



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

Công trình: 2025.MDMC.TPHT.G01

**NÂNG CAO ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN CỦA LƯỚI ĐIỆN
TRUNG ÁP THÀNH PHỐ HÀ TĨNH, TỈNH HÀ TĨNH NĂM 2025
THEO PHƯƠNG PHÁP ĐA CHIA – ĐA NÓI (MDMC)**

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH

THẨM ĐỊNH

TẬP III:

PHÊ DUYỆT

Theo văn bản số: *572/DT*

Theo Quyết định số *2236.../40...pht*

Ngày *29* tháng *8* năm 20*25*

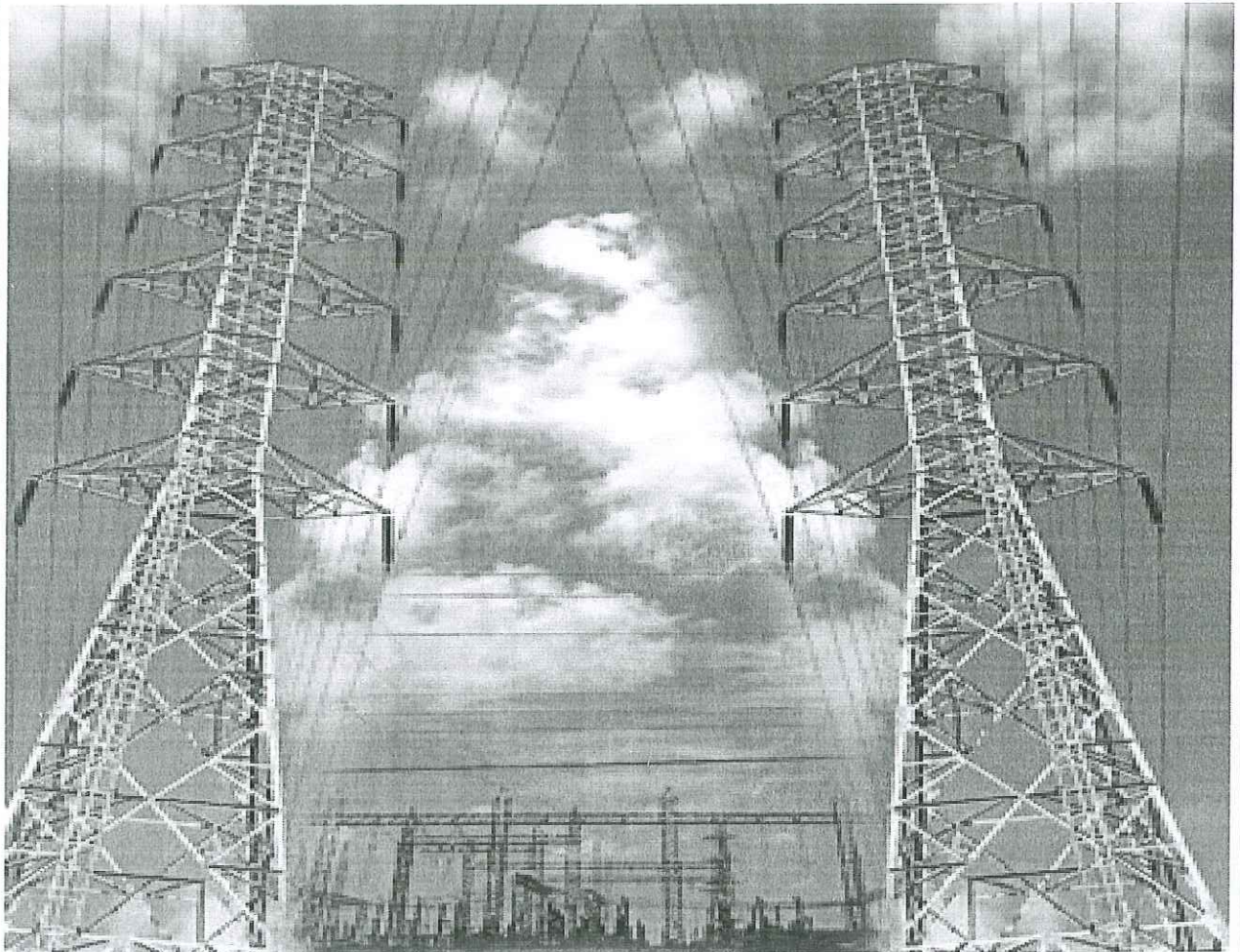
Ngày *29* tháng *8* năm 20*25*

Ký tên:

Ký tên:

QUYỀN III.1

BÁO CÁO KẾT QUẢ KHẢO SÁT
THUYẾT MINH KẾT QUẢ KHẢO SÁT





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

Công trình: 2025.MDMC.TPHT.G01

NÂNG CAO ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN CỦA LƯỚI ĐIỆN
TRUNG ÁP THÀNH PHỐ HÀ TĨNH TỈNH HÀ TĨNH NĂM 2025
THEO PHƯƠNG PHÁP ĐA CHIA – ĐA NÓI (MDMC)

BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH

THẨM ĐỊNH

Theo văn bản số: 57.25.ĐP
Ngày 28 tháng 8 năm 2025

Ký tên:

TẬP III.

BÁO CÁO KHẢO SÁT

QUYỂN III.1

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH

PHÊ DUYỆT

Theo Quyết định số 2058/ĐD-ĐT
Ngày 28 tháng 8 năm 2025

Ký tên:

THUYẾT MINH KẾT QUẢ KHẢO SÁT

Chủ nhiệm dự án: Nguyễn Đăng An

Chủ nhiệm khảo sát: Đinh Đức Đoàn

Hà Tĩnh, ngày tháng năm 2025

KT. GIÁM ĐỐC

P. GIÁM ĐỐC

Nguyễn Quang Hưng

GIỚI THIỆU

NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ

Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) đầu tư xây dựng công trình: “**Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp Thành phố Hà Tĩnh – tỉnh Hà Tĩnh 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
1.1. <i>CƠ SỞ LẬP BCKT-KT.....</i>	4
1.2. <i>MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH.....</i>	4
1.3. <i>QUY MÔ DỰ ÁN</i>	7
1.4. <i>NGUỒN VỐN THỰC HIỆN</i>	8
1.5. <i>ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH.....</i>	8
1.6. <i>PHẠM VI CÔNG TRÌNH.....</i>	10
CHƯƠNG 2 : SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ.....	12
2.1. <i>GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC ĐƯỢC CẤP ĐIỆN.....</i>	12
2.2. <i>HIỆN TRẠNG NGUỒN VÀ LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC DỰ ÁN.....</i>	13
2.3. <i>SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ.....</i>	24
2.4. <i>CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT LƯỚI.....</i>	26
CHƯƠNG 3 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP.....	27
3.1. <i>ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN.....</i>	27
3.2. <i>CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN.....</i>	29

3.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG.....	40
CHƯƠNG 4 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM CẮT LBS, RE43	
4.1. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
CHƯƠNG 5 : ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT	55
6.1. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ.....	55
6.2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ SỬ DỤNG CHO CÔNG TRÌNH	
6.3. CHỈ DẪN KỸ THUẬT TRONG CÔNG TÁC THI CÔNG LẮP ĐẶT	
CHƯƠNG 6 : LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ	272
CHƯƠNG 7 : PHỤ LỤC TÍNH TOÁN	273
8.1 PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN ĐIỆN	273
8.2 PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN XÂY DỰNG.....	274
CHƯƠNG 8 : KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	275
9.1 QUY ĐỊNH CHUNG.....	275
9.2 ĐỊA ĐIỂM THỰC HIỆN DỰ ÁN.....	275
9.3 QUY MÔ DỰ ÁN	276
9.4 NHU CẦU NGUYÊN LIỆU, NHIÊN LIỆU SỬ DỤNG.....	276
9.5 CÁC TÁC ĐỘNG XẤU ĐẾN MÔI TRƯỜNG	276
9.6 KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	276
9.7 CAM KẾT.....	277
CHƯƠNG 9 : PHƯƠNG ÁN TỔNG THỂ VỀ ĐÈN BÙ VÀ GPMB.....	278
10.1 ẢNH HƯỞNG CỦA DỰ ÁN ĐẾN CỘNG ĐỒNG.....	278
10.2 CHÍNH SÁCH VÀ QUYỀN LỢI CỦA NGƯỜI BỊ ẢNH HƯỞNG	279
10.3 TRÁCH NHIỆM TRONG ĐÈN BÙ GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG	279
10.4 KHỐI LƯỢNG SỬ DỤNG ĐẤT VĨNH VIỄN VÀ HÀNH LANG.....	279
10.5 KHỐI LƯỢNG ĐÈN BÙ.....	280
CHƯƠNG 10 : PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU	281
11.1. PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN.....	281
11.2. KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU	281
11.3. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN	281

CHƯƠNG 11 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	283
<i>12.1.KẾT LUẬN</i>	283
<i>12.2.KIẾN NGHỊ</i>	283
CHƯƠNG 12 : PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ.....	284

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 Thành phố Hà Tĩnh – tỉnh Hà Tĩnh năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nối (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 167/2025/HĐTVTK/PCHT-NPSC ngày 03 tháng 07 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 Thành phố Hà Tĩnh – tỉnh Hà Tĩnh năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nối (MDMC);

- Căn cứ Phương án đầu tư xây dựng Công trình “Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp Thành phố Hà Tĩnh – tỉnh Hà Tĩnh năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nối (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 Thành phố Hà Tĩnh – tỉnh Hà Tĩnh năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nối (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 phần thí nghiệm điện đường dây và trạm biến áp số: Thông tư 05/2023/TT-BCT ngày 16/03/2023.

- Căn cứ Quyết định số 203/QĐ-HĐTV ngày 27 tháng 10 năm 2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Bộ định mức dự toán sửa chữa lưới điện;
- Căn cứ Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10 tháng 06 năm 2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Căn cứ Quyết định số 4489/EVNNPC-KT ngày 29 tháng 09 năm 2023 Về việc Hướng dẫn áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật trong Tổng công ty Điện lực Miền Bắc.
- Một số thông tư hiện hành khác của Chính phủ;
- Các văn bản liên quan khác.

1.2. MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH

Công trình: “Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp Thành phố Hà Tĩnh – tỉnh Hà Tĩnh năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nối (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 nối, 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 Thành Sen quản lý vận hành: Xây dựng kết nối và lắp đặt các thiết bị theo phương án đa chia đa nối (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 DỰ ÁN

Triển khai MDMC tại 06 lộ ĐZ 372E18.1, 472E18.1, 477E18.1, 479E18.1, 475E18.1, 478E18.1 và 475E18.1 sau các TBA 110kV với quy mô chính.

+ Xây dựng mới 0,739km ĐZ cáp ngầm 22kV Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22(24)kV 3x400sqmm

+ Thay thế 01 bộ cầu dao phụ tải 35kV bằng 01 bộ máy cắt Recloser – 35kV

+ Thay thế 05 bộ cầu dao phụ tải 22kV bằng 05 bộ Recloser – 22kV

+ Lắp đặt 01 Tủ RMU 22kV 04 ngăn có kết nối điều khiển xa

+ Lắp đặt 07 Moderm IP 3G/4G/Router kết nối với RECLOSER, LBS kèm phụ kiện; xây dựng kênh truyền 3G, 4G/APN để kết nối các recloser, LBS lắp đặt mới về trung tâm điều khiển xa và từ TTĐKX về Trung tâm giám sát dữ liệu NPC.

1.4. NGUỒN VỐN THỰC HIỆN

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

1.5. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH

a. Phần đường dây cáp ngầm và tủ RMU lắp mới:

- Xây dựng mới 739m cáp ngầm trung áp 22kV cụ thể như sau;

1. Xây dựng mới Từ tủ RMU 02-475E18.1 đến tủ RMU xây dựng mới.

- Điểm đầu: Từ tủ RMU 02 lộ 475E18.1;

- Điểm cuối: Tủ RMU 4 ngăn xây dựng mới;

- Chiều dài tuyến: 219 m;

- Cấp điện áp : Cáp ngầm thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV.

- Lắp đặt 01 Tủ RMU 22kV 04 ngăn có kết nối điều khiển xa

2. Xây dựng mới từ cột 86.2 NR Tân Giang 4 đến tủ RMU xây dựng mới.

- Điểm đầu: Từ cột 86.2 NR Tân Giang 4 lộ 472-E18.1;

- Điểm cuối: Tủ RMU 4 ngăn xây dựng mới;

- Chiều dài tuyến: 132 km;

- Cấp điện áp : Cáp ngầm thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV.

3. Xây dựng mới Từ Cột 8.8 NR UBND TPHT đến tủ RMU xây dựng mới.

- Điểm đầu: Từ Cột 8.8 NR UBND TPHT Lộ 471-E18.1;

- Điểm cuối: Tủ RMU 4 ngăn xây dựng mới;
- Chiều dài tuyến: 388 km;
- Cấp điện áp : Cấp ngầm thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV.

b. Phần lắp đặt thiết bị đóng cắt Liên lạc

Thay thế, lắp mới 06 bộ cầu dao phụ tải bằng 06 bộ Recloser 22, 35kV trong đó

1. Phần trạm cắt Recloser 22kV:

Lắp đặt tổng cộng 05 bộ Recloser 24kV. Trạm Recloser 22kV gồm có:

* Tại ĐZ 472E18.1: Thay thế dao phụ tải kín bằng máy cắt Recloser tại 58/1 NR Thạch Quý.

* Tại ĐZ 477E18.1: Thay thế dao phụ tải bằng máy cắt Recloser tại cột 19/01 NR Thạch Linh.

* Tại ĐZ 479E18.1: Thay thế dao phụ tải bằng máy cắt Recloser tại cột 22/1 NR Nguyễn Du - Thạch Hạ.

* Tại ĐZ 475E18.1: Thay thế dao phụ tải kín bằng máy cắt Recloser tại cột 02/01 NR Đài Truyền Hình.

* Tại ĐZ 478E18.1 và 475E18.1: Lắp đặt 01 MC 22kV tại vị trí cột 7/01 NR Ủy ban thành phố (ĐZ 478 E18.1) để cấp điện mạch vòng.

- 01 Recloser 24kV-630A-16kA/1s cùng toàn bộ phụ kiện kèm theo gồm: Cấp đầu nối nhất thứ, giá đỡ máy cắt; 01 tủ điều khiển bảo vệ và cấp đầu nối từ tủ điều khiển đến máy cắt.

- Máy biến áp cấp nguồn 22/0,22kV – 1000VA + giá đỡ kèm theo.

- Chống sét van ZnO – 24kV = 02 bộ.

- Trị số tiếp địa cột lắp Recloser đảm bảo $\leq 10\Omega$. Nếu trị số tiếp địa tại cột lắp Recloser $>10\Omega$, yêu cầu liên hệ đơn vị tư vấn thiết kế để bổ sung giải pháp kỹ thuật.

- Tại mỗi một vị trí lắp đặt thêm 01 bộ cầu dao phân đoạn 22kV.

- Dây dẫn cấp nguồn cho tủ điều khiển sử dụng dây đồng bọc 1/0.6kV_{Cu}/PVC 2x4mm² từ máy biến điện áp cấp nguồn đến tủ điều khiển được luồn trong ống nhựa siêu bền HDPE.

- Dây dẫn nối đất chống sét van và vỏ Recloser, Biến điện áp cấp nguồn sử dụng dây đồng mềm loại 1x35mm². Dây nối đất từ mỗi quả chống sét van đến vị trí đo dòng bằng dây đồng mềm (M35), được đầu nối với hệ thống tiếp địa cột bằng dây thép Ø12, đảm bảo thuận tiện trong việc kiểm tra thí nghiệm dòng rò.

- Tại mỗi điểm Recloser, trang bị 01 thiết bị truyền thông phù hợp với giải pháp truyền thông modem kết nối VPN IPSec tới Security Gateway thông qua kênh thuê riêng APN trên nền mạng di động 3G/4G. Nguồn được lấy từ nguồn DC của tủ đảm bảo quá trình giám sát, điều khiển của tủ.

2. Phân trạm cắt Recloser 35kV

Lắp đặt tổng cộng 01 bộ Recloser 35kV. Trạm Recloser 35kV gồm có:

* Tại ĐZ 372E18.1: Thay thế dao phụ tải bằng máy cắt Recloser tại cột 144/01 NR Thạch Ngọc

- 01 Recloser 35kV-630A-12kA/1s cùng toàn bộ phụ kiện kèm theo gồm: Cáp đầu nối nhất thứ, giá đỡ máy cắt; 01 tủ điều khiển bảo vệ và cáp đầu nối từ tủ điều khiển đến máy cắt.

- Máy biến áp cấp nguồn 35/0,22kV – 1000VA + giá đỡ kèm theo.

- Chống sét van ZnO – 35kV = 02 bộ.

- Trị số tiếp địa cột lắp Recloser đảm bảo $\leq 10\Omega$. Nếu trị số tiếp địa tại cột lắp Recloser $>10\Omega$, yêu cầu liên hệ đơn vị tư vấn thiết kế để bổ sung giải pháp kỹ thuật.

- Tại mỗi một vị trí lắp đặt thêm 01 bộ cầu dao phân đoạn 35kV.

- Dây dẫn cấp nguồn cho tủ điều khiển sử dụng dây đồng bọc 1/0.6kV_Cu/PVC 2x4mm² từ máy biến điện áp cấp nguồn đến tủ điều khiển được luồn trong ống nhựa siêu bền HDPE.

- Dây dẫn nối đất chống sét van và vỏ Recloser, Biến điện áp cấp nguồn sử dụng dây đồng mềm loại 1x35mm². Dây nối đất từ mỗi quả chống sét van đến vị trí đo dòng bằng dây đồng mềm (M35), được đầu nối với hệ thống tiếp địa cột bằng dây thép Ø12, đảm bảo thuận tiện trong việc kiểm tra thí nghiệm dòng rò.

- Tại mỗi điểm Recloser, trang bị 01 thiết bị truyền thông phù hợp với giải pháp truyền thông modem kết nối VPN IPSec tới Security Gateway thông qua kênh thuê riêng APN trên nền mạng di động 3G/4G. Nguồn được lấy từ nguồn DC của tủ đảm bảo quá trình giám sát, điều khiển của tủ.

1.6. PHẠM VI CÔNG TRÌNH

1.6.1. Địa điểm xây dựng

Dự án được xây dựng trên địa bàn Phường Thành Sen, Phường Trần Phú, Phường Hà Huy Tập, xã Thạch Khê – tỉnh Hà Tĩnh.

1.6.2. Phạm vi dự án

Công trình đề cập đến việc đầu tư xây dựng mới các tuyến cáp ngầm trung áp và lắp đặt các vị trí Recloser và tủ RMU trên các mạch vòng hiện có và xây dựng cải tạo mạch vòng cung cấp điện.

Phù hợp và đáp ứng nhu cầu phát triển của Phường Thành Sen, Phường Trần Phú, Phường Hà Huy Tập, xã Thạch Khê – tỉnh Hà Tĩnh và khu vực phụ cận có liên thông cấp điện mạch vòng trung áp phát triển điện lực tỉnh Hà Tĩnh giai đoạn 2016-2025 có xét đến 2035 như đã nói ở trên.

1.6.3. Nguồn kinh phí xây dựng

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

CHƯƠNG 2 : SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC ĐƯỢC CẤP ĐIỆN

1. Phường Thành Sen:

a. Vị trí địa lý:

* Phường Thành Sen:

- Phường Thành Sen của Hà Tĩnh, sau sáp nhập theo Nghị quyết số 1665/NQ-UBTVQH15 dựa trên việc sát nhập các phường Bắc Hà, Thạch Quý, Tân Giang, Thạch Hưng, Nam Hà, Trần Phú, Hà Huy Tập, Văn Yên và 1 phần Đại Nài thuộc Thành phố Hà Tĩnh cũ.

Phường Thành Sen nằm tại vị trí trung tâm, giữ vai trò trọng điểm trong phát triển vùng. Địa bàn tiếp giáp nhiều khu vực quan trọng:

Phía Đông: giáp xã Thạch Lạc

Phía Bắc: giáp xã Thạch Khê và phường Trần Phú

Phía Nam: giáp xã Cẩm Bình

Phía Tây & Tây Nam: giáp xã Thạch Hà và phường Hà Huy Tập (mới)

Giao thông nội phường và kết nối liên vùng rất thuận lợi nhờ các trục đường lớn như: Phan Đình Phùng, Nguyễn Công Trứ, Lê Ninh, Hải Thượng Lãn Ông, Hàm Nghi, Nguyễn Du, tạo thành mạng lưới giao thông đa hướng.

Trụ sở UBND phường được đặt ngay sát Trung tâm Hành chính công – thuận tiện cho người dân thực hiện thủ tục hành chính, tiếp cận các dịch vụ công và kết nối với các cơ quan chức năng.

Dân cư:

* Phường Thành Sen:

Dân số của phường Thành Sen khoảng 90.983 người được tổng hợp từ các phường cũ, tạo nên một cộng đồng dân cư lớn với quy mô dân số đáng kể. Phần lớn cư dân là người Kinh, sinh sống bằng các hoạt động kinh doanh, dịch vụ, công nghiệp và hành chính, phản ánh đặc trưng của một khu vực đô thị sôi động.

Khí hậu, thủy văn

*Khí hậu:

Phường Thành Sen nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa nóng ẩm, mưa nhiều. Ngoài ra, **Phường Thành Sen** còn chịu ảnh hưởng của khí hậu chuyển tiếp giữa miền Bắc và miền Nam, với đặc trưng khí hậu nhiệt đới điển hình của miền

Nam và có một mùa đông giá lạnh của miền Bắc; nên thời tiết, khí hậu rất khắc nghiệt. Hàng năm, Hà Tĩnh có hai mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa hè:

Mùa hè: Từ tháng 4 đến tháng 10, đây là mùa nắng gắt, khô hạn kéo dài kèm theo nhiều đợt gió phơn Tây Nam (gió Lào) khô nóng, nhiệt độ có thể lên tới hơn 40 °C, khoảng cuối tháng 7 đến tháng 10 thường có nhiều đợt bão kèm theo mưa lớn gây ngập úng nhiều nơi, lượng mưa lớn nhất 500 mm/ngày đêm.

Mùa đông: Từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau, mùa này chủ yếu có gió mùa Đông Bắc kéo theo gió lạnh và mưa phùn, nhiệt độ có thể xuống tới 7°C.

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

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

- Áp lực gió tiêu chuẩn: IV. 125 daN/m².
- Nhiệt độ không khí nhỏ nhất: 5,6°C.
- Nhiệt độ không khí lớn nhất: 42,6°C.
- Nhiệt độ không khí trung bình: 23,9°C.

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

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 DZ	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 Nghi Xuân	AC150	25.66	450	4	0.9%	
7	ĐZ 172 E18.11 Nghi 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 Linh Cảm	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%	

2.2.1. Hiện trạng lưới điện khu vực đội QLĐL KV Thành Sen

* **Đội QLĐL KV Thành Sen:**

* **Đội QLĐL KV Thành Sen:** Thực hiện đa chia – đa nối tại các lộ ĐZ 22kV, 35kV gồm: Lộ 475E18.1, Lộ 472E18.1, 477E18.1; 479E18.1, 478E18.1 và lộ 372E18.1.

- Lộ 372E18.1: Có tổng chiều dài 44,27km, dây dẫn AC-120; cấp điện cho 7387 khách hàng thuộc khu vực Lưu Vĩnh Sơn, Thạch Ngọc, Ngọc Sơn huyện Thạch Hà. Lộ 372E18.1 hiện đang liên kết mạch vòng với lộ 373E18.8, lộ 371E18.4.

- Lộ 475E18.1: Có tổng chiều dài 10,2km, dây dẫn AC-150; cấp điện cho 3364 khách hàng thuộc khu vực các phường Bắc Hà, Tân Giang và các phụ tải quan trọng như Bệnh Viện Tỉnh, UBND Tỉnh, Tỉnh Ủy Hà Tĩnh, Công An tỉnh Hà Tĩnh. Lộ 475E18.1 hiện đang liên kết mạch vòng với lộ 472E18.1, lộ 471E18.13; 478E18.1.

- Lộ 472E18.1: Có tổng chiều dài 30,52km, dây dẫn AC-150; cấp điện cho 6949 khách hàng thuộc khu vực Phường Thạch Trung, Nguyễn Du, Thạch Quý.. Lộ liên kết mạch vòng với lộ 475E18.1; 479E18.1; 471E18.13.

- Lộ 477E18.1: Có tổng chiều dài 14,32km, dây dẫn AC-150; cấp điện cho 5565 khách hàng thuộc khu vực phường Thạch Linh và Trần Phú. Lộ liên kết mạch vòng với lộ 478E18.1; 471E18.13.

- Lộ 478E18.1: Có tổng chiều dài 15,2km, dây dẫn AC-150; cấp điện cho 8340 khách hàng thuộc khu vực phường Trần Phú, Hà Huy Tập, Nam Hà, Văn Yên và Phường Tân Giang. Lộ liên kết mạch vòng với lộ 478E18.1; 471E18.13.

- Lộ 479E18.1: Có tổng chiều dài 46,4km, dây dẫn AC-120; cấp điện cho 10681 khách hàng thuộc khu vực phường Thạch Trung, Thạch Hạ, Đồng Môn, Thạch Hưng, Tượng Sơn. Lộ liên kết mạch vòng với lộ 475E18.1; 471E18.13, 472E18.1,

476E18.1.

- 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 2023	Điện thương Năm 2023	Điện năng tổn thất	Tổn thất	Imax	Mức mang tải
		(km)		ĐL	KH	ĐL (KVA)	KH (KVA)		kWh	kWh	kWh	%	(A)	%
1	372E18.1	44,27	AC120, 95, AC70, AC50	30	28	7856	12740	7387	24690454.3	6251365.222	470169	1.9	216	56.84
2	472E18.1	30,52	AC150, 120, AC95, AC70, AC50	69	43	z20330	11655	6949	38344149	37458027	886038	2.31	214	56
3	475E18.1	10,2	AC150, 120, AC95, AC70, AC50	31	10	10420	6090	3364	22158892	21778544	379778	1.71	111	40
4	477E18.1	14,32	AC150, 120, AC95, AC70, AC50	27	18	7380	12610	5565	20815088	20448430	366657	1.76	145	37.47
5	478E18.1	15,2	AC150, 120, AC95, AC70, AC50	47	23	13930	12495	8340	52159054	51109547	1049507	2.01	326	84
6	479E18.1	46,4	AC120, AC95, AC70, AC50	69	21	17400	3786	10681	43387656.9	34623659.8	995336.5	2.29	370	97

+ Độ tin cậy cung cấp điện:

Kết quả	Tổng hợp chung			Số lần sự cố		
	MAIFI	SAIDI	SAIFI	TQ	KD	Tổng
372E18.1		24.6578	0.324		1	1
475E18.1		2.5	0.0168	2	0	2

472E18.1		7.4538	0.082	1	2	3
477E18.1		7.0418	0.0437	1	1	2
478E18.1		6.2155	0.0544		3	3
479E18.1		24.9538	0.307		3	3

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

Từ năm 2022 đến nay, **Đội QLĐL KV Thành Sen** đã thực hiện lắp đặt 05 bộ Recloser, 03 bộ LBS trên lưới điện trung thế. Việc thực hiện các dự án MDMC đã góp phần nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho đơn vị trong các năm vừa qua.

2.2.4. Nhận xét chung:

Căn cứ vào tình hiện trạng lưới điện khu vực **Đội QLĐL KV Thành Sen** quản lý 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 **Đội QLĐL KV Thành Sen** 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 Thành phố Hà Tĩnh năm 2025 theo phương pháp đa chia – đa nối (MDMC)” là rất cần thiết để cấp điện kịp thời nhằm:

- Liên kết các đường dây trung áp theo phương pháp đa chia – đa nối 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:

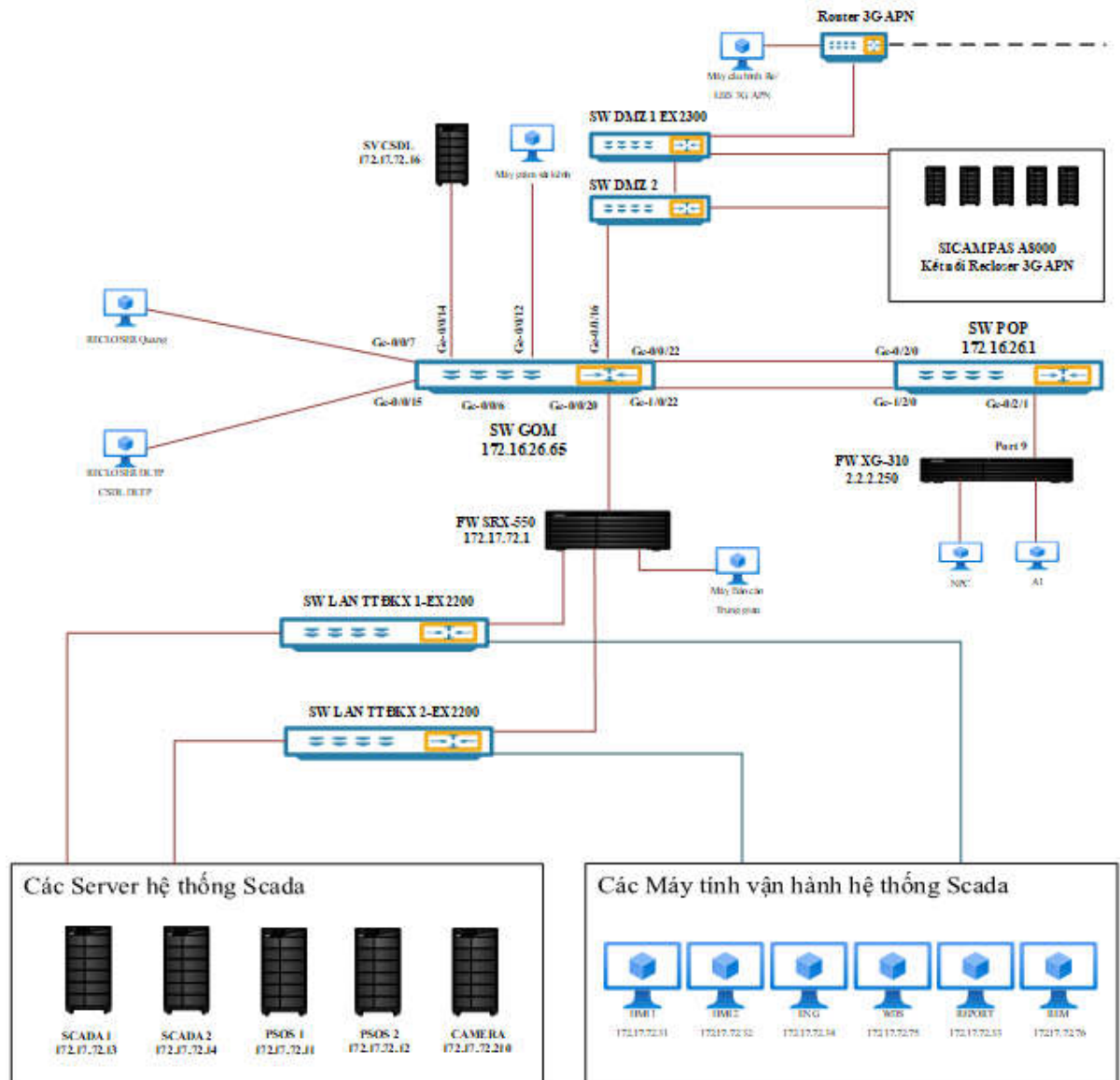
2.2.5.1. Hạ tầng mạng VTDR do Công ty Điện lực Hà Tĩnh quản lý, vận hành và khai thác

- 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 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

2.2.5.3 Hiện trạng hệ thống SCADA

SƠ ĐỒ KẾT NỐI TRONG TTĐKX_HÀ TĨNH



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, 61950)

- + 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.

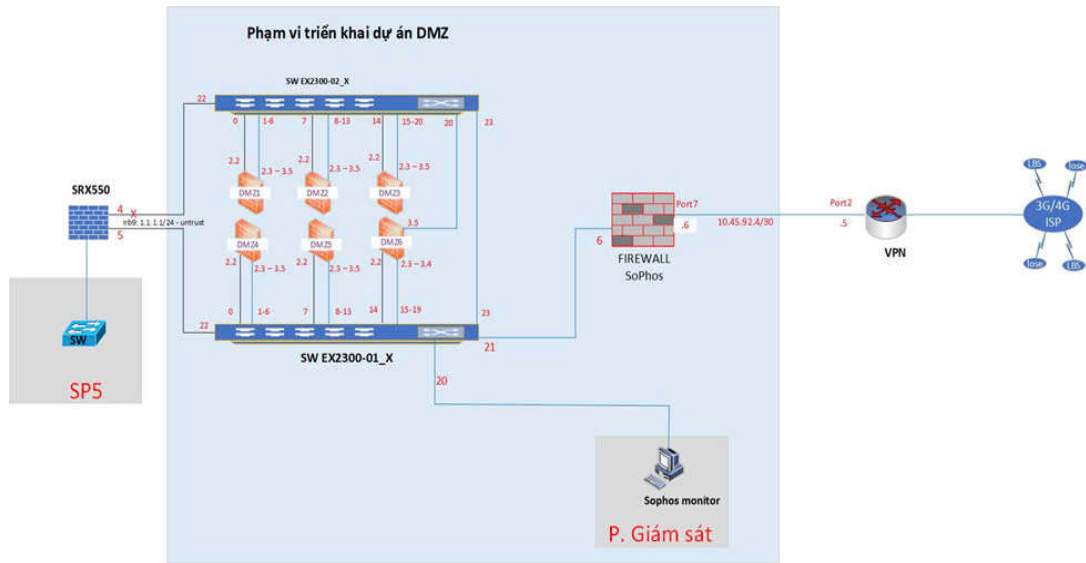
Trong đó:

- 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.

2.3. 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 (có phụ lục kèm theo)

- Kết luận: Từ bảng trên nhận thấy tốc độ tăng trưởng hàng năm tương đối cao, nhu cầu phụ tải khu vực xã Đức Thịnh là rất lớn, cần thiết đầu tư xây dựng công trình.

2.4. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

Từ những phân tích trên, kết hợp thông số vận hành, ta thấy việc xây dựng mới kết nối mạch vòng và lắp đặt các bộ Recloser và LBS là hết sức cần thiết, từ đó nâng cao độ tin cậy cung cấp điện.

- Để nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, đảm bảo sự linh hoạt trong khâu vận hành lưới điện thay đổi phương thức kết dây cân bằng phụ tải, cấp điện kịp thời khi có sự cố.

- Giảm tổn thất điện năng, nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh, việc thực hiện cải tạo mạch vòng trung áp là hết sức cần thiết.

Từ những vấn đề trên, để đảm bảo khả năng cấp điện cho các phụ tải, đảm bảo khả năng chuyên tải công suất, điện năng, giảm tổn thất, nâng cao chất lượng điện năng trong lưới phân phối, việc xây dựng mới kết nối mạch vòng và lắp đặt các bộ Recloser và LBS là cần thiết nhằm đáp ứng các yêu cầu sau:

- Đáp ứng nhu cầu cung cấp điện cho phát triển kinh tế xã hội khu vực xã Đức Thịnh nói riêng, đồng thời phù hợp với qui hoạch phát triển Điện lực toàn tỉnh nói chung.

- Giảm tổn thất điện năng lưới điện khu vực.

- Đảm bảo cung cấp điện năng an toàn, với chất lượng cao cho các phụ tải.

- Đảm bảo tính ổn định, liên tục cấp điện, giảm thiểu tối đa xác suất sự cố do các nguyên nhân khách quan và chủ quan khi vận hành lưới điện.

- Đảm bảo tính tối ưu về kết cấu lưới điện, linh hoạt trong vận hành, giảm tối đa thời gian gián đoạn ngừng cấp điện do sự cố lưới.

- Cấp điện an toàn với chất lượng đạt quy trình quy phạm hiện hành.

- Nâng cao hiệu quả kinh doanh bán điện.

- Góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế xã hội xã Đức Thịnh nói riêng và tỉnh Hà Tĩnh nói chung.

a) Tổng hợp các chỉ tiêu cung cấp điện trước và sau khi có dự án: (Có bảng phụ lục kèm theo)

b) Chỉ số về thời gian mất điện trung bình trong quá trình thi công Công trình: Lượng điện năng tiêu thụ và sự cố do thời gian giảm ngừng cung cấp điện để nâng cao hiệu quả ổn định cung cấp điện, tạo uy tín cung cấp điện, xét về tính kinh tế nhờ có sự giảm được tổn thất điện năng, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện và thời gian mất điện phụ thuộc vào quá trình thi công dự án như sau:

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

(Chi tiết xem phụ lục tính toán)

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

* Chỉ tiêu kinh tế - tài chính: Kết quả phân tích kinh tế - tài chính cho thấy dự án sẽ mang lại hiệu quả tài chính cho chủ đầu tư (Có bảng phân tích kèm theo)

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

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

Vì vậy việc đầu tư xây dựng “Công trình: Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp Thành phố Hà Tĩnh – tỉnh Hà Tĩnh năm 2025 theo phương

pháp đa chia – đa nối (MDMC)” trong giai đoạn này là hết sức bức thiết; đảm bảo an toàn vận hành lưới điện là điều kiện tiên quyết đối với ngành điện; góp phần giảm tổn thất điện áp, điện năng, nâng cao độ tin cậy và chất lượng cung cấp điện, góp phần phát triển kinh tế - xã hội cho địa phương.

2.5. CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT LƯỚI

- Lưới điện 22kV có kết cấu 3 pha 3 dây khi xây dựng mới hoặc cải tạo áp dụng cho mạng lưới điện có công suất lớn, phụ tải tập trung, tiết diện dây lớn và bán kính cung cấp điện bé (ví dụ như cấp điện cho Khu đông dân cư, ...).

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

- Căn cứ vào địa hình và lưới điện hiện trạng các Điện lực khu vực Đức Thọ, Hồng Lĩnh, 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 thái, 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 CẤP NGÀM TRUNG ÁP

3.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN

3.1.1. Điều kiện khí hậu tính toán

Áp lực gió tác động lên dây dẫn

- Theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-2023 Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế do Bộ Xây dựng ban hành kèm theo quyết định số: 5511/BXD/KHCN ngày 29/06/2023, phân vùng áp lực gió và áp lực gió ở độ cao cơ sở 10m cho các huyện của dự án như sau:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Độ cao trọng tâm qui đổi của dây dẫn:

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

→ Hệ số 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:

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

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

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

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

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

3.1.2. Tuyến Cáp ngầm trung áp.

Tuyến cáp ngầm chủ yếu đi dọc theo vỉa hè đường giao thông và qua đường nhựa. Nhìn chung các tuyến đường dây lựa chọn phù hợp với kết nối lưới khu vực và phù hợp với quy hoạch xây dựng chỉnh trang đô thị văn minh ở hiện tại và tương lai, đảm bảo an toàn quy phạm sử dụng điện, quản lý vận hành thuận tiện, hạn chế tối đa về ảnh hưởng môi trường, đền bù tái định cư, cụ thể:

- Xây dựng mới 739m cáp ngầm trung áp 22kV cụ thể như sau;

1. Xây dựng mới Từ tủ RMU 02-475E18.1 đến tủ RMU xây dựng mới.

- Điểm đầu: Tủ RMU 02 lộ 475E18.1;
- Điểm cuối: Tủ RMU 4 ngăn xây dựng mới;
- Chiều dài tuyến: 219 km;
- Cấp điện áp : Cáp ngầm thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV.

- Lắp đặt 01 Tủ RMU 22kV 04 ngăn có kết nối điều khiển xa

2. Xây dựng mới từ cột 86.2 NR Tân Giang 4 đến tủ RMU xây dựng mới.

- Điểm đầu: Tủ cột 86.2 NR Tân Giang 4 lộ 472-E18.1;
- Điểm cuối: Tủ RMU 4 ngăn xây dựng mới;
- Chiều dài tuyến: 132 km;
- Cấp điện áp : Cáp ngầm thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV.

3. Xây dựng mới Từ Cột 8.8 NR UBND TPHT đến tủ RMU xây dựng mới.

- Điểm đầu: Tủ Cột 8.8 NR UBND TPHT Lộ 471-E18.1;
- Điểm cuối: Tủ RMU 4 ngăn xây dựng mới;
- Chiều dài tuyến: 388 km;
- Cấp điện áp : Cáp ngầm thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp

22kV.

3.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp

Căn cứ vào lưới điện hiện trạng khu vực cũng như nhu cầu phụ tải điện có xét đến sự phát triển cho những năm tiếp theo. Tuyến đường dây trung áp xây dựng mới có cấp điện áp là 22kV.

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 22kV xây dựng mới 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 cáp ngầm

Căn cứ vào điều kiện thực tế và căn cứ vào Quyết định "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 17:2021/EVN. Dây dẫn đường dây trung áp của công trình được lựa chọn phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- Dây dẫn sử dụng: Cáp ngầm Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W-12,7/22(24)kV 3x400sqmm cho tuyến cáp ngầm cấp điện áp 22kV.

- Tuyến cáp được chôn trực tiếp trong đất ở độ sâu $\geq 0,8m$, phía trên và dưới cáp rải 1 lớp đất thường. Tiếp đến đặt 1 lượt gạch chỉ đối với cáp 22kV và tấm đan bê tông đối với cáp ngầm 35kV bảo vệ cơ học cho tuyến cáp. Sau đó tuyến cáp được lấp bằng đất thường, đầm chặt $k=0,9$. Toàn bộ tuyến cáp được luồn trong ống nhựa siêu bền HDPE $\phi 205/160mm$ và Ống thép mạ kẽm nhúng nóng chịu lực loại: $\Phi 273/266,65$ (DN-250)

- Cáp được đặt trực tiếp trong đất, dưới lòng giao thông hoặc trên vỉa hè. Hào cáp được đào theo kiểu hình thang. Ở các đoạn địa hình đặc biệt có thể bố trí cáp trong mương cáp xây hoặc trong hộp kỹ thuật.

- Cáp đi dưới vỉa hè đặt ở độ sâu từ $\geq 0,8\text{m}$ đối với cáp 22kV .

- Cáp đi gần công các công trình xây dựng khác phải có khoảng cách ngang gần nhất $> 0,8\text{m}$

- Tại các vị trí giao chéo giữa đường cáp lực và đường ống nước đảm bảo khoảng cách $> 0,5\text{m}$ và cáp điện lực phải đặt phía dưới.

- Những đoạn cáp có 2 sợi đi song song phải đảm bảo khoảng cách giữa chúng $> 0,25\text{m}$

- Chỗ giao chéo giữa các đường cáp (nếu có) phải có lớp đất dày $> 0,5\text{m}$ hoặc $0,25\text{m}$ cáp được luồn trong ống suốt đoạn giao chéo, thêm mỗi phía 1m .

- Tại vị trí giao chéo giữa đường cáp điện lực với đường cáp thông tin phải được luồn trong ống nhựa xoắn chịu lực HDPE $\phi 205/160$ kéo dài mỗi phía $0,5\text{m}$, khoảng cách giữa tuyến cáp và cáp thông tin phải đảm bảo $> 0,25\text{m}$. cáp vượt qua các đường giao thông, công các cơ quan, các gốc cây to, vượt qua các công trình ngầm khác cáp luồn qua ống nhựa bền HDPE $\phi 205/160$,

- Hộp đầu cáp của cáp nối từ các trạm phân phối đến phải làm tiếp đất và đấu tiếp đất vào hệ thống tiếp đất hiện có.

- Mốc báo tín hiệu cáp

+ Cáp đi thẳng, dưới hè: Đặt mốc báo hiệu dọc theo tuyến cáp. Khoảng cách giữa các mốc là $\leq 5\text{m}$.

+ Cáp đi thẳng, dưới lòng đường bê tông Asphalt và đường bê tông xi măng: đặt mốc báo hiệu cáp. khoảng cách giữa các mốc $\leq 5\text{m}$

+ Cáp đi thẳng, dưới lòng đường (đường đất, rải đá...) đào một hố rộng $200 \times 200 \times 200\text{mm}$, đổ khối bê tông mác M200, giữa có mốc gắn báo hiệu cáp. Khoảng cách giữa các mốc là $\leq 20\text{m}$.

+ Tại vị trí bẻ góc của cáp: đặt mốc báo hiệu cáp tại các vị trí 2 đầu và giữa bán kính cong của đường cáp khoảng cách giữa các mốc phải $< 1\text{m}$

+ Cáp đi cắt gang đường giao thông phải đặt mốc báo hiệu cáp ở giữa tâm đường.

- Các mốc báo hiệu cáp trên hè đường, bó vỉa và đường đi được chế tạo bằng sứ tráng men. Vị trí đúng để đọc chữ trên mốc báo hiệu cáp: đứng trên hè nhìn ra lòng

đường. Chiều mũi tên trên mặt mốc báo hiệu cáp phải được đặt song song với tuyến cáp (ở vị trí cáp đi thẳng) hoặc song song với tiếp tuyến của đường cáp (ở vị trí cáp bẻ góc).

- Cáp đi dưới bờ ruộng, bờ nương, vườn cây, bên cạnh đường quốc lộ ... phải đặt cọc mốc báo hiệu cáp tại các vị trí mà không gây cản trở đến người đi bộ và các phương tiện giao thông, cọc mốc là loại bê tông cốt thép có bốn mặt chữ được chôn sâu 0,5m và nhô lên khỏi mặt đất là 0,3m. Khoảng cách giữa các mốc là 20m.

- Các mốc báo hiệu cáp trên hè và bó vỉa hè phải được gắn bằng xi măng, mặt của mốc báo hiệu bằng mặt hè. Các mốc báo hiệu cáp được gắn trên mặt đường nhựa bê tông atphan và bê tông xi măng phải được gắn bằng nhựa bê tông atphan, mặt của mốc báo hiệu bằng mặt đường, tất cả mốc báo cáp phải ghi rõ cấp điện áp cho từng cáp ngầm khác nhau.

- Tại các điểm đầu cáp lên xuống trên cột BTLT được lắp đặt các bộ Cầu dao cách ly 22kV và các bộ chống sét van 22kV bảo vệ đầu cáp

3.2.4. Lựa chọn tủ RMU đóng cắt kết nối

- Căn cứ nhu cầu phụ tải và yêu cầu đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện của khu vực trung tâm Chính trị tỉnh Hà Tĩnh. Đảm bảo tự động hóa lưới điện ưu tiên các phụ tải quan trọng, mục đích như sau:

- Lắp đặt 01 tủ RMU Compact 4 ngăn máy cắt 24kV - 630A 20kA/s (bao gồm động cơ lên cốt, cuộn dây đóng-cắt, nút ấn đóng-cắt kết hợp với CT và rơ le VIP410 cho bảo vệ quá dòng sử dụng nguồn 24V)

- Lắp đặt 01 Tủ RTU có chức năng giám sát điều khiển 4 ngăn máy cắt (bao gồm: Mô-đun truyền thông, mô-đun điều khiển và giám sát ngăn lộ, modem kết nối 3G/4G, cảm biến dòng điện, cảm biến điện áp, mô-đun cấp nguồn, ắc quy, tủ bảo vệ và các phụ kiện khác) để kết nối và điều khiển tủ RMU.

3.2.5. Lựa chọn cách điện và phụ kiện

3.2.5.1. 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.
- Cách điện lựa chọn tuân thủ theo TCCS 15:2021/EVN - Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21 tháng 09 năm 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;

3.2.5.2. 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 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 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 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 đấu nối dùng kẹp cáp nhôm 3 bu lông đúc đùn, loại AL25/150.

Các kẹp cáp và đầu cốt đều được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam và phù hợp với Quy định kỹ thuật ĐNT/QĐKT 2006

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

- Công thức tính toán:

Cách điện đỡ:

- Chế độ bình thường

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

$$P_{cd} \geq 5P_1$$

- Khi sự cố

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

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)
- + P_1, P_2 : Các lực thẳng đứng và ngang tác dụng vào cách điện (kN)
- + $T_{\max}, T'_{\max}, T_{TB}$: Lực căng dây trong các chế độ, tải trọng ngoài lớn nhất, sự cố đứt dây, nhiệt độ trung bình năm (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° :

- + Chế độ nhiệt độ trung bình : 5802 daN
- + Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất : 4157 daN

Lựa chọn cách điện sử dụng cho chuỗi néo có tải trọng 70kN.

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

3.2.5.4. 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.

3.2.5.5. 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 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.

3.2.5.6. 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-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.

- 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 cổ sứ có thể sử dụng dây buộc cổ sứ định hình bằng vật liệu composit (Giáp niu) hoặc cáp đồng bọc cách điện lõi đơn Cu/PVC 1x4 (áp dụng theo mô hình PC Đà Nẵng). Trong công tác thi công lắp đặt dây buộc cổ sứ, yêu cầu: Dây buộc cổ 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.

- Lựa chọn các vị trí lắp đặt phụ kiện đầu nối hotline:

+ Đường dây xây dựng mới cấp điện áp 22kV sử dụng hotline để đầu nối, rẽ nhánh.

+ Đường dây xây dựng mới cấp điện áp 35kV không sử dụng hotline.

- 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)

3.2.6. Lựa chọn giải pháp bảo vệ

- Để thuận lợi cho việc phân lập và tìm kiếm sự cố, tại đầu các tuyến cáp ngầm

xây dựng mới lắp đặt 01 bộ chống sét van 22kV và 01 bộ Cầu dao phụ tải CDPT-22kV-630A.

3.2.7. Lựa chọn giải pháp đấu nối.

- Tuyến đường dây cáp ngầm xây dựng mới đấu nối vào tủ RMU sử dụng Đầu cáp T Plug 22kV-3x400mm². Tuyến cáp ngầm đấu nối vào đường dây trên không hiện có sử dụng đầu cáp ngầm ngoài trời 22kV-3x400mm².

(Chi tiết xem sơ đồ cột đấu nối)

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

- Căn cứ vào năng lực, phương tiện thi công hotline khu vực địa bàn Hà Tĩnh. Thì những vị trí gần đường, thuận tiện trong công tác thi công hotline bằng phương tiện cơ giới thì được chọn thi công bằng phương pháp hotline.

(Chi tiết khối lượng từng vị trí kèm theo)

3.2.9. Lựa chọn giải pháp nối đất

- Để bảo vệ ngăn ngừa sự cố và bảo vệ đường dây do dòng điện sét gây nên, tất cả các vị trí cột trên tuyến đường dây trung áp đều được bố trí tiếp địa.

- Từ đặc điểm địa hình, địa chất công trình, tiếp đất trên đường dây sử dụng loại cọc tia hỗn hợp loại RC-4 và RC-8.

- Các bộ tiếp địa được chế tạo theo kiểu cọc - tia hỗn hợp. Cọc tiếp địa bằng thép L63x63x6 dài 2m, liên kết cọc với nhau bằng thép dẹt 50x4 bằng hàn điện, dây tiếp địa lên cột bằng thép tròn $\Phi 14$. Dây liên kết cọc tiếp địa và đầu cọc được đóng sâu dưới đất 0,8m.

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

Điện trở suất của đất ($\rho, \Omega.m$)	Điện trở nối đất (Ω)
Đến 100	Đến 10
Trên 100 đến 500	15
Trên 500 đến 1000	20
Trên 1000 đến 5000	30
Trên 5000	$6.10^3 \rho/m$ nhưng không quá 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 30Ω khi điện trở suất của đất đến $100\Omega.m$.

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

- Đối với ĐDK có dây chống sét và cột có chiều cao trên $40m$, điện trở nối đất phải chọn bằng một nửa trị số nêu trong bảng trên và được đo khi dây chống sét tháo ra.

- Toàn bộ các chi tiết phải được mạ kẽm để đảm bảo tiếp xúc tốt, chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 85\mu m$. Điện trở tiếp đất của các vị trí phải đảm bảo như trên trong mọi điều kiện thời tiết quanh năm, nếu không đạt phải có biện pháp xử lý (bổ sung thêm các cọc và tia).

- Vị trí lắp đặt tiếp địa được thể hiện trên bản vẽ mặt cắt dọc tuyến đường dây trung áp và bảng tổng kê vật tư.

- Theo kết quả báo cáo khảo sát thì điện trở suất trên tuyến lớn nhất bằng 305Ω ; Điện trở của hệ thống nối đất loại cọc tia hỗn hợp được xác định theo công thức:

Điện trở của thanh nối:

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2\pi L} \ln \frac{K \cdot L^2}{h \cdot d}$$

Điện trở của cọc thép góc $63 \times 63 \times 6$:

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

Điện trở của hệ thống nối đất tia - cọc:

$$R_{NT} = \frac{R_t \cdot R_c}{R_c \cdot \eta_T + n \cdot R_t \cdot \eta_c}$$

Trong đó:

n - Là số cọc cần sử dụng

η_c và η_t - Là hệ số sử dụng được xác định trong bảng sách hướng dẫn thiết kế tốt nghiệp cao áp.

Theo thông số đo được điện trở suất của đất tại vị trí công trình: “Xây dựng, cải tạo lưới điện trung áp, hạ áp và TBA khu vực thành phố Hà Tĩnh, tỉnh Hà Tĩnh năm 2025” do XNDV Hà Tĩnh thực hiện tháng 8 năm 2024 có kết quả như sau:

TT (No.)	Điểm đo (Measuring points)	Trị số đo (Value) (Ω m)
1	Điện trở suất đất (Earthing resistance)	
	Tọa độ (Coordinates): X = 543033.18 Y = 2027911.70 (TBA Văn Yên 12)	259
	Tọa độ (Coordinates): X = 541228.5047 Y = 2031041.7776 (TBA Thạch Trung 25)	225
	Tọa độ (Coordinates): X = 540827.7207 Y = 2028370.1519 (TBA Sông Đà 5)	242
	Tọa độ (Coordinates): X = 542696.88 Y = 2029012.51 (TBA Tân Giang 14)	262
	Tọa độ (Coordinates): X = 542672.2112 Y = 2030520.3539 (TBA Thạch Quý 25)	237

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 bổ sung tại các vị trí đầu nối cáp ngầm từ Đường dây trên không..

- Bộ nối đất RC-8 gồm hệ thống tia và 8 cọc dài 2,0m sử dụng cho vị trí tủ RMU xây dựng mới, điện trở tiếp đất đường dây phải đảm bảo $R_{td} \leq 10\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết trong năm, nếu không đảm bảo phải có biện pháp xử lý.

3.2.10. 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 14/2014/NĐ-CP ngày 26/2/2014 và Nghị định 51/2020/NĐ-CP, ngày 21/04/2020 của Chính phủ qui định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện;

Hành lang an toàn của đường dây từ dây dẫn ngoài cùng đến vật nhô ra của

nhà cửa, công trình phụ trợ đối với đường dây 35kV là 3m, đường dây 22kV là 2m.

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

3.2.11. 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 80 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.

3.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

3.3.1. 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 Quy phạm trang bị Điện - Phần II; QĐKT.ĐNT - 2006 tất cả các xà, giá, cổ 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 5408-2007, chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 80\mu$ m.

Các bộ xà đường dây sử dụng cho công trình:

Stt	Loại xà	Ký hiệu
1	Xà đỡ thẳng, đỡ vượt	XĐG-22
2	Xà néo	XNB-22
3	Xà cầu dao	XCDPT-22(35)
4	

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

3.3.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế móng tủ RMU.

a. 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 ổn định không xảy ra sạt lở.

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

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 tủ RMU	MT-RMU4

- 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: $M_L \times k \leq M_{CL}$

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.

CHƯƠNG 4 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN RECLOSER

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:

$$Q_{TT} = k1 \cdot k2 \cdot Q_{TC}$$

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

$k1$: 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 quy 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:

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.

4.1.2. Lựa chọn máy cắt.

- Căn cứ tính toán hiện trạng lưới điện và Quy hoạch phát triển lưới tỉnh Hà Tĩnh, Quy hoạch chi tiết lưới điện trung và hạ áp sau các trạm biến áp 110kV đã được UBND tỉnh Hà Tĩnh phê duyệt theo quyết định số 2134/QĐ-UBND ngày 31/7/2017. Tính toán lựa chọn thiết bị đóng cắt LBS theo các tiêu chí sau:

Đại lượng chọn và kiểm tra	Điều kiện
Điện áp định mức, kV	$U_{dmMC} \geq U_{dmLD}$
Dòng điện định mức, A	$I_{dmMC} \geq I_{cb}$
Dòng điện ổn định động, kA	$I_{đđm} \geq I_{xk}$
Dòng điện ổn định nhiệt, kA	$I_{nh.dm} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{t_{qd}}{t_{nh.dm}}}$
Dòng điện cắt định mức, kA	$I_{cdm} \geq I''$
Công suất cắt định mức	$S_{cdm} \geq S''$

Với giá trị dòng điện làm việc tại các vị trí lắp đặt (250A-450A) xét đến sự phát triển cho những năm tiếp theo lựa chọn máy cắt LBS và Recloser có dòng điện định mức $\geq 630A$

Với giá trị dòng ngắn mạch 1s tại các vị trí lắp đặt (10kArms-13kArms) xét đến sự phát triển cho những năm tiếp theo lựa chọn máy cắt LBS và Recloser có khả năng chịu dòng ngắn mạch (1s) $\geq 16kArms$

4.1.3. Các vị trí lắp đặt Recloser trên các mạch vòng.

Các vị trí lắp đặt được lựa chọn đều đi ven theo đường nội đồng và ven theo đường giao thông liên thôn, liên xã, phù hợp với kết nối lưới khu vực và phù hợp với quy hoạch xây dựng nông thôn mới trong hiện tại và tương lai, đảm bảo an toàn quy phạm sử dụng điện, quản lý vận hành thuận tiện, hạn chế tối đa về ảnh hưởng môi trường, cụ thể:

1. Lắp đặt tổng cộng 05 bộ Recloser 24kV. Trạm Recloser 22kV gồm có:

* Tại ĐZ 472E18.1: Thay thế dao phụ tải kín bằng máy cắt Recloser tại 58/1 NR Thạch Quý.

* Tại ĐZ 477E18.1: Thay thế dao phụ tải bằng máy cắt Recloser tại cột 19/01 NR Thạch Linh.

* Tại ĐZ 479E18.1: Thay thế dao phụ tải bằng máy cắt Recloser tại cột 22/1 NR Nguyễn Du - Thạch Hạ.

* Tại ĐZ 475E18.1: Thay thế dao phụ tải kín bằng máy cắt Recloser tại cột 02/01 NR Đài Truyền Hình.

* Tại ĐZ 478E18.1 và 475E18.1: Lắp đặt 01 MC 22kV tại vị trí cột 7/01 NR Ủy ban thành phố (ĐZ 478 E18.1) để cấp điện mạch vòng.

* Tại ĐZ 372E18.1: Thay thế dao phụ tải bằng máy cắt Recloser tại cột 144/01 NR Thạch Ngọc

4.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

4.2.1. 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. Các máy cắt LBS và Recloser có cấp điện áp 35, 22kV.

4.2.2. Lựa chọn dây dẫn

4.2.2.1. 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 thỏa mãn các điều kiện sau:

+ **Điều kiện Độ bền cơ học:** Đường dây trung áp phải dùng dây dẫn có nhiều sợi, với mặt cắt không được nhỏ hơn 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 $J_{kt} = 1,1A/mm^2$.

Công thức tính tiết diện theo mật độ kinh tế:

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

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

$$\Delta U_{\text{khu vực}} \leq \%$$

Công thức tính tổn thất điện áp:

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

Dây dẫn đã chọn đảm bảo được ΔU_{Khu} vực $\leq 0,125\%$

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

Căn cứ vào các số liệu tính toán, căn cứ vào Quy định kỹ thuật ĐNT-QĐKT-2006, dây dẫn được lựa chọn là dây nhôm trần có lõi thép có bọc mỡ bọc cách điện loại AC120/19-XLPE2.5/HDPE, AC120/19-XLPE4.3/HDPE, AC150/24-XLPE2.5/HDPE và AC150/24-XLPE4.3/HDPE cho thanh cái từ trực chính đến LBS và dây nhôm lõi thép bọc cách AC50/8-XLPE2.5/HDPE và AC50/8-XLPE4.3/HDPE cho thanh cái cấp nguồn cho TU nuôi tủ điều khiển.

4.2.3. Lựa chọn giải pháp bảo vệ

- Để thuận lợi cho việc phân lập và tìm kiếm sự cố, tại đầu các vị trí lắp đặt Recloser sử dụng Dao cách ly để phân lập tìm kiếm sự cố hoặc bảo trì bảo dưỡng định kỳ. Dao cách ly được sử dụng là loại 3 pha 35, 22kV, chuyển động ngang, có dòng điện định mức đến 630A.

4.2.4. 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-8 (bổ sung kết nối với bộ tiếp địa hiện có).

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:

Kết luận:

Từ kết quả tính toán điện trở nối đất như trên, chọn bộ nối đất như sau:

Bộ nối đất RC-8 (bổ sung kết nối với bộ tiếp địa hiện có) cho các vị trí cột có lắp đặt thiết bị gồm hệ thống tia và 8 cọc dài 2,0m, điện trở tiếp đất đường dây phải đảm bảo $R_{td} \leq 15\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết trong năm, nếu không đảm bảo phải có biện pháp xử lý.

Phần trạm cắt RECLOSER

- Phần trạm cắt RECLOSER.
- Kiểu bố trí: Các thiết bị trạm cắt được bố trí trên cột bê tông li tâm.
- Biến điện áp: Kiểu tụ điện 3 pha hợp bộ với RE phù hợp với hệ thống đo lường, bảo vệ.
- Biến áp cấp nguồn: loại 2 pha 2 sứ 35/0,35 kV-1000VA để cấp nguồn điều khiển, thao tác đóng cắt Recloser
- Máy cắt RECLOSER -35(22)kV-630A-16 kA/1s Kèm theo tủ điều khiển LBS được lắp đặt các chức năng bảo vệ: 50P/50N, 51P/51N, 67P/67N, 46NPS, 81, 27/59, (SEF) 64, Cold Load Pickup, 46PC, F79, High Current Lockout.
- Tủ điều khiển LBS, RE (RTU) được trang bị sẵn chức năng SCADA. Chuẩn giao thức SCADA IEC 6087-5-101 và IEC 6087-5-104, số cổng giao tiếp và truyền dữ liệu về trung tâm điều khiển xa: Serial: ≥ 02 , Ethernet ≥ 02 . Trang bị các cổng cấu hình RS232, RS485, USB..... RTU được trang bị kèm phần mềm bản quyền sử dụng không giới hạn, sách hướng dẫn và các biên bản kiểm nghiệm đi kèm. Ngoài ra còn được bố trí thêm 01 bộ modem 3G/ANP giao thức IEC 60870-5-104 để phục vụ điều khiển xa (khi chưa có hệ thống cáp quang kết nối).
- (Máy cắt LBS, RE tuân thủ theo quyết định số 98/QĐ-EVN ngày 05/09/2023 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt có tải điện áp 22kV và 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam)
- Chống sét van oxit kẽm loại 1 pha, lắp ngoài trời.
- Xà-giá: Gia công từ thép CT3 mạ kẽm nhúng nóng.
- Cách điện: Sử dụng sứ đứng PI-22(35)kV và chuỗi thủy tinh 22 (35) kV.
- Cột trạm: Tận dụng cột hiện có trên các tuyến đường dây.
- Móng cột: Tận dụng móng hiện có.

- Tiếp địa: Lắp bổ sung tiếp địa RC-4 để đảm bảo điện trở nối đất theo quy định hiện hành

* Lựa chọn cầu chì tự rơi FCO (đóng cắt máy biến áp nguồn)

Điều kiện lựa chọn cầu chì tự rơi

Các điều kiện chọn và kiểm tra	Điều kiện	Lựa chọn
Điện áp định mức (kV)	$U_{dmDCL} \geq U_{dmLB} = 35kV$	38,5kV
	$U_{dmDCL} \geq U_{dmLB} = 24kV$	24kV
Dòng điện định mức (A)	$I_{dmDCL} \geq I_{cb}$	>100A

- -> Lựa chọn FCO: FCO – 24(35)kV.

* Lựa chọn máy biến áp nguồn

- Máy biến áp nguồn được lựa chọn có dung lượng đảm bảo cấp nguồn cho Recloser vận hành đầy đủ các tính năng của bộ điều khiển.

- Biến điện áp được lựa chọn là loại 2 pha 2 sứ, có cấp điện áp 22(35)kV, tỉ số biến 35/0,35kV, cấp chính xác 0,5.

* Lựa chọn chống sét van

- Chống sét van được lựa chọn theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 đảm bảo vận hành ở cấp điện áp 22(35)kV.

- Chọn loại Chống sét ôxit kim loại không có khe hở, lắp đặt ngoài trời

- Chọn chống sét van: ZNO - 24(38,5)kV – 10kA

6. Các giải pháp viễn thông:

- Việc giám sát, điều khiển từ xa các máy cắt LBS được thực hiện tại điều độ công ty điện lực Hà Tĩnh thông qua thông qua kênh thuê riêng APN trên nền mạng di động 3G/4G từ vị trí các máy cắt đến điện lực huyện và từ điện lực huyện về công ty điện lực Hà Tĩnh

- Các kênh APN phải được kết nối về thiết bị DMZ tại TTĐKX sau đó kết nối qua Firewall Sophos, Firewall Juniper mới kết nối mạng LAN TTĐKX. Luồng dữ liệu sẽ đi như sau: Router APN → DMZ → Firewall Sohops → Firewall Juniner → Mạng LAN TTĐKX.

- Lựa chọn moden kết nối VPN IPSec tới Security Gateway thông qua kênh thuê riêng APN trên nền mạng di động 3G/4G:

- Tại mỗi điểm LBS, trang bị 01 thiết bị truyền thông phù hợp với giải pháp truyền thông đã lựa chọn.
- Nguồn được lấy từ nguồn DC của tủ đảm bảo quá trình giám sát, điều khiển của tủ.

* Thiết bị truyền thông đáp ứng yêu cầu như sau:

- Cung cấp các kết nối thu thập dữ liệu quản lý điều khiển từ LBS/Trạm cắt để truyền về trung tâm trên nền VPN/cáp quang và VPN/3G. .
- Cung cấp đa dạng các kết nối:
 - Thiết bị có cổng TCP/IP Ethernet và RS.232 Serial cho phép kết nối tới các LBS/ trạm cắt theo chuẩn IEC60870-5/104/101 hoặc DNP3.0.
 - Thiết bị có cổng quang với tốc độ 1Gbps kết nối về trung tâm thông qua qua hệ thống truyền dẫn quang của PC Hà Tĩnh
 - Thiết bị có khe SIM để thiết lập kênh truyền dự phòng kết nối đến trung tâm thông qua dịch vụ 3G/LTE của nhà cung cấp.
 - Tương thích với các chuẩn kết nối SCADA IEC60870-5-101/104, DNP3.0 (TCP/IP) hiện hữu, có khả năng chuyển đổi giao tiếp linh hoạt giữa các chuẩn kết nối này.
 - Thiết bị hoạt động tương thích với hệ thống thiết bị có sẵn, đặc biệt thiết bị tại trung tâm. Có khả năng thiết lập 02 kết nối theo phương án tổ chức hệ thống đảm bảo tính linh hoạt và dự phòng cao.
 - Thiết bị có chức năng firewall để đảm bảo chống truy nhập từ ngoài vào LBS/Trạm cắt.
 - Thiết bị hỗ trợ thiết lập các kênh kết nối VPN IPSec tới Security Gateway thông qua cáp quang hoặc kênh thuê riêng APN trên nền mạng di động 3G/4G.
 - Cung cấp khả năng chuyển đổi dự phòng cho các đường kết nối (dự phòng giữa 02 SIM, giữa SIM và cổng FE hoặc GE quang, ...)

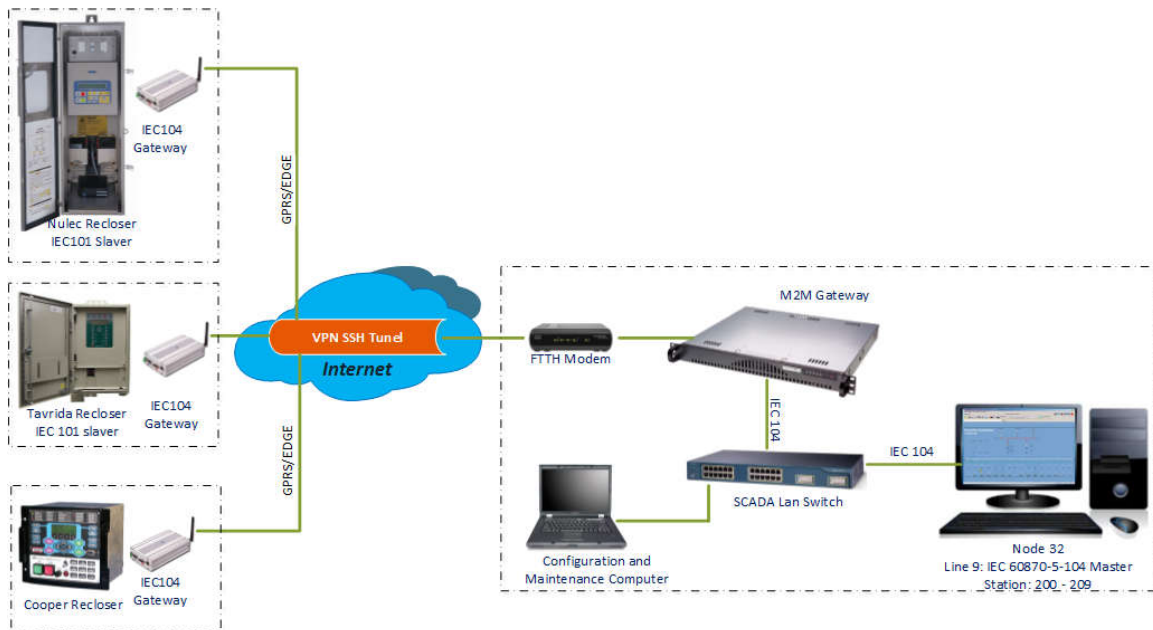
- Hệ thống nguồn ổn định: nguồn được lấy từ nguồn 12VDC hoặc 24VDC của tủ đảm bảo quá trình giám sát, điều khiển của tủ.
- Thiết bị có cung cấp các phương thức quản trị thiết bị từ xa: SSH, Telnet, SNMP,....
- Thiết bị có khả năng chuyển đổi giao thức IEC101 sang IEC104.
- Thiết bị có phân quyền truy nhập đảm bảo an toàn khai thác.
- Thiết kế theo chuẩn công nghiệp, đáp ứng hoạt động môi trường khắc nghiệt, nhiệt độ cao, chống sốc, chống nhiễm từ, ...
- Các thiết bị kết nối APN cần phải đáp ứng các yêu cầu về tiêu chuẩn công nghiệp và một số yêu cầu về an ninh bảo mật đối với hệ thống điều khiển công nghiệp, năng lượng theo các yêu cầu về của Tập đoàn Điện lực Việt Nam cũng như của Tổng công ty tại văn bản số 04/EVNNPC-VTCNTT ngày 25/07/2017 về việc tăng cường đảm bảo an toàn, an ninh thông tin cho các hệ thống CNTT, VTDR và TĐH&ĐK của EVNNPC.

3.5. Các giải pháp kỹ thuật phân kết nối Scada

3.4.1 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, đầu nối cáp dẫn sóng ăng ten vào modem

- đầu 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 TPC/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

3.4.3 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; $\cos\varphi$; 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 EVNNNPC;

- Công văn số 5916/EVN-KHCNMT ngày 28 tháng 9 năm 2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc Phổ biến áp dụng Tiêu chuẩn cơ sở EVN; Văn bản số 5313/EVN NPC-KT ngày 27/09/2021 của Tổng công ty điện lực miền Bắc về việc áp dụng tiêu chuẩn cơ sở do EVN ban hành;

- Công văn số 6198/EVNNPC-KT ngày 11 tháng 12 năm 2024 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc về việc điều chỉnh quy định lựa chọn dây nhôm lõi thép có mỡ chống gỉ;

- Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam (TCCS 01:2023/EVN);

- Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/02/2016 của Tổng công ty Điện lực Miền Bắc về việc ban hành bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong EVNNPC.

- Văn bản số 3033-EVNNPC-KT ngày 16 tháng 06 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới;

- Văn bản số 4489/EVNNPC-KT ngày 29/9/2023 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc hướng dẫn áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Văn bản số 5339/EVNNPC-KT của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành và áp dụng yêu cầu kỹ thuật đối với dây và cáp điện ;

- Quyết định số 98/QĐ-EVNNPC ngày 16/01/2017 về việc ban hành tiêu chuẩn lựa chọn cáp bọc đi trên sứ cách điện và phụ kiện cho lưới điện trung áp trên không ;

- Căn cứ văn bản 2016/EVN-KT+KH+ĐT ngày 23/05/2017 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc 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	500C
Nhiệt độ môi trường Nhỏ nhất	00C
Nhiệt độ môi trường trung bình năm	250C
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 của hệ thống (kV)	110	35	22	10&6
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp	Cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại	Cách ly
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị(kV)	123	40,5/38,5	24	12&7,2
Tần số (HZ)	50			
Chịu dòng ngắn mạch lớn nhất/giây (kA/s)	31,5/3	25/3	25/3	25/1
Chịu dòng đóng ngắn mạch (kA)	80	63	63	63
Chiều dài dòng rò tối thiểu (mm/kV)	25	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 00C) 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

5.2.1. Cáp ngầm 3 lõi 22kV; loại chắm thấm nước; có màn chắn băng đồng: Cáp ngầm AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22(24)kV 3x400sqmm

A Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3.Chứng chỉ chất lượng:

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng. Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.

B. Yêu cầu chung

Cấu trúc cáp

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

- a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.

c. Lớp cách điện.

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

e. Chất độn

f. Lớp bọc bên trong (inner covering).

g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).

h. Áo giáp.

i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

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

3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp):

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

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

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

C. Đặc tính kỹ thuật của cáp:

1. Ruột dẫn điện:

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

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω /km]
		Nhôm
400	53	0,0778

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

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

Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (tn):

+ Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

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

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

Ghi chú: tmax và tmin được đo ở cùng một mặt cắt ngang. Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.

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

Điện áp định mức	12,7 kV (Uo)/22 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73Uo:	
- Thử nghiệm điển hình	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:	

- Thử nghiệm thường xuyên	3,5Uo trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4Uo trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV

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

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

4. Màn chắn cách điện:

- a. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- b. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.
- c. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại
- d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.
- e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.
- f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.
- g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.
- h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

- a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.
- b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.
- c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.
- d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]		Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	25	1,0
25	35	1,2
35	45	1,4
45	60	1,6
60	80	1,8
80		2,0

6. Lớp bọc phân cách:

- a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.
- b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.
- c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.
- d. Vật liệu cấu tạo: PVC.
- e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.
- f. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.
- g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).

7. Áo giáp:

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

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

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

- Vật liệu:

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

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	10	0,8
10	15	1,25
15	25	1,6
25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

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

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

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

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

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

- Vật liệu:

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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

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

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

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

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

f. Ký hiệu cáp: Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

D. Các yêu cầu về thử nghiệm:

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

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- Đo điện trở ruột dẫn.
- Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U₀).
- Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 05 phút).
- Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.
- Đo tgδ.
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.
- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 15 phút).
- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U₀).

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.

- Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kê lớp bọc bên trong).
- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
- Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.
- Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.
- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại..
- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).
- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.
- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).
- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).
- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).
- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7). - Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
- Thử nghiệm chống thấm nước

3. Yêu cầu về thử nghiệm, nghiệm thu:

*Tất cả các chủng loại cáp điện được trải qua 3 bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất. Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo đáp ứng yêu cầu tại khoản 1,2 mục D.

Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:
- + Mỗi chủng loại cáp điện có số lượng lô ≤ 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu.
- + Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).
- + Với chủng loại hàng có số lượng ít (Cáp ≤ 100 m) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.

+ Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.

- Đơn vị thử nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín, được bên mua chấp thuận.

- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp. Một số chỉ tiêu quan trọng được nêu chi tiết trong Khoản 1, 2 mục D đối với từng chủng loại dây.

- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

* Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại bảng dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

Bảng Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
1	Cáp điện	Các hạng mục quy định	Không Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

- Chủ đầu tư trước khi tiến hành nhận hàng hóa từ nhà cung cấp, phải thực hiện kiểm tra thử nghiệm một số các hạng mục cơ bản (Xem chi tiết ở Mục A, B).
- Tùy theo năng lực của đơn vị mua hàng, khuyến khích thực hiện kiểm tra thêm các hạng mục khác theo các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.
- Biên bản thử nghiệm ngoài kết quả thí nghiệm phải ghi đầy đủ các thông tin như: Ngày tháng, đơn vị thí nghiệm, tên dự án/hợp đồng, thiết bị dùng để thử nghiệm, người thí nghiệm, ...
- Trường hợp kết quả thử nghiệm không đạt (đã thử nghiệm lặp lại theo tiêu chuẩn), có sự sai khác với hợp đồng hay biên bản thí nghiệm mẫu, đơn vị thí nghiệm cần niêm phong lô hàng liên quan và báo cáo cấp có thẩm quyền để xử lý đúng quy định.

E. Thông số kỹ thuật chính cáp ngầm 3 lõi, loại chống thấm nước, có màn chắn băng đồng:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Năm sản xuất		Yêu cầu \geq năm 2024	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1&2:2013 hoặc tương đương.	
5	Ruột dẫn		Ruột dẫn sợi nhôm bện tròn cấp 2 ép chặt theo TCVN 6612:2007, IEC 60228. Ruột cáp ngầm có đặc tính chống thấm dột.	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
6	Cấu trúc cáp		<p>Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> + 3 Ruột dẫn điện chống thấm nước. + Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. + Lớp cách điện. + Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại. + chất độn + Lớp bọc bên trong + Lớp bọc phân cách + Áo giáp + Lớp vỏ bọc bên ngoài: Nhựa dẻo PVC hoặc HDPE, có phụ gia chống lão hóa, bền với tia tử ngoại. 	
7	Công nghệ sản xuất		Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.	
8	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện	mm ²	400	
9	Lõi dẫn điện		nhôm	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
10	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện bằng nhôm	Sợi		
	400 mm ²	“	53	
11	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC	[Ω /km]		
	400 mm ²	“	0,0778	
12	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng	\square C	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường 900	
13	Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:		Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.	
14	Lớp cách điện:		Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.	
	Vật liệu cấu tạo		XLPE	
	Chiều dày cách điện:			
	* Danh nghĩa (tn): + Đối với cáp 12,7/22kV:	mm	5,5	
	* Chiều dày nhỏ nhất (tmin)		không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 tn - 0,1$	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	* Chiều dày lớn nhất (tmax)		phải đáp ứng (tmax - tmin) / tmax ≤ 0,15 Ghi chú: - tmax và tmin được đo ở cùng một mặt cắt ngang - Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.	
15	Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:			
	Đôi Điện áp định mức 12.7kV (U _o)/22 kV			
-	Điện áp cao nhất của hệ thống		24 kV	
-	Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U _o :			
+	Thử nghiệm điển hình		05 pC	
+	- Thử nghiệm thường xuyên		10 pC	
-	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:			
+	Thử nghiệm thường xuyên		3,5U _o trong 05 phút	
+	Thử nghiệm điển hình		4U _o trong 04 giờ	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
-	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)		125 kV	
16	Màn chắn cách điện:		<p>+ Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.</p> <p>+ Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.</p> <p>+ Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NÓI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại</p> <p>+ Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.</p> <p>+ Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.</p> <p>+ Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5mm. Độ dày tối thiểu</p>	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			<p>của băng đồng: 0,127mm. Độ gói mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.</p> <p>+ Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau</p> <p>+ Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.</p>	
17	Lớp bọc bên trong và chất độn:		<p>+ Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.</p> <p>+ Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong</p> <p>+ Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.</p> <p>+ Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:</p> <p>- Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]:</p> <p>≤ 25 là 1,0; >25 là 1,2; $35 <$ và ≤ 45 là 1,4; $45 <$ và ≤ 60 là 1,6; $60 <$ và ≤ 80 là 1,8; >80 là 2,0</p>	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
18	Lớp bọc phân cách:		<p>+ Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.</p> <p>+ Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.</p> <p>+ Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.</p> <p>+ Vật liệu cấu tạo: PVC.</p> <p>+ Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.</p> <p>+ Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.</p> <p>+ Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2(\text{mm})$.</p>	
19	Áo giáp		<p>Áo giáp bằng dải băng kép:</p> <p>- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc</p>	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			<p>thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đề lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50% chiều rộng của dải băng.</p> <p>- Vật liệu:</p> <p>+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.</p> <p>+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.</p> <p>- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp</p> <p>Đường kính giả định dưới lớp áo giáp thép [mm]:</p> <p>Nhỏ hơn và bằng 30 là 0,2</p> <p>Lớn hơn 30 và nhỏ hơn và bằng 70 là 0,5</p> <p>Lớn hơn 70 là 0,8</p>	
20	Lớp vỏ bọc bên ngoài:		<p>+ Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn. Nhựa dẻo PVC hoặc HDPE, có phụ gia chống lão hóa, bền với tia tử ngoại.</p>	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			<p>+ Vật liệu cấu tạo:PVC loại ST2.</p> <p>+ Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.</p> <p>+ Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1mm.</p> <p>+ Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điện hình: $15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.</p> <p>+ Ký hiệu cáp:</p> <p>-Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp 12,7/22kV + vật liệu cách điện “/”</p> <p>+ vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “AL -” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.</p> <p>+ Đánh dấu chiều dài:</p> <p>- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều</p>	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			<p>dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.</p> <p>- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.</p>	
21	Chiều dài danh định cuộn cáp	m	Nêu rõ	
22	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		<p>TCVN 4766-89. Lưu ý cáp phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công; lớp cáp ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu cáp phải được bọc kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tên nhà sản xuất /ký hiệu hàng hóa - Ký hiệu cáp - Chiều dài dây (m) - Khối lượng (kg) - Tháng năm sản xuất - Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển... 	
	Thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu tại mục D	
23	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm		Đầy đủ	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	thông thường, thử nghiệm mẫu			

5.2.2. Recloser điện áp 22 kV :

5.2.2.1. Yêu cầu kỹ thuật Recloser dùng cho lưới điện 22 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)	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) 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 cổng giao tiếp với hệ thống SCADA.
3. Cổng kết nối trên Recloser, trên tủ điều khiển và cáp kết nối (giữa Recloser và tủ điều khiển) được thiết kế dạng phích cắm (Plug-in), đảm bảo kín nước, chống được hơi ẩm và côn trùng xâm nhập.
4. Ngoài ra, để có thể truy cập từ xa, tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cáp 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:

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

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).

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

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

Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).

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 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:

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

Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).

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

Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).

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

Thử nghiệm cắt dòng điện dung đường dây và cáp ngầm (Line charging and cable charging current tests).

Thử nghiệm khả năng đóng ngắt mạch (Making current tests).

Thử nghiệm khả năng cắt ngắt mạch đối xứng (Rated symmetrical interruption test).

Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Tests to verify the degrees of protection of enclosures).

Thử nghiệm dòng cắt tối thiểu (Minimum Tripping current tests).

Thử nghiệm đặc tuyến Thời gian-Dòng điện (Time-current tests).

Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical Operation tests).

Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung dòng điện của tủ điều khiển (Control Electronic Elements Surge Withstand Capability test).

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

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

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

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 thử điều khiển RE:

*) Số lượng mẫu thử điều khiển RE:

- Lấy tối thiểu 01 mẫu RE/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 thử điều khiển RE cùng một hãng và cùng một model thử 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 suất 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/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 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:

Recloser:

Biên bản thử nghiệm xuất xưởng Recloser.

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

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

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

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.

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

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

Tủ điều khiển Recloser:

Một (01) tủ điều khiển.

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.

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

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

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

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 Recloser, 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

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.

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
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
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	> 24
7	Dòng điện định mức	A	> 630
8	Tần số định mức	Hz	50

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	> 125
13	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	> 50
14	Khả năng cắt dòng dung cấp ngắn	A	> 25
15	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	> 5
16	Phần trăm dòng cắt định mức tại điện áp định mức:		
	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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber)) chịu được tia cực tím
20	Biến dòng đo lường		Biến dòng (hoặc cảm biến dòng) tích hợp bên trong cho cả 3 pha
21	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)
22	Vật liệu chế tạo vỏ Recloser		Hộp 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

5.2.2. 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
3	Mã hiệu tủ		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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		<ul style="list-style-type: none">- Quá dòng pha cắt nhanh và có thời gian (50P/51P).- Quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50N/51N).- Quá dòng có hướng pha/đất (67P/67N).- Quá dòng thứ tự nghịch (46NPS).- Tần số cao/tần số thấp (81).- Điện áp thấp/cao (27/59).- Chạm đất 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).

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5.1	Đặc tuyến Thời gian -Dòng điện (TCC)		- Độ dốc tiêu chuẩn (Standard inverse). - Rất dốc (Very inverse). - Cực dốc (Extremely inverse).
5.2	Chức năng cắt và khóa		Chức năng cắt quá dòng sự cố và chức năng khóa (có thể lựa chọn giữa 1 và 4 lần)
5.3	Thời gian đóng lặp lại:		
	- Lần 1	giây	0,5 - 180
	- Lần 2	giây	02 - 180
	- Lần 3	giây	02 - 180
	- Thời gian trở về (reset time)	giây	5 - 180
	- Độ phân giải thời gian	giây	0,1
5.4	Chức năng phối hợp trình tự đóng cắt		Có
5.5	Nhóm bảo vệ		≥ 02 nhóm
6	Chức năng đo lường:		- Giá trị dòng điện pha/đất. - Điện áp pha/đất. - Hệ số công suất trên mỗi pha. - Công suất hữu công, công suất vô công. - Giá trị đo lường được lưu lại sau mỗi khoảng thời gian có thể lập trình được.
6.1	Dữ liệu đồ thị phụ tải		Các giá trị dòng điện phụ tải pha - đất mỗi khoảng thời gian 60 phút

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			có thể được ghi lại trong bộ nhớ ít nhất 02 tháng.
6.2	Hiển thị màn hình		Các thông số đo lường dòng điện phụ tải pha - đất v.v. có thể xem được trên màn hình LCD của tủ điều khiển hoặc xem qua phần mềm được cài đặt trên máy tính.
7	Ghi nhận sự kiện theo thời gian		Dòng điện sự cố pha - đất
8	Khả năng ghi nhận sự kiện		50 sự kiện gần nhất
9	Cài đặt chương trình		Bằng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ...
10	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ... được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.
11	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		Có - Đáp ứng yêu cầu tại Mục 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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		<ul style="list-style-type: none"> - 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%
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

7.3. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển Recloser dùng cho lưới điện 22kV:

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
5	Chủng loại		<p>- 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.</p> <p>- Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển Recloser.</p>
6	Điện áp danh định hệ thống	kV	22
7	Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – đất)/(pha – pha)	kV	12,7/22
8	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (pha – pha)	kV	24
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0,22
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		$\pm 10\%$ điện áp thứ cấp định mức
11	Tần số làm việc	Hz	50
12	Công suất định mức	kVA	$> 1,0$
13	Hệ số quá áp định mức:		
13.1	+ Liên tục		1,2

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13.2	+ Trong 30 s		1,5
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) phía sơ cấp	kVp	> 125
15	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút	kVrms	> 50
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kVrms	> 3
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/kV	≥ 25
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		<ul style="list-style-type: none"> - Đầu cực và kẹp cực đấu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đấu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đấu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết đế 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, đấu 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

5.2.3. Recloser điện áp 35 kV :

5.2.3.1. 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 cổng giao tiếp với hệ thống SCADA.

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

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

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

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

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

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

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 từ điều khiển RE:

*) Số lượng mẫu từ 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 từ điều khiển RE/LBS cùng một hãng và cùng một model từ 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 suất 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
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.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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
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	kVrms	> 70
14	Khả năng cắt dòng dung cấp ngầm	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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
17	Số lần vận hành cơ khí không cần bảo trì	Lần	> 10.000
18	Cơ cấu truyền động, đóng cắt		- Cuộn solenoid/từ trường - Đóng/cắt đồng thời cả 03 pha
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber)) chịu được tia cực tím
20	Biến dòng đo lường		Biến dòng (hoặc cảm biến dòng) tích hợp bên trong cho cả 3 pha
21	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía 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

5.2.3.2. 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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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		<ul style="list-style-type: none"> - Quá dòng pha cắt nhanh và có thời gian (50P/51P). - Quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50N/51N). - Quá dòng có hướng pha/đất (67P/67N). - Quá dòng thứ tự nghịch (46NPS). - Tần số cao/tần số thấp (81). - Điện áp thấp/cao (27/59). - Chạm đất 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).

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5.1	Đặc tuyến Thời gian -Dòng điện (TCC)		- Độ dốc tiêu chuẩn (Standard inverse). - Rất dốc (Very inverse). - Cực dốc (Extremely inverse).
5.2	Chức năng cắt và khóa		Chức năng cắt quá dòng sự cố và chức năng khóa (có thể lựa chọn giữa 1 và 4 lần)
5.3	Thời gian đóng lặp lại:		
	- Lần 1	giây	0,5 - 180
	- Lần 2	giây	02 - 180
	- Lần 3	giây	02 - 180
	- Thời gian trở về (reset time)	giây	5 - 180
	- Độ phân giải thời gian	giây	0,1
5.4	Chức năng phối hợp trình tự đóng cắt		Có
5.5	Nhóm bảo vệ		≥ 02 nhóm
6	Chức năng đo lường:		- Giá trị dòng điện pha/đất. - Điện áp pha/đất. - Hệ số công suất trên mỗi pha. - Công suất hữu công, công suất vô công. - Giá trị đo lường được lưu lại sau mỗi khoảng thời gian có thể lập trình được.
6.1	Dữ liệu đồ thị phụ tải		Các giá trị dòng điện phụ tải pha - đất mỗi khoảng thời gian 60 phút

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			có thể được ghi lại trong bộ nhớ ít nhất 02 tháng.
6.2	Hiển thị màn hình		Các thông số đo lường dòng điện phụ tải pha - đất v.v. có thể xem được trên màn hình LCD của tủ điều khiển hoặc xem qua phần mềm được cài đặt trên máy tính.
7	Ghi nhận sự kiện theo thời gian		Dòng điện sự cố pha - đất
8	Khả năng ghi nhận sự kiện		50 sự kiện gần nhất
9	Cài đặt chương trình		Bằng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ...
10	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ... được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.
11	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		Có - Đáp ứng yêu cầu tại Mục 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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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%
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

5.2.3.3. 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
5	Chủng loại		<p>- 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.</p> <p>- Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển Recloser.</p>
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	$> 1,0$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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 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 đấu 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.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			- Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		- Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đấu 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

5.2.4. Modem/Router 4G/APN

a. Đối tới 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: 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 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	Cổng 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 Recloser/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

5.2.5. Chống sét van 22 kV:

A. Yêu cầu chung:

a. Chống sét van:

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

- CSV có vỏ làm bằng vật liệu sứ (Porcelain) hoặc Polymer (silicone rubber), bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO. MO có trị số điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn ở điện áp vận hành định mức của hệ thống điện. Nếu vỏ bằng Polymer thì trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng 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 nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.

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

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

B. Quy định kiểm soát chất lượng và lấy mẫu thử nghiệm đối với chống sét van (CSV):

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:

+ 10% số lượng mua sắm đối với các loại chống sét lắp đặt trên đường dây trung áp và TBA phân phối. Tối thiểu phải chọn 01 đơn vị (quả, cái) cho mỗi chủng loại chống sét.

- Hạng mục bắt buộc: Thử nghiệm xung sét và đo điện áp dư.

b. Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại điểm c dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

c. 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	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 thứ n-1
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức U_r	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 W_{th}	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Q_{rs}	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$

IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kV	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kA	Nêu rõ
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu rõ
V	Các phụ kiện lắp đặt kèm theo		
	Các phụ kiện lắp đặt kèm theo		Dây và đầu nối đất cùng với đai ốc và kẹp dùng cho dây dẫn nhôm/đồng phù hợp
VI	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng, và biên bản thí nghiệm xuất xưởng, điển hình		Có

5.2.6. 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 U_{ref} (Reference Voltage).

- Đo điện áp dư (residual voltage).

- Đo phóng điện cục bộ (internal partial discharge test).

- Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test)

+ Thí nghiệm điển hình (Type test):

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

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

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).

- Điện áp dư (Residual voltage).

- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).

- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).

d. Phụ kiện:

- Các kẹp cực để đấu nối.
- Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

e. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

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

f. Yêu cầu khác:

- Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa (CQ), kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- Chống sét van phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.
- Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.
- Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571-1991, TCVN 1916-1995; đai ốc- vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1905-76.
- Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói

B. Quy định kiểm soát chất lượng và lấy mẫu thử nghiệm đối với chống sét van (CSV):

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:

+ 10% số lượng mua sắm đối với các loại chống sét lắp đặt trên đường dây trung áp và TBA phân phối. Tối thiểu phải chọn 01 đơn vị (quả, cái) cho mỗi chủng loại chống sét.

- Hạng mục bắt buộc: Thử nghiệm xung sét và đo điện áp dư.

b. Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại điểm c dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

c. 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	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	$\leq 1000\text{m}$
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	35
Sơ đồ nối	3 pha/1pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	$\geq 38,5$
Điện áp chịu đựng xung sét (BIL) (kV)	≥ 180
Tần số (Hz)	50

D. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 35 kV lắp đặt tại TBA/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 thứ n-1
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	38,5
2	Tần số định mức	Hz	50

3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính cách ly với đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha		1,73
5	Thời gian duy trì quá độ điện áp lớn nhất	s	7200
6	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH hoặc class 1
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 48
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 38
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	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

5.2.7. Cầu dao có khe hở cách ly 22kV-630A (kèm theo bộ truyền động, giá bắt tay thao tác cầu dao).

A. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha

Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

B. Yêu cầu kỹ thuật chung:

- Dao cách ly chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC62271-102.
- Dao cách ly được thiết kế phải phù hợp với bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.
- DCL được chế tạo để lắp đặt ngoài trời, 3 pha của dao được đặt trên giá đỡ bằng kim loại. Trụ dao bằng sứ hoặc cách điện rắn để cách điện và gá các lưỡi dao.
- DCL có kiểu quay ngang. Lưỡi dao cách ly các pha được liên động cơ khí với nhau thành bộ dao cách ly 3 pha nhờ các thanh truyền động.
- Các trụ cực được truyền động bằng cơ cấu dẫn động liên kết 3 pha với nhau và với cơ cấu các khớp quay chuyển hướng.
- Các tiếp điểm phụ thường đóng hoặc thường mở phải đủ để thực hiện theo yêu cầu riêng của hệ thống.

C. Các yêu cầu về thử nghiệm:

- Biên bản thử nghiệm thông thường (Routine test) phải được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-102.
- Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102.

D. Bảng thông số kỹ thuật chính của dao cách ly ngoài trời lưới 22kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Hãng sản xuất/Năm sản xuất		Nêu rõ/ Yêu cầu \geq năm 2024	
2	Nước sản xuất		Nêu rõ	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102 hoặc tương đương	
5	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng	

6	Chủng loại		3 pha kiểu quay ngang	
	Điện áp làm việc định mức	kV	24	
	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời	
	Tần số định mức	Hz	50	
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kVrms	50	
	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kVpeak	≥ 125	
	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
	Dòng điện ngắn mạch định mức (3s)	kArms	25	
	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2.5	
	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10	
	Vật liệu cách điện		Sứ gốm	
	Chiều dài đường rò bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	
	Số lần đóng cắt cơ khí không phải bảo dưỡng	Lần	10.000	
	Cơ cấu truyền động		Bằng tay	
	Phụ kiện đi kèm			
	- Giá đỡ dao cách ly		Bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung.	
	- Cần thao tác bằng tay		Có	
	- Vật liệu		Phù hợp cấp đấu nối	

	- Kích thước		Phù hợp cáp đầu nối	
	- Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ	
	- Ống truyền động		Bằng thép mạ kẽm	
	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	
	Biên bản thí nghiệm điển hình được chứng thực cơ quan nhà nước có thẩm quyền (Type test) và thí nghiệm xuất xưởng (Routine test)		Có	

5.2.8. 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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
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
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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
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
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		

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
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 nổi 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

14. Cầu dao phụ tải 22kV-630A (kèm theo bộ truyền động, giá bắt tay thao tác cầu dao)

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)	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) 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 hoặc lắp trên tường trong nhà, dập 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 đầu 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 ≥ 2024
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
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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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	> 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
25	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	> 1,5

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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 chì tự rơi (FCO) 22 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)	22
Sơ đồ nối	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

c. Chứng chỉ chất lượng:

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

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

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

B. Yêu cầu chung:

a. Cầu chì tự rơi (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 trắng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím 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/bệ đỡ ống chì + Cần cầu chì + Lõi đồng làm ngắn hồ quang] của 1 pha.

+ Có thể lấy mẫu nhiều hơn số lượng trên để thử nghiệm đồng thời các hạng mục trên các mẫu khác nhau, nhằm giảm thời gian thử nghiệm (nếu cần).

+ Các mẫu 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 22 kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm SX		Nêu cụ thể/ \geq năm 2024
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37. 42 hoặc các

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4			tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, có bộ phận ngắt hồ quang cho phép đóng cắt có tải. 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	>24
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	>12
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	>8,0
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	>125
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	>50
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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	- 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 > 80 μm
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
16	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Khoản c mục B
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Khoản d mục B

16. 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	$\leq 1000\text{m}$
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	35
Sơ đồ nối	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly 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/bệ đỡ ống chì + Cần cầu chì + Lõi đồng làm ngắn hồ quang] của 1 pha.

+ Có thể lấy mẫu nhiều hơn số lượng trên để thử nghiệm đồng thời các hạng mục trên các mẫu khác nhau, nhằm giảm thời gian thử nghiệm (nếu cần).

+ Các mẫu 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 $>80 \mu$ 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

17. Dây chấy 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 nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với hạng mục sau:

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

d. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- +) Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- +) Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị. 30/33
- +) Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.
- +) Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

e. Yêu cầu khác:

- +) Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- +) Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

B. Quy định lấy mẫu Dây chì:

a. Quy định về số lượng lấy mẫu xác suất và các hạng mục thử nghiệm kiểm soát chất lượng:

a. Áp dụng với mỗi chủng loại theo dòng điện định mức dây chì trong từng đợt giao hàng:

STT	Hạng mục	<1000 cái	Từ 1000÷2000 cái	>2000 cái
1	Kiểm tra ngoại dạng và các kích thước	5	10	15
2	Thử nghiệm cơ khí dây chì (tĩnh và động)	5	10	15
3	Thử nghiệm đặc tính thời gian – dòng điện (*)	18	36	54
	Số lượng lấy mẫu tối thiểu	25	45	65

Ghi chú:

+ (*) Giai đoạn trước mắt chưa đủ điều kiện thực hiện đầy đủ hạng mục Thử nghiệm đặc tính thời gian – dòng điện, có thể thực hiện thử nghiệm hạng mục này ở bước thử trước hồ quang theo tiêu chuẩn.

+ Các mẫu dây chì được lưu tại đơn vị thử nghiệm.

b. Đánh giá khi có hạng mục thử nghiệm không đạt:

+ Nếu trong cùng 1 loại 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 quấn 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 ganchắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.
11	Dây chì		phần dây chì (sau khi tháo rời phần đầu) phải có ren ngoài M6x1 để kết nối chắc chắn với lõi đồng làm ngắn hồ quang
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới đây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: Tên nhà sản xuất (thương hiệu). Dòng điện định mức. Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.

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

18. Sứ đứng 22 kV:

A. Mô tả chung:

a. Cách điện đỡ là loại LinePost không có ty ngàm trong lòng cách điện.

b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC60383-1):

- Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, 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 phân kim loại (Galvanizing test) (E2).
- Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho cách điện Toughened glass.
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.

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	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	
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	
15	Đường kính ty sứ	mm	≥ 20	
16	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ	
17	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ	
18	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	
19	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
20	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

19. Sứ đứng 35 kV:

A. Mô tả chung:

a. Cách điện đỡ là loại LinePost không có ty ngậm trong lòng cách điện.

b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC60383-1):

- Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhăn.

- Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.
- Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:
 - + Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.
 - + Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100+(DxF)/2000$ 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).
- Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phân kim loại (Galvanizing test)(E2).

D. Yêu cầu chung:

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

- Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.

- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.
- Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

b. Yêu cầu khác:

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

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

- Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85 μ m.

- Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.

- Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển

E. Quy định mẫu thử cho cách điện:

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:

Số lượng mỗi chủng loại cách điện	Đơn vị tính	Số lượng lấy mẫu	Ghi chú
Dưới 100	Không yêu cầu lấy mẫu		
Từ trên 100 đến 300	Cái	3	
Từ trên 300 đến 2000	Cái	7	
Từ trên 2000 đến 5000	Cái	12	
Từ trên 5000 đến 10000	Cái	18	
Trên 10000	Cái	24	

- Các mẫu thử nghiệm đạt tiêu chuẩn sẽ chỉ lưu mỗi chủng loại 01 mẫu duy nhất. Số còn lại hoàn trả cho đơn vị mua sắm sau khi dán tem thử nghiệm để tiếp tục sử dụng cho dự

án, hoặc để lưu trữ, đối chiếu với sản phẩm lắp đặt thực tế trên lưới. Các nội dung quy định khác không thay đổi.

b. Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại điểm c dưới đây)

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

c. Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
1	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, IEC60383-1 hoặc tương đương	
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.	
21	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

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

A. Mô tả chung:

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

Phụ kiện chuỗi cách điện:

- Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85 μ m. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.
- Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v.
- Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v.
- Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu

thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.

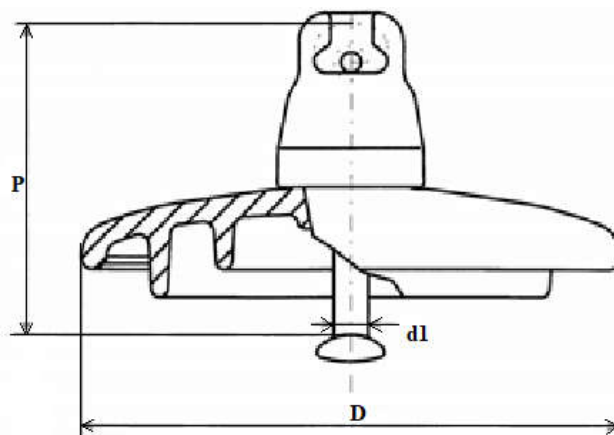
- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo - lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của bát cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

- Các phụ kiện đỡ, hãm trực tiếp với dây dẫn, cáp điện (như khóa đỡ, khóa néo v.v.) phải được lựa chọn để phù hợp với từng loại dây dẫn, cáp điện; vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa không gây tổn hại cho dây trong suốt quá trình vận hành. Đối với dây dẫn có lớp ngoài cùng bằng nhôm thì các khóa đỡ phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5\text{mm}$ 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 $\geq 0,5\text{mm}$.

- 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 kềm chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.

d. Các loại bát cách điện:



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

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

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U 70 BLP	70	280	146	440	16

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 và Bảng 1.2 được ký hiệu như sau:

- + U: Cách điện treo, thủy tinh.
- + B hay C: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn hoặc chốt bi.
- + S hay L: Loại bát cách điện ngắn hay dài.
- + P: Cách điện dùng trong môi trường nhiễm bẩn.
- + Phần số: Chỉ tải trọng phá hủy cơ khí hay cơ điện (kN).

Ghi chú: Tùy theo vị trí lắp đặt, tính toán thiết kế, chủ đầu tư lựa chọn kiểu bát cách điện phù hợp.

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

C. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test): Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).
- Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).
- Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, TCVN 7998-1, IEC 60383-2, IEC 60383-1, IEC 60305 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test).
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).

- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test) cho cách điện Ceramic material.

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

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

D. Yêu cầu chung:

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

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

b. Yêu cầu khác:

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

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

- Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 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 đòi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đòi 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 đòi 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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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:		
	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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	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
	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		

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

22. Phụ kiện sứ chuỗi:

Phụ kiện chuỗi néo, đỡ.

Phụ kiện chuỗi néo, đỡ.

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

+ 03(04) bát Thủy tinh (03 bát cấp điện áp 22kV, 04 bát cấp điện áp 35kV)

+ 02 móc treo chữ U

+ 01 vòng treo đầu tròn

+ 01 mắc nối kép

+ 01 mắc nối trung gian đơn

+ 01 khóa néo Bulong

Sử dụng: Móc treo chữ U (Shackles) loại MT-70kN; Mắc nối trung gian (Extension link) loại NG-70kN; Vòng treo đầu tròn (Yoke plate) loại VT-70kN; Mắc nối kép (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

21. Đầu cáp 3 pha T-Plug 24kV.

A Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 oC

Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

B. Yêu cầu chung:

Cấu trúc

Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn bằng đồng hoặc sợi đồng.

Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).

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

Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV - 3x400 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

C. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc loại đơn

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

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

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

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

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

e. Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

f. Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.

D. Bảng thông số kỹ thuật

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Năm sản xuất		Yêu cầu ≥ năm 2024	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Loại		Co ngụy, sử dụng trong nhà	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
5	Điện áp định mức	kV	22kV	
6	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	≥ 20	
7	Có nhãn mác nhà sản xuất, năm sản xuất dập nổi hoặc in chìm lên thân		Đáp ứng	
8	Số lõi cáp		03 lõi	
9	Tiết diện cáp	mm ²	3x400 mm ²	
10	Loại vật liệu cách điện của cáp		XLPE hoặc EPR	
11	Vật liệu làm lõi cáp		Đồng	
12	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/ hoặc 4U ₀ /15phút:			
-	Đối với cáp 12,7(U ₀)/22kV:	kVAC kVDC	57/05 phút 51/15 phút	
13	Độ bền điện áp xung:			
	Đối với cáp 12,7(U ₀)/22kV:	kV	≥ 125	
14	Phóng điện cục bộ (1,73U ₀)	pC	≤ 10	
15	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s(nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 230C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 2500C, nhiệt độ môi trường từ 100C đến 300C)		Theo tiêu chuẩn VDE0278-1 hoặc tương đương	
16	Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm		Đáp ứng	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.			
17	Phụ kiện hợp bộ kèm theo		Đáp ứng	
19	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo. Danh mục các phụ kiện do nhà sản xuất cung cấp (kê chi tiết số lượng, chủng loại, kích thước) và chứng minh số lượng đủ để thi công.		Phải có	
20	Thử nghiệm điển hình (Type test) Thử nghiệm xuất xưởng.		Phải có	
21	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của Nhà sản xuất		Phải có	

Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).

2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).

3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).

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

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

6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).

7. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

8. Thử điện áp xung (Impulse).

9. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).

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

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

4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

5. Thử điện áp xung (Impulse).

6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

5. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

6. Thử điện áp xung (Impulse).

7. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).

2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).

3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).

2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).

3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).
4. Lực thao tác (Operating force).
5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

22. Hộp nối cáp 22kV:

A Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

B. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

Loại: đồ nhựa.

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

Hộp nối cáp bao gồm:

- a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ

và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo độ Cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

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

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

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

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

+ Mỗi hộp nối đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản 2ướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.

Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV - 3x400mm² được sản xuất theo IEC 60502-2

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 5,5mm

Màn chắn kim loại bằng đồng. Lớp giáp: Theo IEC 60502-2

Đặc tính kỹ thuật hộp nối cáp

1. Thông số kỹ thuật

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

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

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 125kV

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

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

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

2. Phụ kiện:

a. Đối với hộp nối cáp 3x400 mm² : 3 ống nối 400 mm².

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

D. Thử nghiệm điển hình:

Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC60502-4: 2010 (TCVN5935- 4:2013):

A. Trình tự thử 1:

Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC or DC voltage).

Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).

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

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

Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles underwater).

Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

Thử điện áp xung (Impulse).

Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC or DC voltage).

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

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

Thử điện áp xung (Impulse).

Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) hay DC ($4U_0/15$ phút) (AC or DC voltage).

Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

Thử ổn định động (Dynamic shortcircuit).

Thử điện áp xung(Impulse).

Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (ACvoltage).

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E.THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỤ THỂ

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Năm sản xuất		Yêu cầu \geq năm 2024	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Loại		Đồ nhựa	
5	Điện áp định mức	kV	22	
8	Có nhãn mác nhà sản xuất, năm sản xuất dập nổi hoặc in chìm lên thân		Đáp ứng	
9	Số lõi cáp		03 lõi	
10	Tiết diện cáp	mm ²	3x400mm ²	
11	Loại vật liệu cách điện của cáp		XLPE hoặc EPR	
12	Đầu Cosses	Cái	03 Cu/01 bộ/3 pha	
13	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U _o /05phút và/ hoặc4U _o /15phút:	kVAC kVDC		
-	Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV	kVAC kVDC	\geq 57/05 phút \geq 51/15 phút	
14	Độ bền điện áp xung			
	Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV:	kV	\geq 125	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	ghi chú
15	Phóng điện cục bộ (1,73Uo)	pC	≤ 10	
16	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 230C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 2500C, nhiệt độ môi trường từ 100C đến 300C)		Theo tiêu chuẩn VDE0278-1 hoặc tương đương	
17	Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt		Đáp ứng	
18	Phụ kiện hợp bộ kèm theo		Đáp ứng	
19	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo. Danh mục các phụ kiện do nhà sản xuất cung cấp (kê chi tiết số lượng, chủng loại, kích thước) và chứng minh số lượng đủ để thi công.		Phải có	
20	Thử nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi đơn vị độc lập.		Phải có	
21	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của Nhà sản xuất		Phải có	

23. Hộp đầu cáp ngầm co ngót ngoài trời 22kV.

A Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

B. Yêu cầu chung:

Cấu trúc

Loại: Co nguội, sử dụng ngoài trời.

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

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

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

Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

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

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

Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV - 3x400 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 5,5 mm

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

Đặc tính kỹ thuật của hộp đấu cáp

Thông số kỹ thuật

Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút

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

Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 125kV.

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

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

Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV

Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

Phụ kiện

a. Đối với hộp đấu cáp 3x400 mm²: 3 đầu cosses 400 mm².

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

Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Năm sản xuất		Yêu cầu ≥ năm 2024	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Loại		Co rút nguội, lắp đặt ngoài trời	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
5	Điện áp định mức	kV	22kV	
6	Vật liệu thân phễu cáp		Silicone có tính đàn hồi cao, không bị biến cứng mất tính đàn hồi, chịu được các ảnh hưởng lâu dài của môi trường.	
7	Chiều dài dòng rò của thân phễu cáp -U _{max} điện áp dây	mm/kV	≥ 25	
8	Có nhãn mác nhà sản xuất, năm sản xuất dập nổi hoặc in chìm lên thân		Đáp ứng	
9	Số lõi cáp		03 lõi	
10	Tiết diện cáp	mm ²	3x400 mm ²	
11	Loại vật liệu cách điện của cáp		XLPE hoặc EPR	
12	Đầu Cosses	Cái	03 Cu/01 bộ 3 pha	
13	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U _o /05phút và/ hoặc 4U _o /15phút:			
-	Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV:	kVAC kVDC	57/05 phút 51/15 phút	
14	Độ bền điện áp xung:			
	Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV:	kV	≥ 125	
15	Phóng điện cục bộ (1,73U _o)	pC	≤ 10	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
16	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 230C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 2500C, nhiệt độ môi trường từ 100C đến 300C)		Theo tiêu chuẩn VDE0278-1 hoặc tương đương	
17	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt		Đáp ứng	
18	Phụ kiện hợp bộ kèm theo		Đáp ứng	
19	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo. Danh mục các phụ kiện do nhà sản xuất cung cấp (kê chi tiết số lượng, chủng loại, kích thước) và chứng minh số lượng đủ để thi công.		Phải có	
20	Thử nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi đơn vị độc lập.		Phải có	
21	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của Nhà sản xuất		Phải có	

Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

Trình tự thử 1:

Thử điện áp AC (4,5U_o/5 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).

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

Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).

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

Thử ngâm nước (immersion test).

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

Thử điện áp xung (Impulse).

Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 2:

Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

Thử điện áp xung (Impulse).

Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 3:

Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

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

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

Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

Thử điện áp xung (Impulse).

Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 4:

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination)

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

TT	Mô tả	Yêu cầu
----	-------	---------

1	Nhà sản xuất	Nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu rõ
3	Mã hiệu giáp buộc	Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1154.3, AS/NZ 4396:1999, IEC 62217 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
6	Mô tả:	
6.1	Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài HDPE) vào cổ sứ cách điện đỡ	
6.2	Giáp buộc dây trên cổ sứ cách điện – loại đơn, đôi sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu sứ cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 10°	
6.3	Giáp buộc được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn, sứ cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành	
6.4	Vật liệu cấu tạo: + Giáp buộc bằng vật liệu Composite bọc bán dẫn được sử dụng cho các dây dẫn bọc, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng của loại dây sử dụng + các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc + các vật liệu nhựa Composite và bán dẫn phải chịu được các hiện tượng ăn mòn do môi trường và ảnh hưởng bởi bức xạ mặt trời	

6.5	Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cỡ sứ (đối với giáp buộc cỡ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn. Các ký hiệu, mã hiệu này phải thực hiện bằng phương pháp in trên giáp buộc	
7	Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc là dây AC/XLPE/HDPE-(35-50)mm ²	
8	Hướng xoắn	Hướng phải
9	Thử nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng
10	Thử nghiệm nghiệm điển hình	Đáp ứng

25. Đầu cốt đồng nhôm các loại:

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	<p>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</p> <p>Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện</p> <p>Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỗ</p>
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	$\leq 800^{\circ}\text{C}$
15	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm trên thân cosse không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Các vị trí ép phải được khắc chìm thể hiện vị trí ép đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.
16	Catalogue / Bảng vẽ của nhà 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:

Kiểm tra các kích thước

Kiểm tra các ký hiệu

Thử nghiệm điển hình (Type tests):

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)

Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

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

Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được

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 ≤ 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)

26. 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	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
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	
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	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
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	$\leq 800C$	
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 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:

Kiểm tra các kích thước

Kiểm tra các ký hiệu

Thử nghiệm điển hình (Type tests):

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)

Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

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

Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được

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)

27. Cặp cáp 3 bu lông các loại:

YÊU CẦU KỸ THUẬT

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	Tên nhà sản xuất/năm sản xuất	Khai báo/ Yêu cầu \geq năm 2024	
	Xuất xứ	Khai báo	
	Mã hiệu A120-150 to A70-95	Khai báo	
	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
	Loại - Thân kẹp	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đấu nối với 2 dây dẫn. Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn 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.	
	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm ²] A120-150 to A70-95	Dây chính / dây rẽ 120-150 / 70-95	
	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	
	Dòng điện định mức A120-150 to A70-95	440A	
	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	< = 800C	
	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp : A120-150 to A70-95	kA/2s 5,9	
	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
	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	

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:

Kiểm tra các kích thước

Kiểm tra các ký hiệu

Thử nghiệm điển hình

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- 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.

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)

28. Đai thép và khóa đai

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất / Xuất xứ		Nêu rõ
2	Năm sản xuất		Yêu cầu \geq năm thứ n-1
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001
4	Đai thép (steel trap)		
4.1	Mã hiệu		
	Đai thép 20x0.7		Nêu rõ
4.2	Loại		Đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, ống nhựa PVC lên trụ bê tông
4.3	Độ bền kéo đứt	N/mm ²	$\geq 422,7$
4.4	Lực kéo tuột	kN	$\geq 3,31$
4.5	Chiều dày		
	Đai thép 20x0.7	mm	$\geq 0,7$
4.6	Chiều rộng		
	Đai thép 20x0.7	mm	≥ 20
5	Khoá đai (steel buckle)		
5.1	Loại		Làm bằng thép không gỉ
5.2	Kích thước		Kích thước của khoá đai phải phù hợp cho đai thép tương ứng

29. 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
	HDPE Ø150/195	195 ± 4,0	150 ± 4,0	2,8 ± 0,4	45 ± 1,0	50 ÷ 100	400
1	HDPE Ø50/40	50 ± 2,0	40 ± 2,0	1,5 ± 0,3	13 ± 0,8	200 ÷ 500	150

30. 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 200C.

+ Số lần bẻ cong của sợi nhôm.

+ Độ giãn dài của sợi nhôm.

+ Chiều dày và cơ tính của lớp cách điện chính XLPE.

+ Các chỉ tiêu về lão hóa của lớp XLPE và HDPE.

+ Chỉ tiêu thử nghiệm điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút):

.Đối với dây bọc cho ĐDK 22kV: Điện áp thử nghiệm 20kV

.Đối với dây bọc cho ĐDK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV

+ Hàm lượng cacbon của lớp HDPE.

+ Các chỉ tiêu về cơ tính của lớp HDPE như sau:

.Ứng suất kéo đứt trước $\geq 22\text{Mpa}$

.Độ giãn dài tương đối trước lão hóa $\geq 400\%$

.Độ giãn dài tương đối sau lão hóa $\geq 300\%$

.Tỷ trọng tiêu chuẩn: $0,95\text{kg/dm}^3$

- Các hạng mục cần kiểm tra khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

+ Tiết diện các sợi lõi (Bằng Panme, thước kẹp chuyên dùng, ...)

+ Chiều dày các lớp cách điện (Bằng thước kẹp)

+ Điện trở 1 chiều ruột dẫn (Bằng cầu đo, đo 1m và/hoặc cả cuộn)

+ Cách điện (Megaôm, máy thử cao áp, hoặc tùy điều kiện của ĐV thí nghiệm)

+ Kiểm tra độ mới của sợi lõi (Bằng mắt, yêu cầu sáng đều, không han rỉ hay lẫn tạp chất)

C. Yêu cầu về thử nghiệm, nghiệm thu:

*Tất cả các chủng loại cáp điện được trải qua 3 bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất. Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo (Chi tiết xem mục A, B).

Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

+ Mỗi chủng loại cáp điện có số lượng lô ≤ 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu.

+ Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).

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

+ Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.

- Đơn vị thử nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín, được bên mua chấp thuận.

- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp. Một số chỉ tiêu quan trọng được nêu chi tiết trong mục A, B đối với từng chủng loại dây.

- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

* Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử 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/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-120/19 AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 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/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/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/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/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/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/XLPE4,3/HDPE-120/19 AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		- - 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/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/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/XLPE4,3/HDPE-120/19 AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		≥ 17112 ≥ 17112 ≥ 41521 ≥ 52279	
8	Điện trở 1 chiều của dây 20oC	Ω/km		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-120/19		≤ 0,5951 ≤ 0,5951 ≤ 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/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/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/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	N/mm ²	≥ 1098	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		≥ 1098	

	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	N/mm ²	≥ 1274	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		≥ 1274	
	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	G/m ²	230	
	AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		230	
	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		≥ 4	
	AC/XLPE4,3/HDPE-120/19		≥ 4	
	AC/XLPE2,5/HDPE-150/24		≥ 4	
12	Thử nghiệm		Đáp ứng các yêu cầu trên	
13	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đáp ứng các yêu cầu trên	

31. ỚNG NÓI CHỊU LỰC CĂNG CHO DÂY NHÔM LỖI THÉP.

THÔNG SỐ KỸ THUẬT

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	Tên nhà sản xuất	Khai báo	
	Xuất xứ	Khai báo	
	Mã hiệu	Khai báo	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	ACSR-150/19	Khai báo	
	- ACSR-185/24	Khai báo	
	Website nhà sản xuất	Khai báo	
	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
	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 nối hoàn toàn dây dẫn ACSR. Bên trong của các ống phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.	
	Loại đai ép cho ống nối	Loại lục giác.	
	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]	Nhôm / Thép	
	ACSR-150/19	150/19	
	ACSR-185/24	185/24	
	Đường kính của dây dẫn [mm]	Nhôm / Thép	
	ACSR-150/19	16,8/5,6	
	ACSR-185/24	18,9/6,3	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	Đường kính trong của ống nhôm [mm]		
	ACSR-150/19	17,80 ÷ 19,00	
	ACSR-185/24	19,90 ÷ 21,10	
	Đường kính trong của ống thép [mm]		
	ACSR-150/19	6,90 ÷ 8,00	
	ACSR-185/24	6,90 ÷ 8,00	
	Lực kéo đứt tối thiểu của dây dẫn ACSR [N]	Đáp ứng tiêu chuẩn TCVN về dây dẫn	
	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.	
	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
	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.	
	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	
	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu	

*) Tùy theo điều kiện cụ thể trong quá trình xét thầu có thể yêu cầu nhà thầu cung cấp mẫu hàng hóa để chủ đầu tư xem xét trước khi ký hợp đồng

*) Các thông số kỹ thuật nêu trên là thông số kỹ thuật cơ bản, tùy theo điều kiện cụ thể, các đơn vị có thể bổ sung, điều chỉnh các yêu cầu kỹ thuật để có thể lựa chọn thiết bị phù hợp với điều kiện vận hành.

32. 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.	
	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	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	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 gần 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 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: 	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			<ul style="list-style-type: none"> - 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 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	Thử nghiệm VTTB thay thế
-----	-----------------	---------------------	--------------------	------------------------	--------------------------

				cùng không đạt	
(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.

33. Cấp 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	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	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	
	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	$\geq 1,4$	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Khối lượng cáp gằn đúng 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		<p>Cách nhau khoảng cách 1m dọc theo chiều dài dây dẫn, các thông tin sau được in bằng mực không phai:</p> <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		<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tên nhà sản xuất /ký hiệu hàng hóa 	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			- 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 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.

34. Tủ RMU Compact 4 ngăn máy cắt 24kV - 630A 20kA/s

Các yêu cầu về thiết kế kỹ thuật chính của tủ RMU

I. Yêu cầu chung:

Tủ RMU kiểu nguyên khối được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 62271-200, loại thiết bị đóng cắt trong nhà (Indoor switchgear), trong đó:

- Tủ RMU kiểu nguyên khối được lắp đặt bốn khối chức năng máy cắt; các thành phần mang điện cao áp thuộc mạch chính của các khối chức năng được đặt chung trong một ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment). Vỏ của ngăn chứa đầy khí được làm bằng kim loại và được nối đất. Ngoài ra:

- + Thiết kế của tủ có thể là tủ RMU kiểu nguyên khối không mở rộng được.

- + Các loại tủ RMU kiểu nguyên khối được lắp đặt các kết nối bên ngoài ngăn chứa đầy khí để có thể kết nối với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài.

Tủ RMU được thiết kế phân loại khả năng tiếp cận là loại A, trong đó:

- Loại tiếp cận A: Chỉ những người được ủy quyền tiếp cận.

Các mặt được phân loại hồ quang bên trong (Classified sides) của tủ RMU đáp ứng các tiêu chí của thử nghiệm hồ quang bên trong được ký hiệu là:

- F: cho mặt trước (for front side).

- L: cho mặt bên (for lateral side).

- R: cho phía sau (for rear side).

Nhà sản xuất phải ghi rõ các thông tin về chỉ định phân loại hồ quang bên trong (IAC), loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU trên mặt trước tủ RMU bằng các ký hiệu sau:

- Phân loại: IAC (Internal Arc Classification).

- Loại khả năng tiếp cận: A, B.

- Các mặt phân loại của vỏ: F, L, R.

Căn cứ yêu cầu thiết kế của từng dự án cụ thể, đơn vị lựa chọn loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU là A FLR cho phù hợp.

Tủ RMU phải được thiết kế vị trí thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh bên trong tủ RMU để đảm bảo an toàn cho con người, công trình.

Tủ RMU phải có bảng tên nhãn hiệu (Nameplates), vật liệu chế tạo và nội dung các thông tin ghi trên bảng tên nhãn hiệu của hệ thống tủ RMU phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-200.

Yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài (enclosure):

Vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU được chế tạo từ thép tấm, được mạ kẽm và/hoặc sơn phủ tĩnh điện để bảo vệ chống ăn mòn, lớp sơn tĩnh điện bên ngoài sử dụng màu ghi sáng thông dụng (không giới hạn việc sử dụng vỏ bọc bên ngoài làm bằng nhôm hợp kim, hoặc thép không gỉ).

Các yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

Yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):

Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu phải đạt IP65 (theo IEC 60529), có trang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.

Bên trong ngăn chứa đầy khí được nạp đầy khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác) với áp suất thiết kế. Độ kín của ngăn chứa đầy khí phải đảm bảo độ rò rỉ khí cách điện không lớn hơn 0,1%/năm (đối với khí SF₆) trong suốt vòng đời sản phẩm.

Ngăn chứa đầy khí phải được trang bị thiết bị giám sát áp lực khí (pressure) hoặc mật độ khí (density) bên trong ngăn này. Thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) này phải đáp ứng các đặc điểm thiết kế và chức năng hoạt động như sau:

- Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF₆ (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động.

- Đối với thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) lắp cho các tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngoài các yêu cầu trên, kết quả giám sát của chúng phải đảm bảo không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ môi trường và chúng phải có tiếp điểm đầu ra (dry contact). Tiếp điểm đầu ra này phải đảm bảo tác động (chuyển trạng thái tiếp điểm) chính xác ngay khi

áp lực khí (hoặc mật độ khí) cách điện bên trong ngăn chứa đầy khí bị suy giảm đến mức cấm hoạt động và nó được sử dụng để phục vụ chức năng giám sát từ xa, cấu hình logic liên động điều khiển (các) thiết bị đóng cắt từ xa.

Các yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

Yêu cầu kỹ thuật của các thanh cái, thanh dẫn kết nối:

Vật liệu chế tạo các thanh cái, thanh dẫn của tủ RMU được làm bằng đồng hoặc hợp kim của đồng.

Yêu cầu kỹ thuật về khóa liên động và khóa an toàn:

Từng tủ RMU và các khối chức năng của tủ phải có đủ các cơ cấu khóa liên động (interlocks) để ngăn ngừa các thao tác nhầm (thao tác không đúng quy trình) và đảm bảo an toàn cho người vận hành khi truy cập, công tác bên trong tủ RMU. Các yêu cầu về khóa liên động phải đáp ứng các quy định trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

Tại các vị trí để tra tay đòn thao tác và/hoặc các nút, lẫy đóng cắt và vị trí nối đất của các dao cắt có tải cách ly, máy cắt, cầu dao cách ly phải được trang bị cơ cấu khóa móc (padlocking) để có thể khóa lại khi cần thiết.

Yêu cầu kỹ thuật về các chỉ thị trạng thái:

Trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải cách ly, máy cắt, dao cách ly, vị trí nối đất được hiển thị bằng các cơ cấu chỉ thị trực quan. Tất cả các chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải được thiết kế sao cho vị trí của các thiết bị đóng cắt tuy ở vị trí khác nhau, nhưng đều được hiển thị ở mặt trước tủ, để người vận hành dễ dàng nhận biết bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần phải mở tủ.

Cơ cấu chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được đề cập trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:

Tất cả các cơ cấu thao tác, điều khiển, chỉ thị như: các khóa chuyển mạch; lẫy, nút, chốt, vị trí tra tay đòn thao tác; cơ cấu chỉ thị vị trí, trạng thái (cờ, đèn, con bài...); bộ báo điện áp; bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ ... phải được bố trí tập trung thành “Bảng điều khiển” ở mặt trước tủ và chúng phải thể hiện được sơ đồ nguyên lý đấu nối, nhận diện chủng loại, trạng thái vận hành hiện thời của các thiết bị đóng cắt và điều khiển của tủ (còn được gọi là sơ đồ mimic).

Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:

Ngăn cáp của các ngăn tủ RMU có đấu nối cáp trung áp phải được thiết kế phù hợp cho việc lắp đặt cáp trung áp từ phía dưới đáy tủ đi lên.

Ngăn cáp được trang bị cửa hoặc tấm lắp để che kín và chúng có thể mở ra hoặc tháo ra được để người vận hành có thể tiếp cận vào bên trong ngăn cáp một cách thuận tiện khi lắp đặt, kiểm tra, sửa chữa, thay thế cáp và phụ kiện.

Ngăn cáp (kết hợp với loại hộp đầu cáp) phải được thiết kế sẵn sàng cho việc đấu chòng 02 sợi cáp cho mỗi pha theo yêu cầu thiết kế của dự án.

Bên trong ngăn cáp phải được lắp sẵn các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp), đảm bảo cố định được từng pha cáp và sợi cáp trung áp trong ngăn cáp một cách chắc chắn.

II. Yêu cầu kỹ thuật của các ngăn tủ RMU

Yêu cầu kỹ thuật ngăn máy cắt:

Sử dụng khối chức năng máy cắt để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến, hoặc MBA phân phối, hoặc phụ tải điện khác phù hợp (trường hợp đặc biệt có thể sử dụng làm ngăn phân đoạn thanh cái của hệ thống tủ RMU).

Khối chức năng máy cắt của ngăn tủ này có thể là loại gồm máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha và bộ dao cách ly 3 pha đó có cơ chế thao tác 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất). Hoặc là loại chỉ có máy cắt, không tích hợp dao cách ly 3 pha nhưng khi đó máy cắt phải có chức năng cách ly khi máy cắt mở và có cơ chế thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

Máy cắt là loại 3 pha, dập hồ quang bằng chân không, hoặc khí SF6 (hoặc khí cách điện khác).

Máy cắt phải được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập và phải có cơ cấu tích trữ năng lượng để phục vụ cắt máy cắt khi có tín hiệu cắt máy cắt từ rơ-le bảo vệ.

Mỗi ngăn tủ này phải trang bị 01 bộ báo điện áp 3 pha, 01 rơ-le bảo vệ và bộ CT đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le bảo vệ. Trường hợp máy cắt sử dụng rơ-le kiểu nguồn tự cấp thì máy cắt phải được thiết kế mạch cắt phù hợp và ngăn tủ này phải được trang bị các CT để cấp nguồn nuôi cho rơ-le và cấp nguồn cho mạch cắt máy cắt.

Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

Trường hợp tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngăn tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp/chấp hành các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án. Trường hợp tủ RMU không yêu cầu kết nối SCADA hoặc không yêu cầu đóng cắt máy cắt bằng điện (tại chỗ hoặc từ xa) thì thiết kế của khối chức năng máy cắt vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

III. Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Từng tủ RMU sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-200:2021. Các hạng mục thử nghiệm xuất xưởng bao gồm:

Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính (Dielectric test on the main circuit).

Thử nghiệm mạch phụ (nếu có) (Tests on auxiliary and control circuits).

Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).

Kiểm tra độ kín (của ngăn chứa đầy khí) (Tightness test).

Kiểm tra thiết kế (Design and visual checks).

Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge Measurement).

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

Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (Pressure tests of gas-filled compartments);
Hạng mục thử nghiệm xuất xưởng này không áp dụng cho các ngăn chứa đầy khí có áp suất nạp từ 50 kPa (áp suất tương đối) trở xuống.

Thử nghiệm điển hình (Type test):

- Thử nghiệm điển hình tủ RMU phải do Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng Tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 thực hiện và phát hành biên bản thử nghiệm; trong đó, biên bản thử nghiệm các hạng mục liên quan đến dòng điện ngắn mạch và thử nghiệm hồ quang bên trong (Internal arc test) phải do thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-circuit Testing Liaison) phát hành.

- Các hạng mục thử nghiệm điển hình cho tủ RMU và các thành phần của nó được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60298:1990 hoặc các phiên bản của tiêu chuẩn IEC 62271-200 bao gồm các hạng mục sau:

Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

Đo điện trở của mạch điện (Measurement of the resistance of circuits) hoặc Đo điện trở (Resistance measurement).

Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục (Continuous current tests).

Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (Short-time withstand current and peak withstand current tests).

Kiểm tra khả năng đóng và cắt (Verification of making and breaking capacities).

Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không (X-radiation test procedure for vacuum interrupters).

Thử nghiệm hoạt động cơ khí (Mechanical operation tests).

Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (Pressure withstand test for gas-filled compartments).

Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp) (Internal arc test).

IV. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện chính

Trang bị đi kèm với tủ RMU bao gồm một hoặc nhiều loại phụ kiện sau đây:

Bộ báo điện áp 3 pha:

Sử dụng sản phẩm được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61243-5:1997 (VDS) hoặc IEC 62271-213:2021 (VDIS), đảm bảo có chức năng phát hiện một cách chắc chắn CÓ hoặc KHÔNG CÓ sự hiện diện của điện áp tại vị trí cần xác định tình trạng điện áp.

Bộ báo sự cố:

Sử dụng sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số. Cấu trúc thiết kế của bộ báo sự cố (FPI) có thể là phần tử riêng biệt để lắp trên mặt tủ điện, hoặc là phần tử tích hợp chung trong bộ thiết bị đầu cuối (RTU).

Có thể sử dụng loại FPI dùng nguồn nuôi bằng pin Lithium, hoặc nguồn tự cấp, hoặc nguồn kép, hoặc nguồn ngoài tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại FPI có nguồn nuôi kiểu tự cấp, chúng phải có khả năng chỉ thị tín hiệu sự cố ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp FPI đó bị mất điện.

Tối thiểu phải có các chức năng phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-pha, pha-đất; mỗi chức năng đều có khả năng cài đặt, chỉnh định được giá trị tác động và thời gian tác động. Đối với bộ báo sự cố sử dụng cho lưới điện trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng, phải có giải pháp đo lường các tín hiệu đầu vào (dòng điện, điện áp) hoặc có thuật toán thích hợp để phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-đất (chạm đất).

Tối thiểu có 01 tiếp điểm đầu ra độc lập; tiếp điểm đầu ra này phải có khả năng tự giữ ngay sau khi bộ báo sự cố tác động, cho đến khi bộ báo sự cố được giải trừ.

Được tích hợp sẵn cơ cấu chỉ thị (đèn báo hoặc màn hình) để hiển thị và quan sát được trạng thái vận hành, tình trạng tác động tại mặt trước của FPI bằng mắt thường.

Có khả năng kiểm tra được (test) sự hoạt động của FPI (trực tiếp tại thiết bị hoặc gián tiếp thông qua giao diện kết nối).

Có khả năng giải trừ cưỡng bức (reset) tại thiết bị và tự động giải trừ sau những khoảng thời gian có thể lựa chọn được. Đối với các bộ báo sự cố sử dụng để lắp đặt cho các tủ RMU có kết nối SCADA, chúng phải có khả năng giải trừ được từ xa.

Rơ-le bảo vệ:

Rơ-le bảo vệ lắp cho khối chức năng máy cắt gồm những đặc điểm về thiết kế và chức năng hoạt động chính như sau:

Là sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số, đáp ứng Tiêu chuẩn IEC 60255.

Có thể sử dụng loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, hoặc nguồn ngoài, hoặc nguồn kép tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, rơ-le phải được thiết kế sao cho người sử dụng có thể cài đặt, xem thông số cài đặt, thông tin sự cố trong rơ-le ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp rơ-le đó không có điện.

Tích hợp các chức năng bảo vệ, đo lường, điều khiển tự động chính sau đây:

- Bảo vệ quá dòng điện pha (50/51):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Bảo vệ quá dòng chạm đất (50N/51N):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Có chức năng hạn chế dòng điện xung kích khi đóng MBA (có thể cài đặt được bằng cách lựa chọn bật/tắt chức năng hoặc cài đặt thời gian tác động).

- Có khả năng đo lường; hiển thị thông số vận hành, thông tin sự cố; cài đặt chỉnh định; khai thác thông tin vận hành, thông tin sự cố và giải trừ sự cố tại thiết bị ở vị trí lắp đặt (không giới việc sử dụng loại rơle có khả năng khai thác thông tin từ xa).

Tùy theo yêu cầu của thiết kế dự án, đơn vị có thể yêu cầu trang bị loại rơ-le có tích hợp thêm các chức năng bảo vệ, điều khiển nâng cao, đáp ứng yêu cầu vận hành của đơn vị mình.

Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

Các hộp đầu cáp và phụ kiện đầu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đầu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).

Đối với ngăn tủ RMU có yêu cầu đầu chòng 02 sợi cáp cho mỗi pha, các đầu cáp để lắp đặt cho tủ này phải phù hợp để khi lắp đặt không phải thay đổi kích thước ngăn cáp của tủ.

CT và VT:

CT, VT lắp đặt trong tủ RMU có thể sử dụng một trong các loại sau: Cảm ứng điện từ (Inductive), điện tử (Electronic), thụ động công suất thấp (Low-Power passive), giao diện kỹ thuật số (Digital interface) ... được sản xuất theo bộ tiêu chuẩn IEC 60044 hoặc IEC 61869.

Đối với các CT, VT được thiết kế để đấu nối trực tiếp vào lưới điện trung áp của hệ thống tủ RMU, yêu cầu chúng phải có khả năng chịu được điện áp làm việc lớn nhất của hệ thống tủ RMU với thời gian liên tục, lâu dài.

Cấp chính xác, dung lượng định mức của CT, VT phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của các mạch đo lường, bảo vệ và theo thiết kế của dự án.

Cấu trúc lắp đặt của các CT, VT phải đảm bảo dễ dàng tháo lắp, thay thế tại hiện trường mà không gây ảnh hưởng đến thiết kế cơ khí và điện của tủ RMU cũng như không phải thay thế các phụ kiện đấu nối (như sứ xuyên, hộp đầu cáp trung áp) khi thay CT, VT. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu đầu chòng 02 sợi cáp cho mỗi pha, cho phép sử dụng CT hoặc VT kiểu chân sứ.

Vị trí lắp đặt các CT, VT phải đảm bảo thuận tiện trong quá trình kiểm tra, thử nghiệm định kỳ khi đã đưa tủ RMU vào vận hành.

Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác:

Tủ RMU và hệ thống tủ RMU phải được cung cấp các phụ kiện, dụng cụ sau:

Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đấu nối đồng bộ kèm theo.

Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.

Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác...).

Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) trong trường hợp cần đóng điện từng phần của hệ thống tủ RMU.

Bộ phụ kiện rời để phục vụ thử nghiệm cáp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cáp và cáp ra khỏi sứ xuyên).

V. Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện phục vụ giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA

Các phụ kiện cung cấp/chấp hành tín hiệu SCADA:

Tùy theo yêu cầu thiết kế của dự án, tủ RMU có kết nối SCADA có thể được trang bị một hoặc nhiều các phụ kiện dưới đây để cung cấp tín hiệu hoặc chấp hành các tín hiệu giám sát, điều khiển từ xa gồm:

- Các tiếp điểm phụ chỉ trạng thái đóng, cắt của máy cắt, dao cách ly (nếu có), tiếp điểm phụ báo cầu chì đã tác động.
- Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện có tiếp điểm đầu ra (dry contact).
- Động cơ điện để đóng/cắt/tích năng kèm bộ truyền động bằng điện.

Các phụ kiện để kết nối SCADA, cung cấp nguồn nuôi, nguồn thao tác:

Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện:

- Hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA phải được trang bị các phụ kiện sau:
 - + Thiết bị RTU.
 - + Thiết bị viễn thông (còn gọi là thiết bị định tuyến hoặc Router/Modem). Thiết bị này có thể tích hợp chung với thiết bị RTU trong cùng một bộ thiết bị.
 - + Bộ nguồn (bao gồm bộ chuyển đổi nguồn AC/DC và sạc ắc quy).
 - + Bộ ắc quy.
- Các phụ kiện kết nối SCADA trên được lắp đặt trong ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc trong vỏ tủ riêng theo yêu cầu thiết kế của dự án.
- Đối với thiết bị viễn thông, các đơn vị có thể tự trang bị riêng mà không cần yêu cầu phải cung cấp cùng với RTU, bộ nguồn và bộ ắc quy nêu trên, trong trường hợp đó, ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc vỏ tủ riêng vẫn phải bố trí không gian để đơn vị lắp đặt thiết bị viễn thông.

Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện:

- Các đơn vị chủ động xây dựng, ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cụ thể cho thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ nguồn, bộ ắc quy, giải pháp lắp đặt và danh sách tín hiệu SCADA, đảm bảo phù hợp với cơ sở hạ tầng kỹ thuật của hệ thống SCADA và yêu cầu tự động hóa của Đơn vị mình.
- Thống nhất sử dụng giá trị điện áp định mức 24V DC là giá trị điện áp định mức đầu ra của bộ nguồn, bộ ắc quy và điện áp định mức của nguồn nuôi, nguồn thao tác của các phụ kiện kết nối SCADA, giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA. Trường hợp thay thế riêng lẻ từng phần tử, cho phép sử dụng giá trị điện áp nguồn nuôi, nguồn điều khiển định mức của thiết bị/hệ thống hiện hữu.

VI. Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật kèm theo

Tủ RMU và hệ thống tủ RMU tối thiểu phải được cung cấp kèm theo các hồ sơ, tài liệu kỹ thuật sau đây.

Hồ sơ kỹ thuật, tài liệu kỹ thuật thể hiện các thuyết minh mô tả, thông số, bản vẽ kỹ thuật của tủ RMU và các phụ kiện chính (như: Hộp đầu cấp, cầu chì, CT, VT, bộ bảo điện áp, bộ bảo sự cố).

Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng của tủ RMU và các phụ kiện của tủ RMU.

Phần mềm cài đặt, chỉnh định rơ-le và phụ kiện kết nối (đối với các rơ-le có khả năng cài đặt, chỉnh định thông qua cổng giao tiếp).

Phần mềm cấu hình, quản lý thiết bị RTU và thiết bị SCADA.

Các biên bản thử nghiệm điển hình, giấy chứng nhận chất lượng.

VII. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ và các ngăn tủ RMU

Bảng 3-Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chung của tủ RMU

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định	kV	22	
I	Phần tủ RMU			
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
	Cấu trúc thiết kế		Kiểu nguyên khối (Compact type)	
	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
	Số pha		3 pha	
	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
	Yêu cầu về mở rộng; phía cần mở rộng (bên phải, hoặc bên trái, hoặc cả 2 bên).		Không yêu cầu	
	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2 mục I.	
	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 mục V của Tiêu chuẩn này)	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems) (xem khoản 3 mục I).	
	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
	Cấp bảo vệ (tối thiểu)		IP 65	
	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF6).	
	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 mục I.	
	Trang bị cơ cấu phòng nổ		Có	
	Tần số định mức	Hz	50	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	
	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp (50 Hz):			
	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	
	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.	kV	≥ 60	
	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):			
	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	
	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao	kVp	≥ 145	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.		
	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630
	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	≥ 20
	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (tk)	giây	≥ 1
	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (trương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		AFLR
	Hướng thoát hồ quang		Nêu rõ
	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 mục I.
III	Phụ kiện kèm theo		Đáp ứng yêu cầu cung cấp riêng cho từng ngăn tủ trong các Bảng 1 của Điều này.
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Mục VI

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn máy cắt

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200
	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)
	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2
II	Yêu cầu kỹ thuật của máy cắt		
	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-100
	Số cực		3
	Cơ chế truyền động		3 pha
	Môi trường dập hồ quang		Chân không; khí SF6 (hoặc khí cách điện khác).
	Dòng điện định mức:	A	
	Ứng dụng cho lộ ra MBA phân phối	A	≥ 200
	Ứng dụng cho cáp lộ đến, hoặc phân đoạn thanh cái	A	≥ 630
	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 2.000 (M1)
	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
	Dòng điện cắt ngắn mạch định mức (Isc)	kArms	≥ 20

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Chu trình đóng cắt cơ bản		Lựa chọn theo yêu cầu của thiết kế (phù hợp với yêu cầu vận hành tại vị trí lắp đặt; xem khoản 46 Điều 3 của Tiêu chuẩn cơ sở số 22:2024/EVN kèm theo QĐ 171/QĐ-HĐTV).
	Khả năng đóng cắt của máy cắt khi thực hiện chức năng nối đất đối với loại máy cắt thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất (theo IEC 62271-102):		
	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
III	Yêu cầu kỹ thuật của dao cách ly (sử dụng trong cấu hình ngăn máy cắt có tích hợp dao cách ly 3 pha)		
	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-102
	Số cực		3
	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
	Dòng điện định mức	A	Phù hợp với dòng điện định mức của máy cắt trong cùng một mạch chính
	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nổi đất:		
	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
IV	Phụ kiện kèm theo		
	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Mục IV
	Rơ-le bảo vệ		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 3 mục IV).
	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện		Theo yêu cầu tại khoản 5 mục IV.
	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 6 mục IV).
	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 mục IV).
	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại mục V).

35. Tủ RTU có chức năng giám sát điều khiển 4 ngăn máy cắt:

TT	Miêu tả	Yêu cầu	Ghi chú
I	Yêu cầu chung thiết bị RTU		
1	Nhà sản xuất/ Xuất xứ	Ghi rõ	

2	Mã hiệu	Ghi rõ	
	Năm SX	≥2025	
3	Chức năng	Giám sát và/hoặc điều khiển tại chỗ và từ xa thiết bị trung thế (ngăn dao cắt tải – ngăn LBS/ ngăn máy cắt đường dây – ngăn CB)	
4	Cấu tạo	Thiết bị có thể là một khối thống nhất tích hợp đầy đủ các chức năng, hoặc dạng mô-đun linh hoạt: Gồm mô-đun truyền thông; các mô-đun giám sát điều khiển cho từng ngăn lộ; mô-đun cấp nguồn; ngoài ra có các cảm biến dòng điện, cảm biến điện áp (cho ngăn đầu vào); vỏ tủ RTU, ắc quy và các phụ kiện khác cho việc lắp ráp, hoàn thiện tủ RTU	
5	Khả năng mở rộng	Có thể mở rộng chức năng giám sát và điều khiển bằng cách lắp thêm các mô-đun cho mỗi ngăn LBS / CB	
6	Có Giấy chứng nhận hợp quy hoặc công bố hợp quy còn hiệu lực theo đúng quy định hiện hành.	Có	
II	Mô đun truyền thông (Communication Gateway)		
1	Hãng chế tạo: Yêu cầu cùng NSX thiết bị RTU	Ghi rõ	
2	Nguồn gốc xuất xứ	Ghi rõ	
3	Website của nhà sản xuất	Ghi rõ	

4	Kiểu /mã hiệu	Ghi rõ	
5	Đáp ứng môi trường làm việc		
	+ Nhiệt độ	25 °C ... 60 °C	
	+ Độ ẩm trung bình	≥ 90%.	
6	Đảm bảo thu thập đủ số lượng tín hiệu đo lường, trạng thái, cảnh báo, điều khiển và có thể mở rộng khi cần thiết.	Đáp ứng	
	+ Lưu trữ các giá trị đo lường, các sự kiện và cảnh báo.	Đáp ứng (Phục vụ chẩn đoán lỗi, bảo trì thiết bị, có thể xuất ra dạng tập tin)	
	+ Tối thiểu 500.000 sự kiện	Đáp ứng	
	+ Sự kiện gán nhãn thời gian	Đáp ứng	
7	Đảm bảo trao đổi dữ liệu với Trung tâm điều khiển theo giao thức IEC 60870-5104	Đáp ứng	
	+ Hỗ trợ các giao thức khác như IEC 60870-5-101, Modbus, IEC 61850 MMS + GOOSE	Đáp ứng	
	+ Giao thức IEC 61850 theo chế độ server cho SCADA hoặc chế độ client cho các thiết bị bên trong trạm để đảm bảo việc nâng cấp hệ thống truyền thông trong tương lai	Đáp ứng	
8	Số cổng giao tiếp Ethernet 10/100 Base TX RJ45	≥ 02	
9	Các cổng giao tiếp khác (USB, RS232, RS485...) để kết nối thiết bị ngoại vi, cấu hình tại hiện trường	Đáp ứng	
10	Khả năng cấu hình (tại chỗ, từ xa) và phần mềm cấu hình kèm theo bản	Đáp ứng	

	quyền không giới hạn thời gian sử dụng.		
11	Đồng bộ thời gian	Qua giao thức của hệ thống SCADA, NTP, SNTP	
12	Hỗ trợ tính năng giao diện Webserver để phục vụ:		
	+ Theo dõi trạng thái hoạt động và thao tác điều khiển RTU	Đáp ứng	
	+ Cấu hình RTU và theo dõi các thông số cài đặt mạng	Đáp ứng	
	+ Tải về các sự kiện (log file, archive)	Đáp ứng	
13	Có khả năng lập trình logic theo chuẩn IEC 61131, bao gồm chức năng Tự động chuyển nguồn (ATS - Automatic Transfer of Source) và chức năng Tự Động hóa mạch vòng (Loop Automation).	Đáp ứng	
14	Nguồn nuôi định mức	24VDC	
15	Có khoá Local / Remote phân quyền điều khiển tại chỗ/ từ xa	Đáp ứng	
III	Mô đun điều khiển ngăn lộ (Switchgear Controller) tích hợp chức năng chỉ báo sự cố (FPI-Fault Passage Indicator):		
1	Hãng chế tạo: Yêu cầu cùng NSX thiết bị RTU	Ghi rõ	
2	Nguồn gốc xuất xứ	Ghi rõ	
3	Kiểu/mã hiệu	Ghi rõ	
4	Số lượng đầu vào số cho mỗi ngăn lộ	Đáp ứng mạch chức năng	

5	Số lượng đầu ra điều khiển động cơ cho mỗi ngăn lộ	Đáp ứng mạch chức năng	
6	Thao tác thiết bị đóng cắt có thể thực hiện được nhờ nút bấm trên mặt thiết bị, qua giao diện Webserver hoặc từ SCADA	Đáp ứng	
7	Phát hiện sự cố pha-pha không hướng (tại các ngăn trang bị cảm biến dòng điện), có hướng (tại ngăn trang bị cả cảm biến dòng điện và điện áp) (50/51, 67)	Hiển thị tại chỗ bằng đèn LED và truyền tín hiệu về SCADA	
8	Phát hiện sự cố pha-đất không hướng (tại các ngăn trang bị cảm biến dòng điện), có hướng (tại ngăn trang bị cả cảm biến dòng điện và điện áp) (50N/51N, 67N)		
9	Số nhóm cài đặt	≥ 2	
10	Loại trừ dòng xung kích	Đáp ứng	
11	Thời gian duy trì tín hiệu ≥ 05 phút và có thể điều chỉnh được.	Đáp ứng	
12	Có khả năng giải trừ (reset) từ xa (SCADA), tại chỗ (tại RTU), khi khôi phục điện áp hoặc tự động reset sau khoảng thời gian cài đặt.	Đáp ứng	
14	Chức năng đo lường, giám sát:		
	+ Đo lường Dòng điện từng pha (cho cả 3 pha): đối với tất cả các ngăn trang bị giám sát/điều khiển xa)	Đáp ứng	
	+ Đo lường Điện áp từng pha (cho cả 3 pha): đối với ngăn đầu vào trang bị giám sát/điều khiển xa	Đáp ứng	

	+ Trong trường hợp có yêu cầu, cho phép khai thác các tính năng: công suất, chất lượng điện năng: đối với ngăn đầu vào trang bị giám sát/điều khiển xa	Đáp ứng	
IV	Cảm biến dòng điện	Có (phù hợp cho chức năng đo lường và chỉ báo sự cố)	
1	Hãng chế tạo:	Ghi rõ	
2	Nguồn gốc xuất xứ	Ghi rõ	
3	Tiêu chuẩn	IEC 61869-10, IEC 60044-8.	
4	Kiểu /mã hiệu	Ghi rõ	
5	Số lượng cho mỗi ngăn	3 pha	
6	Kiểu cấu tạo và lắp đặt (phù hợp để lắp đặt trong khoang cáp mà không làm thay đổi cấu trúc của hệ thống tủ hiện hữu)	Loại kẹp cáp (split core), hoặc treo ở bushing cáp	
7	Tỷ số biến dòng điện (đáp ứng yêu cầu của thiết kế)	Ghi rõ	
8	Dòng điện đầu ra thứ cấp (A, mA) hoặc loại tín hiệu đầu ra để đo dòng điện phù hợp với bộ FPI	Ghi rõ	
9	Cấp chính xác của cảm biến dòng điện	Class 1	
V	Cảm biến điện áp	Lắp tại ngăn đầu vào của tủ RMU hiện hữu	
1	Hãng chế tạo:	Ghi rõ	
2	Nguồn gốc xuất xứ	Ghi rõ	
3	Tiêu chuẩn	IEC 61869 hoặc Capative Sensor	

4	Mã hiệu	Ghi rõ	
5	Kiểu cấu tạo và lắp đặt (phù hợp để lắp đặt trong khoang cáp mà không làm thay đổi cấu trúc của hệ thống tủ hiện hữu)	LPVT (Low Power Voltage Transformer) hoặc Capative Sensor Lắp phù hợp trong tủ	
6	Số lượng cho mỗi ngăn	3 pha	
7	Cấp chính xác	Ghi rõ	
8	Tỉ số biến đổi	Phù hợp với thiết bị FI	
VI	Thiết bị viễn thông (Chức năng định tuyến, router/modem 4G/3G)		
1	Nhà sản xuất/ nước sản xuất	Nêu rõ	
2	Mã hiệu sản phẩm	Nêu rõ	
3	Giao tiếp mạng di động		
	+ Có tối thiểu 2 khe sim, các sim hỗ trợ mạng công nghệ HSPA+/3G/LTE	Đáp ứng	
	+ Tương thích với các mạng di động tại Việt Nam: Viettel, Vinaphone, Mobiphone...	Đáp ứng	
	+ Sử dụng xác thực: PAP,CHAP	Đáp ứng	
4	Giao diện kết nối		
	+ Cổng điện: ≥ 02 cổng RJ45 10/100/1000 BaseT(X)	Đáp ứng	
	+ Cổng quang: ≥ 01 cổng 100/1000BaseSFP slot	Đáp ứng	
	+ 2×RS-232 hoặc 1×RS232 + 1×RS485	Đáp ứng	
	+ 1×USB 2.0	Đáp ứng	

5	Chức năng VPN		
	+ IPsec VPN	Đáp ứng	
	+ OpenVPN PPTP, L2TP, GRE	Đáp ứng	
6	Chức năng định tuyến		
	+ Static Routing, RIPv2, OSPFv2, BGP, VRF, IPv4, IPv6, NAT, NAT-T	Đáp ứng	
7	Chức năng SCADA		
	+ SCADA: Hỗ trợ các giao thức MODBUS, RTU/TCP, IEC-104	Đáp ứng	
8	Chức năng Bridge		
	+ Tối đa VLANs: 16 ; Bảng địa chỉ MAC: 2K	Đáp ứng	
	+ Tuân thủ theo tiêu chuẩn IEEE 802.1Q	Đáp ứng	
9	Chức năng bảo mật		
	+ SCADA firewall: tường lửa nhận biết Scada	Đáp ứng	
	+ IPSEC: Mã hóa AES128 và AES256 GCM; PKI với chứng nhận X.509; IKEv1, IKEv2, SHA2; Có khả năng tương tác với máy chủ SCEP 2012 hoặc cao hơn	Đáp ứng	
	+ Login lockout: sử dụng tên và mật khẩu đăng nhập	Đáp ứng	
10	Chức năng tái tạo		
	+ Định tuyến động, OSPFv2, Dự phòng ISP di động	Đáp ứng	

	+ IPsec VPN dự phòng; Policy-based; Route-based	Đáp ứng	
11	Chức năng chuẩn đoán, báo cáo và điều khiển		
	+ Bộ đếm giao diện; Syslog; SNMPv3	Đáp ứng	
	+ Đèn LED ; Dry contacts ; Tin nhắn	Đáp ứng	
12	Chức năng đồng bộ thời gian	SNTP Local time setting	
13	Chức năng giám sát quản lý	Cổng điều khiển: Giao diện RS-232, đầu nối RJ45 ; TFTP / SFTP ; SSH/Telnet ; Giao diện dựa trên web sử dụng HTTPS hoặc HTTP ; Tùy chọn CLI với quyền truy cập được bảo vệ bằng mật khẩu ; Ra lệnh bằng SMS; Hỗ trợ cập nhật phần mềm qua cổng USB 2.0.	
14	Điện áp hoạt động	12V: 11–30 VDC	
15	Thích ứng với môi trường		
	+ Nhiệt độ bảo quản: -40 to 85°C (-40 to 185°F)	Đáp ứng	
	+ Nhiệt độ thiết bị: -30 to 65°C (22 to 167°F)	Đáp ứng	
	+ Độ ẩm: Lên đến 90%	Đáp ứng	
16	Tiêu chuẩn áp dụng		
	+ Được thiết kế cho ứng dụng trong môi trường công nghiệp phù hợp với khí hậu nhiệt đới	Đáp ứng	
	+ Tuân thủ theo tiêu chuẩn: EN 50385	Đáp ứng	
	+ EN61000	Đáp ứng	

	+ ISO 9001/14001/	Đáp ứng	
VII	Module cấp nguồn		
1	Hãng chế tạo: Yêu cầu cùng NSX thiết bị RTU	Ghi rõ	
2	Nguồn gốc xuất xứ	Ghi rõ	
3	Website của nhà sản xuất	Ghi rõ	
4	Kiểu / mã hiệu	Ghi rõ	
5	Nhiệt độ làm việc	0°C ÷ ≥ + 60°C	
6	Điện áp đầu vào	220V AC ±15% (hoặc dải nguồn rộng hơn)	
7	Điện áp đầu ra của RTU (không giới hạn số lượng và các mức điện áp đầu ra cấp cho các khối chức năng riêng rẽ khác).	24VDC cho các mô-đun của thiết bị RTU và thiết bị Telecom (modem/router)	
	Dòng điện đầu ra	≥ 10A	
8	Nguồn đầu ra nạp ắc quy (có chức năng tự điều chỉnh điện áp)	Có, 24VDC	
9	Chức năng tự kiểm tra dung lượng ắc quy theo chu kỳ định sẵn và cảnh báo	Có	
10	Nguồn đầu ra cho mạch thao tác (động cơ)	24V DC hoặc 48VDC	
11	Hệ thống bình ắc quy	Ắc quy kín	
	+ Chung loại	MF (không cần bảo dưỡng)	
	+ Mã hiệu	Nêu rõ	
	+ Hãng sản xuất	Nêu rõ	

	+ Dung lượng	Nêu rõ	
	+ Điện áp định mức 1 bình	12VDC	
	+ Số lượng bình	Ghi rõ	
12	Xuất tín hiệu cho giám sát từ xa (tối thiểu)		
	+ Lỗi nguồn AC (mất, giảm quá thấp)	Có	
	+ Lỗi nguồn DC (Hư hỏng ắc quy, thấp điện áp)	Có	
VIII	Các yêu cầu khác		
1	Biên bản thử nghiệm RTU phù hợp với tiêu chuẩn giao thức IEC 60870-5-104	Đáp ứng	
2	Thiết bị viễn thông (Chức năng định tuyến Router/modem 3G/4G) phải được hợp quy và có chứng nhận hợp quy theo Quy định hiện hành của Nhà nước và đáp ứng các TCVN hoặc tương đương	Đáp ứng	
3	Để đảm bảo an toàn cho điều khiển và thu thập dữ liệu, RTU được thiết kế tuân thủ tiêu chuẩn NERC và IEC62351.	Đáp ứng	
4	Thiết bị sử dụng Role-Based-Access-Control (RBAC) để đưa ra các cấp truy cập	Đáp ứng	
5	Kết nối truy cập từ xa và tại chỗ được bảo mật với giao thức HTTPS, SFTP, và SSH.	Đáp ứng	
6	Việc lưu trữ và truyền tải các sự kiện bảo mật tuân theo giao thức Syslog.	Đáp ứng	

7	RTU hỗ trợ mật khẩu người dùng với độ phức tạp cao và sẽ khoá truy cập sau vài lần đăng nhập sai.	Đáp ứng	
IX	Tủ bảo vệ kín trọn bộ		
1	Phạm vi lắp đặt	Trong nhà (Indoor/Trong trạm xây, trạm ki-ốt) hoặc ngoài trời (tùy điều kiện lắp đặt)	
2	Vật liệu (Nhôm, hợp kim nhôm, thép không rỉ, thép sơn tĩnh điện)	Ghi rõ	
3	Cấp bảo vệ tối thiểu (theo IEC 60529)	IP 5X	
4	Độ bền va đập (theo IEC 62262)	IK08	
5	Vật liệu, phụ kiện đấu nối và lắp đặt trọn bộ	Có	
6	Khả năng lắp thêm thiết bị mở rộng	Có	

36. Cầu dao phụ tải (LBS) loại dầu dung cho lưới 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 hoặc lắp trên tường trong nhà, dập 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 đấu 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 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 đầu 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 đầu dùng cho lưới điện 35 kV

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
2	Nước sản xuất/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	≥ 36
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
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	> 170

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
16.2	Giữa hàm tĩnh và hàm động khi dao mở	kV	> 195
17	Điện áp tần số công nghiệp:		
17.1	Giữa các pha với nhau và với đất	kV	> 70
17.2	Giữa hàm tĩnh và hàm động khi dao mở	kV	> 80
18	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	> 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	≥ 400
22	Số lần thao tác cơ khí	Lần	$\geq 1\ 000$
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	> 20
25	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	> 2,0
26	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ kèm theo thiết bị		Theo yêu cầu tại mục E
27	Thử nghiệm		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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

37. Cáp ngầm hạ thế Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC – 2x6mm²:

A Yêu cầu chung:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng
	Xuất xứ		Nêu rõ	
	Nhà sản xuất và năm sản xuất		Nêu rõ/≥ 2024	
	Mã hiệu		Nêu rõ	
	Tiêu chuẩn áp dụng		- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502-1, IEC60228; TCVN 6612:2007; TCVN 5935-1	
	Loại		Cáp hạ thế 2 lõi đồng, vỏ bọc PVC	
	Điện áp định mức	kV	0,6/1	
	Tiết diện danh định của cáp	mm ²	2x6	
	Ruột dẫn		Ruột dẫn tròn bện chặt	
	Lớp cách điện		XLPE	
	Vỏ cáp		Bằng PVC	
	Số sợi của mỗi ruột dây pha Cáp 2x6mm ²	Sợi	7	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng
	Điện trở một chiều lớn nhất của mỗi ruột ở 200C Cấp 2x6mm ²	Ω/km	≤ 3,08	
	Bề dày cách điện nhỏ nhất Cấp 2x6mm ²	mm	≥ 0,7	
	Bề dày nhỏ nhất lớp vỏ bọc PVC Cấp 2x6mm ²	mm	≥ 1,8	
	Lớp bảo vệ chống va đập cơ học		Nêu cụ thể	
	Dòng điện liên tục cho phép Cấp 2x6mm ²	A	Nêu cụ thể	
	Khối lượng gắn đúng của toàn bộ cáp 2x6mm ²	Kg/km	Nêu rõ	
	Chiều dài danh định cuộn cáp	m	Nêu rõ	
	Đánh dấu dây dẫn		Cách nhau khoảng cách 1m dọc theo chiều dài cáp, các thông tin sau được in bằng mực không phai: - Nhà sản xuất (NSX) - Năm sản xuất: Ghi 4 số - Loại cáp: - Tiết diện danh định (mm ²)	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đáp ứng
			<ul style="list-style-type: none"> - Điện áp định mức: - Số mét dài của dây dẫn... 	
	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		TCVN 4766-89. Lưu ý cáp phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công; lớp cáp ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu cáp phải được bọc kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau: <ul style="list-style-type: none"> - Tên nhà sản xuất /ký hiệu hàng hóa - Ký hiệu cáp - Chiều dài dây (m) - Khối lượng (kg) - Tháng năm sản xuất - Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển... 	
	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thông thường, Thử nghiệm mẫu đầy đủ		Đầy đủ	

B. Yêu cầu về thử nghiệm, nghiệm thu:

*Tất cả các chủng loại cáp điện được trải qua 3 bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất. Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo đáp ứng yêu cầu tại khoản 1,2 mục D.

Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

+ Mỗi chủng loại cáp điện có số lượng lô ≤ 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu.

+ Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).

+ Với chủng loại hàng có số lượng ít (Cáp $\leq 100m$) 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 Khoản 1, 2 mục D đối với từng chủng loại dây.

- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

* Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đòi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đòi 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	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.

55.3. 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.

III.5 Yêu cầu về trình tự thi công, lắp đặt:

- Giải toả phát quang hành lang an toàn

Việc giải toả hành lang an toàn phải tuân theo Nghị định của Chính phủ 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 lực.

Ngoại trừ việc đền bù diện tích chiếm đất vĩnh viễn, các loại cây cao trong hành lang và ngoài hành lang có nguy cơ đổ vào đường dây, hoa màu (*nằm trong phạm vi hố móng cột, móng trạm, móng néo cột, tiếp địa*) và nhà ở, công trình trong hành lang tuyến theo quy định của Nghị định trên do Chủ đầu tư thực hiện. Ngoài phạm vi trên Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đền bù mọi thiệt hại do việc thi công các hạng mục gây ra.

- Định vị công trình

Trước khi thi công, Bên A sẽ bàn giao cọc mốc và cọc tim chủ yếu của công trình. Sau khi nhận bàn giao, Nhà thầu có trách nhiệm đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công, nhất là những chỗ đặc biệt như thay đổi độ dốc chỗ đường vòng, nơi tiếp giáp đào và đắp... Những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công và phải được bảo vệ chu đáo để có thể nhanh chóng khôi phục lại những cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra.

Yêu cầu của công tác định vị, dựng khuôn là phải xác định được chính xác vị trí tim, trục công trình, chân mái đất đắp, mép đỉnh mái đất đào.

Phải sử dụng máy trắc địa để định vị công trình và phải có bộ phận trắc đạc thường trực ở công trường với đủ các dụng cụ cần thiết để theo dõi, kiểm tra tim cọc mốc công trình trong suốt quá trình thi công.

- Đường vận chuyển cơ giới.

Đường hiện có: Nhà thầu có trách nhiệm xin phép sử dụng những đường công cộng hiện có. Mọi sửa chữa cần thiết cho các con đường này dùng cho việc xây dựng gói thầu này do Nhà thầu thực hiện bằng vốn của mình. Mọi chi phí cho phần bồi thường hư hỏng do nhà thầu gây ra (*do nhà thầu chịu*).

- Công tác vận chuyển.

Trước khi vận chuyển, nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ phương tiện và nhân lực phù hợp với loại vật tư cần vận chuyển. Đồng thời nhà thầu phải kiểm tra, khảo sát tình trạng các tuyến đường vận chuyển để có biện pháp vận chuyển phù hợp.

Vận chuyển cột điện: Phải dựng xe chuyên dụng phù hợp với chủng loại cột (loại cột và chiều dài cột), phải có biện pháp chằng buộc chắc chắn. Khi bốc dỡ cột lên xuống phương tiện vận chuyển phải dựng cầu hoặc thiết bị tương đương, cấm không được bẩy cột rơi xuống từ phương tiện vận chuyển.

Dây dẫn và cáp phải được vận chuyển ở tư thế lãn (tư thế thẳng đứng)

Cách điện khi vận chuyển phải được giữ nguyên kiện, tránh vận chuyển chung với các vật rắn khác có khả năng gây va đập, hư hỏng.

Các loại thiết bị điện khác (máy biến áp, cầu chì...) phải được vận chuyển và bốc dỡ theo đúng hướng dẫn của nhà chế tạo, không được để xảy ra hư hỏng và thất lạc. Khi đưa máy vào vị trí lắp đặt phải lập biên bản xác nhận hiện trạng của máy.

1. Yêu cầu chung

1.1. Nhà thầu tự bố trí, đánh giá mặt bằng công trường cho phù hợp với gói thầu

- Trước khi dự thầu, Nhà thầu cần xem xét, tham quan tuyến đường dây để nghiên cứu, đánh giá hiện trạng của mặt bằng công trường, điều kiện tự nhiên, đường vận chuyển vật liệu, các công trình lân cận và các yếu tố khách quan, ảnh hưởng đến giá chào thầu, sau này không được đòi hỏi thêm các chi phí phát sinh do những điều kiện tự nhiên, hiện trạng của công trường gây nên.

- Nhà thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm về mọi biện pháp an toàn và tai nạn lao động xảy ra (*nếu có*) trong giai đoạn chuẩn bị và thi công cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình.

- Nhà thầu phải bồi thường các thiệt hại trong quá trình thi công cho đối tượng bị hại do nguyên nhân thi công gây ra.

Công trường xây dựng phải đảm bảo các yêu cầu sau:

1. Có bản vẽ sơ họa Tổng mặt bằng công trường xây dựng phù hợp với địa điểm xây dựng, đảm bảo thuận lợi cho công tác thi công, an toàn cho người, máy và thiết bị trên công trường và khu vực xung quanh chịu ảnh hưởng của thi công xây dựng.

2. Vật tư, vật liệu phải được sắp xếp gọn gàng ngăn nắp. Không được để các vật tư, vật liệu và các chướng ngại vật cản trở đường giao thông, đường thoát hiểm, lối ra vào chữa cháy. Vật liệu thải phải được dọn sạch, đổ đúng nơi quy định.

3. Trên công trường phải có biển báo theo quy định hiện hành. Các biện pháp đảm bảo an toàn, nội quy về an toàn phải được phổ biến và công khai trên công trường xây dựng để mọi người biết và chấp hành; những vị trí nguy hiểm trên công trường như đường hào, hố móng, hố ga phải có rào chắn, biển cảnh báo và hướng dẫn để phòng tai nạn; ban đêm phải có đèn tín hiệu.

4. An toàn về điện:

a) Người lao động, máy và thiết bị thi công trên công trường phải được bảo đảm an toàn về điện. Các thiết bị điện phải được cách điện an toàn trong quá trình thi công xây dựng;

b) Những người tham gia thi công xây dựng phải được hướng dẫn về kỹ thuật an toàn điện, biết sơ cứu người bị điện giật khi xảy ra tai nạn về điện.

5. An toàn về cháy, nổ:

Nhà thầu phải lập Phương án phòng chống cháy, nổ, tổ chức đội phòng chống cháy, nổ, có phân công, phân cấp và kèm theo quy chế hoạt động, xử lý khi có sự cố;

1.2. Thiết bị và nhân công

- Nhà thầu phải cung cấp thiết bị, nhân lực, nhân viên khảo sát, dụng cụ lao động cũng như bảo hộ, các vật liệu cần thiết, . . . đảm bảo an toàn trong thi công và để Kỹ sư bên mời thầu hoặc Giám sát A có thể kiểm tra theo tính chất công việc mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí nào.

- Trước khi thi công, Nhà thầu phải đệ trình cho đại diện Bên mời thầu đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch thi công, bao gồm cả kế hoạch về nhân lực sơ đồ tổ chức hiện trường, số lượng, chủng loại thiết bị sẽ sử dụng cho việc thi công công trình (*lưu ý về trình độ và kinh nghiệm của các nhân viên chủ chốt, bậc thợ của công nhân, các thiết bị đặc chủng cho công tác xây lắp đường dây và TBA....*)

- Bên mời thầu có quyền quyết định bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận thợ nào mà cho là không phù hợp với công việc thi công.

1.3. Quy trình - quy phạm kỹ thuật thi công, giám sát và nghiệm thu

- Quy trình, quy phạm kỹ thuật thi công, giám sát và nghiệm thu tuân theo các quy định hiện hành về quản lý chất lượng công trình xây dựng.

1.4. Dọn sạch mặt bằng

- Nhà thầu có trách nhiệm dọn dẹp mặt bằng và dỡ bỏ từng phần thiết bị, phương tiện trong thời gian thi công và sau khi hoàn thành công việc, kể cả các lều lán không cần thiết, các vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong thi công.

1.5. Kiểm tra và nghiệm thu và chế độ báo cáo

- Trong quá trình thi công, mỗi lần chuyển bước thi công Nhà thầu phải báo cho Chủ đầu tư biết để kiểm tra và nghiệm thu.

- Việc nghiệm thu tổng thể được tiến hành sau khi Nhà thầu đã hoàn tất toàn bộ công việc. Khi nghiệm thu phải có đủ đại diện của Chủ đầu tư và Tư vấn.

- Vào ngày thứ 6 hàng tuần, Nhà thầu có trách nhiệm lập báo cáo tiến độ đã thực hiện được trong tuần gửi cho Bên mời thầu. Nội dung của báo cáo cần thể hiện đầy đủ các nội dung sau:

- Báo cáo khối lượng thực hiện trong tuần, trong tháng.
- Dự kiến công việc của tuần, tháng tiếp theo.
- Các vấn đề khác cần giải quyết.

1.6. Bản vẽ hoàn công

- Nhà thầu lập bản vẽ hoàn công với đầy đủ các số liệu đo đạc kiểm tra tại thực địa.
- Sau khi kết thúc công trình, Nhà thầu phải đệ trình bản vẽ hoàn công, phải có đủ các nội dung như thực tế đã thi công được Bên mời thầu chấp thuận.

1.7. Tiến độ thi công

- Nhà thầu phải đệ trình tiến độ thi công đồng thời với hồ sơ dự thầu. Nhà thầu phải đệ trình tiến độ thi công chi tiết trong vòng 7 ngày kể từ ngày ký hợp đồng giao nhận thầu.

1.8. Đường vận chuyển

- Đường hiện có: Nhà thầu có trách nhiệm xin phép sử dụng các đường công cộng hiện có. Lệ phí sử dụng đường, cầu phà. . . hiện có được đưa vào giá chào thầu.

- Đường tạm thi công: Trong phương án tổ chức thi công của mình, Nhà thầu có thể dự kiến làm đường tạm để thi công nếu thấy cần thiết. Nhà thầu phải thu xếp với chủ đất xin phép là đường tạm vào công trường và đền bù theo quy định hiện hành và giữ gìn đường đi lối lại luôn luôn an toàn và sạch sẽ. Đường tạm không được làm ảnh hưởng tới sự ổn định lâu dài của mái dốc và nền móng công trình. Chi phí làm đường tạm được đưa vào giá chào thầu.

1.9. Công tác đào, lấp đất:

a) Đào đất hố móng, tiếp địa:

- Việc đào đất phải được thực hiện đúng “Quy phạm công tác đất”. Đào đất lên phải đổ xa mép móng theo quy phạm để tránh sạt lở hố móng, Ngoài ra phải đảm bảo giữ đất để lấp và đắp móng sau này. Nhà thầu phải đảm bảo an toàn cho người, thiết bị và công trình . . . trong công tác đào hố móng.

- Trong trường hợp cần thiết có thể phải sử dụng tường chắn tạm (cọc cừ. . .) để đảm bảo ổn định của thành hố móng hoặc ngăn nước ngầm trong quá trình đào hố móng.

- Mặt bằng đáy hố móng phải được dọn sạch làm bằng phẳng, giữ khô để tránh hoá bùn. Phải có máy bơm đủ công suất để hút toàn bộ nước có thể có trong hố móng.

- Hình dạng, kích thước của hố móng phải phù hợp với hình dáng và kích thước thiết kế của từng loại móng và phải được nghiệm thu trước khi chuyển sang công đoạn tiếp theo. Cao độ của đáy hố móng phải đúng độ cao thiết kế.

- Nhà thầu phải đảm bảo tính nguyên vẹn của hố móng đúng theo yêu cầu kỹ thuật cho đến khi nghiệm thu hố móng để chuyển sang các công đoạn tiếp theo. Bất kỳ việc đổ bê tông nào tiến hành trước khi được Kỹ sư Bên mời thầu phê duyệt đều phải loại bỏ và Nhà thầu phải chịu mọi kinh phí để làm lại việc đó.

b) Lấp móng và đắp đất.

- Việc san lấp được tiến hành sau khi bê tông móng đã được bảo dưỡng đủ thời gian quy định và phải được kỹ sư Bên mời thầu cho phép. Đất lấp hố móng phải đổ từng lớp dày 20cm và đầm kỹ theo đúng chỉ dẫn của thiết kế. Các vị trí móng đều phải đắp đất theo kích thước được ghi trong bản vẽ thiết kế. Đất đắp có thể lấy từ dưới hố móng đào lên hoặc từ nơi khác vận chuyển đến.

1.10. Vật liệu dùng cho bê tông

a) Xi măng

- Xi măng dùng để thi công là xi măng Poóc-lăng theo tiêu chuẩn xi măng Poóc-lăng, phù hợp với tiêu chuẩn TCVN – theo phụ lục mục B “CÁC TIÊU CHUẨN THI CÔNG ÁP DỤNG”.

- Tại mọi thời điểm Nhà thầu phải cung cấp các chứng chỉ xác nhận chất lượng của xi măng dùng cho công trình đảm bảo các tiêu chuẩn yêu cầu trong thời gian sử dụng.

- Xi măng cần phải giữ tại công trường trong kho kín, trong điều kiện phù hợp và đúng quy trình bảo quản. Bao xi măng phải được cách nước và thoáng khí trên sàn cách mặt đất không nhỏ hơn 300mm và phải có biện pháp phòng chống các huỷ hoại của thời tiết hay các nguyên nhân khác trước thời gian đưa vào sử dụng bất cứ phần xi măng nào không đảm bảo chất lượng do ẩm, vón cục hoặc do các nguyên nhân khác đều không được sử dụng và phải được thay thế, Nhà thầu phải chịu kinh phí này.

- Xi măng mới sản xuất còn nóng cần phải lưu kho để nguội mới sử dụng. Không sử dụng xi măng đã sản xuất quá 12 tháng hoặc tuy chưa quá 12 tháng nhưng đã bị giảm chất lượng như vón cục, chậm đông kết, giảm cường độ.

b) Đá dăm, sỏi trong xây dựng

- Nguồn khai thác, cung cấp phải được chủ đầu tư chấp nhận. Đá dăm, sỏi trong xây dựng TCVN – theo phụ lục mục B “CÁC TIÊU CHUẨN THI CÔNG ÁP DỤNG”

c) Nước

- Tất cả nước dùng để trộn bê tông phải là nước sạch, không có chất dầu, chất kiềm và các chất hữu cơ có hại đến chất lượng bê tông.

d) Phụ gia

- Tùy điều kiện thi công cụ thể, Nhà thầu có thể kiến nghị sử dụng phụ gia tăng dẻo và các phụ gia khác cho bê tông. Nhà thầu cần sử dụng phụ gia cẩn thận đúng mục đích và liều lượng.

- Tất cả các phụ gia được sử dụng cho bê tông đều phải có chứng chỉ xác nhận chất lượng và tính năng của nó. Nhà thầu phải đảm bảo phụ gia không gây bất kỳ hiệu ứng phụ nào ảnh hưởng đến cường độ, độ bền và tuổi thọ của bê tông.

- Trước khi dùng phụ gia bê tông cho mục đích nào đó, Nhà thầu phải tiến hành đúc mẫu thử nghiệm và có sự giám sát, nhất trí của bên mời thầu mới được sử dụng. Nhà thầu phải đánh giá lợi ích của việc sử dụng phụ gia, không được công thêm bất kỳ chi phí nào vào hợp đồng cho việc sử dụng và thử nghiệm phụ gia.

e) Cát

- Nguồn khai thác cát và loại cát phải được chủ đầu tư chấp nhận.

1.11. Công tác bê tông

a) Quy định chung

- Nhà thầu phải tiến hành công tác bê tông theo đúng những yêu cầu và quy định trong TCVN – theo phụ lục mục B “CÁC TIÊU CHUẨN THI CÔNG ÁP DỤNG”.

b) Cấp phối và kiểm tra cấp phối

- Cốt liệu có thể tính theo khối tích xi măng dùng cho một mẻ trộn. Mỗi kích cỡ của cốt liệu cho một mẻ trộn phải đo bằng thùng kim loại. Thùng chứa phải có kích cỡ sao cho thể tích có thể kiểm tra, đo đạc dễ dàng.

c) Trộn bê tông tại công trường

- Bê tông cần được trộn đúng mác theo thiết kế. Kỹ sư Bên mời thầu thống nhất cấp phối vật liệu theo thể tích, công suất mẻ trộn, thiết bị trộn, cách đo xi măng và cốt liệu.

- Máy trộn phải đúng kích cỡ và số lượng đảm bảo để hoàn thành công việc. Nhà thầu cần đảm bảo đủ những phụ tùng cho máy trộn để máy trộn hoạt động tốt theo yêu cầu.

d) Cường độ bê tông (loại hoặc mác của bê tông)

Mác bê tông phải được thí nghiệm điển hình đạt tiêu chuẩn, cường độ theo thiết kế

e) Thí nghiệm

- Việc kiểm tra và thí nghiệm ở công trường hoặc trong phòng thí nghiệm cần được thực hiện dưới sự giám sát của Kỹ sư bên mời thầu hoặc người đại diện được uỷ quyền.

- Nhà thầu cần có đầy đủ ở công trường các loại khuôn ép mẫu cần thiết và thiết bị bảo dưỡng mẫu bê tông.

- Số lượng mẫu thử khi đổ bê tông phải tuân theo quy định hiện hành.

+ Nhà thầu có thể định ra thời điểm để lấy mẫu bê tông thử từ bê tông đã hoàn thiện theo sự thống nhất của Bên mời thầu và phù hợp với quy trình đã nêu trên. Nếu kết quả thí nghiệm thoả mãn yêu cầu có thể tiến hành thi công bình thường.

+ Trong điều kiện cần thiết, Nhà thầu có thể định ra thời điểm thích hợp để thí nghiệm cường độ bê tông. Việc thử cường độ của bê tông được tiến hành với sự chấp thuận của Kỹ sư bên mời thầu. Trong trường hợp kết quả thí nghiệm không đạt yêu cầu, có nghĩa là cường độ bê tông không phù hợp với yêu cầu thiết kế, Nhà thầu chịu trách nhiệm xử lý bằng kinh phí của mình.

1.12. Vật liệu cho công tác cốt thép

- Nhà thầu phải nêu cụ thể chủng loại và tên nhà sản xuất các loại thép xây dựng (kể cả thép dùng để gia công tiếp địa) trong Hồ sơ dự thầu. Cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế đồng thời phù hợp với TCVN – theo phụ lục mục B “CÁC TIÊU CHUẨN THI CÔNG ÁP DỤNG”.

1.13. Gia công chế tạo kết cấu thép.

a) Tổng quát:

- Nhà thầu triển khai gia công chế tạo kết cấu theo đúng quy định trong đề án thiết kế bản vẽ do chủ đầu tư cung cấp.

- Nhà thầu phải có đủ điều kiện cần thiết như: nhà xưởng, sân bãi, kho và trang thiết bị, máy móc. . . phù hợp với quy mô của loại hình kết cấu. Các điều kiện trên phải được sự kiểm tra và thoả thuận của Chủ đầu tư trước khi sản xuất.

- Nhà thầu phải chịu mọi trách nhiệm về chất lượng kỹ thuật của kết cấu đến khi hoàn thành bàn giao chính thức công trình và bảo hành sản phẩm theo quy định hiện hành.
- Mọi thay đổi dù nhỏ nhất trong quá trình sản xuất đều phải được sự đồng ý của Chủ đầu tư và cơ quan tư vấn thiết kế.
- Công tác gia công, lắp ráp và nghiệm thu kết cấu thép phải tuân thủ theo tiêu chuẩn ngành.
- Đối với các kết cấu thép mạ kẽm khi gia công xong phải được chủ đầu tư nghiệm thu rồi mới tiến hành mạ kẽm nhúng nóng với độ dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$

1.14. Thu dọn và làm sạch sau khi thi công:

Công việc thu dọn và làm sạch hiện trường phải được thực hiện ngay sau khi hoàn tất công việc. Các công việc Nhà thầu dọn dẹp gồm tất cả cây cối nhà cửa, thiết bị thi công, vật liệu phế thải, ván khuôn bê tông và các vật liệu khác ở xung quanh. Các vật liệu không sử dụng được phải đốt cháy hoặc loại bỏ tại chỗ không gây nên sự khó chịu hoặc nhân dân địa phương phản đối.

Chủ đầu tư sẽ kiểm tra hiện trường và xác nhận hoàn thành cho Nhà thầu. Công việc thu dọn làm sạch không thỏa mãn yêu cầu kiểm tra thì bằng kinh phí của mình, Nhà thầu phải thu dọn làm sạch theo đúng yêu cầu của Chủ đầu tư và hoàn tất trước ngày nghiệm thu đóng điện 3 ngày.

2. Yêu cầu kỹ thuật thi công xây lắp đường dây và TBA:

Ngoài việc phải tuân theo các yêu cầu chung tại mục I, khi thi công phần đường dây và trạm biến áp Nhà thầu xây lắp phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:

2.1 Chuẩn bị công trường

a) Đo đạc, kiểm tra và đóng cọc mốc

Chủ đầu tư sẽ bàn giao tim cọc mốc của các vị trí cột cho Nhà thầu trên cơ sở các vị trí này đã được cơ quan Tư vấn xác định tại hiện trường. Nhà thầu sẽ thực hiện tất cả các công việc kiểm tra cần thiết trước khi thi công và chịu trách nhiệm về công việc kiểm tra đó.

- Kiểm tra trực tiếp tuyến.
- Phục hồi những vị trí mốc đã mất.

Việc kiểm tra này được thực hiện theo các bản vẽ bố trí cột trên mặt cắt dọc trong hồ sơ thiết kế TKKTTC.

Trường hợp sai lệch các vị trí cột trên mặt cắt dọc không phù hợp với địa hình, địa chất hoặc bất cứ sai khác nào, Nhà thầu phải báo ngay cho cơ quan Tư vấn và Chủ đầu tư để giải quyết.

b) Giải tỏa, phát quang hành lang tuyến.

Việc giải tỏa hành lang an toàn phải tuân theo Nghị định 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật

điện lực về an toàn điện. Nghị định số 51/2020/NĐ-CP ngày 21/4/2020 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 của Chính phủ về quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện.

2.2 Chuẩn bị vị trí cột và bảo vệ

Trong thời gian làm đường tạm vào công trường, Nhà thầu san gạt và tạo độ dốc đường chống nước chảy qua vị trí cột và giảm thấp nhất mức xói lở nếu có.

Các vị trí cột nếu cần thiết cũng phải tạo dốc để chống xói lở đất do nước chảy qua. Nếu có dòng nước tự nhiên chảy qua vị trí cột phải chuyển hướng nước chảy vòng tránh vị trí cột hoặc ngăn ngừa xói lở bằng biện pháp phù hợp như san gạt hoặc kè đá. . .

2.3 Tuyến đường dây và cao độ

Nhà thầu xác định lại chiều dài theo tìm tuyến của từng khoảng cột của đường dây, xác định vị trí móng, độ cao mặt đất của từng trụ móng, xác định các cọc mốc cần thiết theo yêu cầu của công việc để đảm bảo độ chính xác của các vị trí móng. Chủ đầu tư có thể kiểm tra tuyến đường dây và cao độ cho Nhà thầu ở từng thời điểm, nhưng trách nhiệm đảm bảo chính xác hoàn toàn vẫn thuộc về Nhà thầu.

Hướng móng

Nhà thầu chịu trách nhiệm đối với độ chính xác của vị trí cột và hướng cho mỗi móng cột. Hướng móng mỗi vị trí cột được đặt sao cho vị trí trục ngang của xà nằm như sau:

Trong mặt phẳng vuông góc với trục dọc của đường dây (*đối với các cột đỡ thẳng, đỡ vượt, néo thẳng*).

- Trong mặt phẳng phân giác của góc hợp bởi 2 đoạn tuyến đường dây kề nhau cho móng mỗi cột néo góc.

- Trong mặt phẳng vuông góc với trục ngang tuyến đường dây (không kể trục ngang của khoảng cột từ cột cuối vào cọc tích trạm biến áp cho móng cột cuối ngoại trừ có hướng dẫn trong bản vẽ.

2.3 Yêu cầu kỹ thuật về nối đất cột

- Các bộ nối đất cột dùng nối đất kiểu hình tia, độ chôn sâu của dây tiếp địa và cọc tiếp địa, khoảng cách giữa cọc tiếp địa, giải pháp nối tiếp địa ... Nhà thầu phải thực hiện theo đúng bản vẽ thiết kế.

- Sau khi đã thực hiện xong công tác lắp đặt hệ thống tiếp địa, nhà thầu có trách nhiệm đo lấy số liệu điện trở tiếp địa cho từng vị trí cột và các trạm biến áp, thông báo ngay cho bên A và đơn vị thiết kế biết để xem xét và có biện pháp xử lý trong trường hợp điện trở tiếp đất chưa đạt yêu cầu của quy phạm hiện hành.

- Trong trường hợp giá trị điện trở nối đất cột, TBA lớn hơn các giá trị quy định trong quy phạm trang bị điện thì Nhà thầu phải báo cáo Chủ đầu tư để thiết kế bổ sung tiếp địa.

2.4 Khi thi công xây dựng phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

1. Trước khi khởi công xây dựng phải có thiết kế biện pháp thi công được duyệt, trong biện pháp thi công phải thể hiện được các giải pháp đảm bảo an toàn lao động cho người lao động và máy, thiết bị thi công đối với từng công việc. Trong thiết kế biện pháp thi công phải có thuyết minh hướng dẫn về kỹ thuật và các chỉ dẫn thực hiện.

2. Thi công xây dựng phải tuân thủ theo thiết kế được duyệt, tuân thủ quy chuẩn, tiêu chuẩn, quy trình kỹ thuật. Đối với những công việc có yêu cầu phụ thuộc vào chất lượng của công việc trước đó, thì chỉ được thi công khi công việc trước đó đã được nghiệm thu đảm bảo chất lượng theo quy định.

3. Biện pháp thi công và các giải pháp về an toàn phải được xem xét định kỳ hoặc đột xuất để điều chỉnh cho phù hợp với thực trạng của công trường.

4. Tổ chức, cá nhân phải có đủ điều kiện năng lực phù hợp với công việc đảm nhận theo quy định. Những người điều khiển máy, thiết bị thi công và những người thực hiện các công việc có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động phải được huấn luyện an toàn lao động và có thẻ an toàn lao động theo quy định;

5. Máy, thiết bị thi công có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động phải được kiểm định, đăng ký với cơ quan có thẩm quyền theo quy định thì mới được phép hoạt động trên công trường. Khi hoạt động, máy và thiết bị thi công phải tuân thủ quy trình, biện pháp đảm bảo an toàn.

6. Những người khi tham gia thi công xây dựng trên công trường phải được khám sức khỏe, huấn luyện về an toàn và được cấp phát đầy đủ phương tiện bảo hộ lao động theo quy định của pháp luật về lao động.

E. YÊU CẦU VỀ CÔNG TÁC LẮP ĐẶT

1. Nguyên tắc chung

Công tác lắp đặt thiết bị do Nhà thầu thực hiện phải theo đúng tài liệu hướng dẫn lắp đặt của Nhà chế tạo và các quy trình, quy phạm hiện hành.

2. Yêu cầu kỹ thuật về lắp dựng cột bê tông ly tâm, cột vuông.

Công tác dựng cột phải tiến hành theo qui trình thi công phù hợp với từng chủng loại cột, kết cấu móng. Cột được vận chuyển tới mỗi vị trí lắp dựng, công tác dựng cột phải được thực hiện đúng phương pháp đã được nêu trong hồ sơ dự thầu của nhà thầu và phù hợp với thiết kế tổ chức thi công. Sau khi cột được dựng phải được kiểm tra độ nghiêng, độ lệch so với qui định cho phép.

3. Dấu hiệu cột

Nhà thầu gắn (*hoặc sơn*) lên mỗi cột số thứ tự cột theo thiết kế ở độ cao 2,5m cách mặt đất.

Biển báo nguy hiểm được gắn trên tất cả các cột ở độ cao 2,5m. Các vị trí cột vượt đường quốc lộ, hoặc vượt sông theo hướng dẫn của Chủ đầu tư sẽ lắp thêm biển báo nguy hiểm nữa lên chỗ thích hợp ở mặt cột để đảm bảo rằng người dân được thông báo về nguy hiểm.

4. Yêu cầu về lắp đặt Chuỗi cách điện

+ Bảo quản và vận chuyển:

Cách điện và phụ kiện do Nhà thầu cấp phải được bảo quản và vận chuyển cẩn thận để tránh hư hỏng. Tất cả các cách điện phải được bảo vệ trong khi lắp để tránh bị gãy vỡ hoặc bị cong các chốt. Tất cả cách điện phải được làm sạch, không dính dầu mỡ và bám bụi. Chỉ được dùng khăn lau không làm xây xước vật liệu để lau sạch cách điện. Không được dùng bàn chải sắt để làm sạch bất kỳ bộ phận nào.

Nếu cách điện bị hư hỏng với bất cứ lý do nào, Nhà thầu phải thay cách điện hư hỏng theo hướng dẫn của Chủ đầu tư bằng chi phí của mình.

+ Lắp đặt Chuỗi cách điện dây dẫn:

Các Chuỗi cách điện được lắp ráp các chi tiết phù hợp với bản vẽ thiết kế. Tất cả các chốt hãm phải được lắp ráp và kiểm tra cẩn thận đảm bảo chúng nằm đúng vị trí.

5. Yêu cầu về căng dây dẫn.

+ Bảo quản và kho bãi

Trong kho và trong bảo quản, tất cả các cuộn dây đều được đặt cách mặt đất bằng gỗ kê và trong điều kiện sạch sẽ. Phải tránh tiếp xúc với bất cứ các chất nào có thể gây hư hại dây dẫn và các cuộn dây.

Không được kéo kê dây dẫn trên mặt đất hoặc bất kỳ mặt gỗ gè nào khác. Cần có biện pháp phòng ngừa khi bốc dỡ lên xuống xe để các cuộn dây dẫn không bị rơi xuống đất.

+ Kế hoạch căng dây:

Nhà thầu phải lập kế hoạch căng dây báo cáo Chủ đầu tư trước lúc thực hiện. Kế hoạch nêu rõ tiến độ công việc, phương pháp căng dây, dụng cụ, giàn giáo tạm, nôi đất tạm, các thiết bị, phụ kiện căng dây bằng kim loại, người được giao thực hiện công việc và danh sách dụng cụ thiết bị sử dụng cùng với các chỉ dẫn.

+ Dụng cụ, thiết bị căng dây:

- Các ròng rọc được lắp ổ bi có chất lượng cao hoặc ổ bi lăn. Ròng rọc được lót bằng chất dẻo hữu cơ hoặc tương đương được chủ đầu tư thoả thuận. Nếu sử dụng ròng rọc không có lót thì phải bằng hợp kim nhôm hoặc Manhesium, các rãnh phải đánh bóng nhẵn. Ròng rọc phải quay dễ dàng trong thiết bị căng dây mà không gây hư hại cho bề mặt tiếp xúc của dây dẫn. Các ròng rọc không quay tự do được hoặc cản trở công việc căng dây phải thay thế ngay.

- Các giá đỡ cuộn dây: Các giá đỡ cuộn dây phải chế tạo chắc chắn để đỡ cuộn dây khi ra dây.

- Dây cáp mồi - thùng: Dây cáp mồi bằng thép hoặc dây thùng ny lông hoặc vật liệu khác phải được thoả thuận của Chủ đầu tư.

- Máy kéo dây: Máy kéo dây phải có công suất không nhỏ hơn lực căng dây lớn nhất của dây dẫn, dây chống sét kết hợp cáp quang. Máy kéo dây phải có tời chạy bằng động cơ có cơ cấu truyền động thay đổi tốc độ khi căng dây.

Thiết bị điều chỉnh căng dây.

Thiết bị điều chỉnh căng dây lót chất dẻo hữu cơ kiểu bánh xe to, thiết bị lắp đặt dây chống sét kết hợp cáp quang mạ kẽm có thể không lót. Bộ hãm kiểu bánh xe to hoặc phanh hãm hoạt động bằng hơi, thủy lực hoặc điện. Thiết bị điều chỉnh căng dây sao cho ứng suất đạt đến độ căng thiết kế, độ căng không đổi được duy trì tới khi bộ hãm nhả ra. Thiết bị phát nóng kể sao cho dây dẫn và dây chống sét kết hợp cáp quang, dây cáp quang không bị phát nóng khi ra dây. Lót lót hữu cơ trên bộ hãm kiểu bánh xe có chiều dày không được nhỏ hơn 6mm. Đường kính bộ hãm tại đáy rãnh đối với bộ hãm kép không được nhỏ hơn 35 lần đường kính dây dẫn, dây chống sét kết hợp cáp quang và không được nhỏ hơn 1,5m cho bộ hãm đơn. Thiết bị hãm phải có khả năng duy trì lực căng liên tục.

- Thiết bị kẹp:

Thiết bị kẹp là loại có thể lắp bất kỳ chỗ nào trên dây dẫn, dây chống sét kết hợp cáp quang để kẹp dây chặt hơn khi lực căng tự động tăng do lực căng dây gia tăng.

- Thiết bị ép:

Thiết bị ép các mối nối chịu lực và khoá néo đầu dây là loại thủy lực thích hợp với áp kế và khuôn ép dây dẫn.

- Dàn giáo:

Nhà thầu phải xin phép cơ quan quản lý các công trình có đường dây tải điện cắt qua đường Sông, đường bộ, đường sắt, đường dây thông tin và các đường dây điện lực... để thi công công trình.

Bằng kinh phí của mình Nhà thầu làm dàn giáo tại các vị trí vượt công trình giao chéo để rải căng dây. Dàn giáo phải có đủ sức chịu được áp lực gió, tải trọng đứng và tất cả các tải trọng khác được dự đoán và không được để dây dẫn, dây chống sét các mặt đường sắt, đường ô tô cách 5 mét và đường dây thông tin, điện lực 1,5 mét trong lúc ra dây. Dàn giáo bằng kim loại phải có thiết bị nối đất tạm thời.

+ Phương pháp căng dây dẫn.

Dây dẫn được kéo vào vị trí qua thiết bị căng dây bằng máy kéo có động cơ và loại Puly bằng chất dẻo hữu cơ dưới tác dụng giới hạn lực căng dây. Dây kéo phải đủ dài để tránh Chuỗi cách điện và cấu trúc chịu lực căng quá mức.

Trong bất cứ trường hợp nào, việc căng dây dẫn đều được tiến hành ban ngày. Phải luôn chú ý đảm bảo dây dẫn không bị gấp hoặc trầy xước dưới bất kỳ dạng nào. Dây dẫn không được kéo lê trên mặt đất, dưới nước, đá, dây thép gai hoặc bất kỳ vật gì gây hư hại cho dây.

Dây dẫn bị hư hại do Nhà thầu, nếu phải thay thế các đoạn dây hư hại đó thì Nhà thầu phải chịu kinh phí.

+ Nối đất tạm thiết bị căng dây.

Toàn bộ thiết bị kéo và căng dây phải được nối đất có hiệu quả và thiết bị nối đất di động được lắp trên dây trần trước thiết bị căng dây.

Mỗi dây dẫn của đường dây khi căng đều phải nối đất vào tất cả cột bê tông ly tâm, cột thép bằng các dây cáp nối đất di động. Các thiết bị nối đất được để tại chỗ cho tới khi việc lắp đặt dây dẫn hoàn thành và được tháo dỡ vào giai đoạn cuối của công việc này.

Khi tiến hành căng dây gần hoặc ngang qua đường đang hoạt động Nhà thầu phải có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn.

+ Nối dây:

Được thực hiện tuân theo quy phạm thi công các công trình điện - Phụ lục. Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ dụng cụ cần thiết gồm cả các dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khoá néo, ống nối, ống vá và các vật liệu kèm theo.

+ Lấy độ võng:

Dây sau khi kéo và đưa lên xà, tiến hành căng dây, lấy độ võng và lắp khóa cố định. Độ võng căng dây phù hợp theo yêu cầu của thiết kế.

Sau khi căng dây lấy độ võng, nhà thầu phải kiểm tra lại khoảng cách an toàn từ mặt đất đến điểm võng nhất của dây và phải ghi vào nhật ký công trình. Kết quả đo được cùng ngày, giờ và thời tiết lúc kiểm tra.

Khoảng cách từ dây dẫn đến mặt đất và các công trình khác phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của quy phạm trang bị điện 11TCN-19-2006 và nghị định 14/2014ND-CP ngày 26/2/2014. Nếu các khoảng cách trên không đảm bảo, Nhà thầu phải báo cho cơ quan tư vấn và Chủ đầu tư.

6. Công tác lắp đặt thiết bị

Trước khi lắp đặt, nhà thầu phải nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế và catalogue của các thiết bị cùng với các hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất, kiểm kê đầy đủ các phụ kiện và các dụng cụ thi công cần thiết (*Công tác này phải được thực hiện theo tài liệu hướng dẫn của nhà chế tạo thiết bị, bản vẽ thiết kế, các quy phạm thi công hiện hành*).

6.1. Lắp đặt trạm biến áp:

* Lắp đặt máy biến áp lực phải thực hiện theo những cầu sau:

+ Máy biến áp và tất cả các loại vật tư, thiết bị trong trạm trước khi lắp đặt phải được kiểm tra, đánh giá nếu đạt yêu cầu kỹ thuật và được bên A chấp nhận thì mới tiến hành lắp đặt lên đường dây.

+ Lắp sứ đầu vào, cánh tản nhiệt, bình dầu phụ phải kín, khí;

+ Lắp dây dẫn điện trên MBA trong ống hoặc máng cách điện và khó cháy;

+ Lọc và sấy dầu cách điện theo quy định của nhà chế tạo và tiêu chuẩn cách điện của máy biến áp;

+ Sau khi lắp đặt phải thí nghiệm do đơn vị thí nghiệm chuyên ngành thực hiện.

* Trình tự thi công gồm các bước sau:

a. Xác định vị trí đặt trạm:

Các trạm biến áp phân phối được thiết kế theo kiểu trạm treo, máy biến áp, các thiết bị trạm và tủ bảng phân phối hạ thế, tủ tụ bù hạ thế được đặt trên cột.

Trong khi giao tuyến đơn vị tư vấn thường giao cột mốc tim giữa hai cột trạm biến áp.

Do vậy khi nhận mốc trạm nhà thầu phải đo đạc và xác định vị trí tim cột trạm chính xác.

b. Quy trình tiếp nhận, vận chuyển, xử lý và lưu trữ.

Máy biến áp là một khối hoàn chỉnh sẵn sàng để kết nối với hai phía cao thế và hạ thế, bên trong được bọc nhựa để bảo vệ khỏi bụi và mưa. Trong một số trường hợp đầu cực máy biến áp có thể được tháo rời để tránh hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

Đối với máy sử dụng tận dụng lại, sau khi tháo dỡ nhà thầu phải tiến hành lập phiếu xác nhận với CĐT và tiến hành vận chuyển về lưu kho đến khi lắp đặt.

c. Thi công đào và đúc bê tông móng cột trạm:

Kỹ thuật thi công đào và đúc móng cột tương tự như thi công trong đường dây trung thế (chi tiết xem trong phần chỉ dẫn đường dây trung thế).

Chú ý: Đối với móng trạm lưu ý phần đáy móng vì móng cột trạm luôn chịu lực nén nhiều hơn lực kéo nên trước khi đổ bê tông lót phải đầm kỹ mặt đất nền.

e. Thi công lắp dựng cột trạm:

Sau 20 ngày (kể từ ngày phần móng hoàn chỉnh) tiến hành dựng cột.

Trình tự và kỹ thuật thi công công tác lắp và dựng cột trạm biến áp tương tự như thi công lắp cột đường dây trung thế (chi tiết xem trong phần chỉ dẫn đường dây trung thế).

f. Thi công lắp xà trạm:

Trình tự lắp các bộ xà trạm tuân tự từ trên xuống dưới (lắp các xà trên đỉnh cột trước, các xà ở phía dưới sau) như sau:

-Lắp xà đón dây.

-Lắp xà chống sét van + xà đỡ cầu chì

-Lắp xà đỡ máy biến áp.

g. Thi công lắp thiết bị:

* Thi công lắp đặt thiết bị trạm: Sau khi đã lắp hoàn thiện xà giàn trạm máy biến áp tiến hành lắp đặt thiết bị trạm như chống sét van, cầu chì, tủ điện, tủ tụ bù hạ thế, sứ các loại.

* Thi công lắp đặt máy biến áp: Máy biến áp được lắp theo hai phương án như sau:

-Lắp đặt TBA bằng thủ công.

-Lắp đặt TBA bằng xe cầu.

h. Thi công tiếp địa trạm:

Tiếp địa trạm có thể thi công trước hoặc sau khi lắp thiết bị. Trình tự thi công tiếp địa tương tự như thi công lắp cột đường dây trung thế (chi tiết xem trong phần chỉ dẫn đường dây trung thế).

i. Đo kiểm tra, thí nghiệm hệ thống thiết bị trạm:

Sau khi thi công xây lắp hoàn thành trạm biến áp, Nhà thầu phải tiến hành thí nghiệm hiệu chỉnh toàn bộ thiết bị trạm đạt các chỉ tiêu của ngành điện, TCVN thì mới đưa vào vận hành.

k. Biện pháp kiểm tra chất lượng thi công lắp đặt:

Quá trình thi công lắp đặt tuân thủ đúng theo các quy trình quản lý chất lượng và chi tiết theo quy trình lắp đặt từng thiết bị. Được hội đồng kiểm tra, nghiệm thu theo đúng BVTK, TCVN, tiêu chuẩn ngành điện thì mới được đưa vào vận hành.

7. Đấu nối đường dây vào trạm và kếp dây giao chéo đường dây hiện có

- Sử dụng công nghệ thi công hotline khi thực hiện kéo dây dẫn giao chéo và đấu nối với các đường dây trung áp. nhà thầu phải sử dụng biện pháp thi công hotline với vị trí có thể thực hiện thi công và chi phí được hiểu đã nằm trong giá dự thầu.

- Đấu nối vào trạm: Ngoài việc tuân thủ các quy trình quy phạm thi công đối với các việc liên quan trong đấu nối, Nhà thầu còn phải đặc biệt lưu ý thực hiện đấu nối đảm bảo theo đúng thiết kế về thứ tự pha, an toàn điện và thời điểm đấu nối.

- Kéo dây giao chéo các đường dây đang vận hành: Ngoài việc tuân thủ các quy trình quy phạm thi công đối với các việc liên quan trong kéo rải căng dây, Nhà thầu còn phải đảm bảo rằng biện pháp thi công thực hiện kéo rải căng dây theo đúng thiết kế, an toàn điện, chọn thời điểm kéo rải dây thích hợp để làm giảm thiểu thời gian cắt điện và không làm ảnh hưởng đến sự làm việc của đường dây hiện có.

Nhà thầu phải tính toán thời gian mất điện khi thi công công trình. Phải đảm bảo thời gian mất điện không vượt phương án thi công của nhà thầu (để đảm bảo chỉ số độ tin cậy SAIDI của lưới phân phối).

8. Chuyển lưới và thu hồi vật tư, thiết bị

*** Chuyển lưới**

- Chuyển lưới đảm bảo an toàn trong quá trình thi công, khi thực hiện phải có giám sát của Điện lực địa phương. Sau khi thi công xong phải được Điện lực địa phương kiểm tra đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật thì mới được đóng điện trở lại.

- Không thực hiện chuyển lưới khi chưa được phê duyệt biện pháp an toàn thi công; khi lưới điện đang có điện; khi không có người của Điện lực giám sát.

*** Thu hồi vật tư, thiết bị**

- Kiểm đếm vật tư, thiết bị trước khi thu hồi.

- Đánh giá vật tư thu hồi (mời Hội đồng đánh giá vật tư, thiết bị của Công ty tiến hành đánh giá).

- Bảo quản vật tư, thiết bị sau khi tiến hành thu hồi tại hiện trường. Không được làm thất thoát khối lượng, ảnh hưởng đến chất lượng của vật tư, thiết bị. Nhà thầu phải bồi thường vật tư, thiết bị **bằng giá vật tư mới** khi làm mất mát.

- Nhập kho Công ty Điện lực Hà Tĩnh.

F. YÊU CẦU VỀ THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH

1. Việc kiểm tra và thí nghiệm ở công trường hoặc trong phòng thí nghiệm cần được thực hiện dưới sự giám sát của kỹ sư bên Chủ đầu tư hoặc người đại diện được uỷ quyền. Nhà thầu tiến hành đầy đủ các hạng mục thí nghiệm của tất cả các hạng mục công trình trong quá trình thi công đến khi đóng điện theo quy định của ngành điện và xây dựng. Sau khi tiến hành xong Nhà thầu phải lập biên bản thí nghiệm.

- Các hạng mục thí nghiệm đạt tiêu chuẩn là cơ sở để tiếp tục tiến hành các công việc tiếp theo. Công tác thí nghiệm gồm có:

- Thí nghiệm phần xây dựng (Thí nghiệm mẫu cát, đá, xi măng, mẫu bê tông).

- Thí nghiệm phần điện (Thí nghiệm các vật tư, thiết bị đưa vào lắp đặt cho công trình như: CDCL, CSV, FCO, dây cáp các loại, cách điện, tiếp địa trạm...). Công tác thí nghiệm được Nhà thầu tiến hành ký hợp đồng với các Đơn vị có đầy đủ chức năng, năng lực thí nghiệm theo quy định gồm:

- Phần thí nghiệm điện: Nhà thầu tiến hành ký hợp đồng với các đơn vị thí nghiệm có đầy đủ chức năng để thực hiện.

- Phần thí nghiệm mẫu xây dựng: Nhà thầu tiến hành ký hợp đồng với đơn vị có đủ chức năng.

2. Các yêu cầu khác:

- Nhà thầu phải nghiêm chỉnh tuân thủ theo bản vẽ và chỉ dẫn của thiết kế, khi có vướng mắc phải báo cho Chủ đầu tư giải quyết.

- Nhà thầu phải có biện pháp thí nghiệm từng hạng mục công trình sao cho quá trình thí nghiệm liên tục đúng tiến độ đảm bảo chất lượng.

- Nhà thầu phải có biện pháp an toàn thí nghiệm tránh tình trạng làm hư hỏng thiết bị, gây tai nạn lao động. Nếu xảy ra các hiện tượng trên Nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm.

- Phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật và các tiêu chuẩn liên quan hiện hành.

G. YÊU CẦU KHÁC

1. Quy trình - Quy phạm kỹ thuật thi công và giám sát

Áp dụng các TCVN-TCN hiện hành. Tuân thủ quy trình kỹ thuật an toàn điện trong công tác Quản lý - Vận hành - Sửa chữa đường dây điện.

2. Kho của nhà thầu

Là các loại kho bãi do nhà thầu tự làm và chịu kinh phí tại công trường để bảo quản VTTB, vật liệu do bên A hoặc Nhà thầu cấp cho dự án. Các kho bãi này phải được xây dựng với chi phí do Nhà thầu chịu và phải được bên A đồng ý trước khi đưa vào sử dụng.

Nhà thầu phải tính toán tổng khối lượng vật tư B cấp (ví dụ: xi măng, thép....) và phải căn cứ vào tiến độ yêu cầu của dự án để đưa ra kết cấu và diện tích kho cho hợp lý - Phần này yêu cầu phải nêu rõ trong tổ chức thi công của Nhà thầu.

3. Các công trình tạm

Lán trại tạm: Nhà thầu tự làm hoặc đi thuê và chịu kinh phí để phục vụ cán bộ, công nhân của nhà Thầu trong quá trình xây lắp.

Đường tạm thi công: Nhà thầu phải tự làm, tự chịu kinh phí để phục vụ cho quá trình thi công xây lắp và vận chuyển.

Sau khi hoàn thành các công tác xây lắp, Nhà thầu phải tháo dỡ tất cả các công trình tạm và hoàn trả lại nguyên hiện trạng mặt bằng.

4. Cung cấp điện, nước thi công:

Điện nước thi công: Nhà thầu tự lo, đảm bảo an toàn và liên tục trong suốt quá trình thi công.

Nước thi công: Nhà thầu tự lo, đảm bảo số lượng cũng như chất lượng trong suốt quá trình thi công.

5. An toàn lao động:

Tuân theo thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 Hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 và Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ và tuân theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 và Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ

Nhà thầu phải tuân thủ các quy định về an toàn lao động cho người và thiết bị đối với từng nội dung công việc trong suốt quá trình xây lắp.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với bất kỳ tai nạn và hư hỏng nào xảy ra trên công trường do không đảm bảo an toàn lao động gây ra.

6. Vệ sinh môi trường

Trong suốt quá trình thi công, Nhà thầu phải có biện pháp đảm bảo toàn bộ công trường luôn sạch sẽ, gọn gàng. Các loại phế thải (bao gồm đất thừa, rác thải..) phải được xử lý

hoặc thu gom vào nơi quy định. Nhà thầu phải tự thoả thuận với địa phương về vị trí đổ và chịu toàn bộ kinh phí vận chuyển các phế thải đến nơi quy định.

Sau khi thi công xong, Nhà thầu phải chuyển toàn bộ vật tư, vật liệu thừa, trang thiết bị... của Nhà thầu ra khỏi công trình hoàn trả lại mặt bằng để nghiệm thu, bàn giao.

7. Thiết bị thi công

Nhà thầu cung cấp toàn bộ trang thiết bị, phương tiện, vật tư, vật liệu phục vụ thi công. (Với mức tối thiểu quy định trong Bảng dữ liệu đấu thầu)

Các thiết bị nêu trên phải đảm bảo: hoạt động tốt, đáp ứng được tiến độ thi công.

8. Yêu cầu về nhân lực

Đáp ứng Mẫu 4A Yêu cầu nhân sự chủ chốt Chương IV Biểu mẫu hồ sơ mời thầu và hồ sơ dự thầu.

9. Bảo quản vật tư thiết bị

Nhà thầu phải cung cấp cho bên A kế hoạch chi tiết cấp VTTB phù hợp với kế hoạch thi công của Nhà thầu. Nhà thầu chịu mọi trách nhiệm về chất lượng và số lượng VTTB.

10. Đấu nối

Sử dụng công nghệ thi công hotline khi thực đấu nối đường dây trung áp.

Trường hợp không thực hiện được công nghệ Hotline thì Nhà thầu có trách nhiệm xin cắt điện để thực hiện công tác thi công, đấu nối có liên quan với lưới điện có cấp điện áp từ 0,4kV trở lên.

Việc chậm trả điện do thi công gây ra mà phía Nhà thầu không giải trình được nguyên nhân được bên A chấp nhận thì Nhà thầu phải chịu bồi thường thiệt hại do ngừng cung cấp điện cho Đơn vị quản lý lưới điện. Phần chi phí này (*căn cứ bảng giá trị yêu cầu bồi thường thiệt hại do Đơn vị Quản lý lưới điện lập, được cấp trên trực tiếp chấp nhận*) Bên A sẽ khấu trừ vào phần giá trị hợp đồng của công trình mà Nhà thầu nhận được để trả cho Đơn vị quản lý lưới điện bị thiệt hại.

11. Nghiệm thu, chạy thử, bàn giao.

Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ phục vụ công tác nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng theo quy định: Bản vẽ hoàn công, biên bản nghiệm thu từng phần, biên bản thí nghiệm....

Nhà thầu cử đại diện tham gia các bước nghiệm thu theo quy định.

Nhà thầu chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho việc nghiệm thu đóng điện, xử lý sự cố (*nếu có*) và các yêu cầu khác của hội đồng nghiệm thu.

Nhà thầu tham gia trực trong thời gian nghiệm thu đóng điện.

12. Công tác vận chuyển vật tư thiết bị

a. Nội dung các công việc cần thực hiện

Chịu trách nhiệm toàn bộ mọi vấn đề liên quan trong quá trình vận chuyển kể từ khi nhận hàng tại nơi giao.

b. Các điều kiện thực hiện và yêu cầu kỹ thuật

Nhà thầu phải bố trí nhân lực có kinh nghiệm, có đủ phương tiện vận tải và biện pháp vận chuyển hàng hoá phù hợp với yêu cầu vận chuyển (*vật tư, thiết bị*) hàng hoá cồng kềnh, dễ hỏng và dễ vỡ.

13. Nối, hoàn thiện và tu chỉnh dây

Các mối nối chịu lực, các khoá néo ép các mối nối sửa chữa và các thanh ghép được lắp đặt vào dây dẫn theo yêu cầu của nhà chế tạo. Tất cả mối nối ép và khoá néo được lắp và hoàn thiện bằng vải (*hoặc giấy*) nhám để làm nhẵn bề mặt, không có các điểm sáng, nhọn bất thường.

Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ dụng cụ cần thiết bao gồm cả dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khoá néo, ống nối sửa chữa và các thanh ghép.

Điểm nối dây phù hợp với quy phạm. Nghiêm cấm nối dây tại khoảng vượt qua các công trình như nhà, đường ô tô, đường dây điện lực, đường dây thông tin...

Số mối nối, mối ép tuân thủ theo quy phạm hiện hành (*11 TCN-01-2006*).

Không được nối dây khi trời mưa, trời tối. Nối bằng phương pháp do bên A quy định.

14. Nối đất

Hệ thống nối đất được thực hiện theo quy định của thiết kế.

Vị trí nối đất của cột, dây chống sét được thực hiện phù hợp với thiết kế và điện trở suất của từng khu vực tuyến đường dây đi qua. Điện trở nối đất phải đảm bảo theo quy phạm hiện hành.

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

CHƯƠNG 7 : PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

7.1 PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN ĐIỆN

7.2 PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN XÂY DỰNG

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 xã Đức Thịnh, 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 điểm lấy nước để đúc chân móng cột:
- Nước sử dụng để trộn bê tông đúc móng cột dự kiến khoảng 100 lít nước/vị trí móng và nước được lấy luôn ở các hộ dân sông gần địa điểm cột, hay sông ngòi, giếng khoan ...

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 lầy 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 lây 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

9.4 KHỐI LƯỢNG SỬ DỤNG ĐẤT VĨNH VIỄN VÀ HÀNH LANG.

Diện tích sử dụng phục vụ xây dựng công trình gồm:

+) Diện tích đất thu hồi vĩnh viễn do chiếm dụng móng cột đường dây trung áp: 239m². Trong đó:

- Đất sản xuất nông nghiệp: 380m².

Ngoài ra:

Diện tích hoa màu (lúa) bị ảnh hưởng bởi hành lang tuyến điện trong quá trình thi công: 18.828m².

9.5 KHỐI LƯỢNG ĐỀN BÙ

Khối lượng đền bù thể hiện trong bảng sau

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

10.1. PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN

10.1.1. 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.

10.1.2. 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.

10.1.3. 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.

10.1.4. Đơn vị thi công

Theo luật đấu thầu hiện hành

10.2. KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

Đấu thầu rộng rãi.

10.3. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

Công trình dự kiến được thi công trong quý IV năm 2025 với nội dung tiến độ cụ thể như sau:

TT	Công việc	Thời gian thi công (tháng thứ)			
		1	2	3	4
1	Chuẩn bị mặt bằng	x			
2	Phóng tuyến, chia cột trung gian	x			
3	Vận chuyển vật liệu	x			
4	Thi công xây lắp		x	x	

5	Hoàn thiện, nghiệm thu bàn giao, đưa vào sử dụng.			x	(x)
---	---	--	--	---	-----

CHƯƠNG 11 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

11.1. KẾT LUẬN

- Cùng với xu hướng phát triển công nghiệp hoá, hiện đại hoá của đất nước, đời sống kinh tế - xã hội của nhân dân ngày càng tăng. Nhu cầu sử dụng điện năng phục vụ sinh hoạt, phát triển kinh tế là rất bức thiết. Do đó việc đầu tư xây dựng công trình điện nhằm chống quá tải cho lưới điện hiện có khu vực các xã Đức Thịnh, tỉnh Hà Tĩnh. Căn cứ hiện trạng nguồn, lưới điện và thực trạng sử dụng điện của khu vực xã Đức Thịnh, tỉnh Hà Tĩnh là rất cần thiết và cấp bách.

- Nhằm thực hiện chủ trương của Đảng và Nhà nước về việc phát triển kinh tế, văn hóa, xã hội. Công trình điện được xây dựng tạo động lực thúc đẩy nền kinh tế của địa phương, nâng cao đời sống vật chất và tinh thần cho nhân dân. Góp phần củng cố nền kinh tế, giữ vững an ninh quốc phòng trên địa bàn các xã Đức Thịnh, tỉnh Hà Tĩnh. Căn cứ hiện trạng nguồn, lưới điện và thực trạng sử dụng điện của khu vực xã Đức Thịnh, tỉnh Hà Tĩnh, nói riêng cũng như trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh nói chung.

- Đề đề án sớm được đưa vào thực hiện. Đề nghị các cấp có thẩm quyền xem xét phê duyệt công trình và cấp vốn cho xây dựng công trình vào quý IV năm 2025.

11.2. KIẾN NGHỊ

- Công trình: “Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trung áp Thành phố Hà Tĩnh – tỉnh Hà Tĩnh 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 IV năm 2025.

- Đề nghị UBND xã Đức Thịnh có hướng chỉ đạo giải phóng mặt bằng để đơn vị thi công tiến hành thi công được thuận tiện đảm bảo tiến độ đề ra.

- Toàn bộ các giải pháp thiết kế dự án đã được thực hiện theo quy phạm trang bị điện, phù hợp với địa hình và nhu cầu sử dụng điện thực tế của địa phương.

CHƯƠNG 12 : PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ