

GIỚI THIỆU

NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ

Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) đầu tư xây dựng công trình: “**Xây dựng, cải tạo lưới điện trung, hạ áp nâng cao chất lượng điện năng khu vực các xã vùng trung tâm tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025.**” được biên chế gồm thành 04 tập như sau:

Tập I: Thuyết minh - tổ chức xây dựng.

Quyển 1.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật.

Quyển 1.2: Tổ chức xây dựng.

Tập II: Các bản vẽ.

Tập III: Báo cáo kết quả khảo sát

Quyển 3.1: Thuyết minh 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>	3
1.2. <i>MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH</i>	5
1.3. <i>QUY MÔ DỰ ÁN</i>	5
1.4. <i>NGUỒN VỐN THỰC HIỆN</i>	6
1.5. <i>ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH</i>	6
1.6. <i>PHẠM VI CÔNG TRÌNH</i>	8
CHƯƠNG 2 : SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ.....	9
2.1. <i>GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC ĐƯỢC CẤP ĐIỆN</i>	9
2.2. <i>HIỆN TRẠNG NGUỒN VÀ LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC DỰ ÁN</i>	10
2.3. <i>SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ</i>	13
2.4. <i>CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT LƯỚI</i>	19
CHƯƠNG 3 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP22	
3.1. <i>ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN</i>	22
3.2. <i>CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN</i>	26
3.3. <i>CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG</i>	38
CHƯƠNG 4 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP	46
4.1. <i>CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN</i>	46
1. TBA TBA Đồng Lộc 14.....	50
2. TBA TBA Quang Lộc 12:	50
3. TBA TBA TBA Vĩnh Lộc 2.....	50
4. TBA TBA Song Lộc 1:	49
5. TBA TBA Phú Lộc 1	49
6. TBA TBA UBND Xã Hồng Lộc	50
4.2. <i>CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG</i>	58
4.3. <i>Các giải pháp kỹ thuật phần trạm:</i>	61
CHƯƠNG 5 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP	67
5.1. <i>TUYẾN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP</i>	67
5.2. <i>CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN</i>	67
5.3. <i>CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG</i>	72
CHƯƠNG 6 : ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT	74
CHƯƠNG 7 : PHỤ LỤC TÍNH TOÁN	244
CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN ĐIỆN . Error! Bookmark not defined.	
8.1. <i>PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN ĐIỆN</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
8.2. <i>PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN XÂY DỰNG</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
CHƯƠNG 9.KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	257

9.1	<i>QUY ĐỊNH CHUNG</i>	257
9.2	<i>ĐỊA ĐIỂM THỰC HIỆN DỰ ÁN</i>	257
9.3	<i>QUY MÔ DỰ ÁN</i>	257
9.4	<i>NHU CẦU NGUYÊN LIỆU, NHIÊN LIỆU SỬ DỤNG</i>	257
9.5	<i>CÁC TÁC ĐỘNG XẤU ĐẾN MÔI TRƯỜNG</i>	258
9.6	<i>KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG</i>	258
9.7	<i>CAM KẾT</i>	259
CHƯƠNG 10: PHƯƠNG ÁN TỔNG THỂ VỀ ĐỀN BÙ VÀ GPMB		260
10.1	<i>ẢNH HƯỞNG CỦA DỰ ÁN ĐẾN CỘNG ĐỒNG</i>	260
10.2	<i>CHÍNH SÁCH VÀ QUYỀN LỢI CỦA NGƯỜI BỊ ẢNH HƯỞNG</i>	261
10.3	<i>TRÁCH NHIỆM TRONG ĐỀN BÙ GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG</i>	261
10.4	<i>KHỐI LƯỢNG SỬ DỤNG ĐẤT VĨNH VIỄN VÀ HÀNH LANG</i>	261
10.5	<i>KHỐI LƯỢNG ĐỀN BÙ</i>	261
CHƯƠNG 11: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU		262
11.1	<i>PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN</i>	262
11.2	<i>KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU</i>	262
11.3	<i>TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN</i>	262
CHƯƠNG 12: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ		263
12.1	<i>KẾT LUẬN</i>	263
12.2	<i>KIẾN NGHỊ</i>	263
CHƯƠNG 13: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ		264

TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH

1.1. CƠ SỞ LẬP BCKT-KT

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

- Căn cứ Quyết định số 2289/QĐ-EVNPC ngày 28 tháng 10 năm 2025 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc: Về việc duyệt danh mục và tạm giao KHV công trình ĐTXD bổ sung năm 2025 cho Công ty Điện lực Hà Tĩnh;

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

- Căn cứ Hợp đồng tư vấn số /2025/HĐTV/PCHT-NPSC ngày tháng năm 2025, giữa Công ty Điện lực Hà Tĩnh – CN Tổng công ty Điện lực miền Bắc và công ty Dịch vụ Điện lực miền Bắc – CN Tổng công ty Điện lực miền Bắc, về việc Gói thầu số 2: Tư vấn khảo sát, lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: *Xây dựng, cải tạo lưới điện trung, hạ áp nâng cao chất lượng điện năng khu vực các xã vùng trung tâm tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025*;

- Căn cứ Quyết định số: /QĐ-PCHT ngày tháng năm 2025 của Giám đốc Công ty Điện lực Hà Tĩnh, về việc phê duyệt Phương án Kỹ thuật khảo sát xây dựng công trình: *“Xây dựng, cải tạo lưới điện trung, hạ áp nâng cao chất lượng điện năng khu vực các xã vùng trung tâm tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025”*;

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

- Căn cứ văn bản số 3342/EVNNPC-KH ngày 07/07/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc lập phương án đầu tư cấp điện cho trụ sở làm việc và trung tâm hành chính sau khi sáp nhập tỉnh năm 2025.

- Căn cứ văn bản số 4910/UBND-KT₂ ngày 10/07/2025 của UBND tỉnh Hà Tĩnh đảm bảo cung cấp điện cho hoạt động của các xã, phường.

- Căn cứ quy hoạch phát triển điện lực của địa phương được phê duyệt.

- Căn cứ tình hình cấp điện cho trụ sở chính quyền địa phương cấp xã, phường sau khi đi vào hoạt động mô hình tổ chức chính quyền địa phương 02 cấp

Các nghị định và thông tư liên quan

- Luật xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17 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 nạn cứu hộ, ban hành ngày 29 tháng 11 năm 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 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 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 14/2023/TT-BXD của Bộ Xây Dựng, ngày 29 tháng 12 năm 2023 về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
- Thông tư số: 12/2021/TT-BXD của Bộ Xây Dựng, ngày 31 tháng 8 năm 2021, về Ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư số 36/TT-BCT ngày 22 tháng 12 năm 2022; Định mức Dự toán chuyên ngành công tác lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp.
- Căn cứ Định mức dự toán xây dựng công trình phân thí nghiệm điện đường dây và trạm biến áp số: Thông tư 05/2023/TT-BCT ngày 16/03/2023.
- Căn cứ Quyết định số 203/QĐ-HĐTV ngày 27 tháng 10 năm 2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Bộ định mức dự toán sửa chữa lưới điện;
- Căn cứ Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10 tháng 06 năm 2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Căn cứ Quyết định số 4489/EVNNPC-KT ngày 29 tháng 09 năm 2023 Về việc Hướng dẫn áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật trong Tổng công ty Điện lực Miền Bắc.
- Một số thông tư hiện hành khác của Chính phủ;

- Các văn bản liên quan khác.

1.2. MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH

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

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

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

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

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

- Nhằm tạo điều kiện để thúc đẩy phát triển kinh tế, nâng cao đời sống nhân dân trong khu vực.

+ Xây dựng lưới điện phù hợp với quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Hà Tĩnh giai đoạn 2021-2030, có xét đến năm 2050.

1.3. QUY MÔ DỰ ÁN

a. Phần đường dây trung áp

- Xây dựng mới 02 đoạn tuyến đường dây trên không và cáp ngầm 22kV, 35kV cấp điện cho các TBA xây dựng mới, với tổng chiều dài tuyến: **0,363 km** Trong đó:

- +Tuyến đường dây trên không 22kV xây dựng mới dài: **0.113km**

- +Tuyến đường dây 35kV xây dựng mới dài: **0.250km**

b. Phần đường dây cáp ngầm

- Xây dựng mới 04 đoạn tuyến đường dây trên không và cáp ngầm 35kV cấp điện cho các TBA xây dựng mới, với tổng chiều dài tuyến: **0,744km** Trong đó:

- +Tuyến đường dây cáp ngầm 35kV xây dựng mới dài: **0,744km**

c. Phần biến áp

- Xây dựng mới 06 trạm biến áp với tổng công suất **1570kVA**, trong đó:

- + 01 TBA công suất 250kVA-22/0,4kV.

- +01 TBA công suất 250kVA-35/0,4kV.

- +01 TBA kiểu trụ thép công suất 320kVA-35/0,4kV.

- + 03 TBA kiểu trụ thép công suất 250kVA-35/0,4kV

d. Phần đường dây hạ áp

Cải tạo và xây dựng mới tổng số **6.164m** tuyến đường dây 0,4kV. Trong đó:

- + Tuyến xây dựng mới **4.875m**.
- + Tuyến cáp ngầm xây dựng mới 235m.
- + Tuyến cải tạo **1.054 m**.

1.4. NGUỒN VỐN THỰC HIỆN

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

1.5. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH

a. Phần đường dây trung thế và đấu nối:

- Xây dựng mới 6 đoạn tuyến đường dây trên không và cáp ngầm 22kV, 35kV cấp điện cho các TBA xây dựng mới:

1. Xây dựng mới nhánh đường dây 22kV đến TBA UBND Xã Hồng Lộc.

- Điểm đầu: Đấu nối cột số 48/31 NR Ích Hậu ĐZ 477-E18.16;
- Điểm cuối: Trạm biến áp UBND Xã Hồng Lộc;
- Chiều dài tuyến đường dây trên không: 113m;

2. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Phú Lộc 13.

- Điểm đầu: Đấu nối cột số 30 trục chính ĐZ 374TL-E18.2;
- Điểm cuối: Trạm biến áp Phú Lộc 13;
- Chiều dài tuyến đường dây trên không: 50m;

3. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Song Lộc 12

- Điểm đầu: Đấu nối cột số 17 trục chính ĐZ 372TL-E18.2;
- Điểm cuối: Trạm biến áp Song Lộc 12;
- Chiều dài tuyến đường dây trên không: 15m;
- Chiều dài tuyến Cáp ngầm: 199m;

4. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Quang Lộc 12.

- Điểm đầu: Đấu nối cột số 101 trục chính ĐZ 371-E18.4;
- Điểm cuối: Trạm biến áp Quang Lộc 12;
- Chiều dài tuyến đường dây trên không: 185m;
- Chiều dài tuyến Cáp ngầm: 215m;

5. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Vĩnh Lộc 9.

- Điểm đầu: Đấu nối cột số 40.21 NR Vĩnh Lộc ĐZ 372-E18.4;

- Điểm cuối: Trạm biến áp Vĩnh Lộc 9;
- Chiều dài tuyến cáp ngầm: 26m;

6. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Đồng Lộc 14.

- Điểm đầu: Đầu nối cột 03 NR TBA Khiêm Ích ĐZ 371 E18.4;
- Điểm cuối: Trạm biến áp Đồng Lộc 14;
- Chiều dài tuyến cáp ngầm: 303m;

b. Phần trạm biến áp:

- Xây dựng mới 06 trạm biến áp phân phối để chống quá tải cho các TBA hiện có:

1. XDM TBA UBND Xã Hồng Lộc chống quá tải cho TBA Tân Lộc 2 và Hồng Lộc 9.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột NPC.I-12-190-10.0.
- Công suất S = 250kVA-22/0,4kV.

2. XDM TBA Phú Lộc 13 chống quá tải cho TBA Phú Lộc 1.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột NPC.I-12-190-10.0.
- Công suất S = 250kVA-35/0,4kV.

3. XDM TBA Song Lộc 12 chống quá tải cho TBA Song Lộc 1.

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất S = 250kVA-35/0,4kV.

4. XDM TBA Quang Lộc 12 chống quá tải cho TBA Yên Hạ.

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất S = 250kVA-35/0,4kV.

5. XDM TBA Vĩnh Lộc 9 chống quá tải cho TBA Vĩnh Lộc 2.

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất S = 250kVA-35/0,4kV.

6. XDM TBA Đồng Lộc 14 chống quá tải cho TBA Khiêm Ích.

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất S = 320kVA-35/0,4kV.

c. Phần đường dây hạ áp:

STT	Tên hạng mục	Chiều dài tuyến		
		Cáp ngầm xây mới (m)	ĐZ XDM (m)	ĐZ cải tạo (m)

1	Hạ thế sau TBA UBND Xã Hồng Lộc		1.515	126
2	Hạ thế sau TBA Phú Lộc 13		777	501
3	Hạ thế sau TBA Song Lộc 12	38	1.125	
4	Hạ thế sau TBA Quang Lộc 12	37	494	427
5	Hạ thế sau TBA Vĩnh Lộc 9	52	266	
6	Hạ thế sau TBA Đồng Lộc 14	108	698	
	Tổng	235	4.875	1.054

1.6. PHẠM VI CÔNG TRÌNH

1.6.1. Địa điểm xây dựng

Dự án được xây dựng trên địa bàn các xã Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, và xã Hồng Lộc, tỉnh Hà Tĩnh.

1.6.2. Phạm vi dự án

Trong đề án này đề cập đến việc tính toán xác định nhu cầu sử dụng điện của khách hàng thuộc các xã thuộc địa bàn các xã Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, và xã Hồng Lộc, tỉnh Hà Tĩnh từ đó đưa ra phương án đầu tư xây dựng mới tuyến đường dây trung áp và xây dựng mới TBA phân phối để chống quá tải cho các TBA hiện trạng, xây dựng mới và cải tạo đường dây hạ thế sau TBA nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng điện năng của khách hàng, cụ thể:

1. Căn cứ hiện trạng nguồn, lưới điện và thực trạng sử dụng điện của khu vực, từ đó thiết kế mới thuộc địa bàn các xã Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, và xã Hồng Lộc, tỉnh Hà Tĩnh. Căn cứ hiện trạng nguồn, lưới điện và thực trạng sử dụng điện của Điện lực khu vực Can Lộc quản lý.

2. Xây dựng mới 06 trạm biến áp cấp điện cho các xã Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, và xã Hồng Lộc, tỉnh Hà Tĩnh.

3. Thiết kế mới và cải tạo các tuyến đường dây hạ áp sau các trạm biến áp xây dựng mới để đấu nối, san tải cho các TBA hiện có. Cải tạo, xây dựng mới các tuyến đường dây hạ áp sau các TBA hiện có cho các xã Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, và xã Hồng Lộc, tỉnh Hà Tĩnh.

1.6.3. Nguồn kinh phí xây dựng

Công trình được xây dựng bằng vốn ngành Điện (vốn KHCB và tín dụng thương mại của EVNNPC).

CHƯƠNG 2 : SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC ĐƯỢC CẤP ĐIỆN

a. Vị trí địa lý:

Trong vùng nội chí tuyến bắc bán cầu, địa phận các Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, nằm gọn trên tọa độ từ 18°20' vĩ độ Bắc đến 18°30' vĩ độ Bắc, từ 105°37' kinh độ Đông đến 108°40' kinh độ Đông.

Địa bàn xã Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, và xã Hồng Lộc nằm ở phía bắc của tỉnh Hà Tĩnh, nằm cách trung tâm tỉnh Hà Tĩnh khoảng 20 km về phía nam, có vị trí địa lý:

b. Dân cư:

Theo thống kê Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, và xã Hồng Lộc có tổng diện tích tự nhiên 373,03km², dân số 175.298 người, mật độ dân số 473 người/km², chiếm 6% diện tích và 13,6% dân số toàn tỉnh Hà Tĩnh. 17,2% dân số theo đạo Thiên Chúa.

c. Địa hình

Các xã Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, và xã Hồng Lộc có đa dạng các loại địa hình bao gồm: đồng bằng, đồi núi, đầm lầy, sông suối... Đồng bằng nằm gọn giữa hai triền núi là Trà Sơn và Hồng Lĩnh gần như cân đối giữa địa phận.

Sông Nghèn là con sông chính chảy qua đây, bắt nguồn từ sông Lam chảy theo hướng Tây Bắc – Đông Nam rồi kết thúc ở Cửa Sót đổ ra Vịnh Bắc Bộ. Sông Nghèn uốn lượn quanh co đan xen với sông Nhà Lê cùng các khe suối, kênh mương lớn nhỏ khác nhau chia cắt đồng bằng ra thành nhiều mảng.

Đồi núi của các xã chủ yếu có độ cao vừa phải, phân chia thành từng quần thể núi nối tiếp nhau phân bố không đồng đều, dáng vóc không giống nhau. Đứng trên bất cứ đâu tại huyện Can Lộc, đưa mắt nhìn về tứ phía, không gần thì xa, phía nào cũng có núi sông chằng chịt.

d. Khí hậu, thủy văn

Khí hậu phân chia thành 2 mùa rõ rệt, mùa hè từ tháng 5 đến tháng 10, mùa mưa từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau. Có lượng mưa hàng năm tương đối ít, tập trung vào các tháng 7 đến tháng 11, đạt từ 120mm đến 700, số giờ nắng trong năm tương đối lớn và chịu ảnh hưởng của hiệu ứng phơn (gió Lào).

Khu vực tuyến đường dây đi qua nằm trong khu vực gió IVB áp lực 155 daN/m².

Căn cứ vào tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN- 2737- 1995 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: 155 daN/m².
- Nhiệt độ không khí nhỏ nhất: 5°C.

- Nhiệt độ không khí lớn nhất: 45°C.
- Nhiệt độ không khí trung bình: 25°C

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

2.2.1. Nguồn điện

- Hiện trạng huyện Can Lộc được cấp nguồn từ TBA 110kV Can Lộc (E18.4) qua lộ 371, 372, 472, 473, 494; TBA 110kV Hồng Lĩnh (E18.12) qua lộ 471, 473

Hiện tại, lưới điện trung áp huyện Can Lộc vận hành ở 2 cấp điện áp là 35 và 22kV. Chi tiết lưới trung áp trên địa bàn huyện như sau:

Bảng mang tải các tuyến dây trung áp khu vực huyện Can Lộc lũy kế năm 2023
(theo dòng công suất phát nóng cho phép)

TT	Tên đường dây	Tiết diện (mm ²)	Chiều dài (km)	Khu vực cấp điện	Mang tải (MW)	Tổn thất (%)
I	TBA 110kV Can Lộc					
1	371 E18.4	AC95; 70; 50;	70.61	Khu vực xã Can Lộc, Xuân Lộc, Đồng Lộc		2.87
2	372 E18.4	AC95+50; 120; 70; 50;	99.89	Khu vực xã Gia Hanh, Trường Lưu		2.77
3	472 E18.4	AC95; 70; 50;	22.7	Khu vực xã Tùng Lộc, Can Lộc		2.13
4	473 E18.4	AC120, 95; 70; 50;	32.92	Khu vực xã Can Lộc		2.01
5	494 E18.4	AC150; AC95; AC70	53.46	Khu vực xã Gia Hanh, Can Lộc, Xuân Lộc, Đồng Lộc, Can Lộc		2.08
6	473 E18.12	AC120	7.83	Khu vực xã Gia Hanh		1.86
7	471 E18.12	AC 120	7.78	Khu vực xã Can Lộc		1.99

- Hiện trạng lưới điện Huyện Thạch Hà được cấp nguồn từ TBA 110kV Thạch Linh E18.1, TBA 110kV Can Lộc E18.4, TBA 110kV Thành Phố E18.13 và TBA 110kV Lộc Hà E18.16 với các lộ xuất tuyến như sau:

- Lộ đường dây 371, 373, 375, 473, 474, 477 thuộc TBA E18.1
- Lộ đường dây 373, 473 thuộc TBA E18.13
- Lộ đường dây 371 thuộc TBA E18.4,
- Lộ đường dây 471, 473 thuộc TBA E18.16,

2.2.2. Các TBA hiện tại cần chống quá tải

(Các thông số vận hành được lấy vào thời điểm tháng 6 năm 2025)

1. Hiện trạng TBA và đường dây hạ thế sau TBA Vĩnh Lộc 2

*** Trạm biến áp Vĩnh Lộc 2:**

- + Công suất: 320kVA - 35/0,4kV;
- + Bán kính cấp điện xa nhất: 0,97km.
- + Tỷ số: 35/0,4kV;
- + Mang tải: 81% (tải max)
- + $I_{max} = 373.2A$ thời gian vào 18:30 ngày 12/3/2025.
- + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 230V, cuối nguồn 202V.
- + Điện nhận năm 2024: 871757 kWh/ năm.
- + Điện thương phẩm năm 2024: 825231 kWh/năm.
- + Điện năng tổn thất năm 2024: 46526 kWh/năm.
- + Sản lượng điện mất mát bình quân: 3877 kWh/tháng.
- + Sản lượng điện Thương Thâm bình quân: 68769 kWh/tháng.
- + Tỷ lệ tổn thất điện năng năm 2024: 5.3%.

Các thông số vận hành cho thấy TBA trên chuẩn bị đầy tải (81%), đồng thời với việc bán kính cấp điện lớn 0.97 km dẫn tới chất lượng điện năng không đảm bảo, tổn thất lưới điện lớn, cần đầu tư xây dựng thêm TBA để đảm bảo chất lượng điện phục vụ nhân dân, đồng thời đảm bảo tổn thất giảm nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh.

2. Hiện trạng TBA và đường dây hạ thế sau TBA Phú Lộc 1

*** Trạm biến áp Phú Lộc 1**

- + Công suất: 250kVA - 35/0,4kV;
- + Bán kính cấp điện xa nhất: 1,55km.
- + Tỷ số: 35/0,4kV;
- + Mang tải: 84% (tải max)
- + $I_{max} = 301.8A$ thời gian vào 13:00 ngày 19/6/2025.
- + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 230V, cuối nguồn 202V.
- + Điện nhận năm 2024: 639743 kWh/ năm.
- + Điện thương phẩm năm 2024: 603134 kWh/năm.
- + Điện năng tổn thất năm 2024: 36609 kWh/năm.
- + Sản lượng điện mất mát bình quân: 3051 kWh/tháng.
- + Sản lượng điện Thương Thâm bình quân: 50261 kWh/tháng.
- + Tỷ lệ tổn thất điện năng năm 2024: 5.7%.

Các thông số vận hành cho thấy TBA trên chuẩn bị đầy tải (84%), đồng thời với việc bán kính cấp điện lớn 1.55 km dẫn tới chất lượng điện năng không đảm bảo, tổn thất

lưới điện lớn, cần đầu tư xây dựng thêm TBA để đảm bảo chất lượng điện phục vụ nhân dân, đồng thời đảm bảo tổn thất giảm nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh.

3. Hiện trạng TBA và đường dây hạ thế sau TBA Song Lộc 1

- Trạm biến áp Song Lộc 1

- + Công suất: 250kVA - 35/0,4kV;
- + Bán kính cấp điện xa nhất: 1.176km.
- + Tỷ số: 35/0,4kV;
- + Mang tải: 85% (tải max)
- + I_{max}= 307.8A thời gian vào 12:30 ngày 8/6/2025.
- + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 230V, cuối nguồn 202V.
- + Điện nhận năm 2024: 626139 kWh/ năm.
- + Điện thương phẩm năm 2024: 590494 kWh/năm.
- + Điện năng tổn thất năm 2024: 35663 kWh/năm.
- + Sản lượng điện mất mát bình quân: 2972 kWh/tháng.
- + Sản lượng điện Thương Phẩm bình quân: 49206 kWh/tháng.
- + Tỷ lệ tổn thất điện năng năm 2024: 5.7%.

Các thông số vận hành cho thấy TBA trên chuẩn bị đầy tải (85%), đồng thời với việc bán kính cấp điện lớn 1.176km dẫn tới chất lượng điện năng không đảm bảo, tổn thất lưới điện lớn, cần đầu tư xây dựng thêm TBA để đảm bảo chất lượng điện phục vụ nhân dân, đồng thời đảm bảo tổn thất giảm nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh.

4. Hiện trạng TBA và đường dây hạ thế sau TBA Yên Hạ

- Trạm biến áp Yên Hạ

- + Công suất: 250kVA - 35/0,4kV;
- + Bán kính cấp điện xa nhất: 1,26km.
- + Tỷ số: 35/0,4kV;
- + Mang tải: 72% (tải max)
- + I_{max}= 261A thời gian vào 22:00 ngày 02/6/2025.
- + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 230V, cuối nguồn 202V.
- + Điện nhận năm 2024: 674368 kWh/ năm.
- + Điện thương phẩm năm 2024: 629870 kWh/năm.
- + Điện năng tổn thất năm 2024: 44498 kWh/năm.
- + Sản lượng điện mất mát bình quân: 3708 kWh/tháng.
- + Sản lượng điện Thương Phẩm bình quân: 52489 kWh/tháng.
- + Tỷ lệ tổn thất điện năng năm 2024: 6.6%.

Các thông số vận hành cho thấy TBA trên chuẩn bị đầy tải (72%), đồng thời với việc bán kính cấp điện lớn 1.26km dẫn tới chất lượng điện năng không đảm bảo, tổn thất lưới điện lớn, cần đầu tư xây dựng thêm TBA để đảm bảo chất lượng điện phục vụ nhân dân, đồng thời đảm bảo tổn thất giảm nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh.

5. Hiện trạng TBA và đường dây hạ thế sau TBA Khiêm Ích

- Trạm biến áp Khiêm Ích

- + Công suất: 320kVA - 35/0,4kV;
- + Bán kính cấp điện xa nhất: 0.924km
- + Tỷ số: 35/0,4kV;
- + Mang tải: 93% (tải max)
- + $I_{max} = 430.2A$ thời gian vào 23:30 ngày 3/6/2025.
- + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 230V, cuối nguồn 202V.
- + Điện nhận năm 2024: 938701 kWh/ năm.
- + Điện thương phẩm năm 2024: 897732 kWh/năm.
- + Điện năng tổn thất năm 2024: 40969 kWh/năm.
- + Sản lượng điện mất mát bình quân: 3414 kWh/tháng.
- + Sản lượng điện Thương Phẩm bình quân: 74811.0 kWh/tháng.
- + Tỷ lệ tổn thất điện năng năm 2024: 4.4%.

Các thông số vận hành cho thấy TBA trên chuẩn bị đầy tải (93%), đồng thời với việc bán kính cấp điện lớn 0.924 km dẫn tới chất lượng điện năng không đảm bảo, tổn thất lưới điện lớn, cần đầu tư xây dựng thêm TBA để đảm bảo chất lượng điện phục vụ nhân dân, đồng thời đảm bảo tổn thất giảm nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh.

6. Đường dây 0.4kV sau TBA Tân Lộc 2

- Công suất: 320kVA – 22/0,4kV;
- Bán kính cấp điện xa nhất: 1,2km.
- Tỷ số: 22/0,4kV;
- Mang tải: 76% (tải max)
- $I_{max} = 351A$
- Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 199V
- Điện nhận năm 2024: 769 720 kWh/ năm;
- Điện thương phẩm năm 2024: 729 437 kWh/ năm;
- Điện năng tổn thất năm 2024: 40 283kWh/ năm;
- Sản lượng điện mất mát bình quân: 3 356 kWh/ tháng;
- Sản lượng điện Thương Phẩm bình quân: 60 786 kWh/ tháng
- Tỷ lệ tổn thất điện năng năm 2024: 5,23%

Các thông số vận hành cho thấy TBA trên chuẩn bị đầy tải (76%), đồng thời với việc bán kính cấp điện lớn 1.2km dẫn tới chất lượng điện năng không đảm bảo, tổn thất lưới điện lớn, cần đầu tư xây dựng thêm TBA để đảm bảo chất lượng điện phục vụ nhân dân, đồng thời đảm bảo tổn thất giảm nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh.

2.3. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

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

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

Các chỉ tiêu cung cấp điện trước và sau khi đầu tư:

(Ghi chú: Bảng kê chi tiết kèm theo)

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

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

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

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

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

- Đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải trong tương lai.

- Giải quyết nhu cầu tăng trưởng phụ tải, nâng cao độ tin cậy, cung cấp điện an toàn liên tục cho phụ tải, an toàn hành lang lưới điện.

- Do bán kính cấp điện xa của các TBA hiện trạng xa từ 1km đến 3km nên tổn thất trên đường dây rất lớn, điện áp cuối nguồn thấp, không được ổn định.

- Do công suất các MBA hiện trạng đều là máy có công suất cao nên phương án nâng công suất cho các MBA hiện trạng không phát huy được hiệu quả, vì vậy phải cấy thêm các TBA xây dựng mới để giải quyết bán kính cấp điện, giảm tổn thất điện áp, nâng cao độ tin cậy.

CHỈ TIÊU ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN (SAIDI) TRƯỚC VÀ SAU DỰ

TT	Tên TBA	Trước DA						Phạm vi mất điện	Thời gian mất điện (đ kiến s cải tạ năm (phút)
		Phạm vi mất điện	Thời gian mất điện (Lũy kế năm 2024) (phút)	Số KH bị ảnh hưởng	Ti*Ki	SAIDI	SaiFi		
1	Vĩnh Lộc 2	Khách hàng sau ĐZ 0.4kV TBA Vĩnh Lộc 2	1043	389	405727	7,855	0,008	Các KH sau ĐZ 0.4kV TBA Vĩnh Lộc 2	558
	Vĩnh Lộc 9 (XDM)				0	-	0,000	Các KH sau TBA Vĩnh Lộc 9 (XDM)	0
2	Phú Lộc 1	Khách hàng sau ĐZ 0.4kV TBA Phú Lộc 1	1153	282	325146	6,295	0,005	Các KH sau TBA Phú Lộc 1	617
	Phú Lộc 13 (XDM)				0	-	0,000	Các KH sau TBA Phú Lộc 13 (XDM)	0
3	Song Lộc 1	Khách hàng sau ĐZ 0.4kV TBA Song Lộc 1	1103	239	263617	5,104	0,005	Các KH sau TBA Song Lộc 1	590

	Song Lộc 12 (XDM)				0	-	0,000	Các KH sau TBA Song Lộc 12 (XDM)	0	3	0	-	0,000
4	Yên Hạ	Khách hàng sau ĐZ 0.4kV TBA Yên Hạ	1089	332	361548	6,999	0,006	Các KH sau TBA Yên Hạ	583	329	191680	3,711	0,006
	Quang Lộc 12 (XDM)				0	-	0,000	Các KH sau TBA Quang Lộc 12 (XDM)	0	3	0	-	0,000
5	Khiêm Ích	Khách hàng sau ĐZ 0.4kV TBA Khiêm Ích	1156	256	295936	5,729	0,005	Các KH sau TBA Khiêm Ích	618	253	156470	3,029	0,005
	Đồng Lộc 14 (XDM)				0	-	0,000	Các KH sau TBA Đồng Lộc 13 (XDM)	0	3	0	-	0,000
6	TBA TBA Tân Lộc 2	Khách hàng sau ĐZ 0.4kV TBA Tân Lộc 2	1.125	456	513000				562	453	254586		
	TBA UBND Xã Hồng Lộc							Các KH sau TBA UBND Xã Hồng Lộc (XDM)	0	3	0		0,000
	Tổng cộng					31,982	0,029					16,950	0,029
	Tỷ lệ SAIDI tổng hợp giảm được của dự án ((SAIDI trước DA - SAIDI sau DA)/(SAIDI trước DA)*100%):									47,00%			

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

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

Công thức tính:

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

$$SAIDI = \sum_{j=1}^4 SAIDI_j$$

Trong đó:

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

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

TT	Lần cắt điện	Đường dây, TBA cắt điện	Vị trí dự kiến cắt điện	Nội dung làm việc	Thời lượng cắt điện	Số lượng khách hàng mất điện (K_i)	$T_i * K_i$	Ghi chú
					(T_i - ph)			
1	Lần 1	371-E18.4	- Cắt LTD 371-7/2/3 - Cắt LBS 372-20/72	Lắp đặt xà sứ, đấu cung NR TBA TBA Đòng Lộc 14	360	758	272,880	VT 49 TC ĐZ 473-E18.4
2	Lần 2	371-E18.4	- Cắt DPT 371-7/95 - Cắt DPT 371-7/102	Lắp đặt xà sứ, đấu cung NR TBA Quang Lộc 12	360	332	119,520	TBA Thiên Lộc 8 thuộc ĐZ 473-E18.4

3	Lần 3	372 - E18.4	Cắt MC 372/40/4	Lắp đặt xà sứ, đầu cung NR Vĩnh Lộc 9	360	1381	497,160	
4	Lần 4	372 TL-E18.4	- Cắt DPT 372TL-7/16 - Cắt DCL 372TL-7/24	Lắp đặt xà sứ, đầu cung NR TBA Song Lộc 12	90	778	70,020	
5	Lần 5	374TL-E18.4	- Cắt DPT 374TL-7/08 - Cắt LBS 374TL/39	Lắp đặt xà sứ, đầu cung NR TBA Phú Lộc 13	90	515	46,350	
6	Lần 6	371-E18.4	Đầu nối hotline	Lắp đặt xà sứ, đầu cung NR UBND Xã Hồng Lộc				
7	Lần 8	TBA Vĩnh Lộc 2	ATM tổng	Thi công san tải	240	389	93,360	
8	Lần 8	TBA Phú Lộc 1	ATM tổng	Thi công san	240	282	67,680	
9	Lần 9	TBA Song Lộc 1	ATM tổng	Thi công san tải	240	239	57,360	
10	Lần 10	TBA Yên Hạ	ATM tổng	Thi công san tải	240	332	79,680	
11	Lần 11	TBA Khiêm Ích	ATM tổng	Thi công san tải	240	256	61,440	
12	Lần 12	TBA Tân Lộc 2	ATM tổng	Thi công san tải	240	456	109,440	
Tổng số					2700	5718	1474890	
Tổng số khách hàng của đơn vị				54274				
TỔNG HỢP CÁC CHỈ TIÊU ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN								
TT	Chỉ tiêu				Đơn vị	Chỉ số		Ghi chú

1	SAIDI (Thời gian mất điện trung bình của lưới phân phối)	Phút	31,982	
2	SAIFI (Số lần mất điện trung bình của lưới phân phối)	Lần	0.029	

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

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

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

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

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

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

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

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

2.4. CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT LƯỚI

Căn cứ vào địa hình và lưới điện hiện trạng, quy hoạch phát triển trong tương lai trên địa bàn xã Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, và xã Hồng Lộc, tỉnh Hà Tĩnh, nhu cầu phụ tải trên lưới điện. Để đáp ứng nhu cầu cung cấp điện cho phụ

tải hiện tại và trong tương lai phương án kết lưới đầu tư xây dựng các TBA như sau:

*** TBA UBND Xã Hồng Lộc:**

- Đường dây 35kV đấu nối từ cột 48/31 NR Ích Hậu ĐZ 477-E18.16 đến TBA UBND Xã Hồng Lộc. Chiều dài tuyến 113m.

- Xây dựng 03 lộ xuất tuyến 0,4kV:

- Từ tủ 0,4kV đến VT 2.18 TBA Tân Lộc 2 xây dựng mới dây CVX 4x95mm² làm xuất tuyến lộ 1 cho TBA UBND xã Hồng Lộc. Đầu cung tại vị trí 2.18 TBA Tân Lộc 2 và cắt cung tại vị trí 2.10 TBA Tân Lộc 2 để san tải sang TBA UBND xã Hồng Lộc.

- Từ tủ 0,4kV đến VT 3.23 TBA Tân Lộc 2 xây dựng mới dây CVX 4x95mm² làm xuất tuyến lộ 2 cho TBA UBND xã Hồng Lộc. Đầu cung tại vị trí 3.23 TBA Tân Lộc 2 và cắt cung tại vị trí 3.15 TBA Tân Lộc 2 để san tải sang TBA UBND xã Hồng Lộc.

- Từ tủ 0,4kV đến VT 3.x TBA UBND xã Hồng Lộc (XDM) xây dựng mới dây CVX 4x95mm² làm xuất tuyến lộ 3 cho TBA UBND xã Hồng Lộc, phục vụ cấp điện cho UBND xã Hồng Lộc.

*** TBA Phú Lộc 13:**

- Đường dây 35kV đấu nối từ cột 30 trục chính ĐZ 374TL-E18.4 đến TBA Phú Lộc 13. Chiều dài tuyến 50m.

- Xây dựng 03 lộ xuất tuyến 0,4kV:

+ Lộ 1: XD mới tuyến đường dây từ trạm biến áp XD mới kết nối văn phòng làm việc Công an xã Trường Lưu cấp điện cho Công an xã Trường Lưu sử dụng dây dẫn Cấp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE-4x95.

+ Lộ 2: XD mới tuyến đường dây từ trạm biến áp XD mới kết nối đến trụ sở đảng ủy xã Trường Lưu cấp điện cho khu vực các phòng ban điều hành đảng ủy sử dụng dây dẫn Cấp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE-4x95.

+ Lộ 3: XD mới tuyến đường dây từ trạm biến áp XD mới kết nối đến hội trường đảng ủy xã Trường Lưu cấp điện cho khu vực hội trường sử dụng dây dẫn Cấp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE-4x95.

*** TBA Song Lộc 12:**

- Đường dây 35kV đấu nối từ cột 17 trục chính ĐZ 372TL-E18.4 đến TBA Song Lộc 12. Chiều dài tuyến đường dây trên không 15m và tuyến cáp ngầm 193m..

- Xây dựng 02 lộ xuất tuyến 0,4kV:

+ Lộ 1: XD mới tuyến đường dây từ trạm biến áp XD mới kết nối đến trung tâm hành chính công xã Trường Lưu sử dụng dây dẫn Cấp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE-4x95.

+ Lộ 2: XD mới tuyến đường dây từ trạm biến áp XD mới kết nối đến trụ sở UBND xã Trường Lưu san tải cho khu vực các phòng ban điều hành đảng ủy sử dụng dây dẫn Cấp

vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE-4x95.

*** TBA Quang Lộc 12:**

- Đường dây 35kV đầu nối từ cột 101 trục chính ĐZ 371-E18.4 đến TBA Quang Lộc 12. Chiều dài tuyến đường dây trên không 185m và tuyến cáp ngầm 215m

- Xây dựng mới: 02 lộ xuất tuyến 0,4kV:

+ Lộ 1: XD mới tuyến đường dây từ trạm biến áp XD mới kết nối đến trung tâm hành chính công xã Xuân Lộc sử dụng dây dẫn Cáp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE-4x95.

+ Lộ 2: XD mới tuyến đường dây từ trạm biến áp XD mới kết nối đến trụ sở UBND xã Xuân Lộc san tải cho khu vực các phòng ban điều hành đảng ủy sử dụng dây dẫn Cáp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE-4x95.

*** TBA Vĩnh Lộc 9:**

- Đường dây 35kV từ cột 40.21 NR Vĩnh Lộc ĐZ 372-E18.4 đến TBA Vĩnh Lộc 9. Chiều dài tuyến cáp ngầm 26m.

- Xây dựng mới: 02 lộ xuất tuyến 0,4kV

+ Lộ 1: XD mới tuyến đường dây từ trạm biến áp XD mới kết nối trụ sở UBND xã Gia Hanh san tải cho khu vực hành chính công sử dụng dây dẫn Cáp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE-4x95.

+ Lộ 2: XD mới tuyến đường dây từ trạm biến áp XD mới kết nối đến trụ sở UBND xã Gia Hanh san tải cho khu vực các phòng ban điều hành sử dụng dây dẫn Cáp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE-4x95.

*** TBA Đồng Lộc 14:**

- Đường dây 35kV đầu nối từ cột 03 NR TBA Khiêm Ích ĐZ 371 E18.4 đến TBA Đồng Lộc 14. Chiều dài tuyến cáp ngầm 304m.

- Xây dựng mới: 04 lộ xuất tuyến 0,4kV:

+ Lộ 1: XD mới tuyến đường dây từ trạm biến áp XD mới kết nối đến trung tâm hành chính công xã Đồng Lộc sử dụng dây dẫn Cáp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE-4x95.

+ Lộ 2: XD mới tuyến đường dây từ trạm biến áp XD mới kết nối đến trụ sở UBND xã Đồng Lộc cấp điện các phòng ban điều hành đảng ủy sử dụng dây dẫn Cáp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE-4x95.

+ Lộ 3: XD mới tuyến đường dây từ trạm biến áp XD mới kết nối đến hội trường xã Đồng Lộc cấp điện khu vực Công An xã sử dụng dây dẫn Cáp vận xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE-4x95.

CHƯƠNG 3 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP

3.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN

3.1.1. Điều kiện khí hậu tính toán

Áp lực gió tác động lên dây dẫn

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$k2$: Hệ số điều chỉnh tải trọng gió theo thời gian sử dụng giả định của công trình. Với cấp điện áp đến 35kV thời gian sử dụng giả định công trình là 20 năm, $k2 = 0,83$.

- Độ cao trọng tâm qui đổi của dây dẫn:

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

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

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

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

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

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

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

- Nhiệt độ không khí nhỏ nhất: 5°C.
- Nhiệt độ không khí lớn nhất: 50°C.
- Nhiệt độ không khí trung bình: 25°C.

3.1.2. Tuyến đường dây trung áp.

Các tuyến dây trung áp 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, đền bù tái định cư, cụ thể:

1. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA UBND Xã Hồng Lộc.

Điểm đầu: Đầu nối cột số 48/31 NR Ích Hậu ĐZ 477-E18.16;

Điểm cuối: Trạm biến áp UBND Xã Hồng Lộc;

Chiều dài tuyến: 113m;

Số lần rẽ góc: 01 lần

Số lần vượt đường: 01 lần

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

Mô tả tuyến: - Từ vị trí điểm đầu cột 48/31 NR Ích Hậu ĐZ 477-E18.16, xây dựng mới tuyến đường dây trên không 22kV đi trên đất ruộng trồng lúa nước; cột đầu nối là 2 cột ly tâm cao 18m bố trí chuỗi néo 3 tầng; từ cột đầu nối đến cột số 1 đường dây lái trái 1 góc 33 độ chạy thẳng đến TBA xây dựng mới, đầu nối đầu tuyến bằng 15 cái kẹp cáp nhôm 3 bu lông đúc đùn loại KAL25/150-3, tại cột số 1 được bố trí lắp đặt 1 bộ cầu dao pha lẻ NPC.ID-24kV/630A để bảo vệ cách ly TBA khi có sự cố và sửa chữa, tại cột số 2 được bố trí lắp đặt 1 bộ chống sét ZnO-22kV bảo vệ chống sét cho đường dây, toàn tuyến đường dây có 2 vị trí cột, sử dụng cột bê tông ly tâm cao 14m. Vị trí Trạm biến áp được đặt trên đất ruộng, bố trí kiểu dọc tuyến, gần đường nội đồng sau Ủy ban nhân xã Hồng Lộc. Đoạn tuyến đường dây xây dựng mới có chiều dài 113m;

2. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Phú Lộc 13.

Điểm đầu: Đầu nối cột số 30 trục chính ĐZ 374TL-E18.4;

Điểm cuối: Trạm biến áp Phú Lộc 13;

Chiều dài tuyến: 50m;

Số lần rẽ góc: 0 lần;

Số lần vượt đường: 00 lần;

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

Mô tả tuyến: - Từ vị trí điểm đầu cột 30 trục chính ĐZ 374TL-E18.4, xây dựng mới tuyến đường dây trên không 35kV đi trên đất ruộng trồng lúa nước; đầu nối đầu tuyến bằng 15 cái kẹp cáp nhôm 3 bu lông đúc đùn loại KAL25/150-3, tại cột số 1 được bố trí lắp đặt 1 bộ cầu dao pha lẻ NPC.ID-35kV/630A để bảo vệ cách ly TBA khi có sự cố và sửa chữa, toàn tuyến đường dây có 1 vị trí cột xây dựng mới, sử dụng cột bê tông ly tâm cao 14m. Vị trí Trạm biến áp được đặt trên đất ruộng, bố trí kiểu ngang tuyến, gần đường nội đồng. Đoạn tuyến đường dây xây dựng mới có chiều dài 50m;

3. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Song Lộc 12.

Điểm đầu: Đầu nối cột số 17 trục chính ĐZ 372TL-E18.4;

Điểm cuối: Trạm biến áp Song Lộc 12;

Chiều dài tuyến cáp ngầm: 199m;

Số lần rẽ góc: 03 lần;

Số lần vượt đường: 00 lần;

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

Mô tả tuyến: Từ vị trí điểm đầu cột số 17 trục chính ĐZ 372TL-E18.4 xây dựng mới tuyến đường dây trên không đến vị trí cột 17A (XDM) có chiều dài 15m.

Từ VT 17A (XDM) xây dựng mới tuyến cáp ngầm 35kV đi dọc theo vỉa hè đường quy hoạch đến TBA Song Lộc 12; đầu nối đầu tuyến bằng 15 cái kẹp cáp nhôm 3 bu lông đúc đùn loại KAL25/150-3, tại cột số 17A được bố trí lắp đặt 1 bộ cầu dao phụ tải 35kV/630A để bảo vệ cách ly TBA khi có sự cố và sửa chữa cáp ngầm, tại cột số 17A được bố trí lắp đặt 1 bộ chống sét ZnO-35kV bảo vệ chống sét cho đường dây. toàn tuyến đường dây có 1 vị trí cột xây dựng mới, sử dụng cột bê tông ly tâm cao 14m. Vị trí Trạm biến áp được đặt trên đất vỉa hè nền bê tông, bố trí trạm biến áp kiểu trụ thép hợp bộ, gần đường nhựa, đối diện Ủy ban nhân dân xã Trường Lưu. Đoạn tuyến đường dây xây dựng mới có chiều dài cáp ngầm 199m (tính cả dây lên cột);

4. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Quang Lộc 12.

Điểm đầu: Đầu nối cột số 101 trục chính ĐZ 371-E18.4;

Điểm cuối: Trạm biến áp Quang Lộc 12;

Chiều dài tuyến đường dây trên không: 191m;

Chiều dài tuyến Cáp ngầm: 215m;

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

Số lần rẽ góc: 04 lần;

Số lần vượt đường: 03 lần;

Mô tả tuyến: - Từ vị trí điểm đầu cột số 101 trục chính ĐZ 371-E18.4 xây dựng

mới tuyến đường dây trên không đi trên đất rộng đến vị trí cột 101.04 (XDM); xây dựng mới tuyến đường dây trên không 35kV đi trên đất ruộng trồng lúa nước; đầu nối đầu tuyến bằng 15 cái kẹp cáp nhôm 3 bu lông đúc đùn loại KAL25/150-3, tại cột số 1 đường dây lái trái một góc 40,9 độ, toàn tuyến đường dây có 4 vị trí cột xây dựng mới, sử dụng cột bê tông ly tâm cao 14m, tuyến đường dây trên không có chiều dài 185m.

- Từ VT 101.04 (XDM) xây dựng mới tuyến cáp ngầm 35kV đi xuống cột đến trạm biến áp xây dựng mới, tại cột số 101.4 bố trí lắp đặt 1 bộ cầu dao phụ tải 35kV/630A để bảo vệ cách ly TBA khi có sự cố và sửa chữa cáp ngầm, bố trí lắp đặt 1 bộ chống sét ZnO-35kV bảo vệ chống sét cho đường dây. Vị trí Trạm biến áp được đặt trên đất vỉa hè nền gạch terrazzo, khoan qua đường nhựa đến TBA Quang Lộc 12, bố trí trạm biến áp kiểu trụ thép hợp bộ, gần đường nhựa, hành lang Ủy ban nhân dân xã Xuân Lộc. Đoạn tuyến đường dây xây dựng mới có chiều dài cáp ngầm 215m (tính cả dây lên cột);

5. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Vĩnh Lộc 9.

Điểm đầu: Đầu nối cột số 40.21 trực chính ĐZ 372-E18.4;

Điểm cuối: Trạm biến áp Vĩnh Lộc 9.;

Chiều dài tuyến cáp ngầm: 26m;

Số lần rẽ góc: 01 lần;

Số lần vượt đường: 00 lần;

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

Mô tả tuyến: - Từ vị trí cột số 40.21 NR Vĩnh Lộc ĐZ 372-E18.4 xây dựng mới tuyến cáp ngầm 35kV hạ ngầm đầu nối đến vị trí TBA Vĩnh Lộc 9. tại cột số đầu nối thay mới bố trí lắp đặt 1 bộ cầu dao phụ tải 35kV/630A để bảo vệ cách ly TBA khi có sự cố và sửa chữa cáp ngầm, bố trí lắp đặt 1 bộ chống sét ZnO-35kV bảo vệ chống sét cho đường dây, bố trí trạm biến áp kiểu trụ thép hợp bộ, gần đường nhựa, đối diện Ủy ban nhân dân xã Gia Hanh. Đoạn tuyến đường dây xây dựng mới có chiều dài cáp ngầm 26m (tính cả dây lên cột);

6. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Đồng Lộc 14.

Điểm đầu: Đầu nối cột 03 NR TBA Khiêm Ích ĐZ 371 E18.4;

Điểm cuối: Trạm biến áp Đồng Lộc 14;

Chiều dài tuyến cáp ngầm: 303m;

Số lần rẽ góc: 06 lần;

Số lần vượt đường: 02 lần;

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

Mô tả tuyến: - Từ vị trí điểm đầu nối cột 03 NR TBA Khiêm Ích ĐZ 371 E18.4

xây dựng mới tuyến cáp ngầm 35kV đi dọc theo vỉa hè nền bê tông, nền gạch terrazzo, khoan qua đường nhựa QL15A và đi bên vỉa hè đường bê tông quy hoạch đến vị trí TBA Đồng Lộc 14 xây dựng mới. Tại cột số đầu nối bố trí lắp đặt 1 bộ cầu dao phụ tải 35kV/630A để bảo vệ cách ly TBA khi có sự cố và sửa chữa cáp ngầm, bố trí lắp đặt 1 bộ chống sét ZnO-35kV bảo vệ chống sét cho đường dây, bố trí trạm biến áp kiểu trụ thép hợp bộ, gần đường nhựa, trong khuôn viên Ủy ban nhân dân xã Đồng Lộc. Đoạn tuyến đường dây xây dựng mới có chiều dài cáp ngầm 303m (tính cả dây lên cột);

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 và 35kV.

3.2.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện

Căn cứ vào hiện trạng lưới điện và quy hoạch phát triển tương lai. Các đường dây 22,35kV 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 dây dẫn

3.2.3.1. Lựa chọn đường dây trên không.

Căn cứ vào điều kiện thực tế và căn cứ vào “Quy định kỹ thuật "QĐKT-ĐNT -2006" " Dây dẫn đường dây trung áp của công trình được lựa chọn phải 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:** Tiết diện dây dẫn được lựa chọn theo mật độ dòng kinh tế, với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng $3000 \div 5000$ h \Rightarrow Mật độ dòng điện kinh tế $J_{kt} = 1,1 \text{ A/mm}^2$.

Công thức tính tiết diện theo mật độ kinh tế:

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

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

+ Công thức tính tổn thất điện áp:

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

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

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

Nhánh rẽ TBA UBND Xã Xuân Lộc:

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

Công suất (kVA)	Điện áp (kV)	Dòng điện (A)	Chiều dài (km)	Tiết diện F (mm ²)
250	22	6.56	0.185	4,29

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

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

Công suất tác dụng (kW)	Công suất phản kháng (kVAr)	Điện áp (kV)	Dây dẫn mm ²	R ₀ Ω/km	X ₀ Ω/km	Chiều dài (km)	ΔU (V)
202	126	22	AC-70/11	0.46	0.44	0,484	7.41

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

Dây dẫn được chọn có khả năng đảm bảo cho khả năng truyền tải kinh tế hiện tại và phát triển phụ tải 10 ÷ 15 năm sau, cũng như bảo đảm điều kiện cơ học trong vận hành P. Qua kết quả tính toán, lựa chọn dây dẫn điện cho tất cả các tuyến đường dây trung áp cho dự án là dây có tiết diện 70mm². Sử dụng dây nhôm lõi thép trần có điện trở trung tính đối với các tuyến đường dây có hành lang tuyến rộng.

Căn cứ vào các số liệu tính toán, căn cứ vào Quy định kỹ thuật "QĐKT-ĐNT - 2006", dây dẫn được lựa chọn là dây nhôm trần có lõi thép có bọc mờ loại ACSR-70/11 cho đường dây 22kV và đường dây 35kV.

3.2.3.2. Lựa chọn đường dây 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 loại: Cáp ngầm Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W-20/35(40,5)kV 1x50sqmm cho tuyến cáp ngầm cấp điện áp 35kV nối từ tủ RMU lên phía sơ cấp máy biến áp và AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x70sqmm cho tuyến cáp ngầm cấp điện áp 35kV nối từ nguồn đến tủ RMU đặt trong hộp thép trụ máy biến áp.

- Tuyến cáp đặt trong hào cáp ở độ sâu từ ≥ 1 m đối với cáp ngầm 35kV đáy rãnh cáp được rải 0,1m cát đen đệm cáp, sau khi lấp đặt cáp ngầm rải tiếp 0,2m cát đen bảo vệ cáp, trên lớp cát đen xếp 01 lớp tấm đan bê tông đối với cáp ngầm 35kV để bảo vệ để tránh tác động về cơ học, tiếp theo rải lớp đất không tạp chất có chiều dày 0,4m đầm kỹ độ chặt $k = 0,85$, sau đó rải lớp băng bảo hiệu cáp, rải tiếp lớp đất không tạp chất đến khi bằng mặt đất tự nhiên đầm chặt $k = 0,85$. Toàn bộ tuyến cáp được luồn trong Ống nhựa xoắn chịu lực $\Phi 160/125$ và Ống thép mạ kẽm nhúng nóng chịu lực loại: $\Phi 219,1/209,54$ (DN-200)

- 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 $\geq 0,8$ m đối với cáp 22kV, từ $\geq 1,0$ m đối với cáp 35kV.

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

- Tại các vị trí giao chéo giữa đường cáp lực và đường ống nước đảm bảo khoảng cách $> 0,5$ 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 $> 0,25$ m

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

- Tại vị trí giao chéo giữa đường cáp điện lực với đường cáp thông tin phải được luồn trong ống nhựa xoắn chịu lực HDPE $\phi 130/100$ kéo dài mỗi phía 0,5m, khoảng cách giữa tuyến cáp và cáp thông tin phải đảm bảo $> 0,25$ 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 $\phi 130/100$,

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

- Mốc báo tín hiệu cáp

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

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

+ Cáp đi thẳng, dưới lòng đường (đường đất, rải đá...) đào một hố rộng 200x200x200mm, đổ khối bê tông mác M200, giữa có mốc gắn báo hiệu cáp. Khoảng cách giữa các mốc là $\leq 20m$.

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

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

- Các mốc báo hiệu cáp trên hè đường, bó vỉa và đường đi được chế tạo bằng sứ tráng men. Vị trí đứng để đọc chữ trên mốc báo hiệu cáp: đứng trên hè nhìn ra lòng đường. Chiều mũi tên trên mặt mốc báo hiệu cáp phải được đặt song song với tuyến cáp (ở vị trí cáp đi thẳng) hoặc song song với tiếp tuyến của đường cáp (ở vị trí cáp bề góc).

- Cáp đi dưới bờ ruộng, bờ mương, 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 BTNPC.I được lắp đặt các bộ Cầu dao cách ly 35kV và các bộ chống sét van 35kV bảo vệ đầu cáp.

3.2.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện

3.2.4.1. Các quy định, tiêu chuẩn áp dụng

- Quy phạm trang bị điện phần II: Hệ thống đường dẫn điện (11 TCN-19-2006).

- Quy định kỹ thuật điện nông thôn của Bộ công nghiệp ban hành năm 2006.

- "Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 15:2021/EVN

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

- Cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

- Cách điện thủy tinh 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.

3.2.4.2. Cách điện trên tuyến dự kiến như sau:

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

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

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, 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 U 70 cho đường dây 22, 35kV.

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

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

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

Nối dây dẫn trên tuyến dùng 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 AL25/120.

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

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

- 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)
- + P₁, P₂: Các lực thẳng đứng và ngang tác dụng vào cách điện (kN)
- + T_{max}, T'_{max}, TTB: Lực căng dây trong các chế độ, tải trọng ngoài lớn nhất, sự cố đứt dây, nhiệt độ trung bình năm (kN).

- Kết quả tính toán đối với chuỗi đỡ: Khoảng cột trọng lượng 150m, khoảng cột gió 150m, khoảng cột đại biểu 150m:

- + Chế độ nhiệt độ trung bình : 1457 daN
- + Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất : 1338daN
- + Chế độ sự cố : 782 daN

+ Với các khoảng cột tính toán khác nhau trong chế độ khác nhau ta có kết quả lựa chọn tải trọng của cách điện đỡ dây dẫn là 16kN, tải trọng này cũng được áp dụng cho các chuỗi đỡ lèo

- Đối với chuỗi néo: Khoảng cột trọng lượng 200m, khoảng cột gió 200m, khoảng cột đại biểu 200m, góc lái 90⁰:

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

Lựa chọn cách điện sử dụng cho chuỗi néo có tải trọng 120kN.

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

3.2.4.4. Cách điện chuỗi

- Việc lựa chọn cách điện phụ thuộc 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 NPC.I_C = 2,5cm/kV.

- Cách điện được chọn phải đảm bảo thỏa mãn hệ số an toàn cơ học trong các điều kiện làm việc bình thường tỉ số giữa tải trọng cơ điện phá hủy của cách điện với tải trọng thực tế lớn nhất tác dụng lên cách điện không được nhỏ hơn 2,7 lần và không được nhỏ hơn 5

lần ở chế độ nhiệt độ trung bình hàng năm, không được nhỏ hơn 1,8 lần ở chế độ sự cố.

+ Sử dụng chuỗi néo dùng chuỗi Thủy tinh 35kV cho đường dây 35kV, chuỗi thủy tinh 22kV cho đường dây 22kV (hoặc tương đương).

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

- Tiêu chuẩn chế tạo: IEC 61109:2008, ANSI C29.13 -2000; hoặc các tiêu chuẩn tương đương ; TCVN 7998:2009.

3.2.4.5. Cách điện đứng

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

Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCCS 15:2021/EVN, TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

chọn số bát cách điện tương đương cho chuỗi đường dây 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.

3.2.4.6. 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) đối với dây bọc PVC. 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 đấu nối hotline:
 - + Đường dây xây dựng mới cấp điện áp 22kV sử dụng hotline để đấu 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) hư hỏng cách điện.

3.2.5. Lựa chọn giải pháp bảo vệ:

- Tại đầu các nhánh rẽ đường dây 22(35)kV có cáp ngầm sử dụng cầu dao phụ tải 22(35)kV-630A để đóng cắt đường dây vào TBA, và lắp đặt chống sét van để bảo vệ chống sét cho đường dây.
- Để thuận lợi cho việc phân lập và tìm kiếm sự cố, tại đầu các nhánh rẽ có chiều dài trên 1km đấu nối vào đường dây trục chính được lắp đặt 1 bộ cầu dao cách ly (DS). Dao cách ly được sử dụng là loại 3 pha 22(35)kV, chuyển động ngang, có dòng điện định mức đến 630A và tại đầu các nhánh rẽ có chiều dài từ 500m đến 1km đấu nối vào đường dây trục chính được lắp đặt 1 bộ cầu dao loại 1 pha căng trên dây (NPC.ID) 22(35)kV-630A (1 bộ 3 lưỡi dao).

3.2.6. Lựa chọn giải pháp đấu nối.

- Với đường dây trên không cấp điện áp 22kV, sử dụng kẹp cáp nhôm 3 bulông đấu nối giữa đường dây xây dựng mới và đường dây hiện trạng (Không đấu nối bằng hotline vì cột đấu nối trồng mới dưới đường dây hiện có).
- Với đường dây trên không cấp điện áp 35kV, sử dụng kẹp cáp nhôm 3 bulông đấu nối giữa đường dây xây dựng mới và đường dây hiện trạng.

(Chi tiết xem sơ đồ cột đấu nối)

3.2.7. 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 Lộc Hà, tỉnh Hà Tĩnh, chỉ thi công bằng hotline cho các công việc như lắp xà, sứ, cò lèo đường dây 22kV. Những vị trí gần đường, thuận tiện thì thi công hotline bằng phương tiện cơ giới còn công việc dựng cột không thực hiện thi công bằng hotline.

- Như vậy nhánh rẽ đi các TBA UBX Hồng Lộc xây dựng mới gần đường xe hotline vào tận nơi đầu nối nên ta bố trí thi công bằng phương pháp hotline.

Còn cột đầu nối tại nhánh rẽ đi các TBA khác cấp điện áp 35kV ta không thi công bằng phương pháp hotline.

3.2.8. Lựa chọn giải pháp nối đất:

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

Từ đặc điểm địa hình, địa chất công trình, tiếp đất trên đường dây sử dụng loại cọc tia hỗn hợp loại RC-4 hàn nối vào hệ thống tiếp địa hiện có của cột đầu nối.

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

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

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

Điện trở suất của đất ($\rho, \Omega.m$)	Điện trở nối đất (Ω)
Đến 100	Đến 10
Trên 100 đến 500	15
Trên 500 đến 1000	20
Trên 1000 đến 5000	30
Trên 5000	$6.10^3 \rho/m$ nhưng không quá 50Ω

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

+ Không quá 30Ω khi điện trở suất của đất đến $100\Omega.m$.

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

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

Toàn bộ các chi tiết phải được mạ kẽm để đảm bảo tiếp xúc tốt. 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.

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.

Điện trở của thanh nối:
$$R_T = \frac{\rho_{tt}}{2.\Pi.l} \ln \frac{2.l^2}{t.b}$$

Điện trở của cọc thép góc 63x63x6:

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

Điện trở của hệ thống nối đất tia - cọc:

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

Trong đó:

n - Là số cọc cần sử dụng là 3 cọc

η_T và η_C - Là hệ số sử dụng được xác định trong bảng sách hướng dẫn thiết kế tốt nghiệp cao áp với a/l =1.

$\eta = 0,89$; $\eta_C = 0,85$;

Theo thông số đo được điện trở suất của đất là $\rho = 3,0.10^4 (\Omega \text{ cm})$ vậy trị số lắp tiếp đất tất cả các vị trí cột phải $\leq 30\Omega$.

Điện trở suất của đất tại các vị trí cột đường dây thuộc các Trạm biến áp ta có bảng thông kê như sau:

TT	Vị trí đo	Giá trị điện trở suất (Ωm)	Điện trở yêu cầu (Ω)	Loại tiếp địa	Điện trở tính toán (Ω)
1	TBA UBX Hồng Lộc	245	$\leq 15 \Omega$	RC-4	12.36
		245	$\leq 10 \Omega$	RC-8	3.5
2	TBA Phú Lộc 13	248	$\leq 15 \Omega$	RC-4	12.51
		248	$\leq 10 \Omega$	RC-8	3.54
3	TBA Song Lộc 12	250	$\leq 15 \Omega$	RC-4	12.61
		250	$\leq 10 \Omega$	RC-8	3.57

4	TBA Quang Lộc 12	255	$\leq 15 \Omega$	RC-4	12.86
		255	$\leq 10 \Omega$	RC-8	3.64
5	TBA Vĩnh Lộc 9	251	$\leq 15 \Omega$	RC-4	10.91
		251	$\leq 10 \Omega$	RC-8	3.09
6	TBA Đồng Lộc 14	252	$\leq 15 \Omega$	RC-4	10.96
		252	$\leq 10 \Omega$	RC-8	3.10

Kết luận:

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

Bộ nổi đất RC-4 gồm hệ thống tia và 4 cọc dài 2,0m sử dụng cho các tuyến đường dây thuộc các TBA có điện trở suất của đất từ 100Ω đến 300Ω ; điện trở tiếp đất đường dây phải đảm bảo $R_{td} \leq 15\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết trong năm, các vị trí lắp đặt cầu dao hoặc chống sét van đường dây 22(35)kV sử dụng tiếp địa RC-8, đảm bảo trị số tiếp địa $\leq 10\Omega$, nếu không đảm bảo trị số tiếp địa trên phải có biện pháp xử lý bổ sung, vì điện trở suất của đất thay đổi biến thiên theo từng mùa.

3.2.9. Hành lang tuyến

Các tuyến đường dây hiện có được cải tạo trên hành lang tuyến điện cũ chủ yếu đi dọc theo các đường giao thông và đi trên các tràn ruộng, đảm bảo hành lang an toàn lưới điện theo quy định.

Phạm vi hành lang bảo vệ tuyến đường dây trung áp được thực hiện theo - Nghị định 62/2025/NĐ-CP, ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện;

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

3.2.10. Các biện pháp bảo vệ khác

- Bảo vệ chống rỉ các cấu kiện kim loại:

+ Các cấu kiện kim loại trên đường dây như xà, giá, cô 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 5408: 2007 với chiều dày lớp mạ tối thiểu $80\mu\text{m}$.

+ 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 quyết định số 722/QĐ-PCHT ngày 26/04/2019 của Công ty Điện lực Hà Tĩnh về việc Quy định đánh số thiết bị trên lưới điện tỉnh Hà Tĩnh;

- Các vị trí vượt Sông, vượt đường phải được gắn biển báo phù hợp với quy định của

Tổng công ty Điện lực miền Bắc tại quyết định số 2894/QĐ-EVNPC ngày 16/9/2015 về việc ban hành “Tiêu chuẩn kỹ thuật biển báo an toàn trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc”.

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

3.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

3.3.1. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột

3.3.1.1. Yêu cầu chung

- Phần công nghệ: Đảm bảo góc bảo vệ dây dẫn, khoảng cách pha, các khoảng cách an toàn, đảm bảo lực đầu cột trong các chế độ vận hành của đường dây.
- Phần kết cấu: Đảm bảo vật liệu, hình dạng cột, liên kết nội lực, cấu tạo.
- Phần môi trường, mỹ quan: Đảm bảo kích thước chân cột tối ưu, giảm diện tích chiếm đất vĩnh viễn, giảm làm xói lở đất khi đào đúc móng.

3.3.1.2. Lựa chọn sơ đồ cột, loại cột

- Căn cứ đặc điểm địa hình đường dây đi qua, cấp điện áp của đường dây, tính kinh tế của việc xây dựng công trình. Sơ đồ cột được lựa chọn như sau:

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

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

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

- **Chức năng sử dụng sơ đồ cột trên tuyến:**

- Cột đỡ thẳng: Cho vị trí cột đỡ của tuyến đường dây;
- Cột đỡ vượt: Cho vị trí đỡ vượt của tuyến đường dây,
- Cột néo thẳng: Cho vị trí Cột néo thẳng của tuyến đường dây;
- Cột néo góc: Cho vị trí Cột néo góc của tuyến đường dây;
- Néo cuối: Cho vị trí Cột néo cuối của tuyến đường dây;

- **Bố trí xà và khoảng cách pha:**

- Theo cấp điện áp sử dụng, các yêu cầu về kỹ thuật an toàn điện, điều kiện địa hình, lực tính toán yêu cầu.

- Cụ thể các loại sơ đồ cột trên tuyến được thể hiện trong tập các bản vẽ phần đường dây.

- **Các loại cột cần tính toán kiểm tra:**

- Cột đỡ thẳng
- Cột néo thẳng
- Cột néo góc từ 15° đến 90°
- Cột néo
- Cột néo cuối

- **Các yêu cầu chịu lực của cột:**

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

- **Phương pháp tính toán:**

- Các số liệu tính toán cột, móng
 - + Đường dây có cấp điện áp đến: 22(35)kV.
 - + Số mạch: 01
 - + Dây dẫn: ACSR-70/11, ACSR-50/8-XLPE2.5/HDPE, ACSR-50/8-XLPE4.3/HDPE
 - + Hệ số điều chỉnh tải trọng gió với thời gian sử dụng giả định công trình γ_{sd} (ứng với 20 năm).
 - + Bảng cấp lực đầu cột ứng với các vùng gió.
 - + Báo cáo địa chất công trình.
 - + Tải trọng tác dụng lên đỉnh móng do cột truyền xuống

- **Các công thức tính toán:**

- Tải trọng gió tác dụng vào cột: $P_{gc} = q.k.F.C_x$
Trong đó
 - + P_{gc} : Áp lực gió tác động vào cột.

- + k: Hệ số quy đổi có tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng cột gió.
- + C_x : Hệ số khí động học, phụ thuộc vào bề mặt đón gió.

- Kiểm tra khả năng chịu lực của cột: $k \cdot M_u < [M_u]$

Trong đó

- + k: Hệ số an toàn ứng với từng loại sơ đồ cột.
- + M_u : Mômen uốn do tải trọng tác động lên cột tại các tiết diện kiểm tra
- + $[M_u]$: Khả năng chịu lực của cột tại các tiết diện tương ứng.

- Sử dụng cột cụ thể cho từng vị trí được căn cứ vào yêu cầu chịu lực cụ thể và được ghi trong cất dọc và bảng tổng kê.

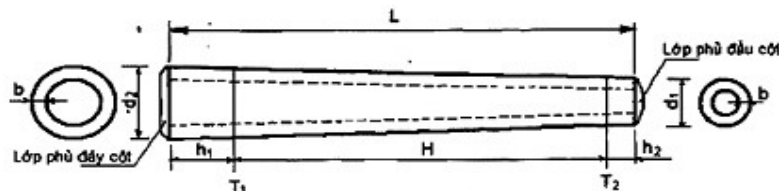
3.3.1.3. Các loại cột sử dụng trên tuyến

Từ kết quả tính toán được và tra bảng lực ngang đầu cột giới hạn tiêu chuẩn (theo TCVN 5847-2016), cột trên tuyến được sử dụng là loại cột bê tông cốt thép ly tâm (NPC.I, có lỗ), nhóm I, loại có tải trọng thiết kế từ 7,2kN và 13kN. Cột và chủng loại cột được lựa chọn phù hợp với từng vị trí và chức năng làm việc của các vị trí cột.

* Ký hiệu các kích thước cơ bản

- Ký hiệu kích thước cơ bản của cột điện bê tông ly tâm được thể hiện ở hình vẽ dưới đây.

- Kích thước của lớp phủ đầu cột và lớp phủ đáy không tính vào chiều dài cột bê tông.



Cột hình côn cột rỗng

- | | |
|--|-----------------------------------|
| L- Chiều dài; | d_1 - đường kính ngoài đầu cột; |
| T_1 - điểm đỡ uốn; | d_2 - đường kính ngoài đáy cột |
| T_2 - điểm chất tải; | d - đường kính ngoài cột trụ; |
| h_1 - chiều sâu chôn đất; | b- chiều dày cột; |
| h_2 - khoảng cách từ đầu cột
đến điểm chất tải; | H - chiều cao điểm chất tải. |

* Ký hiệu sản phẩm

Các sản phẩm cột điện bê tông được ký hiệu bằng các chữ cái và số theo trình tự qui ước như sau:

- Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:
- + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm: **NPC.I**;
- Nhóm theo mục đích sử dụng:

- + Cột điện bê tông nhóm I: I;
- Kích thước cơ bản:
- + Chiều dài cột, m: 6 ... 22;
- + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 120, 140, 160, 190, 230; 323
- Tải trọng và mô men uốn thiết kế:
- + Tải trọng thiết kế của cột điện nhóm I, kN: 1, 1,5, ...13...35;
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016.

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

Các loại cột trên tuyến đường dây: NPC.I-14-190-8,5; NPC.I-14-190-11,0; NPC.I-16-190-11,0; NPC.I-18-190-11,0; NPC.I-16-323-35,0.

TT	loại sản phẩm	chiều dài	F	F	Tổ	Trọng lượng cột (Kg)	Lực đầu cột (Kg)
			ngọn (mm)	gốc (mm)	hợp		
2	NPC.I-14-190-11,0	14	190	377	G4+N10	1353	1100
3	NPC.I-14-190-13,0	14	190	377	G4+N10	1353	1300
4	NPC.I-18-190-13,0	16	190	403	G6+N10	1720	920
5	NPC.I-18-323-35,0	16	190	403	G6+N10	1720	1100

3.3.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế xà

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

Theo QĐKT.ĐNT - 2006 tất các các xà, giá, cổ dề, dây néo trên đường dây đều được chế tạo từ thép hình CT3 ($R_a = 2100 \text{ daN/cm}^2$), phải được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN 5408: 2007, chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 80\mu\text{m}$.

Các bộ xà đường dây sử dụng cho công trình:

Stt	Loại xà	Ký hiệu
1	Xà néo	XNB-35; XNB-22(35)D; XNB-35B, XR-22C; XR-35C
2	Xà đỡ	XĐG-35-XT,
3	Xà đỡ đầu cáp	XĐC+CSV, XĐC+CSV-B
4	Xà phụ đỡ lèo	XP-1N, XP-1N-323, XP-3LN, XP-3LN-323

5	Xà đỡ cầu dao phụ tải	X-CDPT-35-1, X-CDPT-35-1B
6	

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

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

a. Khái quát địa chất công trình

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

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

Địa chất công trình được phân chia thành các lớp đơn nguyên theo thứ tự từ trên xuống. Gồm sét pha màu xám vàng, xám nâu kích thước từ vài mm, trạng thái trạng thái dẻo cứng. Phân bố hầu khắp trung tâm tuyến đường dây, chiều dày từ 2,6m đến 4,5m. Đất ở lớp này sét pha màu xám nâu trong trạng thái dẻo mềm, độ liên kết tốt loại này khá bền vững, một số đoạn tuyến đi qua nền đất đá hỗn độn.

b. Lựa chọn dạng kết cấu móng:

Do địa hình khu vực tuyến xây dựng công trình là địa hình đồng bằng có sự biến đổi liên tục về địa mạo ở mức độ nhỏ. Vì vậy móng cột tại mọi vị trí trên tuyến đều dùng loại móng khối bằng bê tông cấp bền B12,5 đá 2x4 đúc tại chỗ, bê tông lót móng cấp bền B7,5# đá 4x6, bê tông chèn cấp bền B15 đá 1x2.

- Khối lượng xi măng, cát, đá cho 1m³ bê tông có cấp bền B7,5; B12,5; B15.

Bê tông	Đơn vị	B7,5 đá 4x6	B12,5 đá 2x4	B12,5 đá 1x2
Xi măng	kg	207	281	361
Cát vàng	m ³	0,512	0,478	0,45
Đá	m ³	0,898	0,882	0,866

Móng dùng cho công trình gồm:

Stt	Loại móng	Ký hiệu
1	Móng cột bê tông ly tâm đơn	MT-4, MT-7, MT-8B
2	Móng cột bê tông ly tâm đôi	MTK-4,

- Độ sâu đặt móng phù hợp với chiều cao cột sử dụng và được nêu trong sơ đồ toàn thể cột trung thế.

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

+ Theo điều kiện chống lật: $M_{Lxk} \leq M_{CL}$

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

M_{CL} là mômen chống lật của móng.

k là hệ số an toàn ($k = 1,5$ với cột đỡ, $k = 1,8$ với cột néo)

+ Theo điều kiện chống lún:

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

Trong đó:

σ_{\max} là ứng suất cực đại tác dụng lên đáy móng.

$[\sigma]_{\text{nền}}$ là ứng suất nén cho phép của nền.

- Móng cột được sử dụng loại móng khối bê tông cốt thép $\Phi 8 \div \Phi 10$, Xi măng loại PC-30, đá dăm có kích thước 2x4, cát vàng. Móng bê tông có cốt thép đúc tại chỗ loại bê tông lót móng cấp bền B7,5, bê tông đúc móng cấp bền B12,5, bê tông chèn móng cấp bền B15.

- Kích thước móng, loại móng được lựa chọn phù hợp với chiều cao cột và công dụng của vị trí cột. Kích thước, vị trí lắp đặt được thể hiện trên bản vẽ móng cột và bản vẽ mặt cắt dọc tuyến đường dây trung áp.

c. Các biện pháp bảo vệ móng

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

- Các vấn đề trượt sạt, bồi lở không xảy ra, do tuyến đường dây nằm trên các vùng đất tương đối bằng phẳng, vị trí cột nằm cạnh mương, ao, hồ, sông, suối đều phải có biện pháp kê móng cột. Các hoạt động tân kiến tạo, sạt lở bồi lấp, tái tạo địa tầng, động đất, không ảnh hưởng tới móng cột.

3.3.4. Lựa chọn giải pháp xây dựng đường dây cáp ngầm 35kV

Tuyến cáp đặt trong hào cáp ở độ sâu từ $\geq 1\text{m}$ đối với cáp ngầm 35kV đáy rãnh cáp được rải 0,1m cát đen đệm cáp, sau khi lấp đặt cáp ngầm rải tiếp 0,2m cát đen bảo vệ cáp, trên lớp cát đen xếp 01 lớp tấm đan bê tông đối với cáp ngầm 35kV để bảo vệ để tránh tác động về cơ học, tiếp theo rải lớp đất không tạp chất có chiều dày 0,4m đảm kỹ độ chặt $k = 0,85$, sau đó rải lớp băng báo hiệu cáp, rải tiếp lớp đất không tạp chất đến khi bằng mặt đất tự nhiên đảm chặt $k = 0,85$. Toàn bộ tuyến cáp được luồn trong Ống nhựa xoắn chịu lực $\Phi 160/125$ và Ống thép mạ kẽm nhúng nóng chịu lực loại: $\Phi 219,1/209,54$ (DN-200)

- Tại các vị trí qua đường giao thông và cáp lên cột, cáp được đặt trong ống thép mạ kẽm $\Phi 168,3/160,38$;

- Cáp đi gần công các công trình xây dựng khác phải có khoảng cách ngang gần nhất $> 0,6\text{m}$;

- 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 đặt song song phải đảm bảo khoảng cách giữa chúng $\geq 0,25\text{m}$;

- Tại các vị trí cáp lên cột, vị trí lắp đặt hộp nối cáp, để cáp dự phòng 3m, bằng phương pháp rải cáp chữ S. Nghiêm cấm khoan vòng cáp trên cột;

- 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 $\phi 160/125$ kéo dài mỗi phía $0,5\text{m}$, khoảng cách giữa tuyến cáp và cáp thông tin phải đảm bảo $\geq 0,25\text{m}$. cáp vượt qua các đường giao thông, cống các cơ quan, các gốc cây to, vượt qua các công trình ngầm khác cáp luồn qua ống nhựa bền HDPE $\phi 160/125$;

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

- Móc báo tín hiệu cáp

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

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

+ Cáp đi thẳng, dưới lòng đường (đường đất, rải đá...) đào một hố rộng $300 \times 300 \times 300\text{mm}$, đổ khối bê tông mác M200, giữa có móc gắn báo hiệu cáp. Khoảng cách giữa các móc là $\leq 10\text{m}$.

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

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

- Các móc báo hiệu cáp trên hè đường, bó vỉa và đường đi được chế tạo bằng sứ tráng men. Vị trí đứng đề đọc chữ trên móc báo hiệu cáp: đứng trên hè nhìn ra lòng đường. Chiều mũi tên trên mặt móc 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 mương, vườn cây, bên cạnh đường quốc lộ ... phải đặt cọc móc báo hiệu cáp tại các vị trí mà không gây cản trở đến người đi bộ và các phương tiện giao thông, cọc móc là loại bê tông cốt thép có bốn mặt chữ được chôn sâu $0,5\text{m}$ và nhô lên khỏi mặt đất là $0,3\text{m}$. Khoảng cách giữa các móc là 10m .

- Các móc báo hiệu cáp trên hè và bó vỉa hè phải được gắn bằng xi măng, mặt của móc báo hiệu bằng mặt hè. Các móc 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 móc báo hiệu bằng mặt đường.

- Tại các điểm đầu cáp lên xuống trên cột NPC.I được lắp đặt các bộ cầu dao phụ tải 35kV và các bộ chống sét van 35kV bảo vệ đầu cáp.

3.3.5. Lựa chọn giải pháp xây dựng thi công lắp đặt đầu cáp.

- Dỡ hòm thiết bị, kiểm tra số lượng vật liệu có trong hòm xem có đủ và đúng quy cách như trong bảng kê kèm theo không.

- Đưa đầu cáp lên vị trí làm hộp đầu cáp đo chiều dài. Xác định kích thước cần thiết của đầu cáp, có thể bỏ đoạn thừa.

- Xác định chiều dài lớp vỏ bảo vệ bên ngoài cáp cần bóc bỏ (theo hướng dẫn lắp đặt của đầu cáp cụ thể)

- Cưa cắt loại bỏ đoạn vỏ cáp
- Tách các lõi cáp, làm nổi đất từng lõi cáp. Lắp và ép đầu cốt. Dùng cồn vệ sinh sạch các đầu cáp trước khi lắp đặt các lớp cách điện bảo vệ đầu cáp. Xác định các pha và đánh dấu pha đảm bảo khi đóng điện không phải đảo chiều quay của lưới.
- Tiếp tục làm cho các nhánh cáp còn lại; Tập trung đuôi của các dây đai nổi đất và nối chúng với hệ thống đất của trạm biến áp.
- Dọn vệ sinh, thu dọn môi trường xung quanh kết thúc công việc.
- Ngoài ra, trên tuyến cáp có mốc báo hiệu tuyến cáp, hướng cáp, hộp nối cáp bằng gạch bê tông trên mặt đất giúp cho việc quản lý vận hành được dễ dàng.
- Việc lắp đặt các hộp nối cáp, phễu cáp cũng tuân thủ chặt chẽ theo hướng dẫn lắp đặt trong bản vẽ thi công cũng như của nhà chế tạo.
- Sau khi luồn cáp, phải bịt đầu ống bằng bitum và sợi đay để tránh nước ngấm vào trong ống.

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

4.1. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

4.1.1. PHẠM VI CẤP ĐIỆN

1. XDM TBA UBND Xã Hồng Lộc chống quá tải cho TBA Tân Lộc 2.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột NPC.I-12-190-10.0.
- Công suất S = 250kVA-22/0,4kV.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO-22kV.
 - Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-22kV.
 - Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.

Vị trí xây dựng: Xây dựng mới TBA UNND xã Hồng Lộc trên đất ruộng, thuộc phần đất của UBND xã Hồng Lộc quản lý.

2. XDM TBA Phú Lộc 13 chống quá tải cho TBA Phú Lộc 1.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột NPC.I-12-190-10.0.
- Công suất S = 250kVA-35/0,4kV.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.

Vị trí xây dựng: Xây dựng mới TBA Phú Lộc 13 trên đất trống, thuộc phần đất của UBND xã Gia Hanh quản lý

3. XDM TBA Song Lộc 12 chống quá tải cho TBA Song Lộc 1.

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất S = 250kVA-35/0,4kV.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng tủ RMU-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.

Vị trí xây dựng: Xây dựng trên đất trống, gần đường quy hoạch. Vị trí xây dựng TBA thuộc phần đất của UBND xã Trường Lưu quản lý.

4. XDM TBA Quang Lộc 12 chống quá tải cho TBA Yên Hạ.

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.

- Công suất $S = 250\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng tủ RMU-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.

Vị trí xây dựng: Xây dựng mới TBA Quang Lộc 12 đặt trên vỉa hè phía trước khuôn viên trụ sở trung tâm hành chính xã Quang Lộc (Cũ)

5. XDM TBA Vĩnh Lộc 9 chống quá tải cho TBA Vĩnh Lộc 2.

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất $S = 250\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng tủ RMU-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Vị trí xây dựng: Xây dựng trên đất trống, gần đường quy hoạch. Vị trí xây dựng TBA thuộc phần đất của UBND xã Gia Hanh quản lý.

6. XDM TBA Đồng Lộc 14 chống quá tải cho TBA Khiêm Ích.

- Trạm trụ thép hợp bộ kèm tủ RMU.
- Công suất $S = 320\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng tủ RMU-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.
- Vị trí xây dựng: Xây dựng mới TBA Đồng Lộc 14 đặt trong khuôn viên trụ sở trung tâm hành chính xã Đồng Lộc (Gần bờ rào và đường QL15A).

4.1.2. TÍNH TOÁN CÔNG SUẤT MÁY BIẾN ÁP

4.1.2.1. CƠ SỞ TÍNH TOÁN

- Căn cứ vào nhu cầu phát triển kinh tế xã hội trên địa bàn các xã Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, và xã Hồng Lộc, tỉnh Hà Tĩnh. Căn cứ hiện trạng nguồn, lưới điện và thực trạng sử dụng điện của khu vực thành phố Hà Tĩnh, tỉnh Hà Tĩnh giai đoạn 2025- 2030 có xét đến năm 2035.

- Căn cứ vào địa hình và số lượng dân cư của khu vực **các xã Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, tỉnh Hà Tĩnh**. Căn cứ hiện trạng nguồn, lưới điện và thực

trạng sử dụng điện của khu vực.

- Căn cứ vào khả năng mang tải và tình hình phát triển phụ tải các TBA dự kiến được san tải, lựa chọn công suất MBA mới như sau:

- TBA cấp điện cho các thành phần phụ tải: Tiểu thủ công nghiệp - Dịch vụ; Nông nghiệp; Tiêu dùng dân cư; và các phụ tải điện khác. Với nhu cầu phát triển của phụ tải khu vực trong thời hạn 10 năm.

- Cấp điện áp, điện áp của MBA phải được lựa chọn theo nguyên tắc sau:

- Xác định công suất MBA: Công suất MBA được tính toán lựa chọn sao cho có thể đáp ứng yêu cầu cung cấp điện đầy đủ với chất lượng đảm bảo với nhu cầu phát triển của phụ tải khu vực trong thời hạn 10 năm, đồng thời có thể đảm bảo công suất sử dụng không dưới 30% vào năm thứ nhất và không dưới 60% vào năm thứ ba để tránh non tải lâu dài cho MBA.

* Công suất tính toán của các trạm biến áp xây dựng mới:

$$S_{tt} = P_{max}/\cos\varphi \text{ (kVA)}$$

Trong đó:

- + P_{max} là tổng nhu cầu công suất cực đại
- + $\cos\varphi$ là hệ số công suất máy biến áp

Trong đó:

$$P_{max} = K_{đt} * (P_{assh} + P_{cndv}) = K_{đt} * \sum P$$

- + P_{assh} là tổng công suất cho ánh sáng sinh hoạt
- + P_{cndv} là tổng công suất cho công nghiệp dịch vụ
- + $K_{đt}$ là hệ số đồng thời CS các PT khu vực
- + Công suất phục vụ sinh hoạt hộ gia đình tại khu vực thành phố: 0.67-2kW
- + Công suất phục vụ công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và dịch vụ: 3 -20kW.

4.1.2.2. CÔNG SUẤT CÁC TBA XÂY DỰNG MỚI

- Công suất MBA được tính toán lựa chọn sao cho có thể đáp ứng yêu cầu cung cấp điện đầy đủ với chất lượng đảm bảo với nhu cầu phát triển của phụ tải khu vực trong thời hạn 5 năm, có tính đến quy hoạch dài hạn tối thiểu là 10 năm.

- Qua điều tra nhu cầu phụ tải phục vụ cho phát triển tiểu thủ công nghiệp, dịch vụ, và ánh sáng sinh hoạt. Đáp ứng cho nhu cầu phát triển kinh tế của địa phương giai đoạn 2021 - 2030. Tiêu chuẩn tính toán phụ tải được lấy như sau:

- + Công suất phục vụ sinh hoạt hộ gia đình tại khu vực thành phố: 1,7kW
- + Công suất phục vụ sinh hoạt hộ gia đình tại khu vực thị trấn, thị tứ: 1,2kW
- + Công suất phục vụ sinh hoạt hộ gia đình tại khu vực nông thôn: 0,85kW
- + Công suất phục vụ công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và dịch vụ: 3.5kW.

- Theo quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Hà Tĩnh giai đoạn Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, khu vực các xã Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân

Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, và xã Hồng Lộc, tỉnh Hà Tĩnh có tốc độ tăng trưởng Điện năng giai đoạn 2022 đến 2025 là 8,13% .

Công suất các máy biến áp được tính như sau:

1. TBA TBA UBND Xã Hồng Lộc

STT	Hộ dùng điện	Đơn vị	Số hộ (2024)	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	141	1	141
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	10	7	70
	Tổng cộng				211

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

$$\text{Công suất lắp đặt máy biến áp: } 211 \times 0,9 / 0,9 = 211 \text{ kVA.}$$

⇒ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 250 kVA.

2. TBA TBA Phú Lộc 1

STT	Hộ dùng điện	Đơn vị	Số hộ (2024)	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	180	1	180
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	12	5	60
	Tổng cộng				230

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

$$\text{Công suất lắp đặt máy biến áp: } 220 \times 0,9 / 0,9 = 230 \text{ kVA.}$$

⇒ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 250 kVA.

4. TBA TBA Song Lộc 1:

STT	Hộ dùng điện	Đơn vị	Số hộ (2024)	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	160	1	160
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	7	10	70
	Tổng cộng				230

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

$$\text{Công suất lắp đặt máy biến áp: } 230 \times 0,9 / 0,9 = 230 \text{ kVA.}$$

⇒ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 250 kVA.

4. TBA TBA Quang Lộc 12:

STT	Hộ dùng điện	Đơn vị	Số hộ (2024)	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	125	1	125
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	9	10	90
	Tổng cộng				215

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

$$\text{Công suất lắp đặt máy biến áp: } 215 \times 0,9 / 0,9 = 215 \text{ kVA.}$$

⇒ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 250 kVA.

5. TBA TBA TBA Vĩnh Lộc 2

STT	Hộ dùng điện	Đơn vị	Số hộ (2024)	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	427	1	427
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	13	5	65
	Tổng cộng				225

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

$$\text{Công suất lắp đặt máy biến áp: } 246 \times 0,9 / 0,85 = 225 \text{ kVA.}$$

⇒ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 250 kVA.

6. TBA TBA Đồng Lộc 14

STT	Hộ dùng điện	Đơn vị	Số hộ (2024)	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	245	1	245
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	12	5	60
	Tổng cộng				305

- Công suất lắp đặt của máy biến áp được tính toán bằng nhu cầu công suất tính toán:

$$P_{ASSH} \approx \Sigma P \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

$$P_{max} = K_{dt} (P_{ASSH} + P_{NN}) = \Sigma P \times K_{dt}$$

$$\text{Công suất lắp đặt máy biến áp: } 305 \times 0,9 / 0,9 = 305 \text{ kVA.}$$

⇒ Từ tính toán trên, chọn máy biến áp có công suất là 320 kVA

6 SƠ ĐỒ NỐI ĐIỆN CHÍNH

* TBA treo trên 2 cột

- Trạm biến áp sử dụng sơ đồ đường dây trung áp - máy biến áp - tủ hạ thế.
- Trạm biến áp được thiết kế theo kiểu trạm treo, toàn bộ máy biến áp và các thiết bị

trung, hạ áp được treo trên cột bê tông ly tâm cao 12m.

- Máy biến áp và các thiết bị của trạm biến áp được cố định trên trạm bằng các xà, giá đỡ. Xà - giá đỡ được chế tạo bằng thép hình, bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng.

- Thanh cái phía trung áp đỉnh trạm đến máy biến áp 22/0.4kV dùng thanh cái ACSR-50/8-XLPE2.5/HDPE cho MBA cấp điện áp 22kV.

- Thanh cái phía trung áp đỉnh trạm đến máy biến áp 35/0.4kV dùng thanh cái ACSR-50/8-XLPE4.2/HDPE cho MBA cấp điện áp 35kV.

*** TBA hợp bộ trụ thép**

- Trạm biến áp được thiết kế theo kiểu trạm trụ thép hợp bộ kết hợp tủ RMU và tủ hạ thế trong thân trụ.

- Máy biến áp được chọn là loại máy biến áp 3 pha 2 cuộn dây, ngâm trong dầu, kiểu kín ngoài trời.

- Cấp từ tủ trung thế sang MBA:

+ Sử dụng loại cáp Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC/22(35)kV-3(1x50)mm².

- Cáp vào MBA được đi trong hộp kỹ thuật. Hộp kỹ thuật được sơn tĩnh điện cả hai mặt theo tiêu chuẩn ASNI 70 và sơn phủ màu bề mặt.

Đầu cáp ngầm 22, 35kV: Sử dụng đầu T-plug và đầu cáp Elbow.

4.1.3. CÁP TỔNG HẠ THẾ TỪ TY SỬ MBA SANG TỦ HẠ THẾ

** Chọn cáp tổng từ ty sử hạ thế MBA sang tủ hạ thế cho MBA có công suất 180kVA*

$$I = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{180}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 259,81(A)$$

Để thuận lợi cho việc nâng công suất máy sau này nên chọn loại cáp đơn 1 pha loại 0,6-1kV-Cu/XLPE/PVC-1x150mm² cho dây pha và Cu/XLPE/PVC-1x95mm² cho dây trung tính.

** Chọn cáp tổng từ ty sử hạ thế MBA sang tủ hạ thế cho MBA có công suất 250kVA*

$$I = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{250}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 360,85(A)$$

Để thuận lợi cho việc nâng công suất máy sau này nên chọn loại cáp đơn 1 pha loại 0,6-1kV-Cu/XLPE/PVC-1x240mm² cho dây pha và Cu/XLPE/PVC-1x120mm² cho dây trung tính.

** Chọn cáp tổng từ ty sử hạ thế MBA sang tủ hạ thế cho MBA có công suất 320kVA*

$$I = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{320}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 461,89(A)$$

Để thuận lợi cho việc nâng công suất máy sau này nên chọn loại cáp đơn 1 pha loại 0,6-1kV-Cu/XLPE/PVC-2x150mm² cho dây pha và Cu/XLPE/PVC-1x150mm² cho dây trung tính.

- Các thanh dẫn trung áp và ghé thao tác được cách điện qua sứ đứng 22(35)kV
- Số lượng sứ đứng cho từng loại được nêu trong bảng liệt kê.

4.1.4. THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT, BẢO VỆ, VỆ ĐO LƯỜNG

- Bảo vệ ngắn mạch, quá tải máy biến áp và đóng cắt phía cao thế dùng cầu chì tự rơi đóng cắt có tải, ký hiệu LBFCO-22kV cấp điện áp 22kV do Việt Nam chế tạo.

- Bảo vệ ngắn mạch, quá tải máy biến áp và đóng cắt phía cao thế dùng cầu chì tự rơi đóng cắt có tải, ký hiệu LBFCO-35kV cấp điện áp 35kV do Việt Nam chế tạo.

Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) lựa chọn tuân thủ theo tiêu chuẩn TCCS 09:2001/EVN – Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/09 năm 2021 của tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ;

*** Cầu chì tự rơi đóng cắt có tải 22kV:** ký hiệu, LBFCO – 22(35kV - Sứ Polime

- Tiêu chuẩn kỹ thuật: 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.

- Kiểu: Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. LBFCO phải có bộ phận ngắt hồ quang, được sử dụng như dao cắt phụ tải cho phép đóng/cắt có tải. Bộ phận ngắt hồ quang phải được làm từ vật liệu chống cháy. Thiết kế LBFCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp), bộ phận ngắt hồ quang, bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì: Theo quy định tại Chương VII.

- Các thông số kỹ thuật chính:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			24kV
1	Điện áp định mức	kV	≥ 24
2	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời
3	Tần số định mức	Hz	50
4	Dòng điện định mức	A	
	Đối với LBFCO-100A	A	100
	Đối với LBFCO-200A	A	200
5	Dòng cắt tải của LBFCO	A	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			24kV
	Đối với LBFCO-100A	A	100
	Đối với LBFCO-200A	A	200
6	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	Đối với LBFCO-100A	A	≥ 12
	Đối với LBFCO-200A	A	≥ 10
7	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	Đối với LBFCO-100A		≥ 8
	Đối với LBFCO-200A		≥ 7.1
8	Mức chịu đựng điện áp xung sét 1,2/50 μ s (BIL) đến đất và giữa các cực	kVp	≥ 125
9	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 50
	Số lần đóng cắt có tải	Lần	≥ 100
10	Phụ kiện đi kèm LBFCO		
10.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách 20/33 TT Hạng mục Đơn vị Yêu cầu điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	> 25 hoặc > 31 (tùy theo môi trường khu vực thiết kế) .
10.2	Buồng dập hồ quang		Làm bằng vật liệu nhựa chịu nhiệt và sinh khí, cấp chống cháy V0 theo tiêu

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			24kV
			chuẩn UL94 (hoặc IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10)
10.3	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
10.4	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
10.5	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ > 80 µm
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
12	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được in bằng mực in không phai trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì
13	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Khoản 3- Điều 10

* **Dây chì dùng cho cầu chì tự rơi đóng cắt có tải 22kV, 35kV:** ký hiệu loại K.

Dây chì không những phải chịu được dòng điện định mức của mạng mà còn phải chịu được các dòng đỉnh nhọn khi đang đóng máy biến áp không tải hoặc khi đóng cắt tụ vào mạng, khi mở máy các động cơ...

Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.

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

Bảng lựa chọn dây chì cho các Máy biến áp:

TT	Trạm biến áp	Loại dây chì
1	TBA UBX Hồng Lộc: 250kVA-22/0,4kV	10K
2	TBA Phú lộc 13: 250kVA-35/0,4kV	6K

3	TBA Song Lộc 12: 250kVA-35/0,4kV	Hộp bộ trong tủ
4	TBA Quang Lộc 12: 250kVA-35/0,4kV	Hộp bộ trong tủ
5	TBA Vĩnh Lộc 9: 250kVA-35/0,4kV	Hộp bộ trong tủ
6	TBA Đồng Lộc 14: 320kVA-35/0,4kV	Hộp bộ trong tủ

* Bảo vệ và đóng cắt phía hạ thế.

Tất cả các vật tư, thiết bị bảo vệ và đóng cắt phía hạ thế được lắp đặt trong tủ hạ thế 600V, được bố trí như sau:

- Ngăn bảo vệ và đóng cắt:

- Bảo vệ quá dòng và đóng cắt phía hạ thế dùng Aptomat cho lộ tổng và các Aptomat nhánh cho các lộ ra. Aptomat tổng và các aptomat nhánh được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC-157-1. Trong đó: Dòng định mức của aptomat tổng = I_{dm} của máy biến áp.

- Ngăn đo lường:

Đề đếm điện cho Trạm biến áp 250kVA, tại buồng hạ thế bố trí 01 hệ thống đo, đếm điện được đặt trong một ngăn chống tổn thất của tủ hạ thế, hệ thống bao gồm: 01 công tơ 3 pha hữu công (công tơ A cấp), 01 công tơ 3 pha vô công và được nối với 3 máy biến dòng đếm điện 400/5A tương ứng với máy biến áp công suất 250kVA có cấp chính xác 0,5.

Đề đếm điện cho Trạm biến áp 320kVA, tại buồng hạ thế bố trí 01 hệ thống đo, đếm điện được đặt trong một ngăn chống tổn thất của tủ hạ thế, hệ thống bao gồm: 01 công tơ 3 pha hữu công (công tơ A cấp), 01 công tơ 3 pha vô công và được nối với 3 máy biến dòng đếm điện 500/5A tương ứng với máy biến áp công suất 320kVA có cấp chính xác 0,5.

Để theo dõi phụ tải: Tại tủ hạ thế đặt 3 đồng hồ Ampe 0÷500A cấp chính xác 1,5 nối với 3 biến dòng đo điện có cấp chính xác 0,5.

Để theo dõi điện áp các pha: Tại tủ hạ thế đặt 01 Vôn kế 0÷500V có cấp chính xác 1,5 kèm 01 khoá chuyển mạch vôn kế.

- Vỏ tủ điện hạ áp 600V.

Tủ hạ thế 600V đặt ngoài trời, vỏ tủ sơn tĩnh điện có chiều dày $\geq 2,0\text{mm}^2$, khung thiết bị dày 2mm, tủ điện có 3 lộ ra. Thanh cái bằng đồng đỏ bọc bằng vật liệu cách điện theo màu sắc quy định, mật độ dòng yêu cầu $2,1\text{A}/1\text{mm}^2$, tiết diện thanh cái $40 \times 4\text{mm}^2$ phải đảm bảo theo dòng của tủ.

Trung tính máy biến áp được nối vào hệ thống tiếp địa trạm bằng dây đồng mềm M95.

4.1.5. CHỐNG SÉT VÀ NỐI ĐẤT

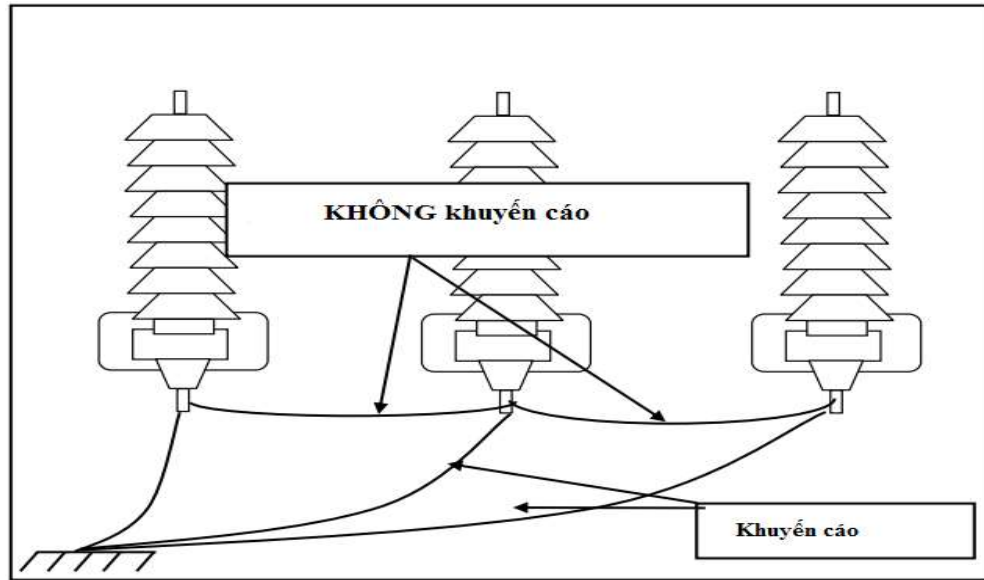
- Trung tính MBA, chống sét, các cấu kiện sắt thép và vỏ thiết bị trong trạm đều được nối vào hệ thống nối đất của trạm;

- Nối đất an toàn, nối đất làm việc và nối đất chống sét phải được nối đất vào

lưới nối đất bằng dây nhánh riêng.

- Để thuận lợi cho việc đo dòng rò từng pha chống sét van trung thế sau này, dây nối tiếp địa chống sét van được nối bằng dây đồng bọc, tách riêng từng pha từ điểm đầu chống sét van đến điểm chụm tại dây tiếp địa chống sét chung của trạm, điểm chụm phải nằm ở vị trí gần ghế thao tác (chi tiết xem bản vẽ Sơ đồ lắp đặt chống sét van).

Cách lắp đặt dây nối đất đối với các chống sét van lắp song song



Chống sét:

- Chống sét chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tương đương, chủng loại chống sét ôxit kim loại không có khe hở, lắp đặt ngoài trời.

- Chống sét van lựa chọn tuân thủ theo TCCS 13: 2021/EVN - Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21 tháng 09 năm 2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Chống sét có dòng điện phóng định mức 10kA (hình dạng xung 8/20 μ s) được dùng để bảo vệ máy biến áp và các thiết bị lắp trên cột. Hạn chế xung điện áp bằng cách phóng điện xuống đất.

- Trị số đỉnh của dòng phóng điện cao có dạng sóng 4/10 μ s dùng để kiểm tra ổn định của một chống sét khi sét đánh trực tiếp phải phù hợp với bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.

- Phóng điện cục bộ tại chống sét ở 1,05 lần điện áp làm việc liên tục cực đại không vượt quá 10pC.

- Chống quá điện áp khí quyển từ đường dây lan truyền vào máy biến áp phía trung áp được bố trí chống sét van ZnO-22kV cho máy biến áp phía sơ cấp 22kV, ZnO-35kV cho máy biến áp phía sơ cấp 35kV.

- Bảo vệ chống sét, quá điện áp khí quyển phía hạ áp dùng chống sét van hạ áp loại

GZ-500V hoặc loại tương đương đặt ngay trong tủ hạ thế.

**Nối đất:*

Căn cứ kết quả đo điện trở suất của đất khu vực xây dựng các trạm biến áp (Kết quả thể hiện trong Báo cáo khảo sát)

- Trung tính máy biến áp, chống sét phía trung hạ áp và vỏ thiết bị, các cấu kiện sắt thép của các trạm đều được nối với bộ tiếp địa của trạm.

- Căn cứ kết quả tính toán nối đất, tiếp địa trạm dùng bộ cọc tia hỗn hợp gồm 18 cọc bằng thép L63x63x6 dài 2m và hệ thống tai nối kín bằng thép dẹt 50x4.

- Tia nối và đầu cọc tiếp địa được đặt dưới mặt tự nhiên 0,8m. Đất lấp lại yêu cầu phải đầm chặt để đảm bảo tiếp xúc giữa tia nối đất với đất.

- Phần từ tia nối đất lên trên mặt đất đầu nối vào các bộ phận cần nối đất và các chi tiết đầu nối đều được mạ kẽm nhúng nóng.

- Dây nối giá đỡ máy biến áp, giá đỡ thiết bị, vỏ máy biến áp với hệ thống tiếp địa dùng thép tròn $\Phi 12$.

- Nối đất trung tính máy biến áp bằng cáp đồng bọc cách điện Cu/XLPE/PVC 1x95mm² ép đầu cốt 1 lỗ phía 2 đầu cáp.

- Nối đất trung tính chống sét van bằng cáp đồng bọc cách điện Cu/XLPE/PVC 1x35mm² ép đầu cốt 1 lỗ phía 2 đầu cáp.

- Điện trở tiếp đất của trạm phải đảm bảo $R_{td} \leq 4\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết quanh năm, nếu không đạt phải có biện pháp xử lý (bổ sung thêm các bộ tiếp địa mắc song song để đạt được yêu cầu).

- Tại các TBA được lắp đặt trên trụ thép (nếu có), do vị trí đặt trạm trên vỉa hè bê tông và lát gạch block nên việc đào đất lắp đặt tiếp địa rất khó khăn, để bảo đảm khi thi công lắp đặt tiếp địa được thuận tiện, sử dụng tiếp địa khoan lắp đặt ống thép $\Phi 60$ dày 4mm dài 6m và hệ thống dây nối đất bằng thép dẹt 50x4 như trong bản vẽ thiết kế. Tất cả các hệ thống tiếp địa bằng thép đều được mạ kẽm nhúng nóng với lớp mạ dày $\geq 85 \mu m$.

Theo thông số đo được điện trở suất của đất tại các vị trí lắp đặt Trạm biến áp ta có bảng thống kê như sau:

Số TT	Vị trí đo	Giá trị điện trở suất (Ωm)	Điện trở yêu cầu (Ω)	Loại tiếp địa	Điện trở tính toán (Ω)
1	TBA UBX Hồng Lộc	245	$\leq 4 \Omega$	HTTĐ-12	0.64
2	TBA Phỳ Ḷc 13	248	$\leq 4 \Omega$	HTTĐ-12	0.65
3	TBA Song Ḷc 12	250	$\leq 4 \Omega$	TĐT-TRU	0.66
4	TBA Quang Ḷc 12	255	$\leq 4 \Omega$	TĐT-TRU	0.64
5	TBA Ṿnh Ḷc 9	251	$\leq 4 \Omega$	TĐT-TRU	0.54
6	TBA ̣ng Ḷc 14	252	$\leq 4 \Omega$	TĐT-TRU	0.54

Kết luận:

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

Bộ nối đất HTTĐ-12 gồm hệ thống tia và 18 cọc dài 2,0m sử dụng cho các TBA UBX Hồng Lộc, Phú Lộc 13 như trên là phù hợp, còn các TBA Song Lộc 12, Quang Lộc 12, Vĩnh Lộc 9, Đồng Lộc 14 lắp đặt kiểu TBA trên trụ thép, được dựng trên vỉa hè nền bê tông và gạch terazzo nên ta sử dụng hệ thống cọc tiếp địa hỗn hợp khoan đặt ống thép. Điện trở tiếp đất của trạm biến áp phải đảm bảo $R_{td} \leq 4\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết trong năm, nếu không đảm bảo phải báo với tư vấn thiết kế để kịp thời thiết kế bổ sung tiếp địa và có biện pháp xử lý.

4.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

4.2.1. Kiểu trạm

- Trạm biến áp được xây dựng theo treo trên 02 cột bê tông ly tâm cao 12m trông kiểu hình công (hình II), tim giữa 2 cột trạm 2,6m.

- Cột trạm: Sử dụng 02 cột bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước, nhóm I, theo tiêu chuẩn TCVN-5847-2016.

- Trạm biến áp được xây dựng theo kiểu trạm hợp bộ trụ thép có tủ RMU-3.

Lựa chọn kiểu TBA xây dựng mới phù hợp cho từng khu vực dự án như sau:

Stt	Tên trạm biến áp	Cột trạm
1	TBA UBND Xã Hồng Lộc	2NPC.I-12-190-10.0
2	TBA Phú Lộc 13	2NPC.I-12-190-10.0
3	TBA Song Lộc 12	Hợp bộ trụ thép
4	TBA Quang Lộc 12	Hợp bộ trụ thép
5	TBA Vĩnh Lộc 9	Hợp bộ trụ thép
6	TBA Đồng Lộc 14	Hợp bộ trụ thép

4.2.2. Các giải pháp xây dựng

4.2.2.1. Móng cột

*** TBA treo trên 2 cột**

- Căn cứ đặc điểm địa hình, địa chất khu vực tuyến đường dây đi qua, có sự biến đổi liên tục về địa mạo ở mức độ nhỏ. Vì vậy đối với các TBA cột NPC.I-12-190-10,0 móng cột TBA sử dụng móng MT-3 và nền trạm NT(2,6).

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

+ Theo điều kiện chống lật: $M_{Lk} \leq M_{CL}$.

Trong đó: M_L là mômen ngoại lực gây ra.

M_{CL} là mômen chống lật của móng.

k là hệ số an toàn ($k = 1,5$ với cột đỡ, $k = 1,8$ với cột néo).

+ Theo điều kiện chống lún:

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

Trong đó:

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, xi măng loại PC-40, đá dăm có kích thước 1x2, 2x4 và 4x6, cát vàng. Móng bê tông có cốt thép đúc tại chỗ loại bê tông lót móng đá 4x6 cấp bền B7,5, bê tông đúc móng đá 2x4 cấp bền B12,5, bê tông chèn móng đá 1x2 cấp bền B15.

Kích thước móng loại móng được lựa chọn phù hợp với chiều cao cột và công dụng của vị trí cột. Kích thước, vị trí lắp đặt được thể hiện trên bản vẽ móng cột và bản vẽ mặt cắt dọc tuyến đường dây trung áp. Khi đã dựng cột móng được đắp lóc bảo vệ cao 0,3m (Kích thước xem bản vẽ chi tiết móng cột).

* TBA hợp bộ trụ thép

- Căn cứ đặc điểm địa hình, địa chất khu vực tuyến đường dây đi qua, có sự biến đổi liên tục về địa mạo ở mức độ nhỏ. Vì vậy móng cột TBA sử dụng móng trụ đối với TBA hợp bộ trụ thép.

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

Trong đó: M_L là mômen ngoại lực gây ra.

M_{CL} là mômen chống lật của móng.

k là hệ số an toàn ($k = 1,5$ với cột đỡ, $k = 1,8$ với cột néo).

+ Theo điều kiện chống lún:

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

Trong đó:

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, xi măng loại PC-40, đá dăm có kích thước 1x2, 2x4 và 4x6, cát vàng. Móng bê tông có cốt thép đúc tại chỗ loại bê tông lót móng đá 4x6 cấp bền B7,5, bê tông đúc móng đá 2x4 cấp bền B12,5, bê tông chèn móng đá 1x2 cấp bền B15.

Móng trạm biến áp Hợp bộ trụ thép sử dụng bê tông cốt thép M200(B15), phần phía trên cao hơn cos vỉa hè hoặc có quy hoạch là 0,5m. Phía nổi trên mặt đất được ốp gạch thẻ để đảm bảo mỹ quan trong khu đô thị.

4.2.2.2. Kết cấu sắt thép

- Tất cả các bộ xà, giá đỡ máy biến áp, cầu chì chống sét, tủ điện, xà đỡ dây đến thang trèo và ghế thao tác đều được chế tạo từ thép hình, phải được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 85\mu\text{m}$.

- Kích thước xà, giá lắp đặt được nêu trong tập II của đề án.

4.2.2.3. Các yêu cầu khác

Trạm biến áp sau khi xây dựng xong phải dọn vệ sinh gọn gàng, sạch sẽ lắp biển tên trạm, biển báo nguy hiểm và biển sơ đồ nguyên lý trạm.

4.2.3. Đầu nối vào các trạm biến áp treo

- Để đảm bảo kết cấu chịu lực và an toàn vận hành cho trạm biến áp, cách điện đầu nối vào trạm biến áp sử dụng cách điện đứng PI-22(35)kV; cách điện chuỗi thủy tinh - 22(35)kV.

+ Cách điện đỡ lèo sử dụng cách điện gồm, ký hiệu PI-22(35)kV linepost.

+ Cách điện đỡ ghế thao tác sử dụng cách điện gồm, ký hiệu PI-22(35)kV pinpost

+ Các thanh dẫn phía trung áp và ghế thao tác trạm được cách điện qua sứ đứng.

- Dây dẫn từ Cột néo cuối vào trạm biến áp không được kéo căng, không để sức căng dây dẫn tác động lên cột trạm biến áp.

- Đầu nối:

+ Đầu nối lên đường dây trung áp 22kV sử dụng 15 cái kẹp nhôm 3 bu lông KAL25/150-3.

+ Đầu nối lên đường dây trung áp 35kV sử dụng 15 cái kẹp nhôm 3 bu lông KAL25/150-3.

+ Đầu nối từ đường dây xuống đến cực máy biến áp dùng dây nhôm lõi thép bọc XLPE2.5/HDPE-50/8mm² cho TBA 22/0.4kV.

+ Đầu nối từ đường dây xuống đến cực máy biến áp dùng dây nhôm lõi thép bọc XLPE4.3/HDPE-50/8mm² cho TBA 35/0.4kV

+ Đầu nối vào thiết bị dùng đầu cốt đồng nhôm Cu/Al-50-1.

+ Lắp đặt các nắp chụp silicone đầu chụp các thiết bị: Cầu chì, Chống sét van và đầu

sứ cực cao thế máy biến áp.

+ Các thanh dẫn đầu nối lắp đặt đảm bảo khoảng cách pha-pha và khoảng cách pha-đất theo quy phạm trang bị điện hiện hành.

4.2.4. Đầu nối vào TBA hợp bộ:

4.2.4.1 Kiểu trạm hợp bộ tích hợp tủ RMU cho cấp điện áp 35kV

a. Cấu hình trạm

Trạm biến áp phân phối tích hợp tủ RMU gồm có:

- Một trụ đỡ máy biến áp bằng kết cấu thép kết hợp đặt tủ RMU và tủ hạ thế, một hộp che cực MBA kèm các hộp máng cáp cao thế và hạ thế bằng thép tấm dày 2mm xuống các tủ cao thế và hạ thế.

+ MBA phân phối được bố trí đặt trên trụ và được định vị vào tấm đế bắt MBA.

+ Toàn bộ MBA, trụ đỡ được định vị vào móng bê tông M200.

- Buồng bố trí tủ hạ áp được bố trí kết hợp với trụ đỡ MBA:

+ Ngăn hạ thế để đặt các tủ hợp bộ hạ thế. Trong ngăn hạ thế đặt 01 tủ điện TĐT-400V-500A.

- Tủ trung áp RMU3-22(35)kV được bố trí kết hợp với trụ đỡ MBA:

+ Tủ RMU3-22(35)kV. Tủ RMU là loại không mở rộng, cách điện bằng khí SF6, có đồng hồ báo áp lực khí. Tủ được chế tạo thêm vỏ bảo vệ và chân đế để lắp đặt ngoài trời.

+ Ngăn trung thế để đặt tủ trọn bộ RMU3-35kV gồm: 02 ngăn cầu dao phụ tải cho phía cáp ngầm trung thế đến và đi, 01 ngăn cầu dao phụ tải kèm cầu chì dùng cho máy biến thế phân phối 250kVA-35/0,4kV và 320kVA-35/0,4kV.

- Các phụ kiện

- Móng bê tông đỡ trụ đỡ MBA được trang bị hố luồn cáp vào, ra cho cáp lực trung thế và các cáp xuất tuyến hạ thế.

b. Trụ đỡ trạm và vỏ bọc :

Trạm phân phối hợp bộ kiểu tích hợp tủ RMU, tủ hạ thế được lắp đặt vận hành trong điều kiện môi trường khắc nghiệt, có sự chênh lệch về nhiệt độ, ngưng tụ, không khí nhiễm mặn, độ ẩm cao và trong các khu vực nắng, nóng.

Theo nguyên tắc toàn bộ trạm phải được lắp đặt trên móng bằng bê tông cốt thép có lõi cáp vào ra.

Trụ đỡ trạm được làm bằng kết cấu thép kết hợp đặt tủ RMU và tủ hạ thế.

Trạm phân phối hợp bộ được chia thành các khối như sau:

- Khối MBA đặt trên trụ thép, các cực MBA được ngăn cách bằng hộp che cực MBA bằng các tấm thép sơn tĩnh điện dày 2mm.

- Khối tủ trung thế và tủ hạ thế ghép chung với trụ thép.

- Cửa của ngăn tủ cao thế RMU3-35kV và ngăn hạ thế là cửa đôi, có bản lề bằng thép vững chắc chống cháy, có khoá cửa và tay nắm và các biển báo. Ngoài ra cánh cửa có bộ phận hãm nhằm tránh bị đập cửa. Cánh cửa được đóng kín bởi hệ thống khoá và chống thấm ngăn ngừa được chuột bọ và nước mưa.

Trong ngăn MBA phải đảm bảo thông thoáng không khí vào, ra, đảm bảo cho MBA làm việc tốt trong môi trường nắng, nóng, nhiệt độ cao. Phần chụp cực của trạm nhẹ, có thể dễ dàng nhấc ra khỏi chỗ để lắp đặt máy biến thế.

Trụ đỡ trạm hợp bộ được trang bị mấu dùng để cầu toàn bộ trạm trong trường hợp cần thiết.

Trạm được trang bị những cửa hắt cơ học và chống thấm để bảo đảm thông thoáng khí trong quá trình làm lạnh tự nhiên cho máy biến thế 250kVA, 320kVA. Cửa hắt có kích thước đủ rộng để làm lạnh cho máy biến thế và dễ dàng tháo ra khi kiểm tra MBT.

Các tấm thép tráng kẽm dày 2mm dùng để ngăn cách các buồng, ngăn riêng biệt với nhau để tránh được sự ăn mòn của bụi và độ ẩm trong khoang máy cắt.

Buồng cao thế và hạ thế được trang bị đèn tự động chiếu sáng khi cửa mở.

4.2.4.2. Ngăn cao thế RMU :

Ngăn cao thế được trang bị hệ thống cầu dao phụ tải cho đầu nối cáp và hệ thống cầu dao phụ tải kèm cầu chì sang ngăn MBA

RMU thuộc loại không mở rộng, được cung cấp cùng với các phụ kiện cần thiết.

- Cách điện: thanh cái và dao cắt tải cách điện bằng khí SF6

- Thiết kế: Tủ dao cắt tải mạch vòng được ghép nối với nhau theo từng mô-đun chức năng riêng lẻ. Mỗi “ngăn lộ” được chế tạo riêng thành từng tủ và ghép liên thông với nhau qua thanh cái đồng. Việc ghép nối phải sử dụng các thiết bị ghép nối đặc biệt cho phép dễ dàng thay thế mà không làm ảnh hưởng đến khí cách điện SF6 bên trong.

Ngăn lộ “cầu dao phụ tải ghép nối đầu cáp lộ đến” dùng để đầu nối vào ra cáp điện cho các tuyến cáp ngầm.

Mỗi ngăn lộ phải bao gồm các đầu cực đầu nối cáp ở bên dưới, để đầu nối với đầu cáp loại trong nhà bình thường (loại hở).

Mỗi ngăn lộ phải bao gồm các đầu cực đầu nối cáp ở bên dưới, để đầu nối với đầu cáp loại trong nhà bình thường (loại hở).

Các vật liệu cách điện dùng cho máy cắt và cầu dao cách ly phù hợp với khí hậu ẩm ướt.

Thanh cái làm bằng đồng có tính dẫn điện cao, kích thước thanh cái đồng phù hợp với dòng điện thoáng qua và liên tục, quy định trong phạm vi gia tăng nhiệt độ cho phép.

Cầu dao phụ tải được cài bên trong ngăn kín bơm đầy khí SF6 và đáp ứng tất cả các yêu cầu của hệ thống có áp suất khí. Chúng được điều khiển bằng lò xo, có thể đóng ngắt nhanh khi thao tác bằng cần tay quay. Cầu dao phụ tải gồm 3 pha, có thể thao tác bằng tay khi được trang bị cần tay quay cách điện (được cung cấp cùng tủ).

2. Ngăn lộ “bảo vệ máy biến áp”

Ngăn lộ “bảo vệ máy biến áp” dùng để đấu nối cáp điện, bảo vệ quá tải và ngắn mạch cho máy biến áp. Bao gồm một bộ dao cắt tải 200A và các cầu chì ống phù hợp để vận hành đóng cắt không tải hoặc có tải máy biến áp, ngoại trừ trường hợp đóng điện vào máy biến áp đang bị ngắn mạch tại các đầu cực.

Mỗi ngăn lộ phải bao gồm các đầu cực đấu nối cáp ở bên dưới, để đấu nối với đầu cáp loại trong nhà bình thường (loại hở).

Cầu dao tiếp đất được nối liên tục định mức 200A phù hợp với thao tác bằng tay có thể dễ dàng thay thế từ phía trước khi một cầu chì nhảy, bộ lấy sẽ tác động ngay lập tức để nhảy các pha còn lại.

Cầu chì cao thế 35kV là loại hạn chế dòng (HCR) với dòng phù hợp để bảo vệ máy biến áp. Cầu chì MBA có thể dễ dàng thay thế khi đứng ở phía trước và ống cầu chì là loại có thể rút ra được.

3. Bố trí ngăn lộ:

lưu ý mỗi dàn tủ phải có 2 tấm vách bìa ở 2 đầu dàn tủ.

Cấu hình các dạng tủ như sau:

+ 02 ngăn lộ “cầu dao phụ tải lộ đến, lộ đi” và 1 ngăn lộ “bảo vệ máy biến áp”; cho các TBA xây mới.

* Lưu ý mỗi dàn tủ phải có 2 tấm vách bìa ở 2 đầu dàn tủ.

Buồng cao thế được trang bị các tấm chống ngưng tụ và đèn chiếu sáng.

4. Mặt trước tủ điện phải được trang bị các sơ đồ đơn tuyến nổi (mimic) thể hiện các thiết bị và nguyên lý đấu nối, các chỉ báo vị trí đóng cắt thiết bị.

Các tay quay để thao tác đóng cắt dao cắt tải và dao tiếp đất.

Tất cả các chức năng điều khiển máy cắt, dao cắt tải đều được bố trí ở mặt trước. Sơ đồ điều khiển được trang bị đồng bộ cùng với các chỉ thị vị trí đóng cắt, đèn chỉ thị điện áp và thiết bị chỉ thị ngắn mạch.

Thiết bị chỉ thị ngắn mạch ba pha chỉ thị sự cố chạm đất cho các lộ xuất tuyến mạch nhánh. Nó bao gồm một phần tử chỉ thị màu và có thể tự động và/ hoặc đặt lại bằng tay.

5. Cấp bảo vệ ngoại vật và bảo vệ sự cố bên trong

Tất cả các thiết bị đều được bảo vệ nhằm ngăn ngừa ngắn mạch hay sự cố do côn trùng và chuột bọ gây ra.

- Cấp bảo vệ ngoại vật theo tiêu chuẩn IEC 60529;

- Cấp bảo vệ thùng chứa IP65;

- Cấp bảo vệ vỏ tủ IP2X.

- Bảo vệ chống sự cố bên trong: trường hợp các sự cố phóng điện trong các ngăn lộ, nổ cầu chì, phóng điện ngắn cấp sẽ không phá hủy vỏ tủ, không gây nguy hại đến người đứng gần tủ.

Người thao tác được bảo vệ đầy đủ để tránh các tiếp xúc và tia hồ quang.

Trang bị van xả áp xuất tương đương để làm mát, giảm nhiệt độ, áp suất khi quá cao trong trường hợp có sự cố bên trong.

6. Khóa liên động:

Các ngăn lộ phải có khóa liên động giữa các thiết bị để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị. Cơ cấu khóa liên động phải bằng cơ khí hoặc phương pháp khác. Không được sử dụng cơ cấu liên động bằng chìa khoá hay liên động điện.

6.1. Dao tiếp đất:

Ngăn tủ “dao cắt lộ đến”:

- Chỉ có thể đóng 2 dao tiếp đất khi dao cắt tải chính đang ở vị trí “Mở”.
- Không cho phép đóng dao cắt tải chính khi 2 dao tiếp đất của nó đang ở vị trí “Đóng”.

Ngăn tủ “bảo vệ máy biến áp”:

- Chỉ có thể đóng 2 dao tiếp đất khi dao cắt tải chính đang ở vị trí “Mở”.
- Không cho phép đóng dao cắt tải chính khi 1 trong 2 dao tiếp đất của nó đang ở vị trí “Đóng”.

6.2 Độ chắc chắn của liên động:

Cơ cấu khóa liên động phải đủ chắc chắn để ngăn những cố gắng thực hiện các thao tác vận hành bị cấm.

7. Khóa thao tác:

Tại bộ phận truyền động trên mặt tủ phải cung cấp các phương tiện khóa (móc khóa) để có thể móc các ổ khóa rời ngăn thao tác các dao cắt tải và dao tiếp địa.

8. Đầu nối:

Khoang nối cáp cao thế đủ rộng phù hợp với các đầu cáp, bao gồm đầu nối cáp (loại T - Plug hay elbow).

- Tủ “dao cắt lộ đến”: có thể nối với Một (01) cáp nhôm ba lõi 35kV cách điện XPLE/EPR, tiết diện 50mm².

- Tủ “bảo vệ máy biến áp”: có thể nối với Ba (03) cáp lõi đơn 35kV cách điện XPLE 50mm².

- Sứ xuyên cho các cáp vào/ra chịu dòng điện đến 500A

- Sứ xuyên cho các cáp sang máy biến áp chịu dòng điện đến 200A

- Bộ nối cáp đầu vào/ra mạch vòng dùng cho cáp XPLE/EPR-50mm².

- Bộ nối cáp đầu ra máy biến thế dùng cho cáp XPLE/EPR-50mm².

Cáp cao thế được đấu vào từ phía dưới khoang nối cáp. Các đầu cáp bố trí đầu nối đối xứng để tạo điều kiện cho việc lắp đặt và đảo pha.

Các đầu nối cáp được bố trí thuận tiện cho việc lắp đặt:

Đầu nối cáp mạch vòng phù hợp khi cáp được thử nghiệm, đo đặc, mất pha, thiết bị kiểm tra đặc biệt cùng với phụ kiện cần thiết được cung cấp khi cần thiết.

4.2.4.3. Ngăn hạ thế:

A. Tủ hạ thế

Đầu nối phía hạ thế MBA đến các tủ hạ thế sử dụng 7 sợi cáp lực loại Cu/XLPE/PVC 0,6/1kV-3(2*150)+1*(150)mm² đối với MBA có công suất 320kVA và 4 sợi cáp lực loại Cu/XLPE/PVC 0,6/1kV-3(1*240)+1*(120)mm² đối với MBA có công suất 250kVA.

Đầu nối các tủ điện hạ thế với nhau bằng thanh cái đồng, thanh cái dùng cho tủ hạ thế sử dụng thanh cái đồng có tiết diện tương ứng với dòng định mức của tủ.

Ngăn hạ thế trong thân trụ đỡ MBA, được bố trí đủ để lắp đặt được 01 tủ hạ áp TĐT 600V-500A (04 lộ ra 250A) kết hợp tủ tụ bù 120kVA 12 cấp (04 x5kVAr, 04 x10kVAr, 4 x15kVAr) cho MBA có công suất 320kVA

Ngăn hạ thế trong thân trụ đỡ MBA, được bố trí đủ để lắp đặt được 01 tủ hạ áp TĐT 600V-400A (04 lộ ra 250A) kết hợp tủ tụ bù 90kVA 12 cấp (06 x5kVAr, 06 x10kVAr cho MBA có công suất 250kVA

4.2.4.4. Ngăn máy biến áp:

Kích thước trụ đỡ, tấm bản đế của trụ đỡ và hộp chụp cực MBA phải đảm bảo kích thước, chịu được tải trọng máy biến thế 250KVA và 320kVA-35/0,4kV

Chụp cực tại trạm khi cấp hàng phải phù hợp với chủng loại máy biến áp được cung cấp cho dự án.

4.2.4.5. Nối cáp bên trong:

Sử dụng cáp trung thế sợi đơn loại Cu/XLPE/PVC/DATA/ PVC-W-22(35)kV-1x50 mm² nối giữa tủ RMU và máy biến áp.

4.2.5. Trạm biến áp kiểu treo trên 2 cột cho cấp điện áp 22(35)kV:

*** Cấu hình trạm:**

- Trạm biến áp được xây dựng theo kiểu trạm treo trên 02 cột bê tông ly tâm cao 12m bố trí kiểu hình cổng (hình II). tim giữa 2 cột trạm 2.6m.

- Hướng đón dây vào trạm: Dọc tuyến và ngang tuyến

- Cột trạm: Sử dụng 02 cột bê tông cốt thép ly tâm, nhóm I, theo tiêu chuẩn TCVN-5847-2016.

- Máy biến áp và các thiết bị của trạm biến áp được cố định trên trạm bằng các xà, giá đỡ. Xà - giá đỡ được chế tạo bằng thép hình, bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng.

***Bảo vệ phía trung thế 22(35)kV:**

- Bảo vệ ngắn mạch, quá tải máy biến áp và đóng cắt phía cao thế dùng cầu chì tự rơi cắt tải, ký hiệu LBFCO-22kV cho cấp điện áp 22kV; LBFCO-35kV cho cấp điện áp 35kV do Việt Nam chế tạo.

***Tủ hạ thế:**

Đầu nối phía hạ thế MBA đến các tủ hạ thế sử dụng mỗi pha 1 sợi cáp lực Cu/XLPE/PVC 0,6/1kV-1*240; và pha trung tính sử dụng 1 sợi cáp 1*(120)mm²; đối với MBA có công suất 250kVA

Đầu nối phía hạ thế MBA đến các tủ hạ thế sử dụng mỗi pha 2 sợi cáp lực Cu/XLPE/PVC 0,6/1kV-1*(150)mm² và pha trung tính sử dụng 1 sợi cáp Cu/XLPE/PVC 0,6/1kV-1*(150)mm²; đối với MBA có công suất 320kVA,

Đầu nối các tủ điện hạ thế với nhau bằng thanh cái đồng, thanh cái dùng cho tủ hạ thế sử dụng thanh cái đồng có tiết diện tương ứng với dòng định mức của tủ.

Ngăn hạ thế trong thân trụ đỡ MBA, được bố trí đủ để lắp đặt được 01 tủ hạ áp TĐT 600V-400A (04 lộ ra 250A) kết hợp tủ tụ bù 90kVA 12 cấp (06 x5kVAr, 06 x10kVAr) cho MBA có công suất 250kVA

Ngăn hạ thế trong thân trụ đỡ MBA, được bố trí đủ để lắp đặt được 01 tủ hạ áp TĐT 600V-500A (04 lộ ra 250A) kết hợp tủ tụ bù 120kVA 12 cấp (04x5kVAr, 04x10kVAr, 04x15kVAr) cho MBA có công suất 320kVA

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

5.1. TUYẾN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP

Nâng cấp, cải tạo các tuyến đường dây sau các TBA hiện tại không đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật, thay thế các đoạn tuyến dây dẫn 1 pha 2 dây đã cũ nát, tiến hành bổ sung thêm lộ đường dây đi theo tuyến hiện có.

- Xây dựng mới một số tuyến đường dây cấp điện cho các khu dân cư, thay thế các đường dây hiện có do dân tự đầu tư xây dựng không đảm bảo kỹ thuật, nhằm mục đích san tải giữa các trạm biến áp với nhau và cấp điện đến tận các hộ phụ tải.

- Tuyến hạ áp cải tạo và xây dựng mới sử dụng dây cáp vặn xoắn ABC cách điện XLPE.

- Tuyến đường dây hạ áp xây dựng mới, cải tạo đi dọc theo đường giao thông tỉnh lộ, liên xã, liên thôn.... cấp điện cho các hộ dân cư, đồng thời đồng bộ với các dự án đi trước nên sử dụng cột bê tông li tâm có chiều cao 7,5m, 8,5 m và 10m tùy thuộc vào địa hình tuyến đường dây.

STT	Tên hạng mục	Chiều dài tuyến		
		Cáp ngầm xây mới (m)	ĐZ XDM (m)	ĐZ cải tạo (m)
1	Hạ thế sau TBA UBND Xã Hồng Lộc		1.515	126
2	Hạ thế sau TBA Phú Lộc 13		777	501
3	Hạ thế sau TBA Song Lộc 12	38	1.125	
4	Hạ thế sau TBA Quang Lộc 12	37	494	427
5	Hạ thế sau TBA Vĩnh Lộc 9	52	266	
6	Hạ thế sau TBA Đồng Lộc 14	108	698	
	Tổng	235	4.875	1.054

5.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

5.2.1. Dây dẫn điện

5.2.1.1. Lựa chọn dây dẫn

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

+ Đối với lưới điện hạ áp, tổn thất điện áp lớn nên để đảm bảo chất lượng điện năng ta cần phải chọn tiết diện dây dẫn theo phương pháp tổn thất điện áp cho phép. Các chỉ tiêu theo phương pháp này như sau:

$$\Delta U_{bt} \leq \Delta U_{btcp}$$

$$\Delta U_{sc} \leq \Delta U_{scpp}$$

$$I_{sc} \leq I_{cp}$$

Trong đó:

$$\Delta U_{btcp} = 5\%U_{dm}$$

$$\Delta U_{scsp} = 10\%U_{dm}.$$

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

Công thức tính tổn thất điện áp:

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

- Tính toán điện hình cho 1 đoạn đường dây:

+ Thành phần tổn thất điện áp do Q gây ra:

$$\Delta U'' = \frac{Q \cdot X}{U_{dm}} = \frac{Q \cdot l \cdot x_0}{U_{dm}}$$

Cáp nhôm ta có $x_0 = 0,07$ khi đó; Công suất đoạn tuyến $P = 48\text{kW} \Rightarrow Q = 30\text{kVAr}$; Chiều dài đoạn tuyến là $0,35\text{km}$, khi đó $\Delta U'' = 1,92$ (V).

+ Thành phần tổn thất điện áp do P gây ra:

$$\Delta U' = \Delta U_{cp} - \Delta U'' = 17,08$$
 (V)

$$S = \frac{\rho \cdot P \cdot l}{U_{dm} \cdot \Delta U'} = 81,6$$

\Rightarrow Chọn tiết diện dây dẫn là 95mm^2

+ Kiểm tra lại tổn thất điện áp cho phép:

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

Với cáp vặn xoắn $0,6/1\text{kV-AL/XLPE-4x95}$ ta có $R_0 = 0,32\Omega/\text{m}$; $X_0 = 0,16\Omega/\text{m}$.

Như vậy tổn thất điện áp là $\Delta U = 17,60$ (V) $< \Delta U_{cp} = 19$ (V). Vậy dây dẫn lựa chọn là phù hợp.

- Tính toán tương tự dây dẫn cho các đoạn tuyến khác và căn cứ vào Quy định kỹ thuật QĐKT.ĐNT-2006 dây dẫn được lựa chọn là loại cáp vặn xoắn (ABC) ruột nhôm bọc cách điện XLPE chịu lực đều có tiết diện từ 35 đến 95mm^2 .

- Toàn bộ dây dẫn sử dụng cho công trình phải đảm bảo chất lượng theo tiêu chuẩn TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013.

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

5.2.1.2. Các tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật

- TCVN 6447 – 1998: Cáp điện vặn xoắn cách điện bằng XLPE điện áp làm việc

đến 0,6/1 kV.

- TCVN 6614 – 2008: Phương pháp thử nghiệm vật liệu làm vỏ bọc cáp
 - TCVN 5934 – 1995: Sợi dây nhôm trần kỹ thuật điện
 - TCVN 5935 – 1995: Cáp điện lực cách điện bằng chất điện môi rắn, điện áp danh định từ 1 kV đến 30 kV.
 - TCVN 5936 – 1995: Cáp và dây dẫn điện. Phương pháp thử cách điện và vỏ bọc.
- Và các tiêu chuẩn Việt Nam, quốc tế khác tương đương.

a. Yêu cầu đối với ruột dẫn

- Ruột dẫn phải bằng nhôm bện từ những sợi nhôm tròn kỹ thuật thành các lớp đồng tâm và được ép tròn. Kích thước, thông số kỹ thuật của ruột dẫn theo quy định tại bảng thông số kỹ thuật ở mục 8.
- Các sợi nhôm dùng để bện thành ruột dẫn phải phù hợp với TCVN 5934 - 1995.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng phải theo chiều phải.

b. Yêu cầu đối với cách điện

Cách điện phải được chế tạo từ vật liệu XLPE kháng UV có hàm lượng tro không ít hơn 2% khối lượng. Cách điện phải đồng nhất, bám chắc với ruột dẫn nhưng vẫn có thể tách ra khỏi ruột dẫn.

c. Yêu cầu về nhận biết lõi cáp

- i) Định nghĩa lõi cáp: Lõi cáp gồm ruột dẫn điện và lớp vỏ bọc cách điện
- ii) Các lõi cáp phải được nhận biết thông qua các gân nổi liên tục dọc theo chiều dài của lõi cáp.

Ngoài ra, các lõi pha phải được đánh dấu bằng chữ số, dễ đọc và bền dọc theo chiều dài của lõi cáp. Các chữ số phải tương ứng với số gân nổi trên lõi cáp. Chiều cao của các chữ số trên lõi pha không được nhỏ hơn 3mm đối với ruột dẫn đến 35mm² và không nhỏ hơn 5mm đối với ruột dẫn lớn hơn. Khoảng cách giữa các chữ số không được vượt quá 100mm.

- iii) Các gân nổi trên lõi phải là dạng lượn tròn và có mặt cắt giống nhau.

- Kích thước của gân nổi được quy định như bảng sau:

Kích thước của gân nổi	Chiều rộng ở chân gân	Chiều cao của gân
Lõi pha	1,0 ± 0,2 mm	0,5 ± 0,1 mm

Lỗ trung tính	$0,6 \pm 0,2$ mm	$0,3 \pm 0,1$ mm
---------------	------------------	------------------

- Khoảng cách giữa các gân nổi (đo giữa các đỉnh của gân) bằng 3 ± 1 mm đối với ruột dẫn có mặt cắt danh định từ 16 đến 35 mm²; bằng 5 ± 1 mm đối với ruột dẫn có mặt cắt danh định từ 50 đến 150 mm²

- Lỗ trung tính (nếu có trong cáp) có thể có hàng loạt gân nổi cách đều nhau theo chu vi và số lượng gân nổi được quy định nhưng bảng dưới đây hoặc không có gân.

Mặt cắt ruột dẫn mm ²	16	25	35	50	70	95	120	150
Số gân nổi lỗ trung tính	10	12	14	16	18	20	22	24

- Các lõi-pha phải có các gân nổi như sau:

+ Đối với cáp hai lõi: Một gân nổi;

+ Đối với cáp ba lõi: Một lõi có gân nổi, lõi kia có hai gân nổi;

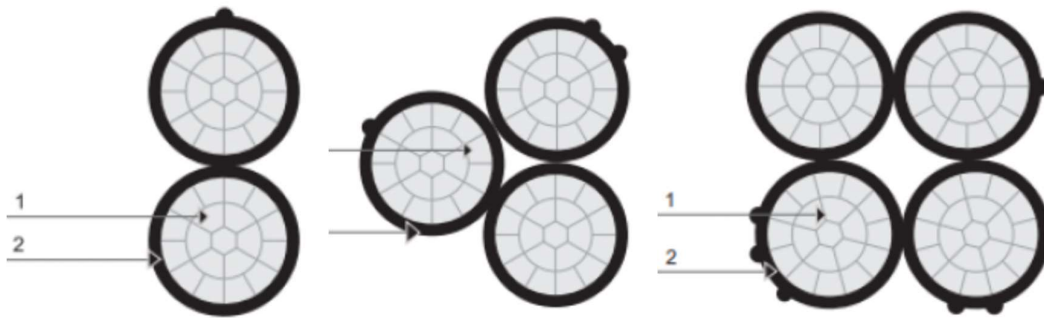
+ Đối với cáp bốn lõi: Một lõi có gân nổi, một lõi khác có hai gân nổi còn lõi thứ ba có ba gân nổi.

d. Bố trí các lõi cáp

i) Các lõi cáp được xoắn theo chiều trái, thứ tự các lõi đối với cáp bốn lõi bắt đầu bằng lõi trung tính, rồi đến lõi pha 1, lõi pha 2, lõi pha 3.

ii) Bước xoắn theo đường kính tính toán lớn nhất của cả cáp.

iii) Các lõi cáp phải có kích cỡ, cấu trúc vật liệu và cơ lý tính như nhau nhằm đảm bảo cùng chịu lực và sự co giãn trong quá trình vận hành.



Hình: Mặt cắt 3 loại cáp vặn xoắn điển hình (2 lõi, 3 lõi, 4 lõi) với lõi trung tính là kiểu tron không gân.

Trong đó (1) là phần ruột nhôm, (2) là phần vỏ cách điện XLPE

5.2.2. Cách điện và phụ kiện

Sử dụng các phụ kiện đồng bộ cho cáp vặn xoắn như: Cổ dè, khoá hãm có tiết diện

phù hợp với tiết diện cáp, ghíp nối bọc cách điện 2 bu lông, bịt đầu cáp bằng đầu bịt chuyên dụng hoặc dùng băng dính.

5.2.3. Các giải pháp đấu nối

Đấu nối cáp vào tủ hạ áp bằng đầu cốt xử lý đồng nhôm có tiết diện phù hợp với cáp.

Đấu nối rẽ nhánh bằng ghíp nối bọc cách điện IPC 2 bu lông (120-120) /0.6kV.

5.2.4. Các biện pháp bảo vệ

5.2.4.1. Nối đất lặp lại

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

- Các vị trí khác để đảm bảo trung bình trên tuyến cứ 200 ÷ 250m có 1 bộ nối đất lặp lại cho dây trung tính.

- Các vị trí cần nối đất lặp lại:

+ Các vị trí rẽ nhánh, các vị trí thay đổi tiết diện dây dẫn.

- Nối đất dùng loại cọc tia hỗn hợp cụ thể công trình này sử dụng tiếp địa lặp lại, ký hiệu RLL (gồm 2 cọc) cho các vị trí nối đất.

+ Cọc tiếp địa bằng thép góc L50x50x5 dài 2m

+ Dây liên kết cọc dùng thép tròn dẹt 50x4.

+ Dây leo tiếp địa dùng thép tròn Φ -8 được luồn trong ống nhựa Φ 21 chiều dài ống nhựa 2,5m.

+ Từ dây leo đầu nối vào đường dây bằng dây nhôm bọc cách điện AV-50 và ghíp bọc cách điện 1 bu lông IPC.

+ Liên kết giữa các cọc và dây tiếp địa được thực hiện bằng hàn điện, chiều cao đường hàn $h=6\text{mm}$, cọc và dây tiếp địa được chôn sâu dưới mặt đất 0,8m. Toàn bộ các chi tiết phải được mạ kẽm để đảm bảo tiếp xúc tốt, chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 85\mu\text{m}$.

- Chi tiết các bộ nối đất và các vị trí lắp đặt được thể hiện trong tập các bản vẽ và tổng kê.

- Điện trở nối đất yêu cầu:

+ $R \leq 30\Omega$ đối với các khu vực trồng trái, đường dây không được nhà cửa công trình che chắn.

+ $R \leq 30\Omega$ đối với các vị trí đường dây đi qua khu vực được cây cối cao và nhà

cửa công trình che chắn.

- Trong quá trình thi công nếu điện trở nổi đất không đạt các quy định nêu trên cần bổ sung thêm các bộ tiếp địa mắc song song để đạt được yêu cầu.

- Chi tiết các bộ nổi đất và các vị trí lắp đặt được thể hiện trong tập các bản vẽ và tổng kê.

5.2.4.2. Các biện pháp bảo vệ khác

Các vị trí cột đề được đánh số theo thứ tự ghi trong bảng tổng kê.

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

5.2.5. Phần công tơ

5.2.5.1. Phần công tơ sau các TBA

- Với các vị trí thay thế, cần tiến hành tháo chuyển hòm công tơ và đấu trả lại hòm công tơ tại vị trí mới

- Tháo, chuyển hòm công tơ các loại trên các tuyến đường dây hạ áp cải tạo và xây dựng mới, bổ sung các phụ kiện của hòm công tơ như: Đai thép không gỉ treo hòm công tơ, hộp phân dây, khóa đai, ghíp bọc nhựa, cáp xuống hòm công tơ các loại... tại các vị trí thay thế cột, cần di chuyển hòm công tơ.

- Số hòm công tơ di chuyển, đấu trả xem bảng kê khối lượng hạ áp.

5.2.5.2. Các giải pháp kỹ thuật

- Cố định hòm trên cột bằng đai thép.

- Đấu nối cáp lên đường dây 0,4kV bằng ghíp nối bọc cách điện IPC-2 (25-120).

5.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

5.3.1. Cột điện

- Cột trên tuyến chủ yếu tận dụng cột hiện có. Với một số vị trí bổ sung cột mới, sử dụng loại cột bê tông cốt thép, loại cột bê tông ly tâm thuộc nhóm I, sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 5847-2016 và cột bê tông vuông theo Quyết định số 940/QĐ-EVN-TĐ ngày 03/4/2002 của Tổng công ty điện lực Việt Nam (nay là Tập đoàn Điện lực Việt Nam).

- Trên tuyến đường dây hạ áp dùng các loại cột bê tông ly tâm (có lỗ), có chiều cao từ 7,5m đến 8,5m và có tải trọng thiết kế từ 4,3kN đến 12,0kN.

- Số lượng cột, loại cột, chiều cao cột sử dụng cho từng vị trí được xác định trên các nguyên tắc và trên cơ sở yêu cầu chịu lực được nêu trong bảng tổng kê.

5.3.2. Móng cột

- Công trình được xây dựng trên địa bàn địa hình công trình tương đối bằng phẳng, địa mạo có sự thay đổi theo thời gian ở mức độ vừa phải. Vì vậy để đảm bảo an toàn cho cột, các vị trí cột đều dùng loại móng khối bằng bê tông độ bền B7,5 (M100) đúc tại chỗ.

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

+ Theo điều kiện chống lật: $M_L \times k \leq M_{CL}$.

Trong đó:

M_L : là Mô men ngoại lực gây ra.

M_{CL} là Mô men chống lật của móng.

K: hệ số an toàn ($k = 1,2$ với cột đỡ, $k = 1,3$ với cột néo).

+ Theo điều kiện 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.

- Các móng được sử dụng cho công trình gồm:

+ Loại ML-1, ML-2, ML-3 sử dụng cho cột bê tông ly tâm đơn.

+ Loại MĐL-1, MĐL-2 sử dụng cho cột bê tông ly tâm đúp và MT-2 cho vị trí cột 12,0kN.

+ Loại MV-1, MV-2, MV-3 sử dụng cho cột bê tông vuông đơn.

+ Loại MĐV-1, MĐV-2 sử dụng cho cột bê tông vuông.

Số lượng móng tại các vị trí cột được nêu trong bảng tổng kê của đề án.

CHƯƠNG 6 : ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT

6.1. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ

6.1.1. Tiêu chuẩn áp dụng

Các 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, ban hành và các tiêu chuẩn, văn bản khác có liên quan:

- 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;

- 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 phạm trang bị điện TCN-21-2006.

- Thông tư số 25/2016/TT-BCT ngày 30/11/2016 của Bộ Công thương quy định hệ thống truyền tải.

- Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18/11/2015 của Bộ Công thương quy định hệ thống điện phân phối.

- Thông tư số 30/2019/TT-BCT ngày 18/11/2019 của Bộ Công thương Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 25/2016/TT-BCT ngày 30 tháng 11 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Công thương quy định hệ thống điện truyền tải và Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18 tháng 11 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định hệ thống điện phân phối.

- Thông tư số 02/2022/TT-BXD ngày 26/9/2022 của Bộ Xây dựng về việc Ban hành QCVN 02:2022/BXD quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;

- 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.

- 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.

- Quyết định số 170/QĐ-HĐTV ngày 11 tháng 11 năm 2024 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu Mô-dun cấp điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam

- 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 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	Quần và nối cáp đồng
IEC 60137	Sứ xuyên cách điện cho điện áp xoay chiều trên 1000 V
ISO 2063	Lớp phủ bảo vệ của sắt và thép chống ăn mòn

6.1.2. Điều kiện môi trường làm việc

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

6.1.3. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định (kV)	110	35	22
Loại hệ thống	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp	Cách ly	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất (kV)	123	40,5/38,5	24
Tần số (HZ)	50	50	50
Chịu dòng ngắn mạch lớn nhất/giây (kA/s)	31,5/3	25/3	25/3
Chịu dòng đóng ngắn mạch (kA)	80	63	63
Chiều dài dòng rò tối thiểu (mm/kV)	25	25	25

Ghi chú:

- Chiều dài dòng rò của cách điện đối với khu vực ô nhiễm nặng, bụi bẩn, hay ở độ cao lắp đặt lớn hơn 1000m có thể tăng chiều dài dòng rò lên mức 31 mm/kV.

- Với các thiết bị lắp đặt ở độ cao trên 1000m (hoặc ở khu vực thường xuyên có nhiệt độ môi trường dưới 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.

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

6.2.1. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây trung áp.

6.2.1.1. Đặc tính kỹ thuật của dây nhôm lõi thép (dây trần):

A. Yêu cầu kỹ thuật:

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 6483:1999, TCVN 8090:2009, IEC 61089:1997.

- Tất cả các dây nhôm lõi thép (trần) đều phải điền đầy mỡ trung tính theo nguyên tắc sau:

+ Đối với dây dẫn có 1 lớp nhôm: Điền mỡ trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm.

+ Đối với dây dẫn có 2 lớp nhôm trở lên: Điền mỡ toàn bộ trừ lớp nhôm ngoài cùng.

+ Lớp mỡ phải đồng đều, không có chỗ khuyết trong suốt chiều dài dây dẫn, không chứa các chất độc hại cho môi trường.

+ Nhiệt độ chảy giọt của mỡ không dưới 105°C.

Định mức khối lượng mỡ đối với từng loại dây áp dụng theo bảng sau:

Mặt cắt danh định (mm ²)	Kết cấu dây dẫn		Khối lượng mỡ (kg/km)
	Số sợi x Đ.kính (mm)		
	Phần nhôm	Phần thép	
70/11	6 x 3,80	1 x 3,80	6,6

- Các loại dây khác với trong bảng có thể căn cứ kết cấu lõi thép (số sợi x đường kính) để quy đổi tương đương, nội suy tuyến tính.

- Kiểm tra khối lượng mỡ, độ đồng đều và nhiệt độ chảy giọt của mỡ bảo vệ theo TCVN 2697-78.

- Lô dây dẫn phải được bao gói, ghi nhãn theo TCVN 4946-89.

B. Yêu cầu về thử nghiệm:

- Một số chỉ tiêu quan trọng khi thử nghiệm mẫu đối với dây nhôm lõi thép:

+ Tiết diện các sợi nhôm, thép

+ Độ bám dính và chiều dày lớp mạ kẽm của lõi thép (hàm lượng kẽm)

+ Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...).

+ Độ giãn dài của sợi nhôm

+ Số lần bẻ cong sợi nhôm

+ Điện trở 1 chiều ở 20°C

+ Bội số bước xoắn từng lớp

+ Khối lượng mỡ/km trong dây dẫn

+ Nhiệt độ chảy giọt của mỡ

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

+ Các thông số trên lô quấn.

+ Tiết diện các sợi nhôm, thép (Bằng panme, thước kẹp chuyên dùng, ...).

+ Điện trở 1 chiều dây dẫn (Bằng cầu đo).

- + Bội số bước xoắn từng lớp (Đếm bằng mắt).
- + Kiểm tra độ đồng đều và phủ kín của lớp mỡ bảo vệ lõi thép (Tách lớp ~3m và kiểm tra bằng mắt).
- + Kiểm tra độ mới của sợi nhôm, sợi thép (Bằng mắt, yêu cầu sáng đều, không han rỉ).

C. Yêu cầu về thử nghiệm, nghiệm thu:

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

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

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

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

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

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

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

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

+ Với chủng loại hàng có số lượng ít (dây nhôm lõi thép $\leq 300\text{kg}$) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

STT	Chung loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Dây điện	Các hạng mục quy định	Không Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

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

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

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

D. Thông số kỹ thuật chính dây nhôm lõi thép

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Xuất xứ		Nêu rõ
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Năm sản xuất		Yêu cầu \geq năm thứ n-1
5	Mã hiệu		Nêu rõ
6	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 6483:1999, TCVN 8090:2009, IEC 61089:1997
7	Yêu cầu về kết cấu		

	- Kết cấu bề mặt		Bề mặt đồng đều; các sợi bên không chồng chéo, không có khuyết tật, tại các đầu đầu và đầu cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.
	- Các lớp xoắn		Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau, lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải.
	- Mỗi nối		Mỗi nối phải được thực hiện bằng các phương pháp hàn hoặc ép đáp ứng TCVN 6483: 1999. Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp ngoài cùng không có quá 5 mỗi nối. Khoảng cách giữa các mỗi nối trên các sợi khác nhau cũng như trên cùng một sợi không nhỏ hơn 15 m. Không cho phép có mỗi nối trên lõi thép một sợi.
	- Các sợi thép		Các sợi thép của dây As phải được mạ kẽm. Lớp mạ không được bong, tách lớp khi thử uốn theo quy định; khối lượng lớp mạ phải phù hợp với TCVN 5064/SĐ1:1995 và chịu thử nhúng trong dung dịch CuSO ₄ theo TCVN 3102-79.
	- Mỡ bảo vệ		Toàn bộ dây được bôi mỡ bảo vệ trừ bề mặt ngoài sợi của lớp ngoài cùng. Lớp mỡ phải đồng đều, không có chỗ khuyết trong suốt chiều dài dây dẫn. Mỡ trung tính, không chứa chất độc hại cho môi trường, nhiệt độ chảy giọt của mỡ không dưới 105 độ C.
8	Tiết diện danh định	mm ²	Nhôm/ Thép
	AC-70/11		70/11
	AC-50/8	“	50/8
9	Số sợi /đường kính sợi nhôm	Sợi/mm	
	AC-70/11	“	6/3,80
	AC-50/8	“	6/3,20
10	Số sợi /đường kính sợi thép	Sợi/mm	
	AC-70/11		1/3,8

	AC-50/8	“	1/3,20
11	Thông số kỹ thuật của phần nhôm		
11.1	- Sai số cho phép của đường kính sợi nhôm	mm	
	AC-70/11	“	$\pm 0,04$
11.2	- Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của đường kính sợi nhôm	N/mm ²	
	AC-70/11	“	427
11.3	- Độ giãn dài tương đối của đường kính sợi nhôm	%	
	AC-70/11	“	1,7
12	Thông số kỹ thuật của phần thép		
12.1	- Sai số cho phép của đường kính sợi thép	Mm	
	AC-70/11	“	$\pm 0,07$
12.2	- Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của đường kính sợi thép	N/mm ²	
	AC-50/8	“	1274
12.3	- Độ giãn dài tương đối tối thiểu của đường kính sợi thép	%	
	AC-50/8	“	4
12.4	- Khối lượng lớp mạ kẽm của đường kính sợi thép	g/m ²	
	AC-50/8	“	230
13	Điện trở DC lớn nhất ở 20oC:	Ω /km	
	AC-50/8	“	$\leq 0,5951$
14	Trọng lượng gần đúng để tham khảo	Kgkm	Không bao gồm mỡ/bao gồm mỡ
	AC-50/8	“	196/200,7
15	Lực kéo đứt của dây	N	

	AC-50/8	“	17112
16	Bán kính bẻ cong/ số lần bẻ cong sợi nhôm	mm±0,5 lần	
	AC-50/8	“	7,5/>8
21	Bội số bước xoắn phần nhôm		
	15.1 Lớp thứ nhất		
	AC-50/8	“	10÷15
	15.2 Lớp thứ hai		
	AC-50/8	“	0
	Bội số bước xoắn phần thép		
	16.1 Lớp thứ nhất		
	AC-50/8		0
22	Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản		
	- Tiêu chuẩn		TCVN 4946-89
	- Ghi nhãn		- Tên cơ sở sản xuất/ ký hiệu hàng hóa; - Ký hiệu dây; - Chiều dài dây (m); - Khối lượng(kg); - Tháng, năm sản xuất; - Mũi tên chỉ chiều lặn khi vận chuyển.
	-Bao gói		Đầu ngoài cùng của dây phải được cố định vào tang trống.
23	Thử nghiệm		Đáp ứng các yêu cầu trên
24	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đáp ứng các yêu cầu trên

6.2.1.2. Đặc tính kỹ thuật của dây nhôm lõi thép bọc cách điện:

A. Yêu cầu kỹ thuật:

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013. Phần lõi dẫn điện áp dụng như dây nhôm lõi thép thông thường, không có mỡ và không cần chống thấm dọc.
- Cấu trúc dây bọc các lớp từ trong ra ngoài như sau:
 - + Lõi dẫn điện: Dây nhôm lõi thép, sợi thép mạ kẽm;
 - + Lớp bán dẫn trong (độ dày $\geq 0,3\text{mm}$);

+ Lớp cách điện XLPE (đùn ép đồng thời với lớp bán dẫn trong). Độ dày tối thiểu 2,5mm cho ĐDK 22kV và 4,3mm cho ĐDK 35kV;

+ 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: AC50/8-XLPE2.5/HDPE

AC50/8-XLPE4.3/HDPE

+ Số đếm đơn vị mét.

- Lô dây bọc phải được bao gói, ghi nhãn theo TCVN 4946-89.

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 đối trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đối trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

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

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy

ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

Bảng 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.

D. Thông số kỹ thuật chính dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE/HDPE:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
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/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013 TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 6483:1999, TCVN

			8090:2009 , IEC 61089:1997 hoặc tương đương
I	Phần cách điện		
1	Độ dày lớp bán dẫn trong	mm	
2	AC/XLPE2,5/HDPE AC/XLPE4,3/HDPE	mm	$\geq 0,3$
3	Lớp cách điện AC/XLPE2,5/HDPE AC/XLPE4,3/HDPE	mm	XLPE đùn ép đồng thời với lớp bán dẫn trong. Độ dày tối thiểu 2,5mm cho ĐK 22 kV và 4,3mm cho ĐK 35 kV
4	Lớp ngoài cùng		
	AC/XLPE2,5/HDPE AC/XLPE4,3/HDPE		Nhựa HDPE màu đen, hàm lượng Cacbon $\geq 2\%$, độ dày tối thiểu 1,8 mm cho tất cả các loại dây bọc
II	Phần lõi dẫn		
1	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8	mm ²	Nêu rõ
2	Số lượng sợi và đường kính 1 sợi		
2.1	Phần nhôm		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		6/3,2 \pm 0,04 6/3,2 \pm 0,04
2.2	Phần thép		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		1/3,2 \pm 0,07 1/3,2 \pm 0,07
3	Số lớp dây		
3.1	Phần nhôm	Lớp	1
	Bội số bước xoắn các lớp nhôm		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		10 ÷ 15 10 ÷ 15
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		14 ÷ 28 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		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		Nêu rõ
6	Trọng lượng dây dẫn không kể cách điện và vỏ bọc	Kg/km	
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		Nêu rõ
7	Lực kéo đứt lõi dẫn điện	N	
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		≥ 17112 ≥ 17112
8	Điện trở 1 chiều của dây 20oC	Ω/km	
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		≤ 0,5951 ≤ 0,5951
9	Dòng điện cho phép	A	
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8		≥ 210 ≥ 210
	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 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8	%	≥ 1,7 ≥ 1,7
10.2	Suất kéo đứt		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8	N/mm ²	≥ 427 ≥ 427
11	Yêu cầu đối với từng sợi dây thép trước khi bện		
11.1	Ứng suất khi giãn 1%		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8	N/mm ²	≥ 1098 ≥ 1098
11.2	Suất kéo đứt		

	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8	N/mm ²	≥ 1274 ≥ 1274
11.3	Khối lượng lớp mạ kẽm nhỏ nhất		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8	G/m ²	230 230
11.4	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất		
	AC/XLPE2,5/HDPE-50/8 AC/XLPE4,3/HDPE-50/8	%	≥ 4
12	Thử nghiệm		Đáp ứng các yêu cầu trên
13	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đáp ứng các yêu cầu trên

6.2.1.3. Đặc tính kỹ thuật của cách điện:

Cách điện lựa chọn theo Quyết định này "Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 15:2021/EVN

A. Cách điện đứng bằng gốm nung, tráng men, có ty (PI) :

6.2.1.4. Sứ đứng 22 kV:

A. Mô tả chung:

a. Cách điện đỡ là loại LinePost/PinPost không có ty ngầm trong lòng cách điện.

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

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

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

- Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:

+ Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.

+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100+(D \times F)/2000$ mm². Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(D \times F)/20000$ 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).
- Thử nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).
- Thử 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 85 μ m.

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

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

E. Quy định mẫu thử cho cách điện:

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:

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

Từ trên 5000 đến 10000	Cái	18	
Trên 10000	Cái	24	

- Các mẫu thử nghiệm đạt tiêu chuẩn sẽ chỉ lưu mỗi chủng loại 01 mẫu duy nhất. Số còn lại hoàn trả cho đơn vị mua sắm sau khi dán tem thử nghiệm để tiếp tục sử dụng cho dự án, hoặc để lưu trữ, đối chiếu với sản phẩm lắp đặt thực tế trên lưới. Các nội dung quy định khác không thay đổi.

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

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

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

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

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

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Cách điện	Các hạng mục quy định	Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

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

F. Bảng thông số kỹ thuật cụ thể:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà 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		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
6	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post
7	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 600
9	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 150
13	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150
14	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100 hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế
15	Đường kính ty sứ	mm	20
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
8	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
19	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
20	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

6.2.1.5. Sứ đứng 35 kV:

A. Mô tả chung:

- a. Cách điện đỡ là loại LinePost/PinPost không có ty ngàm trong lòng cách điện.
- b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC60383-1):
- Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nứt, nhẵn.
 - 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).
- Thử nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).
- Thử nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

b. Yêu cầu về thử nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thử 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).
- Thử nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
- Thử nghiệm tính năng nhiệt – cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.
- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency tests).

c. Yêu cầu về thử 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 thử 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).
- Thử nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

D. Yêu cầu chung:

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

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

b. Yêu cầu khác:

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

- Cách điện đường dây phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.
- Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85 μ m.
- Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.
- Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển

E. Quy định mẫu thử cho cách điện:

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:

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

- Các mẫu thử nghiệm đạt tiêu chuẩn sẽ chỉ lưu mỗi chủng loại 01 mẫu duy nhất. Số còn lại hoàn trả cho đơn vị mua sắm sau khi dán tem thử nghiệm để tiếp tục sử dụng cho dự án, hoặc để lưu trữ, đối chiếu với sản phẩm lắp đặt thực tế trên lưới. Các nội dung quy định khác không thay đổi.

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

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm 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 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 thứ n-1	
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/ Pin post	theo tính toán thiết kế để chọn sứ kiểu Line Post hay Pin
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	
20	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
21	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

B. Cách điện thủy tinh:

6.2.1.6. Chuỗi cách điện thủy tinh 22kV:

A. Mô tả chung:

Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).

Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, 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 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.

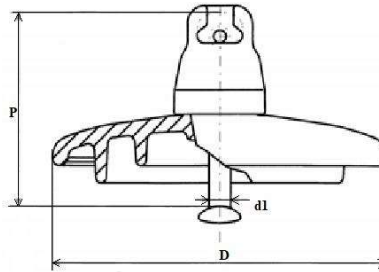
Các phụ kiện đỡ, hãm trực tiếp với dây dẫn, cáp điện (như khóa đỡ, khóa néo v.v.) phải được lựa chọn để phù hợp với từng loại dây dẫn, cáp điện; vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa không gây tổn hại cho dây trong suốt quá trình vận hành. Đối với dây dẫn có lớp ngoài cùng bằng nhôm thì các khóa đỡ phải có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

Các loại bát cách điện:



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

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

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U70 BLP	70	280	146	440	16

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 phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85µm.

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

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

E. Quy định mẫu thử cho cách điện:

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:

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

- Các mẫu thử nghiệm đạt tiêu chuẩn sẽ chỉ lưu mỗi chủng loại 01 mẫu duy nhất. Số còn lại hoàn trả cho đơn vị mua sắm sau khi dán tem thử nghiệm để tiếp tục sử dụng cho dự án, hoặc để lưu trữ, đối chiếu với sản phẩm lắp đặt thực tế trên lưới. Các nội dung quy định khác không thay đổi.

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

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB

này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

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

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

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

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Cách điện	Các hạng mục quy định	Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

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

F. Bảng thông số kỹ thuật cụ thể:

Chuỗi cách điện thủy tinh 22kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
2.1	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể	
2.2	Cách điện néo		Nêu cụ thể	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
4	Đặc tính của 01 bát cách điện			
4.1	Kiểu khớp nối		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)	

4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)	
	Kích thước:			
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	>146	
	+ Đường kính	mm	>280	
	+ Chiều dài dòng rò	mm	>440	
4.3	Độ bền điện:			
	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	≥ 70	
	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 40	
	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 100	
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	> 120	
4.4	Độ bền cơ (Tải trọng phá hủy)			
	Chuỗi cách điện treo	KN	70	
	Chuỗi cách điện néo	KN	70	
5	Các thành phần chính của 01 của 01 chuỗi cách điện			
5.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán	
	Gu-dông treo chuỗi			
	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	03	
5.2	Chuỗi cách điện néo:			
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy >70kN	
	Mắt nối điều chỉnh			
	Vòng treo đầu tròn			

	Mắt nối đơn			
	Mắt nối kép			
	Mắt nối lắp ráp			
	Mắt nối trung gian			
	Khóa néo dây dẫn			
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng	
	Số bát cách điện	Bát	04	

6.2.1.7. Sứ chuỗi thủy tinh 35 kV:

A. Mô tả chung:

Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).

Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

Phụ kiện chuỗi cách điện:

- Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85µm. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.

- Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v. Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.

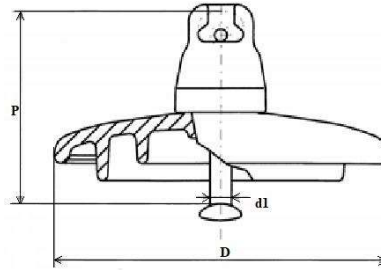
- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo - lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực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

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

- Các chốt bi, chốt ngang (như chốt ngang của khóa đỡ dây, khóa néo dây, mắt nối kép v.v.) phải làm bằng thép không gỉ, chịu mài mòn cao (mác thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).

- Chuỗi cách điện phải có các vòng kẽm chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.

d. Các loại bát cách điện:



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

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

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U70-BLP	70	280	146	440	16

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).

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) cho Ceramic material.

- 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 hóa được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

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

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

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

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

E. Quy định mẫu thử cho cách điện:

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:

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

- Các mẫu thử nghiệm đạt tiêu chuẩn sẽ chỉ lưu mỗi chủng loại 01 mẫu duy nhất. Số còn lại hoàn trả cho đơn vị mua sắm sau khi dán tem thử nghiệm để tiếp tục sử dụng cho dự án, hoặc để lưu trữ, đối chiếu với sản phẩm lắp đặt thực tế trên lưới. Các nội dung quy định khác không thay đổi.

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

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

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

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

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

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Cách điện	Các hạng mục quy định	Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

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

F. Bảng thông số kỹ thuật cụ thể:

Chuỗi cách điện thủy tinh 35kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
2.1	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể
2.2	Cách điện néo		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
4	Đặc tính của 01 bát cách điện		
4.1	Kiểu khớp nối		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)
	Kích thước:		
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	>146
	+ Đường kính	mm	>280
	+ Chiều dài dòng rò	mm	>440
4.3	Độ bền điện:		
	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	≥ 70
	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 40

	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kV _{peak}	≥ 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kV _{rms}	> 120
4.4	Độ bền cơ (Tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện treo	KN	70
	Chuỗi cách điện néo	KN	70
5	Các thành phần chính của 01 của 01 chuỗi cách điện		
5.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Gu-dông treo chuỗi		
	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	03
5.2	Chuỗi cách điện néo:		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Móc treo chữ U		
	Mắt nối điều chỉnh		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối đơn		
	Mắt nối kép		
	Mắt nối lắp ráp		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa néo dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	Bát	04

Đối với ĐZ22kV:

Chuỗi đỡ dây dẫn: 2 bát/1 chuỗi..

Chuỗi néo dây dẫn: 3 bát/1 chuỗi.

Đối với ĐZ35kV:

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. Phụ kiện sứ chuỗi:

Phụ kiện chuỗi néo, đỡ.

- Chuỗi sứ néo đơn Thủy tinh, dùng cho dây trần, phụ kiện gồm:
 - + 03(04) bát Thủy tinh (03 bát cấp điện áp 22kV, 04 bát cấp điện áp 35kV)
 - + 02 móc treo chữ U
- + 01 vòng treo đầu tròn
 - + 01 mắc nối kép
- + 01 mắt nối trung gian đơn
 - + 01 khóa néo

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

- 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.

* Ghi chú: Đối với tất cả các phụ kiện liên kết nêu trên:

- Các thông số chính gồm: Tải trọng phá hủy; Cỡ dây (đường kính hoặc tiết diện dây dẫn); Đường kính hoặc bề dày vật liệu chế tạo; Bảo vệ chống 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.

6.2.1.8 . Cầu dao phụ tải 35kV-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)	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 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 35 kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể/ Yêu cầu \geq năm 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	≥ 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 hay composite
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	> 170
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	≥ 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		
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

6.2.1.9. Cầu dao cách ly 1 pha căng trên dây ngoài trời (NPC.ID):

*. Yêu cầu kỹ thuật:

- Dao cách ly chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 62271-102.
- Dao cách ly được thiết kế phải phù hợp với bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.
- DCL được chế tạo để lắp đặt ngoài trời, 1 pha của dao được đặt treo trên cách điện chuỗi.

- DCL có kiểu giật đứng, các tiếp điểm phụ thường đóng hoặc thường mở phải đủ để thực hiện theo yêu cầu riêng của hệ thống.

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.

Bảng thông số kỹ thuật chính của dao cách ly 1 pha căng trên dây ngoài trời:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			35kV	22kV
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102	
2	Chủng loại		Treo trên cách điện chuỗi, không lưỡi tiếp đất	
3	Điện áp định mức/Điện áp làm việc max	kV	38,5/40,5	24
4	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời	
5	Tần số định mức	Hz	50	50
6	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kVrms	80	50
7	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kVpeak	190	125
8	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
9	Dòng điện ngắn mạch định mức (3s)	kArms	25	
10	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5	
11	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10	
12	Chiều dài đường rò bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	
13	Số lần đóng cắt cơ khí không phải bảo dưỡng	Lần	10.000	
14	Cơ cấu truyền động		Bằng tay	
15	Phụ kiện đi kèm		Có	
17	Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn	Cái	6	

6.2.1.10 Đầu cốt đồng các loại:

A. THÔNG SỐ KỸ THUẬT

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất/Năm sản xuất	Khai báo/ Yêu cầu \geq năm 2024
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo
	C 35	Khai báo
	C 50	Khai báo

Stt	Mô tả	Yêu cầu
	C 95	Khai báo
	C 120	Khai báo
	C 150	Khai báo
	C 240	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiếc, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lắp bịt casu ở phần đầu ống chờ Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỗ
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	C 35	1
	C 50	1
	C 95	1
	C 120	1
	C 150	1
	C 240	2
10	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]	
	C 35	35
	C 50	50
	C 95	95
	C 120	120
	C 150	150
	C 240	240
11	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn
12	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]	

Stt	Mô tả	Yêu cầu
	C 35	220
	C 50	270
	C 95	340
	C 120	420
	C 150	540
	C 240	630
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]	
	C 35	3,6
	C 50	5,6
	C 95	9,9
	C 120	12,5
	C 150	15,6
	C 240	24,9
14	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 800C$
16	Các ký mã hiệu	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu

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)

6.2.1.11. Ống nối cho dây nhôm lõi thép:

Stt	Mô tả	Yêu cầu
	Tên nhà sản xuất/Năm sản xuất	Khai báo/ Yêu cầu \geq năm 2024
	Xuất xứ	Khai báo
	Mã hiệu	Khai báo
	ACSR-70/11	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-70/11	70/11
	Đường kính của dây dẫn [mm]	Nhôm / Thép
	ACSR-70/11	9,6/3,2
	Đường kính trong của ống nhôm [mm]	
	ACSR-70/11	10,00 ÷ 11,10

Stt	Mô tả	Yêu cầu
	Đường kính trong của ống thép [mm]	
	ACSR-70/11	3,50 ÷ 4,20
	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
	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:

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

- 1) Kiểm tra các kích thước
- 2) Kiểm tra các ký hiệu

Thử nghiệm điển hình

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

- 1) Thí nghiệm lực kéo đứt (Mechanical breaking test)
- 2) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 3) Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

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

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

Sản phẩm chào không tuân thủ các yêu cầu thử nghiệm nói trên sẽ bị loại.

Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng ống nối dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng ống nối được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)

iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

6.2.1.12 Cặp cáp 3 bu lông các loại:

YÊU CẦU KỸ THUẬT

Stt	Mô tả	Yêu cầu
	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 - Bu lông	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đầu nối với 2 dây dẫn. Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện. Có ít nhất 2 bulông xiết bằng thép mạ nhôm nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.
	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	$\leq 800C$
	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:

Stt	Mô tả	Yêu cầu
		Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.
	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 ≤ n < 100	i ii, iii
p=2	100 ≤ n < 200	i ii, iii
p = 3	200 ≤ n < 500	i, ii, iii
p = 4	500 ≤ n	i, ii, iii

Số lượng Kẹp dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng Kẹp được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

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

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu rõ
3	Mã hiệu giáp buộc	Nêu rõ

4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1154.3, AS/NZ 4396:1999, IEC 62217 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
6	Mô tả:	
6.1	Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài HDPE) vào cổ sứ cách điện đỡ	
6.2	Giáp buộc dây trên cổ sứ cách điện – loại đơn, đôi sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu sứ cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 10°	
6.3	Giáp buộc được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn, sứ cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành	
6.4	Vật liệu cấu tạo: + Giáp buộc bằng vật liệu Composite bọc bán dẫn được sử dụng cho các dây dẫn bọc, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng của loại dây sử dụng + các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc + các vật liệu nhựa Composite và bán dẫn phải chịu được các hiện tượng ăn mòn do môi trường và ảnh hưởng bởi bức xạ mặt trời	
6.5	Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cổ sứ (đối với giáp buộc cổ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn. Các ký hiệu, mã hiệu này phải thực hiện bằng phương pháp in trên giáp buộc	
7	Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc là dây AC/XLPE4,3/HDPE-50/8, 70/11 và AC/XLPE2,5/HDPE-50/8	
8	Hướng xoắn	Hướng phải
9	Thử nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng

10	Thử nghiệm nghiệm điển hình	Đáp ứng
----	-----------------------------	---------

6.2.1.13. Thông số kỹ thuật ống nhựa xoắn HDPE

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

TT	Loại ống	Đường kính ngoài (mm)	Đường kính trong (mm)	Độ dày thành ống (mm)	Bước xoắn (mm)	Chiều dài thông dụng	Bán kính uốn tối thiểu
4	Ống gân xoắn HDPE 160/125	160 ± 4,0	125 ± 4,0	2,4 ± 0,4	38 ± 1,0	50-100	400
3	Ống gân xoắn HDPE 130/100	130 ± 4,0	100 ± 4,0	2,3 ± 0,4	31 ± 1,0	10-200	400
2	Ống gân xoắn HDPE 85/65	85 ± 2,5	65 ± 2,5	2,0 ± 0,3	21 ± 1,0	100-200	250
1	Ống gân xoắn HDPE 50/40	50 ± 2,0	40 ± 2,0	1,5 ± 0,3	13 ± 0,8	200-400	150

6.2.2. Thông số kỹ thuật chính cáp ngầm:

6.2.2.1 Cáp ngầm AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40.5)kV 3x70sqmm, Cáp ngầm AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22(24)kV 3x70sqmm

A Điều kiện chung

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	35
--	-----------	-----------

Sơ đồ nối	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24	38,5
Tần số (Hz)	50	50

3. Chứng chỉ chất lượng:

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

B. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc cáp

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

- a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- c. Lớp cách điện.
- d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- e. Chất độn
- f. Lớp bọc bên trong (inner covering).
- g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- h. Áo giáp.
- i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

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

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

Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng. Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công. Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.

C. Đặc tính kỹ thuật của cáp:

1. Ruột dẫn điện:

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

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω /km]
		Nhôm
70	12	0,443

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (tn):

+ Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

+ Đối với cáp 20/35kV: 8,8mm

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

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

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

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

Điện áp định mức	12,7 kV (Uo)/22 kV	20 kV (Uo)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73Uo:		
- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5Uo trong 05 phút	3,5Uo trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4Uo trong 04 giờ	4Uo trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180kV

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

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

4. Màn chắn cách điện:

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 đun.

b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun 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 dệt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dệt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dệt.

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

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

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

- Vật liệu:

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

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

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

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

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

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

+ Bảng quần bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.

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

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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

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

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

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

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

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

g. Đánh dấu chiều dài:

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

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

D. Các yêu cầu về thử nghiệm:

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

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

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

a. Đo điện trở ruột dẫn.

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

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

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

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

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

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

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.
- Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được 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 Chung loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chung loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Cáp điện	Các hạng mục quy định	Không Áp dụng	Trả lại chung loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chung loại thay thế

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

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

- Chủ đầu tư trước khi tiến hành nhận hàng hóa từ nhà cung cấp, phải thực hiện kiểm tra thử nghiệm một số các hạng mục cơ bản (Xem chi tiết ở Mục A, B).

- Tùy theo năng lực của đơn vị mua hàng, khuyến khích thực hiện kiểm tra thêm các hạng mục khác theo các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

- Biên bản thử nghiệm ngoài kết quả thí nghiệm phải ghi đầy đủ các thông tin như: Ngày tháng, đơn vị thí nghiệm, tên dự án/hợp đồng, thiết bị dùng để thử nghiệm, người thí nghiệm, ...

- Trường hợp kết quả thử nghiệm không đạt (đã thử nghiệm lặp lại theo tiêu chuẩn), có sự sai khác với hợp đồng hay biên bản thí nghiệm mẫu, đơn vị thí nghiệm cần niêm phong lô hàng liên quan và báo cáo cấp có thẩm quyền để xử lý đúng quy định.

E. Thông số kỹ thuật chính cáp ngầm 3 lõi, loại chống thấm nước, có màn chắn bằng đồng: Cáp ngầm AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40.5)kV 3x70sqmm, Cáp ngầm AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22(24)kV 3x70sqmm

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Năm sản xuất		Yêu cầu \geq năm 2024

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Kinh nghiệm		Có kinh nghiệm sản xuất dây và cáp điện ít nhất 5 năm.
5	Tiêu chuẩn áp dụng		- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1&2:2013 hoặc tương đương.
6	Ruột dẫn		Ruột dẫn sợi đồng bện tròn cấp 2 ép chặt theo TCVN 6612:2007, IEC 60228. Ruột cáp ngầm có đặc tính chống thấm dọc.
7	Cấu trúc cáp		Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau: + 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.
8	Công nghệ sản xuất		Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.
9	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện	mm ²	70
10	Lõi dẫn điện		Nhôm

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
11	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện bằng đồng	Sợi	
	50 mm ²	“	6
12	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC	[Ω/km]	
12.1	Ruột dẫn điện bằng đồng	“	
	70 mm ²	“	0,443
13	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng	°C	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường 90 ⁰
14	Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:		Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.
15	Lớp cách điện:		Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.
	Vật liệu cấu tạo		XLPE
	Chiều dày cách điện:		
	* Danh nghĩa (tn): + Đối với cấp 12,7/22kV: + Đối với cấp 20/35kV:	mm	5,5 8,8
	* 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:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			- t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang - Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.
16	Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:		
16.1	Đổi Điện áp định mức 12.7kV (U_0)/22 kV		
-	Điện áp cao nhất của hệ thống		24 kV
-	Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:		
+	Thử nghiệm điển hình		05 pC
+	- Thử nghiệm thường xuyên		10 pC
-	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
+	Thử nghiệm thường xuyên		$3,5U_0$ trong 05 phút
+	Thử nghiệm điển hình		$4U_0$ trong 04 giờ
-	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)		125 kV
16.2	Đổi Điện áp định mức 20(U_0)/35 kV		
-	Điện áp cao nhất của hệ thống		38,5 kV
-	Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:		
+	Thử nghiệm điển hình		05 pC
+	- Thử nghiệm thường xuyên		10 pC

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
-	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
+	Thử nghiệm thường xuyên		3,5U _o trong 05 phút
+	Thử nghiệm điển hình		4U _o trong 04 giờ
-	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)		180 kV
18	Màn chắn cách điện:		<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 đùn 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 NỐI - 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 đùn 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 của băng đồng: 0,127mm. Độ gó 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>

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			+ Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.
19	Lớp bọc bên trong và chất độn:		+ Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn. + Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong + Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện. + Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong: - Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]: ≤ 25 là 1,0; > 25 là 1,2; $35 <$ và ≤ 45 là 1,4; $45 <$ và ≤ 60 là 1,6; $60 <$ và ≤ 80 là 1,8; > 80 là 2,0
20	Lớp bọc phân cách:		+ Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn. + Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong. + Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại. + Vật liệu cấu tạo: PVC. + Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp. + Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			+ Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2(\text{mm})$.
21	Áo giáp		<p>Áo giáp bằng dải băng kép:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50% chiều rộng của dải băng. - Vật liệu: <ul style="list-style-type: none"> + 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 <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>
22	Lớp vỏ bọc bên ngoài:		<ul style="list-style-type: none"> + Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn. Nhựa dẻo PVC hoặc HDPE, có phụ gia chống lão hóa, bền với tia tử ngoại. + Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2. + Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài. + Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			<p>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 điển 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 hoặc 20/35kV+ 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 + “Cu -” + “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 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>
23	Chiều dài danh định cuộn cáp	m	Nêu rõ
24	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		<p>TCVN 4946-89. 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> <p>-Tên nhà sản xuất /ký hiệu hàng hóa</p> <p>-Ký hiệu cáp</p> <p>-Chiều dài dây (m)</p> <p>-Khối lượng (kg)</p> <p>-Tháng năm sản xuất</p>

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			-Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển...
1.	Thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu tại mục D
25	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thông thường, thử nghiệm mẫu		Đầy đủ

6.2.2.2 Cáp ngầm 1 lõi 22kV, 35kV; loại chấm thấm nước; có màn chắn bằng đồng:
 Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W1x50sqmm-12,7/22(24)kV; Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-
 W 1x50sqmm-20/35(40,5)kV

A. Chứng chỉ chất lượng:

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

B. Yêu cầu chung

Cấu trúc cáp

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

- a. 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. Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- f. Áo giáp.
- g. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

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

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

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

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

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

C. Đặc tính kỹ thuật của cáp:

1. Ruột dẫn điện:

- a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Người mua có thể quy định cụ thể vật liệu chống thấm nước.
- b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω/km]
	Đồng	Đồng
50	6	0,387

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

- a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.
- b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.
- c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (tn):

+ Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

+ Đối với cáp 20/35kV: 8,8mm

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

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

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

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

Điện áp định mức	12,7 kV (U _o)/22 kV	20 kV (U _o)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5kV

Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U _o :		
- Thử nghiệm điện hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5U _o trong 05 phút	3,5U _o trong 05 phút
- Thử nghiệm điện hình	4U _o trong 04 giờ	4U _o trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điện hình)	125 kV	180kV

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

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

4. Màn chắn cách điện:

- 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.

5. Lớp bọc phân cách:

- a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đun.
- b. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.
- c. Vật liệu cấu tạo: PVC.
- d. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.

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

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

6. Áo giáp:

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

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

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

- Vật liệu:

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

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

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

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

Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15mm không được làm bằng áo giáp bằng sợi dây dẹt.

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

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

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

- Vật liệu:

+ Dải băng phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm.

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

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

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

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

7. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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: $20x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp.

f. Ký hiệu cáp: Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV hoặc 20/35kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “1x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

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

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

D. Các yêu cầu về thử nghiệm:

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

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

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- a. Đo điện trở ruột dẫn.
 - b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U_o).
 - c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 05 phút).
 - d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).
2. Thử nghiệm điển hình (type test):
- a. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:
 - Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.
 - Đo tgδ.
 - Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.
 - Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 15 phút).
 - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U_o).
 - b. Thử nghiệm không điện:
 - Đo chiều dày cách điện.
 - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được 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 $\leq 100m$) 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 Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Cáp điện	Các hạng mục quy định	Không Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

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

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

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

E. Thông số kỹ thuật chính cấp ngầm 1 lõi, loại chống thấm nước, có màn chắn bằng đồng:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Năm sản xuất		Yêu cầu \geq năm 2024
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Kinh nghiệm		Có kinh nghiệm sản xuất dây và cáp điện ít nhất 5 năm.
5	Tiêu chuẩn áp dụng		- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1&2:2013 hoặc tương đương.
6	Ruột dẫn		Ruột dẫn sợi đồng bện tròn cấp 2 ép chặt theo TCVN 6612:2007, IEC 60228. Ruột cáp ngầm có đặc tính chống thấm dọc.
7	Cấu trúc cáp		Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau: + Ruột dẫn điện chống thấm nước. + Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. + Lớp cách điện. + Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			+ 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.
8	Công nghệ sản xuất		Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.
9	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện	mm ²	50
10	Lõi dẫn điện		Đồng
11	Số tạo dây tối thiểu của ruột dẫn điện bằng đồng	Sợi	
	50 mm ²	“	6
12	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC	[Ω/k m]	
12.1	Ruột dẫn điện bằng đồng	“	
	50 mm ²	“	0,387
13	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng	°C	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường 900
14	Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:		Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.
15	Lớp cách điện:		Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.
	Vật liệu cấu tạo		XLPE
	Chiều dày cách điện:		
	* Danh nghĩa (tn): + Đối với cáp 12,7/22kV:	mm	5,5

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	+ Đối với cáp 20/35kV:		8,8
	* 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.
16	Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:		
16.1	Đối Điện áp định mức 12.7kV (U ₀)/22 kV		
-	Điện áp cao nhất của hệ thống		24 kV
-	Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U ₀ :		
+	Thử nghiệm điển hình		05 pC
+	Thử nghiệm thường xuyên		10 pC
-	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
+	Thử nghiệm thường xuyên		3,5U ₀ trong 05 phút
+	Thử nghiệm điển hình		4U ₀ trong 04 giờ
-	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)		125 kV
16.2	Đối Điện áp định mức 20(U ₀)/35 kV		
-	Điện áp cao nhất của hệ thống		38,5 kV
-	Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U ₀ :		
+	Thử nghiệm điển hình		05 pC
+	Thử nghiệm thường xuyên		10 pC

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
-	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)		180 kV
18	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 bán dẫn phi kim loại phải được ép đùn trực tiếp lên cách điện của lõi và 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 NỐI - 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 đùn 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 của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.</p>
19	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>+ Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước</p>

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại. + Vật liệu cấu tạo: PVC. + Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp. + Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét. + Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2(\text{mm})$.
21	Áo giáp		Áo giáp bằng dải băng kép: - Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50% chiều rộng của dải băng. - Vật liệu: + Dải băng phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm. + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện. - Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp Đường kính giả định dưới lớp áo giáp thép [mm]: Nhỏ hơn và bằng 30 là 0,2 Lớn hơn 30 và nhỏ hơn và bằng 70 là 0,5 Lớn hơn 70 là 0,8

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
22	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> <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 điển hình: $20 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài củacáp.</p> <p>+ Ký hiệucáp: -Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp 12,7/22kV hoặc 20/35kV+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong +“/” + loại và vật liệu làm áo giáp +“/” +vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu –hoặc AL-” + “1x” + 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: - 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.</p>

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
23	Chiều dài danh định cuộn cáp	m	Nêu rõ
24	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		TCVN 4946-89. Lưu ý cáp phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công; lớp cáp ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu cáp phải được bọc kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau: - Tên nhà sản xuất /ký hiệu hàng hóa - Ký hiệu cáp - Chiều dài dây (m) - Khối lượng (kg) - Tháng năm sản xuất - Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển...
	Thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu tại mục D
31	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thông thường, thử nghiệm mẫu		Đầy đủ

6.2.2.3. Hộp đầu cáp ngầm co ngót ngoài trời 35kV

A . Yêu cầu chung:

Cấu trúc

Loại: Co ngội, 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 35 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 35 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.

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

đặt đầu cáp.

Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x50, 1x50 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 8,8 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

Thông số kỹ thuật

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

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.

Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 180kV.

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

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 0266-1 hoặc tương đương.

Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV hoặc 31 mm/kV.

Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

Phụ kiện

i. Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm² : 3 đầu cosses 50 mm².

v. Đối với hộp đầu cáp 1x50 mm² : 1 đầu cosses 50 mm².

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

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

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Năm sản xuất		Yêu cầu ≥ năm 2024
3	Mã hiệu		Nêu rõ

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
4	Loại		Co rút nguội, lắp đặt ngoài trời
5	Điện áp định mức	kV	22, 35kV
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 đập nổi hoặc in chìm lên thân		Đáp ứng
9	Số lõi cáp		01, 03 lõi
10	Tiết diện cáp	mm ²	3x50, 1x50mm ²
11	Loại vật liệu cách điện của cáp		XLPE hoặc EPR
12	Đầu Cosses	Cái	03 Cu/01 bộ 3 pha; 01 Cu/01 bộ 1 pha
13	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U _o /05phút và/ hoặc 4U _o /15phút:		
-	Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV:	kVAC kVDC	57/05 phút 51/15 phút
-	Đối với cáp 20(U _o)/35kV	kVAC kVDC	90/05 phút 80/15 phút
14	Độ bền điện áp xung:		
	Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV:	kV	≥ 125
	Đối với cáp 20(U _o)/35kV:	kV	≥ 180
15	Phóng điện cục bộ (1,73U _o)	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 VDE0266-1 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		Phải có

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	chi tiết số lượng, chủng loại, kích thước) và chứng minh số lượng đủ để thi công.		
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 trong 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 ($4,5U_0/5$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voNPC.Iage test and AC (wet) test).

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

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).

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 voNPC.Iage).

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 (Saltfog).

Kiểm tra ngoại quan (Examination)

6.2.2.4. Hộp nối cáp 22kV, 35kV:

A. 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 35kV có thể dùng để nối cáp ngầm 35kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 35kV 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 đồ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.

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

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

+ Mỗi hộp nối 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 hoặc 35kV-3x70mm² được sản xuất theo IEC 60502-2

Vật liệu làm lõi cáp: Nhôm

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 8,8 mm

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

- Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 125kV

- Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 180kV.

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

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23 °C 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 0266-1 hoặc tương đương.

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

2. Phụ kiện:

i. Đối với hộp nối cáp 3x70 mm² : 3 ống nối 70 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_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) (AC or DC voltage).

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)

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_o và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

Thử điện áp xung(Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan(Examination).

B.Trình tự thử 2:

Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/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_o/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 $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỤ THỂ

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Năm sản xuất		Yêu cầu \geq năm thứ n-1
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Loại		Đồ nhựa
5	Điện áp định mức	kV	22, 35
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	3x70 mm ²
11	Loại vật liệu cách điện của cáp		XLPE hoặc EPR
12	Đầu nối cáp	Cái	3 ống nối 70 mm ² .
13	Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_0/05$ phút và/ hoặc $4U_0/15$ phút:	kVAC kVDC	$\geq 57/05$ phút $\geq 51/15$ phút
-	Đối với cáp $12,7(U_0)/22$ kV	kVAC kVDC	$\geq 57/05$ phút $\geq 51/15$ phút
-	Đối với cáp $20(U_0)/35$ kV	kVAC kVDC	$\geq 90/05$ phút $\geq 80/15$ phút
14	Độ bền điện áp xung		
	Đối với cáp $12,7(U_0)/22$ kV:	kV	≥ 125
	Đối với cáp $20(U_0)/35$ kV:	kV	≥ 180
15	Phóng điện cục bộ ($1,73U_0$)	pC	≤ 10
16	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 230C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 2500C, nhiệt độ môi trường từ 100C đến 300C)		Theo tiêu chuẩn VDE0266-1 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

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
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

6.2.2.5 Hộp đầu cáp góc Tplug

A. Yêu cầu chung:

Cấu trúc Loại: Co ngụy sứ 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 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 băng 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 hoặc 35kV-3x50, 1x50 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 8,8mm.

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 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút:

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

- Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 125kV.

- Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 180kV.

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

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0266-1 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
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 nguội, sử dụng trong nhà
5	Điện áp định mức	kV	22, 35kV
6	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	≥ 20
7	Có nhãn mác nhà sản xuất, năm sản xuất dập nổi hoặc in chìm lên thân		Đáp ứng
8	Số lõi cáp		01, 03 lõi
9	Tiết diện cáp	mm ²	3x70, 1x50 mm ²
10	Loại vật liệu cách điện của cáp		XLPE hoặc EPR
11	Vật liệu làm lõi cáp		Đồng
12	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U _o /05phút và/ hoặc4U _o /15phút:		
-	Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV:	kVAC kVDC	57/05 phút 51/15 phút
-	Đối với cáp 20(U _o)/35kV	kVAC kVDC	90/05 phút 80/15 phút

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
13	Độ bền điện áp xung:		
	Đối với cáp 12,7(U ₀)/22kV:	kV	≥ 125
	Đối với cáp 20(U ₀)/35kV:	kV	≥ 180
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 VDE0266-1 hoặc tương đương
16	Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.		Đáp ứng
17	Phụ kiện hợp bộ kèm theo		Đáp ứng
19	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo. Danh mục các phụ kiện do nhà sản xuất cung cấp (kê chi tiết số lượng, chủng loại, kích thước) và chứng minh số lượng đủ để thi công.		Phải có
20	Thử nghiệm điển hình (Type test) Thử nghiệm xuất xưởng.		Phải có
21	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của Nhà sản xuất		Phải có

Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

A.Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).
7. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
8. Thử điện áp xung (Impulse).
9. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).

10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B.Trình tự thử 2:

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

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

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

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

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C.Trình tự thử 3:

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

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

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

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

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

6. Thử điện áp xung (Impulse).

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

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D.Trình tự thử 4:

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

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

3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

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

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).

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

3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

4. Lực thao tác (Operating force).

5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

6.2.2.6. HỘP ĐẦU CÁP GÓC ELBOW

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 âm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	35
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24	38,5
Tần số (Hz)	50	50

B. Yêu cầu chung:

1. Cấu trúc: Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp ba lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 3 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp một lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 1 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

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

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

Elbow được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.

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

2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối: Loại: 24kV hoặc 35kV, 1x50, 3x70mm², 1x25, 1x35, 1x50mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 8,8mm.

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 elbow

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

- Đối với cấp 20(U₀)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút. 93/96
- b. Độ bền điện áp xung: - Đối với cấp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.
- Đối với cấp 20(U₀)/35kV: 180kV.
- 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 0266-1 hoặc tương đương.
- e. Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

D. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình:

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ 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 1,73U₀ 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 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC 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 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
6. Thử điện áp xung (Impulse).
7. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).
8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U_o (Partial discharge).
3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

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

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).
2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).
3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).
4. Lực thao tác (Operating force).
5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point)

E. Bảng thông số kỹ thuật

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Năm sản xuất		Yêu cầu \geq năm 2024
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Loại		Co ngụy, sử dụng trong nhà
5	Điện áp định mức	kV	22, 35kV
6	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	≥ 20
7	Có nhãn mác nhà sản xuất, năm sản xuất dập nổi hoặc in chìm lên thân		Đáp ứng
8	Số lõi cáp		01, 03 lõi
9	Tiết diện cáp	mm ²	3x70, 1x50 mm ²
10	Loại vật liệu cách điện của cáp		XLPE hoặc EPR
11	Vật liệu làm lõi cáp		Đồng
12	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U _o /05phút và/ hoặc 4U _o /15phút:		
-	Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV:	kVAC kVDC	57/05 phút 51/15 phút
-	Đối với cáp 20(U _o)/35kV	kVAC kVDC	90/05 phút 80/15 phút
13	Độ bền điện áp xung:		

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Đối với cấp 12,7(U ₀)/22kV:	kV	≥ 125
	Đối với cấp 20(U ₀)/35kV:	kV	≥ 180
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 VDE0266-1 hoặc tương đương
17	Phụ kiện hợp bộ kèm theo		Đáp ứng
19	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo. Danh mục các phụ kiện do nhà sản xuất cung cấp (kê chi tiết số lượng, chủng loại, kích thước) và chứng minh số lượng đủ để thi công.		Phải có
20	Thử nghiệm điển hình (Type test) Thử nghiệm xuất xưởng.		Phải có
21	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của Nhà sản xuất		Phải có

6.2.3. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị trạm biến áp:

6.2.3.1. Máy biến áp lực:

* Các tiêu chuẩn lựa chọn máy biến áp

- Máy biến áp phải tuân thủ các tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành gồm: TCVN 6306-1:2006; TCVN 6306-2:2006; TCVN 6306-3:2006; TCVN 6306-3:2006; TCVN 6306-5:2006; ACVN 07:2009; TCVN 8525:2010.

Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo QĐ 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công Nghiệp.

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện, ban hành kèm theo Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009 của Bộ Công thương.

Quyết định số 96/QĐ-HĐTV về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Các tiêu chuẩn IEC: IEC 60071; IEC 60076; IEC 60137; IEC 60296; IEC 60354; IEC 60437; IEC 60551; IEC 61238; ISO 2063.

* Máy biến áp 22, 35kV

A. Yêu cầu chung:

1. MBA là loại kín hoặc loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 22 kV), (điện áp định mức sơ cấp 35 kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).

2. Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông hoặc lắp đặt trong nhà.
3. Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thử nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.
4. Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường.

C. Vỏ máy:

1. Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.
2. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).
3. Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc câu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.
4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 49 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc rơle áp lực (với MBA > 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).
5. Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60076-22-1, đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy. Áp lực làm việc của van phải phù hợp với thiết kế vỏ máy biến áp.
6. Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.
7. Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp. Bình dầu phụ phải có cơ cấu thở chống nhiễm ẩm (bình si phong) lắp rời bên ngoài.
8. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có cơ cấu chứa dầu giãn nở để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc khi bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.) hoặc khi thử nghiệm, mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.
9. Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.
10. Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12.

11. Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).

12. Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt, mã màu tham khảo RAL 7046).

13. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại khoản 11 mục này.

14. Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và ẩm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:

a. Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80°C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).

b. Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).

c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80 °C phải tương ứng $\geq 85\%$ và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).

15. Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc. Phần đầu cực phía thứ cấp là loại đầu cosse bản 2 lỗ hoặc 4 lỗ dùng đầu nối bằng cosse ép.

16. Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.

17. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

D. Lõi từ và cuộn dây:

1. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng). Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba-via.

2. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương.

3. Lõi từ và cuộn dây phải được bắt chặt với vỏ máy và có móc nâng để nâng tháo lõi thép và cuộn dây ra khỏi vỏ. Cuộn dây phải được thiết kế để có thể tháo lắp khỏi lõi từ khi cần thiết.

E. Dầu máy biến áp:

1. Dầu MBA là loại dầu khoáng (Mineral insulating oils) mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487:2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

(Áp dụng cho dầu MBA mới)

2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
5	Độ nhớt, ở 40oC	mm ² /s	≤ 10
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
7	Chỉ số màu		< 0,5
8	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	oC	135
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 30 ≥ 70
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01
13	Sức căng bề mặt ở 25oC	nN/m	> 43
13	Tỷ trọng (ở 20oC)	g/ml	≤ 0,895
14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
15	Ăn mòn Sulphur		Không
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90oC	%	< 0,5
18	Độ ổn định kháng ôxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau:		

18.1	- Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61.125 (loại “I” – 500 giờ):		
	+ Khối lượng cặn:	%	< 0,05
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	< 0,3
18.2	- Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	phút	> 195
18.3	- Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ:		
	+ Khối lượng cặn:	%	< 0,1
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	< 0,3
18.4	- Phương pháp GOST 981-75: 14 giờ		
	+ Khối lượng cặn (%).		< 0,01
	+ Trị số axit sau ôxy hóa (mgKOH/1g dầu)		< 0,1
19	PCBs		Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)

F. Sứ xuyên và ty sứ:

1. Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện yêu cầu của MBA.

2. Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.

3. Chiều dài đường rò ≥ 25 mm/kV (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu ≥ 31 mm/kV).

4. Đối với các trường hợp MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ) mà phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín thì thiết kế MBA phải đảm bảo phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug.

G. Bộ điều chỉnh điện áp:

1. Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh: $\pm 2 \times 2,5\%$. Trường hợp đường dây dài, điện áp không đảm bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh $\pm 2 \times 5\%$.

2. Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ

và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nắp) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ.

3. Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA.

H. Rơ le hơi, chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt, van xả dầu:

1. Bộ chỉ thị mức dầu: Máy biến áp phải có bộ chỉ thị mức dầu trong thùng máy. Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi MBA đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ 105°C và 0°C .

2. Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, MBA có thể được yêu cầu trang bị nhiệt kế (loại có kim cố định) hoặc đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA. Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.

I. Nhãn mác:

1. MBA phải có nhãn mác bằng hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy tại vị trí dễ quan sát về phía sườn hạ áp hoặc bên hông máy, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.

2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:

Loại MBA.

Số hiệu tiêu chuẩn.

Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.

Số seri của nhà chế tạo (Serial number).

Năm sản xuất.

Công suất định mức (kVA hoặc MVA).

Tần số định mức (Hz).

Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nắp điều chỉnh.

Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.

Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây.

Điện áp ngắn mạch ($U_k\%$).

Tổn hao không tải (P_o); Tổn hao có tải (P_k) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C .

Kiểu làm mát.

Khối lượng tổng.

Thể tích dầu.

Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.

J. Quy định về niêm phong:

1. Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong.

2. Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy để thuận tiện quan sát từ mặt đất. Cỡ chữ số chế tạo trên vỏ máy tối thiểu là 60 mm và được sơn hoặc dán đề-can (decal) màu đỏ bền với điều kiện môi trường vận hành.

3. Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thử nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong.

K. Ký hiệu và đánh dấu

Các trị số: Dung lượng danh định MBA (kVA), các đầu ra, sứ xuyên và vị trí tiếp địa vỏ máy phải có ký hiệu và được đánh dấu bằng phương pháp dập hoặc sơn, đảm bảo bền chắc và dễ nhìn thấy.

L. Thử nghiệm

Các thử nghiệm được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC và các tiêu chuẩn tương đương, phù hợp với các thông số được mô tả trong các thông số kỹ thuật chi tiết. Các thử nghiệm được chia thành các loại sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)

Thử nghiệm thường xuyên (hay thử nghiệm xuất xưởng) được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi MBA sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

Đo điện trở 1 chiều, điện trở cách điện cuộn dây (ở tất cả các nắp, các cuộn dây).

Đo tỷ số điện áp và sơ đồ vectơ (tổ đầu dây của MBA) (ở tất cả các nắp, các cuộn dây).

Đo tổn hao có tải (Pk) và điện áp ngắn mạch (Uk%).

Đo tổn hao không tải (Po) và dòng điện không tải (Io%).

Thử cách điện vòng dây bằng điện áp cảm ứng.

Kiểm tra cơ cấu điều chỉnh điện áp.

Kiểm tra độ kín đối với vỏ thùng MBA.

Thử nghiệm điện áp phóng điện dầu với khe hở 2,5 mm.

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV), trên mẫu máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 35/0,4 (kV). Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

a. Thử nghiệm độ tăng nhiệt.

b. Thử nghiệm điện môi.

c. Xác định độ ồn.

d. Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức.

3. Thử nghiệm đặc biệt (Special test)

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC

60076-5) : Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch thực hiện trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5) : Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch thực hiện trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp 35/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

4. Thử nghiệm mẫu:

a. Toàn bộ 100% các MBA phải được thí nghiệm tổn thất không tải và tổn thất ngắn mạch (Po và Pk); các MBA không đạt yêu cầu ở hạng mục thí nghiệm này có thể trả lại nhà cung cấp để có thể thay thế.

b. Lấy mẫu xác suất đối với MBA phân phối:

Hạng mục	< 03 máy	Từ 3÷9 máy	Từ 10÷19 máy	Từ 20÷29 máy	Từ 30÷49 máy	Từ 50÷99 máy	≥100 máy
Cao áp AC	-	1	2	3	4	5	7
Độ tăng nhiệt	1	1	2	3	4	5	7
Xung sét	-	1	1	1	2	3	4
Độ ồn	-	-	-	1	2	2	3

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

STT	Chung loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	MBA phân phối	Po, Pk	Không Áp dụng	Trả lại MBA để nhà cung cấp thay thế MBA mới	Po, Pk
		Điện hình	Áp dụng	Trả lại toàn bộ cả lô MBA có mẫu thử không đạt	Thí nghiệm lại từ đầu Po, Pk và điện hình

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

d. Thử nghiệm trước khi đóng điện:

Tất cả các MBA trước khi đưa vào vận hành trên lưới điện đều phải được kiểm tra thử nghiệm theo quy trình – quy phạm hiện hành.

Các MBA không đạt bước này, hoặc đã vận hành nhưng bị trục trặc trong thời gian bảo hành, đều phải được nhà thầu sửa chữa khắc phục, thay thế.

Toàn bộ các chi phí phát sinh do nhà thầu chịu trách nhiệm.

M. Dây công suất định mức

Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha 22/0,4 (kV) nên chọn công suất theo dãy sau: 100, 160, 180, 250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000, 2.500, 3.200 (kVA).

Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha 35/0,4 (kV) nên chọn công suất theo dãy sau: 100, 160, 180, 250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000, 2.500, 3.200 (kVA).

N. Khả năng chịu quá tải

1. Máy biến áp phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:

Bộ số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, oC					
	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,05	Lâu dài					
1,10	3-50	3-25	2-50	2-10	1-25	1-10
1,15	2-50	2-25	1-50	1-20	0-35	-
1,20	2-05	1-40	1-15	0-45	-	-
1,25	1-35	1-15	0-50	0-25	-	-
1,30	1-10	0-50	0-30	-	-	-
1,35	0-55	0-35	0-15	-	-	-
1,40	0-40	0-25	-	-	-	-
1,45	0-25	0-10	-	-	-	-
1,50	0-15	-	-	-	-	-

Máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải ngắn hạn cao hơn dòng điện định mức theo các giới hạn sau:

Quá tải theo dòng điện, %	30	45	60	75	100
Thời gian quá tải, phút	120	80	45	20	10

Ngoài ra, máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải với dòng điện cao hơn định mức tới 40 % với tổng thời gian đến 6 giờ trong một ngày đêm trong 5 ngày liên tiếp.

O. Tổ đấu dây

Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 22/0,4 (kV) có tổ đấu dây là Dyn-11.

Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 35/0,4 (kV) có tổ đấu dây là Dyn-11.

P. Mức cách điện

MBA 22/0,4 (kV) phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 μs (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
22	24	50	125
0,4	-	3	-

MBA 35/0,4 (kV) phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 μs (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
35	38,5	75	180
	40,5 Áp dụng đối với các MBA 35 kV lắp đặt tại các TBA đầu nguồn hoặc TBA của các nhà máy phát điện lên lưới điện 35 kV	80	190
0,4	-	3	-

Q. Độ ồn

Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn sơ cấp cao áp > 1,2 kV): Độ ồn cho phép của MBA không được vượt quá trị số trong các bảng dưới đây:

Công suất (kVA)	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB

320	60	59
400	60	

Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10. Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính.

R. Độ tăng nhiệt

Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 50oC/55oC.

Giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây quy định ở trên có thể được điều chỉnh với hệ số điều chỉnh phù hợp tương ứng với điều kiện môi trường làm việc của máy biến áp được hướng dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60076-2. Căn cứ vào thực tế môi trường lắp đặt, vận hành của máy biến áp, Đơn vị quy định giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây phù hợp.

S: Tiêu chuẩn về tổn hao không tải, tổn hao có tải và điện áp ngắn mạch

Công suất định mức (kVA)	Tổn hao không tải (Po) cực đại (W)	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75oC (W)	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (Uk) (%)
Máy biến áp 3 pha 22/0,4 (kV)			
100	205	1.250	4,0
160	280	1.940	
180	295	2.090	
250	340	2.600	
320	385	3.170	
400	433	3.820	
Máy biến áp 3 pha 35/0,4 (kV)			
100	205	1.258	4,0
160	280	1.940	
180	295	2.185	
250	340	2.600	
320	385	3.330	
400	433	3.818	

T. BẢNG KÊ ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT MÁY BIẾN ÁP

STT	Nội dung	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu rõ
2	Năm sản xuất	Yêu cầu \geq năm thứ n-1
3	Mã hiệu	Nêu rõ
4	Loại	MBA loại hở, 3 pha, nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, ngoài trời, ONAN
5	Kiểu	Kiểu hở có bình dầu phụ

STT	Nội dung	Yêu cầu
6	Tần số	50Hz
7	Công suất định mức	
	Tất cả các nấc	50kVA, 75kVA, 100kVA, 160kVA, 180kVA, 250kVA, 320KVA, 400kVA
8	Độ tăng nhiệt	
	Độ tăng nhiệt độ của dầu	50 0C
	Độ tăng nhiệt độ của cuộn dây	55 0C
9	Kiểu chuyển nấc phân áp	Không điện $\pm 2 \times 2.5\%$ (hoặc $\pm 2 \times 5\%$ khi có yêu cầu riêng)
10	Cuộn dây MBA	phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương
11	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	
	MBA 22kV	24 kV
	MBA 35kV	38,5 kV
12	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)	
	Cuộn 22kV	125 kV
	Cuộn 35kV	180 kV
13	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	
	Cuộn 35kV	75 kV
	Cuộn 22kV	50 kV
	Cuộn hạ áp	3 kV
14	Thời gian quá tải (ở Uđm)	
	Quá tải dòng điện 30%	120 phút
	Quá tải dòng điện 45%	80 phút
	Quá tải dòng điện 60%	45 phút
	Quá tải dòng điện 75%	20 phút
	Quá tải dòng điện 100%	10 phút
	Quá tải dòng điện 40%	MBA phải đảm bảo vận hành đến 6 giờ mỗi ngày và 5 ngày liên tục
15	Dầu máy biến áp	
	Nhà sản xuất/Quốc gia	Nhà thầu chào
	Mã chủng loại tham chiếu	Nhà thầu chào

STT	Nội dung	Yêu cầu
	Loại dầu	Nhà thầu chào
	Chỉ tiêu PCBs	Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)
	Các chỉ tiêu về dầu cách điện tại mục E	Yêu cầu đáp ứng
16	Bộ chuyển nấc phân áp	
	Nhà sản xuất/Nước SX	Nhà thầu chào
	Mã chủng loại tham chiếu	Nhà thầu chào
17	Bộ điều chỉnh cấp điện áp	
	Nhà sản xuất/Nước SX	Nhà thầu chào
	Mã chủng loại tham chiếu	Nhà thầu chào
18	Sứ cách điện	
18.1	Sứ cách điện	
	Nhà sản xuất/Quốc gia	Nhà thầu chào
	Mã chủng loại tham chiếu	Nhà thầu chào
	Điện áp định mức	22 kV
		35 kV
	Điện áp vận hành lớn nhất	24 kV
		38,5 kV
	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp/1phút, 50Hz	50 kV đối với MBA 22kV
		75 kV đối với MBA 35kV
	Mức chịu xung sét (1.2/50µs)	125 kV (peak) đối với MBA 22kV
		180 kV (peak) đối với MBA 35kV
	Chiều dài dòng rò tối thiểu	25mm/kV
	Khoảng cách pha-pha, pha-đất tối thiểu tại đầu cực	Nhà thầu chào
18.2	Sứ hạ áp	Có
	Điện áp định mức	1kV
	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp/1phút, 50Hz (trạng thái khô và ướt)	3 kV
	Chiều dài dòng rò tối thiểu	25mm/kV
19	Rơ le ga (nếu có)	
	Nhà sản xuất/Quốc gia	Nhà thầu chào
	Mã chủng loại tham chiếu	Nhà thầu chào
20	Rơ le áp lực	
	Nhà sản xuất/Quốc gia	Nhà thầu chào
	Mã chủng loại tham chiếu	Nhà thầu chào

STT	Nội dung	Yêu cầu
21	Đồng hồ nhiệt độ MBA phân phối	
	Nhà sản xuất/Quốc gia	Nhà thầu chào
	Mã chủng loại tham chiếu	Nhà thầu chào
22	Tổn thất không tải (Po) lớn nhất (W)	(Không cho phép cao hơn)
	MBA 320 kVA-22/0,4kV	385
	MBA 320 kVA-35/0,4kV	385
23	Tổn thất ngắn mạch lớn nhất (W)	(Không cho phép cao hơn)
	MBA 320 kVA-22/0,4kV	3170
	MBA 320 kVA-35/0,4kV	3330
24	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất: MBA 50 ÷ 400kVA	4
25	Kẹp cực và phụ kiện cho lắp đặt vận hành	Đầy đủ
26	Tài liệu kỹ thuật, catalog, biên bản thí nghiệm mẫu đối với MBA và các vật tư phụ kiện:	Đầy đủ

6.2.3.2. Cầu chì tự rơi cắt có tải:

Cầu chì tự rơi LBFCO 22 kV

1. Yêu cầu chung:

a. Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. LBFCO phải có bộ phận ngắt hồ quang, được sử dụng như dao cắt phụ tải cho phép đóng/cắt có tải. Bộ phận ngắt hồ quang phải được làm từ vật liệu chống cháy. Thiết kế LBFCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp), bộ phận ngắt hồ quang, bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm

b. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

c. Các yêu cầu về thử nghiệm:

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

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).

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

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

+) Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho LBFCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

* Đối với LBFCO:

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

* Đối với cách điện Polymer:

- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).
- Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.
- Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.

- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).
- Thử chống cháy (Flammability test).

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

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

d. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- +) Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- +) Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- +) Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

e. Yêu cầu khác:

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

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

+) Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

C. Quy định lấy mẫu LBFCO:

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

Áp dụng đối với mỗi chủng loại LBFCO trong từng đợt giao hàng

STT	Hạng mục	Từ 1÷6 cái	Từ 7÷18 cái	Từ 19÷60 cái	>60 cái
1	Kiểm tra ngoại dạng, các kích thước	1	2	3	4
2	Thao tác cơ khí	1	2	3	4
3	Chiều dày lớp mạ	1	2	3	4
4	Điện áp tăng cao tần số công nghiệp (khô và ướt)	1	2	3	4
5	Độ tăng nhiệt	1	2	3	4
6	Xung sét		1	2	3
7	Số lượng lấy mẫu tối thiểu	1	2	3	4

Ghi chú:

+ Mỗi cái bao gồm: [Thân/bộ đỡ ống chì + Cần cầu chì + Lõi đồng làm ngắn hồ quang] của 1 pha.

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

+ Các mẫu LBFCO sau khi thử nghiệm đạt yêu cầu được trả lại đơn vị mua hàng để đối chứng với cả lô hàng khi giao nhận và tiếp tục lắp đặt sử dụng. Trường hợp thử nghiệm không đạt phải lưu lại tại đơn vị thử nghiệm đến khi giải quyết xong các thủ tục đối trả hàng hóa hoặc hủy hợp đồng theo quy định.

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

+ Đối với LBFCO Khi có bất kỳ hạng mục thử nghiệm nào không đạt, toàn bộ lô hàng chủng loại LBFCO đó được đánh giá không đạt.

+ Khi có chủng loại LBFCO nào được đánh giá không đạt thì Nhà cung cấp được thay thế toàn bộ chủng loại đó để lấy mẫu thử nghiệm lại từ đầu và chịu mọi chi phí phát sinh. Tuy nhiên Nhà cung cấp chỉ được thay thế hàng hóa một lần, nếu vẫn không đạt phải tiến hành xử lý theo quy định.

D. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBFCO 22 kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
----	----------	--------	---------

1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Năm SX		Yêu cầu \geq năm thứ n-1
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		LBFCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	>24
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	>100
9	Dòng cắt tải của LBFCO	A	>100
10	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	>12
11	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	>8,0
12	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	>125
13	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	>50
	Số lần đóng cắt có tải	Lần	>100
14	Phụ kiện đi kèm LBFCO		
14.1	Cách điện		Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể

	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	>25
14.2	Buồng dập hồ quang		Làm bằng vật liệu nhựa chịu nhiệt và sinh khí, cấp chống cháy V0 theo tiêu chuẩn UL94 (hoặc IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10)
14.3	Cần cầu chì (Fuseholder)		Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng. Lõi đồng làm ngắn hồ quang kèm theo cần cầu chì phải có chiều dài lớn hơn 30% và nhỏ hơn 50% so với tổng chiều dài cần cầu chì; Phần cuối của lõi đồng này phải có ren trong M6x1 và chiều sâu phần ren lớn hơn 15mm để kết nối với các loại dây chì.
14.4	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
14.5	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ > 80 µm
15	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
16	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
17	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Khoản c mục B và mục C
18	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Khoản d mục B

6.2.3.3. Cầu chì tự rơi LBFCO 35 kV

1. Yêu cầu chung:

a. Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. LBFCO phải có bộ phận ngắt hồ quang, được sử dụng như dao cắt phụ tải cho phép đóng/cắt có tải. Bộ phận ngắt hồ quang phải được làm từ vật liệu chống cháy. Thiết kế LBFCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp), bộ phận ngắt hồ quang, bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm

nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm

b. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

c. Các yêu cầu về thử nghiệm:

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

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).

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

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

+) Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho LBFCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

* Đối với LBFCO:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).

- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).

- Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).

- Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).

- Thử nghiệm cắt tải (Load break test).

- Thử nghiệm khả năng chống cháy của buồng dập hồ quang.

- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

* Đối với cách điện Polymer:

- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).

- Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.

- Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.

- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).

- Thử chống cháy (Flammability test).

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

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

- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

d. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

+) Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.

+) Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.

+) Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

e. Yêu cầu khác:

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

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

+) Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

C. Quy định lấy mẫu LBFCO:

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

a. Áp dụng đối với mỗi chủng loại LBFCO trong từng đợt giao hàng

STT	Hạng mục	Từ 1÷6 cái	Từ 7÷18 cái	Từ 19÷60 cái	>60 cái
1	Kiểm tra ngoại dạng, các kích thước	1	2	3	4
2	Thao tác cơ khí	1	2	3	4
3	Chiều dày lớp mạ	1	2	3	4
4	Điện áp tăng cao tần số công nghiệp (khô và ướt)	1	2	3	4
5	Độ tăng nhiệt	1	2	3	4
6	Xung sét		1	2	3
7	Số lượng lấy mẫu tối thiểu	1	2	3	4

Ghi chú:

+ Mỗi cái bao gồm: [Thân/bộ đỡ ống chì + Cần cầu chì + Lõi đồng làm ngắn hồ quang] của 1 pha.

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

+ Các mẫu LBFCO sau khi thử nghiệm đạt yêu cầu được trả lại đơn vị mua hàng để đối chứng với cả lô hàng khi giao nhận và tiếp tục lắp đặt sử dụng. Trường hợp thử nghiệm không đạt phải lưu lại tại đơn vị thử nghiệm đến khi giải quyết xong các thủ tục đối trả hàng hóa hoặc hủy hợp đồng theo quy định.

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

+ Đối với LBFCO Khi có bất kỳ hạng mục thử nghiệm nào không đạt, toàn bộ lô hàng chủng loại LBFCO đó được đánh giá không đạt.

+ Khi có chủng loại LBFCO nào được đánh giá không đạt thì Nhà cung cấp được thay thế toàn bộ chủng loại đó để lấy mẫu thử nghiệm lại từ đầu và chịu mọi chi phí phát sinh. Tuy nhiên Nhà cung cấp chỉ được thay thế hàng hóa một lần, nếu vẫn không đạt phải tiến hành xử lý theo quy định.

D. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBFCO 22 kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Năm SX		Yêu cầu \geq năm thứ n-1
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		LBFCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	>35
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	>100
9	Dòng cắt tải của LBFCO	A	>100
10	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	>10
11	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	>5,0

12	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	>170
13	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	>70
	Số lần đóng cắt có tải	Lần	>100
14	Phụ kiện đi kèm LBFCO		
14.1	Cách điện		Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	>25
14.2	Buồng dập hồ quang		Làm bằng vật liệu nhựa chịu nhiệt và sinh khí, cấp chống cháy V0 theo tiêu chuẩn UL94 (hoặc IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10)
14.3	Cần cầu chì (Fuseholder)		Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng. Lõi đồng làm ngắn hồ quang kèm theo cần cầu chì phải có chiều dài lớn hơn 30% và nhỏ hơn 50% so với tổng chiều dài cần cầu chì; Phần cuối của lõi đồng này phải có ren trong M6x1 và chiều sâu phần ren lớn hơn 15mm để kết nối với các loại dây chì.
14.4	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
14.5	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ > 80 μ m

15	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
16	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
17	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Khoản c mục B và mục C

6.2.3.4 DÂY CHÌ SỬ DỤNG CHO FCO

Yêu cầu chung

1. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

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

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)
- Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time-Current tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).
- Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).

c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

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

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

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.

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

Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

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

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.
	Chiều dài tổng thể		> 23 inch (584 mm) hoặc > 32 inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng
	Tần số định mức	Hz	50
	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 1K, 2K, 3K, 6K, 8K, 10K, 12K, 15K, 20K, 25K, 30K, 40K, 50K, 65K, 80K, 100K, 140K, 200K)
	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.
	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quấn sợi, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.
			- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.
			- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	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.

6.2.3.5. Chống sét van:

*. Yêu cầu kỹ thuật

Chống sét được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn số 110/QĐ-HĐTV quyết định về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22,35kV và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

I. 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 nhưng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.
- Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571-1991, TCVN 1916-1995; đai ốc- vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1905-76.

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

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

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:

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

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

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

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

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

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

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

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Chống sét	Xung sét, điện áp dư	Không áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng

mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

b. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 22 kV lắp đặt tại TBA/thiết bị đóng cắt phân phối:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Năm sản xuất		Yêu cầu \geq năm thứ n-1
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà SX chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Wth	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$

IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kV	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kA	Nêu rõ
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu rõ
V	Các phụ kiện lắp đặt kèm theo		
	Bộ chì thị sự cố disconnector		Cùng hãng chế tạo chống sét van
	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

II. 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 nám, 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)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Chống sét	Xung sét, điện áp dư	Không áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

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

c. 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

6.2.3.6. Cáp bọc trung thế cách điện 22; 35kV:

* 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 và 4,3mm cho ĐDK 35kV;
- + 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
 - + Số đếm đơn vị mét.
- Lô dây bọc phải được bao gói, ghi nhãn theo TCVN 4946-89.
- * 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: 0,95kg/dm³
 - Các hạng mục cần kiểm tra khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:
 - + Tiết diện các sợi lõi (Bằng Panme, thước kẹp chuyên dùng, ...)
 - + Chiều dày các lớp cách điện (Bằng thước kẹp)
 - + Điện trở 1 chiều ruột dẫn (Bằng cầu đo, đo 1m và/hoặc cả cuộn)
 - + Cách điện (Megaôm, máy thử cao áp, hoặc tùy điều kiện của DV thí nghiệm)
 - + Kiểm tra độ mới của sợi lõi (Bằng mắt, yêu cầu sáng đều, không han rỉ hay lẫn tạp chất)

Cáp được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 60502-2; IEC 60228; TCVN 5935-2 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

Thông số kỹ thuật chính dây nhôm lõi thép bọc cách điện

TT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	AC50/8- XLPE2.5/ HDPE	AC50/8- XLPE4.3/ HDPE
1	Tiết diện phần dây nhôm / lõi thép	Mm ²	48,2/8,04	48,2/8,04
2	Lớp bán dẫn	mm	≥0,3	≥0,3
3	Lớp cách điện XLPE	mm	≥2,5	≥4,3
4	Lớp vỏ bọc HDPE	mm	≥1,8	≥1,8
5	Đường kính tổng cáp gần đúng	mm	20	24
6	Đường kính lõi nhôm	mm	6x3,2	6x3,2
7	Đường kính lõi thép	mm	1x3,2	1x3,2
8	Điện trở ở 200C	Ω/km	0,5951	0,5951
9	Dòng phụ tải dài hạn cho phép	A	210	210
10	Khối lượng gần đúng	kg/km	410	575
11	Lực phá hoại tối thiểu	daN	1711	1711
12	Dòng tải cho phép	A	210	210
13	Số lần bẻ cong lõi	Lần	8	8

6.2.2.7. Cáp lực mặt máy biến áp 0,6/1kV:

*. Yêu cầu kỹ thuật:

Cáp được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 60502-1; IEC 60228 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

Thông số kỹ thuật chính dây đồng bọc cách điện Cu/XLPE/PVC-0,6/1kV.

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Xuất xứ		Nêu rõ
	Nhà sản xuất/năm sản xuất		Nêu rõ/ Yêu cầu ≥ năm thứ n-1
	Mã hiệu		Nêu rõ
	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935, , TCVN 6612-2007 hoặc tương đương
	Loại cáp		Cáp treo hạ thế 1 lõi đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC.
	Vật liệu cách điện		Cách điện XLPE, chịu được tác động của thời tiết.

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Loại ruột dẫn		Ruột dẫn bện
	Điện áp danh định: U0/U(Um)	kV	$\geq 0,6/1(1,2)$
	Tiết diện danh định của cáp	mm ²	1x95 1x120 1x150 1x240
	Số lượng sợi tối thiểu trong ruột dẫn: 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x150 mm ² 1x240 mm ²	Số	19 37 37 37
	Đường kính nhỏ nhất của ruột dẫn bằng đồng bện tròn có nén 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x150 mm ² 1x240 mm ²		11,0 12,3 13,7 17,6
	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn bằng đồng bện tròn có nén 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x150 mm ² 1x240 mm ²		12,0 13,5 15,0 19,2
	Loại vật liệu cách điện		XLPE
	Độ dày của vật liệu cách điện dây XLPE 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x150 mm ² 1x240 mm ²	mm	1,1 1,2 1,4 1,7
	Độ dày của lớp vỏ bọc PVC 1x95 mm ² 1x120 mm ²	mm	1,6 1,6

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	1x150 mm ² 1x240 mm ²		1,8 2,2
	Khối lượng cáp gần đúng 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x150 mm ² 1x240 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 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x150 mm ² 1x240 mm ²	Ω/km	≤ 0,193 ≤ 0,153 ≤ 0,124 ≤ 0,0754
	Đánh dấu dây dẫn		Cách nhau khoảng cách 1m dọc theo chiều dài dây dẫn, các thông tin sau được in bằng mực không phai: - Nhà sản xuất (NSX) - Năm sản xuất - Loại dây dẫn: - Tiết diện danh định (mm ²) - Điện áp định mức: - Số mét dài của dây dẫn...
	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		TCVN 4946-89. Lưu ý dây dẫn phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công; lớp dây dẫn ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu dây dẫn phải được bọc kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau: - Tên nhà sản xuất /ký hiệu hàng hóa - Ký hiệu dây - Chiều dài dây (m) - Khối lượng (kg) - Tháng năm sản xuất - Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển...

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	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 $\leq 100m$) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

STT	Chung loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Cáp điện	Các hạng mục quy định	Không Áp dụng	Trả lại chung loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chung loại thay thế

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

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

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

6.2.2.8. Tủ điện hạ áp 600V:

a. Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ hạ thế:

- Các vật tư thiết bị trong tủ hạ thế gồm: đồng hồ Voltmet, Ampemet, chống sét van, Aptomat, biến dòng điện phải được thí nghiệm, kiểm định tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập.
- Tất cả các chi phí kiểm tra, thí nghiệm và kiểm định bao gồm trong giá chào.

TT	Tên hàng hóa	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/năm SX	Nêu rõ/ Yêu cầu \geq năm thứ n-1
2	Nước	Nêu rõ
3	Mã hiệu	Nêu rõ
4	Chung loại tủ	Ghi rõ theo hồ sơ thiết kế

TT	Tên hàng hóa	Yêu cầu
4.1	Yêu cầu chung của tủ điện hạ áp hợp bộ 500V	<p>1. Tủ phải có sơ đồ kết dây thực tế của Tủ điện (sơ đồ nguyên lý), sơ đồ phải được ép plastic đặt ở cánh cửa phía trong của Tủ.</p> <p>2. Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm Tủ điện phân phối 0,4kV: Theo tiêu chuẩn TCVN 7994-1:2009, IEC 60947-1 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương.</p> <p>3. Tủ phải được gia công chế tạo bằng vật liệu thép tấm có độ dày ≥ 2 mm và được sơn tĩnh điện màu ghi sáng. Cấp bảo vệ của vỏ tủ phải thỏa mãn TCVN4255:2008, IEC 60529:2001, IP43. Khung tủ phải có vị trí (cờ) để nối đất an toàn, cờ bắt tiếp địa an toàn của tủ bố trí phía bên hông của tủ. Đối với các Tủ phân phối lắp đặt trong nhà phải có đế Tủ và đối với các Tủ phân phối lắp trên Cột ly tâm phải có Gông để treo trên cột.</p> <p>- Tủ phân phối 0,4kV được thiết kế lớp 2 cánh cửa (cánh cửa ngoài và cánh cửa bên trong). Cánh cửa bên trong phải bố trí che kín toàn bộ phần mang điện tránh tiếp xúc trực tiếp với phần mang điện, chỉ để hở tại cần thao tác Áptômát. Tủ phải có khe hở thông gió, tản nhiệt.</p> <p>- Tủ phân phối được thiết kế có 2 ngăn riêng biệt, mỗi ngăn đều phải có cánh cửa riêng. Ở vị trí vào ra của cáp và khe giữa ngăn trên và ngăn dưới của tủ phải được bịt mép tôn bằng gioăng cao su để chống cọ sát thành Tủ với cáp tổng và cáp xuất tuyến.</p> <p>+ Ngăn tủ trên để lắp đặt hệ thống đo đếm điện năng, có vị trí để lắp đặt được 01 bộ biến dòng điện và 01 công tơ 3 pha. Có vị trí để niêm phong kẹp chì ở cánh cửa.</p> <p>+ Ngăn tủ dưới: Lắp đặt Áptômát tổng và nhánh, hệ thống thanh cái, chống sét van, đồng hồ ...</p> <p>- Tủ phân phối bố trí cánh cửa ngoài mở về 2 phía, cánh cửa Tủ phải được bắt trên 03 bản lề. Mặt ngoài cánh cửa ngoài có bố trí móc khóa để lắp ổ khóa rời, phía trên có tấm chắn che mưa. Phía trên của tủ có thiết kế lắp đặt móc cầu để thuận tiện trong quá trình thi công lắp đặt.</p> <p>- Tủ phải được trang bị đồng hồ chỉ thị đa chức năng.</p> <p>- Tủ phải có 2 hệ thống thanh cái nối đất làm việc và nối đất an toàn riêng biệt, hệ thống thanh cái nối đất làm việc phải được cách điện với vỏ tủ.</p> <p>- Nêu rõ kích thước từng chủng loại tủ</p>
4.2		- Vật tư thiết bị chính của Tủ hạ thế:

TT	Tên hàng hóa	Yêu cầu
	Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị chính tủ hạ thế	<p>+ Hệ thống thanh cái tổng, nhánh, thanh cái chính, thanh cái dự phòng và thanh cái trung tính. (thanh cái đầu vào cực Áptômát tổng gọi là thanh cái tổng. Thanh cái nối từ thanh cái chính của Tủ đến các Áptômát nhánh gọi là thanh cái nhánh).</p> <p>+ Áptômát tổng và các Áptômát nhánh.</p> <p>+ Đồng hồ đa chức năng hiển thị số: ngoài các chức năng chỉ thị dòng điện, điện áp, Có đồng hồ đa chức năng hiển thị đo các giá trị U, I, Cosφ, có đèn báo pha.</p> <p>+ Chống sét van hạ thế: Gz-500</p> <p>- Yêu cầu Kỹ thuật của Vật tư thiết bị chính:</p> <p>+ Hệ thống thanh cái tổng, nhánh, thanh cái chính thanh cái trung tính: được làm bằng đồng đỏ có kích thước phù hợp, thanh cái chính đảm bảo mật độ dòng điện $j \leq 2A/mm^2$, các thanh cái có khả năng chịu được dòng ngắn mạch $\geq 25kA/1sec$ và bọc cách điện, thanh cái trung tính có tiết diện không được nhỏ hơn 50% thanh cái chính. Hệ thống thanh cái được lắp đặt trên các vật liệu cách điện. Các bulông + êcu dùng để bắt thanh cái phải được làm bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng, có đủ vòng đệm, long đên vênh và quy cách phù hợp. Yêu cầu bọc cách điện bằng ông ghen co nhiệt cho hệ thống thanh cái. Nhà thầu nêu rõ kích thước thanh cái.</p> <p>+ Áptômát tổng và các áptômát nhánh: Sử dụng loại MCCB thỏa mãn theo QĐ số 99/QĐ- HĐTV ngày 05/9/2023 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.</p> <p>+ Biến dòng điện (BI) dạng tròn kiểu CT0.6 có tỷ số biến phù hợp với loại Tủ phân phối 0,4kV. Cấp chính xác $\leq 1,0$ và phù hợp với tiêu chuẩn IEC hoặc các TCVN, IEC khác tương đương trong chế tạo và thử nghiệm hiện hành.</p>
4	Chứng chỉ	ISO9001: 2000 hoặc tương đương
5	Biên bản thử nghiệm thử nghiệm thường xuyên (Bao gồm thử	Đầy đủ (Khi giao hàng)

TT	Tên hàng hóa	Yêu cầu
	nghiệm xuất xưởng và Thử nghiệm của đơn vị thí nghiệm độc lập đảm bảo hàng hóa thiết bị lắp đặt vận hành)	
6	Bản vẽ chi tiết tủ	Có

6.2.3.9. Tụ bù hạ áp lắp đặt tại TBA phân Phối:

A. Các điều kiện làm việc môi trường của thiết bị

- Nhiệt độ môi trường lớn nhất: 450C
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất: 00C
- Khí hậu: Nhiệt đới, nóng ẩm
- Độ ẩm cực đại: 100%
- Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển: Đến 1000 m

B. Điều kiện vận hành của lưới điện hạ áp

- Điện áp danh định của lưới điện: 0,4kV
- Sơ đồ 3 pha: Trung tính trực tiếp nối đất
- Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị: $\geq 0,4$ kV
- Tần số: 50 Hz

C. Các yêu cầu về thử nghiệm:

1. Yêu cầu chung:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương.

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương.

c. Nhà sản xuất phải có chứng chỉ ISO còn hiệu lực.

2. Yêu cầu về thử nghiệm một số thiết bị chính.

a. Tụ bù:

* Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

- Đo điện dung (Capacitance measurement).
- Đo tang góc tổn hao (Measurement of the tangent of the loss angle $\tan \delta$).
- Thử điện áp tăng cao giữa các cực (Voltage test between terminals).
- Thử điện áp tăng cao giữa cực và vỏ tụ (AC voltage test between terminals and container).
- Thử điện trở phóng điện bên trong tụ (Test of internal discharge device).

* Thử nghiệm điển hình (Type test):

- Thử nghiệm độ bền nhiệt (Thermal stability test).
- Đo tang góc tổn hao ở nhiệt độ tăng cao (Capacitor loss tangent ($\tan \delta$) measurement at elevated temperature).
- Thử điện áp tăng cao giữa các cực (Voltage test between terminals).
- Thử điện áp tăng cao giữa cực và vỏ tụ (Voltage tests between terminals and container).
- Thử điện áp xung giữa cực và vỏ tụ (Lightning impulse test between terminals and container).
- Kiểm tra xả (discharge test).
- Thử lão hóa (ageing test).
- Thử khả năng tự phục hồi (self-healing test).
- Thử nghiệm phá hủy (destruction test).

b. Contactor.

* Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

- Thử nghiệm hoạt động và giới hạn hoạt động (operation and operating limits).
- Thử điện môi (dielectric tests).

* Thử nghiệm điển hình (Type test):

- Thử nghiệm giới hạn tăng nhiệt độ (temperature-rise limits)
- Thử nghiệm tính chất điện môi (dielectric properties).
- Thử nghiệm khả năng đóng, cắt định mức (rated making and breaking capacities).
- Thử nghiệm hiệu suất hoạt động thông thường (conventional operational performance).
- Thử nghiệm hoạt động và giới hạn hoạt động (operation and operating limits).
- Thử nghiệm hiệu suất trong điều kiện ngắn mạch (performance under short-circuit conditions).
- Mức độ bảo vệ của thiết bị (degrees of protection of the equipment).
- Thử nghiệm tương thích điện từ (tests for EMC) – hạng mục này áp dụng với contactor có mạch điện tử.

c. Máy cắt hạ áp – MCCB

* Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

* Thử nghiệm điển hình (Type test):

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

Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).

Đặc tính điện môi (Dielectric properties).

Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).

Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc < 630 A.

Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

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

Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).

Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).

Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

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

Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated uNPC.imate short-circuit breaking capacity).

Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục iii) trên là không áp dụng cho MCCB có $I_{cs} = I_{cu}$.

d. Vỏ tủ tụ bù

- Thử nghiệm độ bền cơ.

- Thử khả năng chấn động cơ bằng vật sắt

- Thử khả năng chịu tải tĩnh.

- Khả năng chịu tải của mái.

- Khả năng chịu tải của cửa.

- Độ bền va đập 20J

- Kiểm tra cấp bảo vệ IP

- Khả năng chống chạm vào bộ phận nguy hiểm

- Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp (3 kV/1 phút)

- Khả năng chịu nhiệt ở 100°C trong 5 giờ và độ ẩm $< 60\%$: không biến dạng, phòng rộp

- Khả năng chịu nhiệt bất thường

- Thử lão hóa
- Thử cháy theo phương nằm ngang đạt cấp FH2.

D. Các thiết bị chính của tủ tụ bù lắp tại TBA phân phối.

TT	Thiết bị	Số lượng	Yêu cầu
1	Vỏ tủ	01 bộ	Có kết cấu phù hợp để lắp đặt trên cột ngoài trời, trong nhà phù hợp với kiểu TBA khác nhau.
2	Bình tụ		Số bình tụ phụ thuộc vào công suất bình tụ và dung lượng bù lắp đặt theo tính toán.
3	Aptomat tổng	01 cái	
4	Aptomat nhánh		Phụ thuộc vào số cấp bù (số bước bù)
5	Contactơ		Phụ thuộc vào số cấp bù (số bước bù)
6	Bộ điều khiển tụ bù	01 bộ	
7	Thanh cái đồng		Tiết diện chọn tùy thuộc vào công suất bù
8	Đèn báo pha	03 đèn	Báo điện áp pha A, B, C
9	Biến dòng điện	01 cái	- Lấy tín hiệu cấp cho bộ điều khiển tụ bù, đặt tại tủ phân phối 0,4 kV của TBA. - Dòng điện sơ cấp chọn phù hợp công suất truyền tải tại vị trí lắp đặt - Dòng điện thứ cấp: 1/5A

E. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bình tụ bù

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tụ điện		- Loại tụ khô; 3 pha đấu tam giác. - Cách điện có khả năng tự phục hồi. - Có điểm bắt tiếp địa vỏ bình tụ bù.
2	Hãng/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Năm sản xuất		Nêu cụ thể
4	Loại (mã hiệu)		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60831-1 và IEC 60831-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
6	Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test)		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.
7	Điện áp định mức (Un)	kV	≥ 0,44
8	Tần số định mức	Hz	50

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
9	Công suất định mức 01 bình tụ	kVAr	5, 10,15,20,25,30,40,50 (Cập nhật theo thiết kế)
10	Chất điện môi		Không chứa chất PCB
11	Tổn hao điện môi	W/kVAr	$\leq 0,2$ ở nhiệt độ 20°C , phải có biên bản thử nghiệm chứng minh. (Giá trị này không bao gồm điện trở xả)
12	Mức cách điện xung (BIL)	kVpeak	
	Đối với tụ bù lắp tại TBA PP		
	- Tụ có $UN \leq 690\text{ V}$		≥ 8
	- Tụ có $UN > 690\text{ V}$		≥ 12
	Đối với tụ bù lắp trên đường dây hạ áp		
	- Tụ có $UN \leq 690\text{ V}$		≥ 15
	- Tụ có $UN > 690\text{ V}$		≥ 25
13	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn:	kV	
	- Cực – cực: + Thời gian thử với thí nghiệm điển hình (type test) là 10s. + Thời gian thử với thí nghiệm xuất xưởng (routine test) là 2s.		2,15 UN
	- Cực – vỏ: + Thời gian thử với thí nghiệm điển hình (type test) là 60s. + Thời gian thử với thí nghiệm xuất xưởng (routine test) là 10s hoặc tối thiểu 2s với giá trị điện áp lớn hơn 20% điện áp yêu cầu.		2,1 UN + 2kV hoặc 3kV (tùy giá trị nào lớn hơn)
14	Điện trở phóng		Tụ có điện trở phóng bên trong đảm bảo điện áp của tụ giảm đến 75V hoặc thấp hơn sau 1 phút sau khi cắt khỏi lưới.
15	Điện áp làm việc lớn nhất cho phép theo thời gian ở các hệ số điện áp khác nhau		U = 1,1 UN: 8 giờ trong 24 giờ U = 1,15 UN: 30 phút trong 24 giờ U = 1,2 UN: 5 phút.

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
			$U = 1,3 UN$: 1phút.
16	Khả năng quá dòng liên tục		$I = 1,3 I_{dm}$
17	Vật liệu làm vỏ		Bằng nhôm, hộp kim không rỉ
18	Catalogue của nhà sản xuất		Có
19	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

G. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với contactor hạ áp

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-4-1, IEC 60947-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Biên bản thử nghiệm điện hình(Type test)		Thí nghiệm điện hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.
6	Chủng loại		3pha, chuyên dùng cho đóng cắt tụ điện, có điện trở hạn chế xung đóng cắt để bảo vệ tiếp điểm chính.
7	Điện áp định mức U_e	VAC	≥ 400
8	Điện áp cách điện U_i	V	≥ 690
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 6
11	Dòng điện định mức	A	$\geq 1,5 I_{dm}$ bình tụ hoặc nhóm tụ
12	Điện áp nguồn điều khiển (U_s)	V	$\geq 230/400$
13	Điện áp hút (tiếp điểm contactor hút hoàn toàn)	V	(85% - 110%) U_s ở nhiệt độ $-5^{\circ}C$ đến $+40^{\circ}C$
14	Điện áp nhả (tiếp điểm contactor nhả hoàn toàn)	V	(20% - 75%) U_s ở nhiệt độ $-5^{\circ}C$ đến $+40^{\circ}C$
15	Tiếp điểm chính thường hở		$\geq 3NO$
16	Tiếp điểm phụ		Lựa chọn tùy theo nhu cầu

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
17	Khả năng cắt dòng điện đỉnh		$\geq 200In$
18	Độ bền điện (Số lần đóng cắt có tải ở điện áp định mức)	Lần	$\geq 250\ 000$
19	Catalogue của nhà sản xuất		Có
20	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

H. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bộ điều khiển tự bù.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Điện áp định mức	VAC	$\geq 230/400$
5	Số cấp điều khiển đầu ra	Cấp	≥ 6
6	Tần số	Hz	50
7	Dòng điện đầu vào	A	1/5
8	Số tiếp điểm đầu ra		≥ 6
9	Kiểu tiếp điểm		NO (Thường mở)
10	Chế độ điều khiển		Bằng tay/tự động
11	Màn hình hiển thị		Có
12	Phạm vi điều chỉnh		Hệ số công suất $\cos\Phi$: (0,8 cảm - 0,8 dung)
13	Khả năng chịu dòng điện đóng, cắt lớn nhất qua 01 tiếp điểm đầu ra.	A	$\geq 5A$
14	Độ bền điện của tiếp điểm đầu ra	Lần	100.000
15	Cấp bảo vệ		IP54

I. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bộ vỏ tủ tự bù.

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Kích thước		Tùy thuộc vào tính toán thiết kế
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60439-1; IEC 60068-2-2; IEC 60529; IEC 60068-5-75
6	Cấp bảo vệ		IP54
7	Điện áp thử tần số công nghiệp	kV	≥ 3
8	Vật liệu làm vỏ		- Composite hoặc nhựa Polycarbonate theo công nghệ ép phun. - Có gân thép chịu lực. - Chịu va đập - Chống cháy
9	Các thanh trong tủ để lắp thiết bị		Thép sơn tĩnh điện
10	Giá, đai ..để lắp tủ ngoài trời		Thép mạ kẽm nhúng nóng
11	Tủ phải có vị trí cáp vào và ra, có giắc co và lót cao su		Có
12	Catalogue của nhà sản xuất		Có
13	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

6.2.3.10. Tiêu chuẩn Áp tô mát (MCCB)

A. Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống điện (kV)	0,4	
Sơ đồ	3 pha	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 0,4	≥ 0,23

Tần số (Hz)	50
-------------	----

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

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

4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:

- Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:
- Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.
- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

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

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

B. Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

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

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

- Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).
- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (Verification of the calibration of overcurrent releases).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

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

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

- + Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
- + Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
- + Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).
- + Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc < 630 A.
- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):
- + Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).
- + Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).
- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tối hạn danh định (Rated uNPC.Iimate short-circuit breaking capacity):
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- + Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).
- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục iii) trên là không áp dụng cho MCCB có $I_{cs} = I_{cu}$.

C. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nổi phía trước
	Số cực		03 cực.
	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có I_n tới 315 A: $0,7 \div 1 \times I_n$. - MCCB có $I_n > 315$ A: $0,5 \div 1 \times I_n$.
	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (U_e) (1 pha/3 pha)	VAC	230/400
	Điện áp cách điện định mức (U_i)	VAC	> 800
	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	> 8
	Tần số định mức	Hz	50
	Dòng điện làm việc liên tục định mức (I_n):	A	Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp. Trường hợp các nhà thầu cung cấp chào thầu các sản phẩm Aptomat có dòng điện làm việc liên tục định mức không đúng theo yêu cầu của chủ HSMT, nhà thầu phải nêu rõ phương án thí nghiệm hiệu chỉnh để đảm bảo Aptomat đưa vào sử dụng hoạt động đáp ứng theo dòng điện định mức yêu cầu tại HSMT. Đồng thời cung cấp biên bản thí nghiệm hiệu chỉnh đó khi thực hiện bàn giao hàng hóa (nếu trúng thầu).
13.1	MCCB 02 cực		50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400
13.2	MCCB 03 cực/04 cực		50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160 (150), 200, 250, 300 (315, 320), 400, 500 (504), 630 (600), 800, 1.000, 1.250 (1.200), 1.600, 2.000, 2.500, 3.200.
	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A
	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (I_{cu}) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có $I_n = 50 \div 100$ A		> 25

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15.2	MCCB có $I_n = 125 \div 315$ A		> 36
15.3	MCCB có $I_n = 320 \div 800$ A		> 50
	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (I_{cs}) ở điện áp định mức	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$
	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:	Lần	(Không tải/có tải ở dòng định mức)
17.1	MCCB có $I_n = 50 \div 100$ A		8.500/1.500
17.2	MCCB có $I_n = 125 \div 315$ A		7.000 /1.000
17.3	MCCB có $I_n = 320 \div 630$ A		4.000/1.000
	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
			04 miếng (Đối với MCCB 2 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
			02 miếng (Đối với MCCB 2 cực)
18.5	Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
	Số lượng tiếp điểm phụ		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại khoản 3 mục B
	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại khoản 4 mục A

6.2.4. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây hạ áp:

6.2.4.1. A. Yêu cầu kỹ thuật:

- TCVN 6447 – 1998: Cáp điện vặn xoắn cách điện bằng XLPE điện áp làm việc đến 0,6/1 kV.

- TCVN 6614 – 2008: Phương pháp thử nghiệm vật liệu làm vỏ bọc cáp

- TCVN 5934 – 1995: Sợi dây nhôm trần kỹ thuật điện

- TCVN 5935 – 1995: Cáp điện lực cách điện bằng chất điện môi rắn, điện áp danh định từ 1 kV đến 30 kV.

- TCVN 5936 – 1995: Cáp và dây dẫn điện. Phương pháp thử cách điện và vỏ bọc.

Và các tiêu chuẩn Việt Nam, quốc tế khác tương đương.

Yêu cầu kỹ thuật

a. Yêu cầu đối với ruột dẫn

- Ruột dẫn phải bằng nhôm bện từ những sợi nhôm tròn kỹ thuật thành các lớp đồng tâm và được ép tròn. Kích thước, thông số kỹ thuật của ruột dẫn theo quy định tại bảng thông số kỹ thuật ở mục 8.

- Các sợi nhôm dùng để bện thành ruột dẫn phải phù hợp với TCVN 5934 - 1995.

- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng phải theo chiều phải.

b. Yêu cầu đối với cách điện

Cách điện phải được chế tạo từ vật liệu XLPE kháng UV có hàm lượng tro không ít hơn 2% khối lượng. Cách điện phải đồng nhất, bám chắc với ruột dẫn nhưng vẫn có thể tách ra khỏi ruột dẫn.

c. Yêu cầu về nhận biết lõi cáp

i) Định nghĩa lõi cáp: Lõi cáp gồm ruột dẫn điện và lớp vỏ bọc cách điện

ii) Các lõi cáp phải được nhận biết thông qua các gân nổi liên tục dọc theo chiều dài của lõi cáp.

Ngoài ra, các lõi pha phải được đánh dấu bằng chữ số, dễ đọc và bền dọc theo chiều dài của lõi cáp. Các chữ số phải tương ứng với số gân nổi trên lõi cáp. Chiều cao của các chữ số trên lõi pha không được nhỏ hơn 3mm đối với ruột dẫn đến 35mm² và không nhỏ hơn 5mm đối với ruột dẫn lớn hơn. Khoảng cách giữa các chữ số không được vượt quá 100mm.

iii) Các gân nổi trên lõi phải là dạng lượn tròn và có mặt cắt giống nhau.

- Kích thước của gân nổi được qui định như bảng sau:

Kích thước của gân nổi	Chiều rộng ở chân gân	Chiều cao của gân
Lõi pha	1,0 ± 0,2 mm	0,5 ± 0,1 mm
Lõi trung tính	0,6 ± 0,2 mm	0,3 ± 0,1 mm

- Khoảng cách giữa các gân nổi (đo giữa các đỉnh của gân) bằng 3 ± 1 mm đối với ruột dẫn có mặt cắt danh định từ 16 đến 35 mm²; bằng 5 ± 1 mm đối với ruột dẫn có mặt cắt danh định từ 50 đến 150 mm²

- Lõi trung tính (nếu có trong cáp) có thể có hàng loạt gân nổi cách đều nhau theo chu vi và số lượng gân nổi được qui định nhưng bảng dưới đây hoặc không có gân.

Mặt cắt ruột dẫn mm ²	16	25	35	50	70	95	120	150
Số gân nổi lõi trung tính	10	12	14	16	18	20	22	24

- Các lõi-pha phải có các gân nổi như sau:

+ Đối với cáp hai lõi: Một gân nổi;

+ Đối với cáp ba lõi: Một lõi có gân nổi, lõi kia có hai gân nổi;

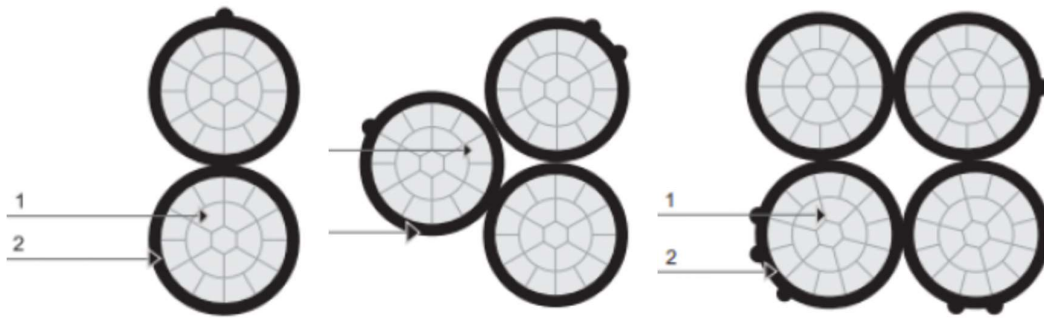
+ Đối với cáp bốn lõi: Một lõi có gân nổi, một lõi khác có hai gân nổi còn lõi thứ ba có ba gân nổi.

d. Bố trí các lõi cáp

i) Các lõi cáp được xoắn theo chiều trái, thứ tự các lõi đối với cáp bốn lõi bắt đầu bằng lõi trung tính, rồi đến lõi pha 1, lõi pha 2, lõi pha 3.

ii) Bước xoắn theo đường kính tính toán lớn nhất của cả cáp.

iii) Các lõi cáp phải có kích cỡ, cấu trúc vật liệu và cơ lý tính như nhau nhằm đảm bảo cùng chịu lực và sự co giãn trong quá trình vận hành.



Hình: Mặt cắt 3 loại cáp xoắn điện hình (2 lõi, 3 lõi, 4 lõi) với lõi trung tính là kiểu tron không gân.

Trong đó (1) là phần ruột nhôm, (2) là phần vỏ cách điện XLPE

Yêu cầu về thử nghiệm

a. Thử nghiệm thường xuyên và thử nghiệm xuất xưởng:

Thử nghiệm thường xuyên và thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi chủng loại sản phẩm cùng lô sản xuất, được sản xuất ra và thực hiện tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Việc chứng kiến thí nghiệm (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua.

Các hạng mục thử nghiệm:

- Đo điện trở 1 chiều của ruột dẫn.
- Thử xung điện áp.

b. Thử nghiệm điển hình:

Thử nghiệm điển hình được thực hiện để đánh giá một chủng loại cáp có đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hay không, thường được thực hiện bởi đơn vị độc lập đủ năng lực.

Các hạng mục gồm:

- Lực kéo đứt ruột dẫn.
- Thử nghiệm lão hóa cách điện
 - + Độ bền cơ học đối với mẫu cách điện chưa qua thử lão hóa
 - + Độ bền kéo nhỏ nhất
 - + Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
 - + Độ bền cơ học đối với mẫu cách điện đã qua thử lão hóa
 - + Độ bền kéo nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa
 - + Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa
- Hàm lượng tro trong cách điện XLPE: Nhỏ nhất 2%
- Điện trở cách điện lõi cáp ở nhiệt độ 20°C.
- Điện trở cách điện lõi cáp ở nhiệt độ 90°C.
- Mức tăng điện dung sau khi ngâm nước ở nhiệt độ 20°C
- Xử lý ngấm nước của cách điện
- Độ co ngót của cách điện
- Thử cao áp dòng xoay chiều lõi cáp (thử ngâm nước)
- Thử bức xạ nhiệt (đối với cáp có cách điện X-FP-90)

c. Thử nghiệm đặc biệt:

Thử nghiệm đặc biệt được thực hiện theo thỏa thuận và yêu cầu của người mua, bao gồm các hạng mục:

- Đường kính ruột dẫn (ghi chú: các sợi nhôm tròn sau khi nén có thể ảnh hưởng đến đường kính sợi).
- Cách điện sau khi xử lý nóng không đổi: 15 phút ở nhiệt độ: $200^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ tải kéo 200 kPa thì độ giãn dài tương đối lớn nhất khi có tải 175%
 - Độ giãn dài dư lớn nhất sau khi làm nguội của cách điện: 15%
- Chiều dày cách điện
- Các kích thước gân nổi và khoảng cách các gân, lõi pha và lõi trung tính (nếu có).

- Đường kính lõi cáp (không đo chỗ in nổi hoặc có gân)
- Độ bám dính của cách điện với ruột dẫn

d. Thử nghiệm khác:

- Đo kiểm đường kính lõi, lớp cách điện, lớp vỏ ngoài để đảm bảo đúng các cam kết.
- Kiểm tra độ đồng đều của bước xoắn, kiểm tra tổng chiều dài và thông tin nhận dạng in trên vỏ cáp.
- Việc lấy mẫu xác suất thử nghiệm nhằm kiểm soát chất lượng hàng hóa do yêu cầu và thỏa thuận của người mua, thực hiện theo các văn bản quy định của EVNNPC.

Bao bì, ghi nhãn

a) Bao gói

Cáp phải được quấn đều thành lớp trên rulô bằng gỗ hoặc thép. Trục quấn phải tròn không được gây hư hỏng cách điện của cáp.

b) Ghi nhãn

Đối với mỗi cáp phải có nhãn in trực tiếp trên một lõi pha (lõi 1) bằng phương pháp thích hợp, đảm bảo độ bền trong quá trình bảo quản, lắp đặt, vận hành. Nhãn phải dễ đọc và chứa những nội dung sau:

- Logo nhận diện thương hiệu EVNNPC (xem mục 7)
- Tên cơ sở chế tạo hoặc tên đăng ký thương mại;
- Năm chế tạo;
- Loại cáp (tiếng Việt Nam và/hoặc tiếng Anh);
- Loại cách điện;
- Vật liệu ruột dẫn;
- Số lượng và tiết diện ruột dẫn
- Số mét theo từng mét dài

c) Trên mỗi rulô cáp phải có nhãn. Nhãn phải dễ đọc, bền với các nội dung sau:

- Logo nhận diện thương hiệu EVNNPC (xem mục 7)
- Tên cơ sở chế tạo hoặc tên đăng ký thương mại;
- Số sêri của lô chế tạo;
- Chiều dài của đoạn cáp;
- Số ruột dẫn và mặt cắt danh định của ruột dẫn;
- Loại cách điện;
- Khối lượng của rulô và cáp;
- Mũi tên chỉ chiều quay của rulô và cáp;
- Năm chế tạo;

- Các thông tin của hợp đồng, dự án, ... theo yêu cầu riêng của người mua.

Nhận diện thương hiệu của EVNNPC:

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

a) Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:



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

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

b) In trên lõi cáp:

- Trước các thông số in trên vỏ cáp nêu tại khoản b mục 6 phải in mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC.

- Tùy theo công nghệ in của nhà sản xuất, có thể in màu hoặc đen/trắng, yêu cầu in rõ ràng sắc nét và không phai trong quá trình sử dụng.

- Kích cỡ phần chữ nhận diện thương hiệu tương đương cỡ chữ in thông tin cáp. Kích cỡ của phần logo có đường kính từ 1,5 đến 2,5 lần cỡ chữ

- Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ (dưới 300m) có thể không áp dụng yêu cầu này.

c) Trên lô quần dây:

- Trên cả 2 mặt của phần tang trống lô quần dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.

- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.

- Có thể sơn trực tiếp lên lô quần dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

Bảng thông số kỹ thuật điển hình cáp vện xoắn

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Xuất xứ		Nêu rõ
2	Năm sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm		TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013
5	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên, thử nghiệm đặc biệt		Đầy đủ
6	Điện áp định mức	kV	0,6/1

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
7	Lõi dẫn điện		Nhôm
8	Vật liệu cách điện		XLPE hàm lượng tro \geq 2%
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz - 4 giờ giữa các lõi và nước	kV	2
10	Điện áp chịu xung	kV	20 với dây $> 35 \text{ mm}^2$ 15 với dây $\leq 35 \text{ mm}^2$
11	Tiết diện danh định của dây dẫn	mm^2	16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150.
12	Số sợi nhôm mỗi lõi tối thiểu	Sợi	
	2x16, 3x16, 4x16		7
	2x25, 3x25, 4x25		7
	2x35, 3x35, 4x35		7
	2x50, 3x50, 4x50		7
	2x70, 3x70, 4x70		19
	2x95, 3x95, 4x95		19
2x120, 3x120, 4x120	19		
13	Đường kính ruột dẫn (Nhỏ nhất/Lớn nhất)	mm	
	2x16, 3x16, 4x16		4,5 / 4,8
	2x25, 3x25, 4x25		5,8 / 6,1
	2x35, 3x35, 4x35		6,8 / 7,2
	2x50, 3x50, 4x50		8,0 / 8,4
	2x70, 3x70, 4x70		9,6 / 10,1
	2x95, 3x95, 4x95		11,3 / 11,9
2x120, 3x120, 4x120	12,8 / 13,5		
14	Điện trở 1 chiều lớn nhất của ruột dẫn ở 20 ⁰ C	Ω/km	
	2x16, 3x16, 4x16		$\leq 1,91$
	2x25, 3x25, 4x25		$\leq 1,2$
	2x35, 3x35, 4x35		$\leq 0,868$
	2x50, 3x50, 4x50		$\leq 0,641$
	2x70, 3x70, 4x70		$\leq 0,443$
	2x95, 3x95, 4x95		$\leq 0,32$
2x120, 3x120, 4x120	$\leq 0,253$		

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
15	Lực kéo đứt nhỏ nhất của một lõi	kN	
	2x16, 3x16, 4x16		2,2
	2x25, 3x25, 4x25		3,5
	2x35, 3x35, 4x35		4,9
	2x50, 3x50, 4x50		7,0
	2x70, 3x70, 4x70		9,8
	2x95, 3x95, 4x95		13,3
2x120, 3x120, 4x120	16,8		
16	Bề dày trung bình nhỏ nhất của cách điện (không đo ở chỗ gân nổi)	mm	
	2x16, 3x16, 4x16		1,3
	2x25, 3x25, 4x25		1,3
	2x35, 3x35, 4x35		1,3
	2x50, 3x50, 4x50		1,5
	2x70, 3x70, 4x70		1,5
	2x95, 3x95, 4x95		1,7
2x120, 3x120, 4x120	1,7		
17	Bề dày nhỏ nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ	mm	
	2x16, 3x16, 4x16		1,07
	2x25, 3x25, 4x25		1,07
	2x35, 3x35, 4x35		1,07
	2x50, 3x50, 4x50		1,25
	2x70, 3x70, 4x70		1,25
	2x95, 3x95, 4x95		1,43
2x120, 3x120, 4x120	1,43		
18	Bề dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo ở chỗ gân nổi)	mm	
	2x16, 3x16, 4x16		1,9
	2x25, 3x25, 4x25		1,9
	2x35, 3x35, 4x35		1,9
	2x50, 3x50, 4x50		2,1
	2x70, 3x70, 4x70		2,1
	2x95, 3x95, 4x95		2,3
2x120, 3x120, 4x120	2,3		

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
19	Đường kính lớn nhất của 1 sợi cáp (không đo ở chỗ gân nổi) 2x16, 3x16, 4x16 2x25, 3x25, 4x25 2x35, 3x35, 4x35 2x50, 3x50, 4x50 2x70, 3x70, 4x70 2x95, 3x95, 4x95 2x120, 3x120, 4x120	mm	7,9 9,2 10,3 11,9 13,6 15,9 17,5
20	Khối lượng của rulô và cáp	kg	Nêu rõ
21	Chiều dài đoạn cáp	m	Nêu rõ

Lưu ý:

- Hạn chế lựa chọn cáp vặn xoắn hạ áp có tiết diện 150mm² (dù có trong tiêu chuẩn) và không lựa chọn loại có tiết diện ruột dẫn lớn hơn 150mm².

- Các phụ kiện lắp đặt phải là loại phù hợp với cáp vặn xoắn hạ áp của YCKT này.

6.2.4.2. Dây dẫn nhôm bọc PVC 0.6/1kV:

*. Yêu cầu kỹ thuật:

Vật liệu lõi: Nhôm nhiều sợi

Số lượng lõi: 1 lõi nhiều sợi

Vật cách điện: Lớp bọc cách điện được chế tạo bằng XLPE; PVC và được thử nghiệm về:

+ Độ dày cách điện

+ Độ bền cơ học

+ Độ bền về nhiệt

+ Độ bền về điện môi

+ Điện trở theo tiêu chuẩn TCVN 2064-994; IEC 227-2 ; IEC 332-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương

Điện áp tiêu chuẩn 0,6kV

Thông số kỹ thuật chính dây nhôm bọc cách điện PVC-0,6/1kV.

TT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Al/PVC-95 (AV-95)	Al/PVC-70 (AV-70)	Al/PVC-50 (AV-50)
1	Mặt cắt danh định	mm ²	95	70	50
2	Kết cấu ruột dẫn	Số sợi	19	19	7
3	Chiều dày cách điện	mm	1.6	1.4	1.4
4	Đường kính ngoài gần đúng	mm	15.1	13.0	11.2
5	Điện trở ruột dẫn lớn nhất ở 200C	0hm/km	0.320	0.443	0.641

6	Điện trở suất khối của cách điện nhỏ nhất ở 200C	Ω/cm	1013	1013	1013
	Độ bền điện áp	kV/5 min	3.5	3.5	3.5
7	TL dây gằn đúng	Kg/m	0.39	0.29	0.22
8	Chiều dài đóng gói	m/lô	2500	3000	3000

6.2.3.3 Ghép bọc cách điện – ghép dùng cho cáp vặn xoắn GN 2/25-120:


Tiêu chuẩn áp dụng HN 33-S-63, IEC 61284:1997; TCVN 3624, hoặc các tiêu chuẩn tương đương

TT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước SX		Nhà thầu nêu rõ
2	Năm sản xuất		Yêu cầu \geq năm thứ n-1
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		HN 33-S-63, IEC 61284:1997; TCVN 3624, hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
5	Loại		Nối trực chính và nhánh rẽ với mối nối lưỡng kim và chống thấm nước.
7	Phạm vi sử dụng: + Kẹp 25-120, 2 bulong		Trục chính 25-120mm ² , nhánh rẽ 6-120 mm ²
8	Cấu tạo:		
9	Thân nối bọc cách điện		Bao bọc bằng nhựa PA có tăng cường sợi thủy tinh vững chắc và bền trong mọi điều kiện thời tiết. Bắt buộc phải có biên bản thử nghiệm đánh giá khả năng chịu tác động của thời tiết (Thử độ lão hóa vật liệu nhựa) đối với mối nối IPC theo tiêu chuẩn AS/NZS 4396:1999
10	Loại bulông		Bulông siết bết đầu bằng kim loại hoặc hợp kim chống rỉ được cách điện hoàn toàn, bảo đảm lưới ngầm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng ruột dẫn điện.
11	Mô men siết gây hỏng bu lông	Nm	≥ 20

TT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
12	Số bulon: + Kẹp 25-120, 2 bulong		02
13	Lưỡi ngàm		Làm bằng hợp kim nhôm cứng hoặc đồng mạ Niken, bao bọc bằng một lớp polymer đàn hồi và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước.
14	Số lưỡi ngàm: + Kẹp rẽ nhánh 25-120, 2 bulong		03
15	Độ ăn sâu của răng ghíp	Mm	1,5-2
16	Dòng định mức của kẹp	A	$\geq 290A$
17	Nắp bịt đầu cáp rẽ		Nắp bịt đầu cáp làm bằng vật liệu đàn hồi cao, gắn liền với kẹp .
18	Các bộ phận kim loại bulông, đai ốc		Được cấu thành từ thép không rỉ hoặc thép đã được mạ kẽm nóng.
19	Sau khi nối, tiếp xúc giữa 2 ngàm kẹp và ruột dẫn điện bằng nhôm có khả năng tải dòng liên tục		$\geq 290 A$
20	Độ tăng nhiệt khi mang dòng điện định mức		≤ 80 độ C
21	Độ bền điện môi và chống thấm nước trong 1 phút		6 KV
22	Chịu được nhiệt độ cao		Thử nghiệm khả năng chịu nhiệt ≥ 140 độ C
25	Điện trở tiếp xúc		Không vượt quá 120% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương
26	Trên bề mặt ghíp phải có tên (hoặc logo) của nhà sản xuất và phải ghi rõ ghíp trên được dùng với tiết diện dây lớn nhất và tiết diện dây nhỏ nhất. Các ký hiệu phải dập chìm (hoặc nổi) trên ghíp		Có
27	Biên bản thí nghiệm điển hình		a)Thử nghiệm độ bền cơ


TT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
			b) Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước c) Thử lão hóa thời tiết d) Thử lắp đặt ở nhiệt độ thấp e) Thử bảo vệ ăn mòn f) Thử chu kỳ nhiệt g) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức

6.2.3.4. Khóa néo cáp vặn xoắn:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ (được in chìm hoặc nổi)
2	Năm sản xuất		Nêu rõ
2.2	Mã hiệu		Nêu rõ
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766, TCVN 5408, hoặc tương đương
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
5	Kẹp ngừng có khả năng kẹp chặt cáp hạ thế, sử dụng được với cáp có tiết diện 4x 25-120mm ² tại các vị trí trụ dừng hay trụ góc trên 600 mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp		Đáp ứng 
6	Các ngàm kẹp có cấu tạo bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh bền với các điều kiện khí hậu, đảm bảo phân bố lực tốt khi kẹp cáp ABC mà không làm hư hỏng cách điện		Đáp ứng
7	Kẹp ngừng ép chặt cáp xoắn treo hạ thế bằng 02 bu -lông thép		Đáp ứng
8	Bu-lông thép dùng để lắp kẹp ngừng vào bu -lông móc và 02 bu -lông thép dùng để ép chặt cáp xoắn treo hạ thế phải được khóa lại bằng đai ốc khóa (lỗ Cking nut) hoặc vòng đệm vênh (spring washer) hoặc chốt gài (split pin)		Đáp ứng
9	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nhúng nóng		Đáp ứng

	đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành.		
9.1	Chiều dày lớp phủ cục bộ (nhỏ nhất)	μm	≥55
9.2	Chiều dày lớp phủ trung bình (nhỏ nhất)	μm	≥70
10	Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng
11	Chiều dày thanh thép	mm	Thép ≥3mm đến <6mm
12	Lực phá hủy tối thiểu của kẹp		≥ 45,22kN
13	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút		4 KV
14	Thử tải tĩnh		Đáp ứng
15	Thử tải động		Đáp ứng
16	Thử chu kỳ nhiệt		Đáp ứng
17	Thử định danh nhựa cách điện		Nhựa có chứa Polyamide và sợi thủy tinh
18	Tên nhà sản xuất trên sản phẩm		Tên nhà sản xuất được dập chìm hoặc nổi trên sản phẩm
19	Bản vẽ kích thước kẹp ngừng		Kèm theo
20	Điều kiện bắt buộc: -Nhà thầu phải nộp bản sao chứng thực của cơ quan nhà nước có thẩm quyền hoặc bản gốc biên bản thử nghiệm theo các chỉ tiêu yêu cầu khi tham gia đấu thầu, chào hàng		Đáp ứng

6.2.3.5. Kẹp treo cáp vặn xoắn

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu rõ (được in chìm hoặc nổi)
2	Nước sản xuất		Nêu rõ
	Năm sản xuất		Nêu rõ
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm.		AS 3766, TCVN 5408, hoặc tương đương
5	Kẹp treo phải được thiết kế để sử dụng có hiệu quả cho việc đỡ cáp xoắn treo hạ thế có tiết diện 4x 25÷120mm ²		Đáp ứng 

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
6	Kẹp treo được gắn vào trụ bằng bu lông móc hay giá móc.		Đáp ứng
7	Kẹp treo gồm có thân kẹp bằng thép, bu lông kiểu chuôn chuôn và vòng đệm cao su ôm cáp có độ bền cơ cao và bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.		Đáp ứng
7.1	Chiều dày thanh thép	mm	Thép ≥ 3 mm đến < 6 mm
8	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nhúng nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành.		Đáp ứng
8.1	Chiều dày lớp phủ cục bộ (nhỏ nhất)	μm	≥ 55
8.2	Chiều dày lớp phủ trung bình (nhỏ nhất)	μm	≥ 70
9	Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp.		Đáp ứng
10	Kẹp treo phải dễ dàng lắp đặt không cần dụng cụ.		Đáp ứng
11	Lực phá hủy tối thiểu của kẹp		+ Khi kẹp treo chưa siết ốc: 03kN + Khi kẹp treo đã siết ốc: 12kN
12	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút.		4 KV
14	Thử lực kéo đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ $100 \pm 20\text{C}$ trong 168 giờ (theo tiêu chuẩn AS 1660.2)		Không được nhỏ hơn 70% lực kéo đứt trước khi lão hóa
15	Thử độ giãn dài khi đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ $100 \pm 20\text{C}$ trong 168 giờ (theo tiêu chuẩn AS 1660.2)		Không được nhỏ hơn 60% độ giãn dài khi đứt trước khi lão hóa
16	Thử toàn bộ kẹp treo: - Thử nghiệm tải tĩnh - Thử chu kỳ nhiệt - Thử độ trượt của dây		Đáp ứng
17	Tên nhà sản xuất trên sản phẩm		Tên nhà sản xuất được dập chìm hoặc nổi trên sản phẩm
18	Đóng gói		Dễ dàng cho việc vận chuyển và lưu kho

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
19	Điều kiện bắt buộc: -Nhà thầu phải nộp bản sao chứng thực của cơ quan nhà nước có thẩm quyền hoặc bản gốc biên bản thử nghiệm theo các chỉ tiêu yêu cầu khi tham gia đấu thầu, chào hàng		Đáp ứng

6.2.3.6. Đai thép và khóa đai

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

6.2.3.7 Đầu cáp hạ thế 0,6/1kV:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Hãng sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu nêu rõ
	Năm sản xuất		≥2024

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
2	Loại		Co nhiệt
3	Vật liệu		Nhựa tổng hợp (Cross-linked polyolefin)
4	Số lõi cáp		4 lõi/ đồng
5	Tiết diện cáp	mm ²	3x150+1x95 3x120+1x70
6	Đầu Cosses	Cái	03 Cu150 + 01 Cu95 03 Cu120 + 01 Cu70
7	Loại vật liệu cách điện của cáp		PVC, XLPE
8	Điện áp chịu đựng cao nhất của đầu cáp	kV	1
9	Độ bền điện áp AC trong 1 phút	kV	4
10	Điện trở cách điện	MΩ	≥10
11	Phụ kiện đấu nối		Có
15	Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập		Phải có
16	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của Nhà sản xuất		Phải có

Các loại hộp đầu cáp chào thầu phải có các biên bản thử nghiệm điển hình phù hợp với các tiêu chuẩn áp dụng hoặc tiêu chuẩn khác tương đương.

Các loại hộp đầu cáp chào thầu phải được thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với các tiêu chuẩn áp dụng hoặc tiêu chuẩn khác tương đương.

* Đóng gói và giao hàng.

Các đầu cáp phải được đóng gói trong hộp các-tông và với số lượng phù hợp được đóng trong thùng gỗ.

Ghi chú:

Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt hộp đầu cáp bằng tiếng Việt và tiếng Anh.

Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.

Hộp đầu cáp mới 100%, đồng bộ nguyên chiếc.

Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

6.2.3.8 Ghép bọc cách điện – ghép dùng cho cáp vận xoắn GN 2/25-120:

Tiêu chuẩn áp dụng HN 33-S-63, IEC 61284:1997; TCVN 3624, hoặc các tiêu chuẩn tương đương

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước SX		Nhà thầu nêu rõ
2	Năm sản xuất		Yêu cầu \geq năm thứ n-1
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		HN 33-S-63, IEC 61284:1997; TCVN 3624, hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
5	Loại		Nối trực chính và nhánh rẽ với mỗi nối lưỡng kim và chống thấm nước.
7	Phạm vi sử dụng: + Kẹp 25-120, 2 bulong		Trực chính 25-120mm ² , nhánh rẽ 6-120 mm ²
8	Cấu tạo:		
9	Thân nối bọc cách điện		Bao bọc bằng nhựa PA có tăng cường sợi thủy tinh vững chắc và bền trong mọi điều kiện thời tiết. Bắt buộc phải có biên bản thử nghiệm đánh giá khả năng chịu tác động của thời tiết (Thử độ lão hóa vật liệu nhựa) đối với mỗi nối IPC theo tiêu chuẩn AS/NZS 4396:1999
10	Loại bulong		Bulông siết bết đầu bằng kim loại hoặc hợp kim chống rỉ được cách điện hoàn toàn, bảo đảm lười ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
			cũng như không làm hư hỏng ruột dẫn điện.
11	Mô men siết gậy hỏng bu lông	Nm	≥ 20
12	Số bulon: + Kẹp 25-120, 2 bulong		02
13	Lưỡi ngàm		Làm bằng hợp kim nhôm cứng hoặc đồng mạ Niken, bao bọc bằng một lớp polymer đàn hồi và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước.
14	Số lưỡi ngàm: + Kẹp rẽ nhánh 25-120, 2 bulong		03
15	Độ ăn sâu của răng ghép	Mm	1,5-2
16	Dòng định mức của kẹp	A	$\geq 290A$
17	Nắp bịt đầu cáp rẽ		Nắp bịt đầu cáp làm bằng vật liệu đàn hồi cao, gắn liền với kẹp .
18	Các bộ phận kim loại bulông, đai ốc		Được cấu thành từ thép không rỉ hoặc thép đã được mạ kẽm nóng.
19	Sau khi nối, tiếp xúc giữa 2 ngàm kẹp và ruột dẫn điện bằng nhôm có khả năng tải dòng liên tục		$\geq 290 A$
20	Độ tăng nhiệt khi mang dòng điện định mức		≤ 80 độ C
21	Độ bền điện môi và chống thấm nước trong 1 phút		6 KV
22	Chịu được nhiệt độ cao		Thử nghiệm khả năng chịu nhiệt ≥ 140 độ C
25	Điện trở tiếp xúc		Không vượt quá 120% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
26	Trên bề mặt ghíp phải có tên (hoặc logo) của nhà sản xuất và phải ghi rõ ghíp trên được dùng với tiết diện dây lớn nhất và tiết diện dây nhỏ nhất. Các ký hiệu phải dập chìm (hoặc nổi) trên ghíp		Có
27	Biên bản thí nghiệm điển hình		a) Thử nghiệm độ bền cơ b) Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước c) Thử lão hóa thời tiết d) Thử lắp đặt ở nhiệt độ thấp e) Thử bảo vệ ăn mòn f) Thử chu kỳ nhiệt g) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức

6.2.3.9. Cột điện dùng cho lưới hạ áp:

*. Yêu cầu kỹ thuật:

Cột sử dụng cho lưới hạ áp sử dụng cột bê tông ly tâm và cột vuông H. Cụ thể như sau:

- Cột điện bê tông ly tâm sử dụng trong công trình là loại cột bê tông ly tâm ứng lực trước nhóm I, đường kính đầu cột 190mm; 230mm và 698mm, đồng thời phải tuân thủ theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5847:2016; Đối với loại cột có đường kính đầu cột 190mm thì phải là cột có lỗ để bố trí lắp đặt giàn xà, lỗ thang trèo an toàn và thuận lợi trong quá trình lắp đặt, vận hành.

- Các cột bê tông vuông: Cột phải được chế tạo theo các tiêu chuẩn Việt Nam về kết cấu bê tông cốt thép với các thông số cơ bản áp dụng theo Quyết định số 940/QĐ-EVN-TĐ ngày 03/4/2002 của Tổng công ty điện lực Việt Nam (nay là Tập đoàn Điện lực Việt Nam).

- Các trường hợp sử dụng cột điện bê tông cốt thép ly tâm khác với tiêu chuẩn Quốc gia nêu trên thì cần phải tính toán cụ thể trước khi áp dụng.

Các thông số kỹ thuật chính của cột bê tông được thể hiện ở bảng sau:

Stt	Ký hiệu cột	Chiều dài cột (m)	Kích thước ngoài (mm)		Lực giới hạn quy về đầu cột (Kg)
			Đỉnh cột	Đáy cột	
1	NPC.I-8,5-190-4,3	8,5	190	270	430

2	NPC.I-8,5-190-5,0	8,5	190	270	500
3	NPC.I-8,5-190-12,0	8,5	190	303	1200
4	NPC.I-10-190-4,3	10	190	698	430
5	NPC.I-190-10-5,0	10	190	698	500
6	NPC.I-190-10-12,0	10	190	698	1200
7	NPC.I-190-12-5,4	12	190	350	540
8	NPC.I-190-12-7,2	12	190	350	720
9	NPC.I-190-12-9,0	12	190	350	900
10	NPC.I-190-12-10	12	190	350	1000

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 QTĐ 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.

Thi công đường dây trung thế

**** Đào đất hố móng:***

Thực hiện đào đất theo phương pháp thi công bằng máy kết hợp thủ công. Căn cứ vào kết quả báo cáo khảo sát để có các giải pháp đào đất phù hợp. Tại một số vị trí có nền đất yếu, có khả năng có hiện tượng cát đùn, sạt lở cần chuẩn bị các cọc tre, phen nứa để gia cố. Độ sâu hố đào căn cứ vào bản vẽ móng cột của mỗi vị trí cụ thể.

**** Đổ bê tông móng cột:***

Vật liệu theo cấp phối của bê tông như cát, đá, xi măng, nước ... phải đúng tiêu chuẩn kỹ thuật, số lượng phải đúng như bản vẽ thiết kế.

Thực hiện nhào trộn bê tông bằng máy trộn chuyên dùng trước khi đưa xuống hố móng. Không để bê tông thiếu nước hoặc đổ theo kiểu “muối cà”.

Đảm bê tông phải có đầm dùi chuyên dùng, đảm bảo bê tông được đầm nén tốt. Các hố móng khi đổ bê tông đều phải có cốp pha.

Trước khi đổ bê tông, hố móng phải vét sạch bùn và nước bùn. Lớp lót móng phải đủ độ cao và được đầm nén tốt.

**** Dựng cột:***

Với đặc điểm địa hình công trình này thực hiện dựng cột bằng phương pháp thi công bằng máy kết hợp thủ công.

**** Lắp xà, sứ:***

Xà, sứ có thể lắp vào cột trước hoặc sau khi dựng cột. Xà sứ đưa lên cột đã dựng bằng dây chèo, mỗi vị trí ít nhất có 3 công nhân.

**** Rải dây, căng dây lấy độ võng:***

Công đoạn rải kéo dây lấy độ võng chỉ được thực hiện khi móng cột, móng néo đã đủ tuổi, các bộ néo đã được lắp đặt hoàn chỉnh.

Dây dẫn trước khi rải phải nằm trên rulô. Dùng sức người hoặc tời máy để kéo rải dây. Mỗi vị trí cột dây phải được đặt vào rỗng rọc, không được để dây trực tiếp cọ xát trên mặt xà, mặt đường ...

Căng dây lấy độ võng thực hiện bằng sức người kéo hoặc bằng tời máy. Căng dây lấy độ võng thực hiện theo các khoảng néo nhất định, dựa vào bảng căng dây lấy độ võng, chọn khoảng cột đại biểu để thực hiện căng dây. Để đảm bảo an toàn cho người và vật tư thiết bị trên tuyến tại các vị trí góc hoặc các vị trí đầu, cuối tuyến mà không có bố trí néo thì cần phải làm các bộ néo tạm (bằng dây thép mạ Ø6 và cọc sắt L63x63x6), mỗi vị trí 2 bộ.

*** Lắp đặt tiếp địa cột:**

Các vị trí cột có lắp tiếp địa đã được chỉ ra trên bản vẽ “Cắt dọc tuyến dây”. Mỗi một bộ tiếp địa bao gồm: cọc tiếp địa và dây tiếp địa. Cọc được đóng sâu cách mặt đất từ $0.8 \div 1m$ (trước khi đóng cọc phải đào hố kích thước $0.35 \times 1.0m$, sâu $0.8m$). Cọc phải đóng cách bê tông móng cột tối thiểu $1m$.

*** Lắp đặt néo cột:**

Các vị trí cột có lắp néo đã được chỉ ra trên bản vẽ “Cắt dọc tuyến dây”. Mỗi một bộ néo bao gồm: Móng néo, dây néo và các phụ kiện.

Trước khi lắp néo phải xác định đúng hướng néo theo yêu cầu thiết kế. Thi công lắp đặt móng néo trước, ổn định mới lắp dây néo và các phụ kiện.

Thi công trạm biến áp

*** Công tác đào đất hố móng, đổ bê tông móng, dựng cột**

Thực hiện tương tự như đối với phần đường dây.

*** Công tác lắp đặt xà dàn trạm**

Thực hiện bằng phương pháp thủ công: dùng dây chèo để đưa các loại xà lên cột.

*** Công tác lắp đặt thiết bị trạm**

Các loại thiết bị có trong lượng nhỏ như: cầu dao, cầu chì, chống sét ... dùng dây chèo để đưa các loại xà lên cột. Lắp đặt theo thứ tự từ trên xuống dưới.

Riêng máy biến áp, tủ điện phải sử dụng Palăng xích. Trong điều kiện địa hình thuận lợi có thể dùng cầu tự hành để lắp đặt MBA & tủ điện.

*** Công tác lắp đặt tiếp địa trạm:**

Tiếp địa trạm bao gồm các cọc tiếp địa, thanh tiếp địa và dây nối. Thi công tiếp địa thực hiện phần ngầm trước. Hệ thống cọc và thanh tiếp địa phải được chôn sâu cách mặt đất từ $0.8 \div 1m$. Trước khi đóng cọc, rải thanh tiếp địa cần đào rãnh tiếp địa kích thước: rộng $0.5m$ sâu $0.8 \div 1m$. Sau khi lắp đặt xong lấp rãnh bằng đất mịn đầm kỹ, tiến hành đo kiểm tra lại điện trở tiếp đất.

Thi công đường dây hạ thế

*** Công tác đào đất hố móng, đổ bê tông móng, dựng cột, lắp xà, sứ...**

Thực hiện tương tự như đối với phần đường dây trung thế.

*** Đấu nối lại hòm công tơ**

Sau khi thay dây dẫn hoặc các cột hạ thế cũ ở vị trí nào thì cần phải đấu nối lại dây xuống hộp công tơ ở các vị trí cột đó.

*** Phần tháo dỡ thu hồi**

- Để phục vụ thi công mới các vị trí cần phải thu hồi kịp thời tuyến đường dây và các phụ kiện cũ trên cột mới có vị trí lắp mới.
- Trước khi thực hiện công tác thu hồi vật tư, thiết bị của công trình, các đơn vị: quản lý tài sản, đơn vị tư vấn giám sát, đơn vị thi công cần lập biên bản nêu rõ số lượng, chất lượng hiện trạng của từng loại vật tư thiết bị đó. Căn cứ biên bản đơn vị thi công tổ chức tháo dỡ, thu hồi, vận chuyển về nhập kho đúng nguyên trạng không để mất mát hoặc hư hỏng. Nếu vật tư, thiết bị là tài sản của khách hàng thì lập biên bản cùng khách hàng rồi thu hồi trả lại cho khách hàng.
- Các giải pháp an toàn trong thu hồi:
 - + Dây dẫn được tháo lèo quấn vào lô không chặt vụn.
 - + Xà tháo dỡ, hạ xuống đất bằng dây thừng kết hợp Puli.
 - + Riêng thu hồi cột: Đối với cột đã liệt vào danh sách nứt vỡ, không sử dụng lại được thì cho phép chặt gốc cột (chặt gốc cột tại độ sâu 0,3, 0,5m dưới mặt đất) hoặc đập phá bê tông rồi thu hồi sắt. Các cột còn sử dụng lại được thì hạ cột, đập phá móng bê tông, thu hồi cột. Phần bê tông móng sau khi đập ra khỏi cột cần vận chuyển đi không để rơi vãi trên mặt đất khu vực thu hồi.
 - Các vật tư thu hồi không được sử dụng lại thì được vận chuyển về kho Điện lực, lập biên bản từng ngày, giao cho chủ đầu tư.
 - Chung loại số lượng thiết bị, vật liệu điện, vật liệu xây dựng, phương án thu hồi được thể hiện trong biên bản khảo sát VTTB thu hồi tại hiện trường kèm theo.

BẢNG LIỆT KÊ KHỐI LƯỢNG THU HỒI ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP

STT	Thiết bị - vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị tính	Số lượng	Hiện trạng	Phương án thu hồi
1	Cột bê tông ly tâm cao 12m	LT12(TH)	Cột	2	Đang vận hành	Chặt cột, thu hồi
2	Cột bê tông ly tâm cao 16m	LT16(TH)	Cột	1	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
3	Sứ đứng PI-35(TH)	PI-35(TH)	Quả	9	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
4	Chuỗi néo đơn Polimer-35kV	CN-35(TH)	Chuỗi	3	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
5	Xà néo II (250kg/bộ)	XNII(TH)	Bộ	1	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
6	Xà đỡ thẳng 35kV	XĐT-35(TH)	Bộ	1		
7	Xà đỡ vượt, tam giác	XĐV-35(TH)	Bộ	1		
8	Xà rẽ sứ chuỗi	XR-35(TH)	Bộ	1		
9	Dây néo	DN(TH)	Bộ	4		

BẢNG LIỆT KÊ KHỐI LƯỢNG THU HỒI ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP

STT	Thiết bị - vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị tính	Số lượng	Hiện trạng	Phương án thu hồi
1	Tháo hạ dây dẫn ABC4x50(TH)	ABC4x50(TH)	m	1,212	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
2	Tháo hạ dây dẫn ABC4x35(TH)	ABC4x35(TH)	m	536	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
3	Tháo hạ dây dẫn ABC2x35(TH)	ABC2x35(TH)	m	474	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
4	Tháo hạ dây dẫn AV2x35(TH)	AV2x35(TH)	m	61	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
5	Cột bê tông ly tâm LT- 7,5A	LT7,5A(TH)	cột	6	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
6	Cột bê tông vuông H-7,5A	H7.5A(TH)	cột	19	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
7	Cột bê tông vuông H-6,5A	H6,5A(TH)	cột	12	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
8	Cột tự đúc < 6,5m	BTTĐ(TH)	cột	11	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
9	Tháo hạ cột dè đơn	Cột dè đơn (TH)	cột	19	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
10	Tháo hạ cột dè đôi	Cột dè đôi (TH)	cột	4	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
11	Tháo hạ khóa néo	Khóa néo (TH)	cột	36	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
12	Tháo hạ khóa đỡ	Khóa đỡ (TH)	cột	41	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
13	Đai inox + tấm ốp	Đai + tấm ốp (TH)	cột	18	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
14	Tháo hạ xà hạ thế XD- 2(TH)	XD-2(TH)	bộ	1	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
15	Tháo hạ xà hạ thế XN- 2(TH)	XN-2(TH)	bộ	4	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
16	Tháo hạ xà hạ thế XD- 4(TH)	XD-4(TH)	bộ	14	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
17	Tháo hạ xà hạ thế XN- 4(TH)	XN-4(TH)	bộ	7	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho
18	Tháo hạ sứ A30(TH)	A30(TH)	quả	130	Đang vận hành	Thu hồi nhập kho

CHƯƠNG 7 : LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ

7.1 BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG VẬT TƯ PHẦN TRẠM BIẾN ÁP

Stt	Chủng loại vật tư, thiết bị	Ký hiệu	Đơn vị	Tổng cộng
	Loại trạm			
I	Phần thiết bị:			6
1	Máy biến áp phân phối 3 pha 35/0,4kV-250kVA kiểu hở, sứ thường (Điều chuyển nội bộ Công ty Điện lực Hà Tĩnh)	250KVA-35/0.4KV	Cái	1
2	Máy biến áp phân phối 3 pha 35/0,4kV-250kVA- kiểu kín, sứ Plugin (Điều chuyển nội bộ Công ty Điện lực Hà Tĩnh)	250KVA-35/0,4KV(kiểu kín)	Máy	3
3	Máy biến áp phân phối 3 pha 35/0,4kV-320kVA- kiểu kín, sứ Plugin (Điều chuyển nội bộ Công ty Điện lực Hà Tĩnh)	320KVA-35/0,4KV(kiểu kín)	Máy	1
4	Máy biến áp phân phối 3 pha 22/0,4kV-250kVA kiểu hở, sứ thường (Điều chuyển nội bộ Công ty Điện lực Hà Tĩnh)	250KVA-22/0.4KV	Cái	1
5	Tủ điện phân phối hạ thế 600V- 400A trọn bộ 4 lộ (4x250A)	TĐ-600V-400A	tủ	2
6	Tủ bù hạ thế 90kVAr-400V (Trọn bộ 12 cấp 6x5kVAr+6x10kVAr)	90kVAR-400V	tủ	2
7	Cầu chì tự rơi cắt có tải LBFCO-22kV (loại cách điện gốm)	LBFCO-22kV	bộ	1
8	Cầu chì tự rơi cắt có tải LBFCO-35kV (loại cách điện gốm)	LBFCO-35kV	bộ	1
9	Dây chì loại K sử dụng cho LBFCO DC-6K	DC-6K	Sợi	3
10	Dây chì loại K sử dụng cho LBFCO DC-10K	DC-10K	Sợi	3
11	Chống sét van 22kV	ZnO-22	bộ	1
12	Chống sét van 35kV	ZnO-35	bộ	1
13	Trụ đỡ tích hợp: Tủ trung thế, tủ hạ thế, máy biến áp (gồm chụp cực MBA, máng cáp trung, hạ thế, phụ kiện)	Tr-TBA-250-35	HT	3
13.1	Tủ RMU trung thế loại Compact không mở rộng 40,5kV (có cảnh báo sự cố)	RMU3-40,5kV-630A.		3
	+ Ngăn 1: Cầu dao phụ tải 35kV-630A-20kA/1s			

	+ Ngăn 2: Cầu dao phụ tải 35kV-630A-20kA/1s			
	+ Ngăn 3: Cầu dao phụ tải kèm bộ đỡ chì 35kV-200A			
	Bao gồm phụ kiện:			
	- Bộ cầu chì			
	- Bộ đồng hồ báo khí SF6			
	- Bộ chỉ thị điện áp			
	- Bộ cảnh báo sự cố đầu cáp			
	- Tay thao tác và tài liệu hướng dẫn sử dụng			
13.2	Tủ hạ thế 600V-400A (gồm 1 át tổng 400A và 4 lộ ra: 4x250A) + Tủ bù 90kVAR-400V (Trộn bộ 12 cấp 6x5kVar+6x10kVar)	TĐTr-600V-400A.	Tủ	3
13.3	Đầu cáp ngầm Tplug 35kV-1x50	Tplug 35kV-1x50.	cái	18
13.4	Cáp ngầm Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 20/35(40,5)kV 1x50sqmm	Cu/XLPE/CTS/PVC / DATA/PVC-W-0/35(40,5)kV-1x50sqmm.	m	72
13.5	Cáp sang tủ MBA 0,6-1kV Cu/XLPE/PVC-1x240 mm ²	Cu/XLPE/PVC 0,6kV-1x240mm ² .	m	63
13.6	Cáp sang tủ MBA 0,6-1kV Cu/XLPE/PVC-1x120 mm ²	Cu/XLPE/PVC 0,6kV-1x120mm ² .	m	21
13.7	Đầu cốt đồng 2 lỗ 240	Cu-240-2(TT).	cái	18
13.8	Đầu cốt đồng 2 lỗ 120	Cu-120-2(TT).	cái	6
14	Trụ đỡ tích hợp: Tủ trung thế, tủ hạ thế, máy biến áp (gồm chụp cực MBA, máng cáp trung, hạ thế, phụ kiện)	Tr-TBA-320-35	HT	1
14.1	Tủ RMU trung thế loại Compact không mở rộng 40,5kV (có cảnh báo sự cố)			
	+ Ngăn 1: Cầu dao phụ tải 35kV-630A-20kA/1s			
	+ Ngăn 2: Cầu dao phụ tải 35kV-630A-20kA/1s			
	+ Ngăn 3: Cầu dao phụ tải kèm bộ đỡ chì 35kV-200A			
	Bao gồm phụ kiện:			
	- Bộ cầu chì	RMU3-40,5kV-630A..	Tủ	1

	- Bộ đồng hồ báo khí SF6			
	- Bộ chỉ thị điện áp			
	- Bộ cảnh báo sự cố đầu cáp			
	- Tay thao tác và tài liệu hướng dẫn sử dụng			
14.2	Tủ hạ thế 600V-500A (gồm 1 át tổng 500A và 4 lộ ra: 4x250A) + Tủ bù 120kVAR-400V (Trộn bộ 12 cấp 4x5kVAR + 4x10kVAR + 4x15kVAR)	TĐTr-600V-500A..	Tủ	1
14.3	Đầu cáp ngầm Tplug 35kV-1x50	Tplug 35kV-1x50..		6
14.4	Cáp ngầm Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 20/35(40,5)kV 1x50sqmm	Cu/XLPE/CTS/PVC / DATA/PVC-W-20/35(40,5)kV -1x50sqmm..	m	24
14.5	Cáp sang tủ MBA 0,6-1kV Cu/XLPE/PVC-1x150 mm2	Cu/XLPE/PVC 0,6kV-1x150mm..	m	49
14.6	Đầu cốt đồng 2 lỗ 150	Cu-150-2(TT)..	m	14
II	Phần vật liệu điện:			
1	Chụp Silicon chống sét van	CH-CSV	cái	6
2	Chụp Silicon cầu chì	CH-SI	cái	12
3	Chụp Silicon cực cao thế MBA	CH-MBA-C	cái	6
4	Sứ đứng 22kV + ty sứ (PI-22) - Line post	PI-22	Quả	24
5	Sứ đứng 35kV + ty sứ (PI-35) - Line post	PI-35	Quả	12
6	Chuỗi néo thủy tinh 35kV + Phụ kiện (U70BLP)	CTT-35	chuỗi	3
7	Sứ Plug-in-35kV	SĐ-35	quả	12
8	Dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE2.5/HDPE-50/8 mm2	AC50/8-XLPE2.5/HDPE	m	27
9	Dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE4.3/HDPE-50/8 mm2	AC50/8-XLPE4.3/HDPE	m	27
10	Cáp sang tủ MBA 0,6-1kV Cu/XLPE/PVC-1x120 mm2	Cu/XLPE/PVC 0,6kV-1x120mm2	m	14
11	Cáp sang tủ MBA 0,6-1kV Cu/XLPE/PVC-1x240 mm2	Cu/XLPE/PVC 0,6kV-1x240mm2	m	42
12	Cáp đồng bọc cách điện Cu/XLPE/PVC 1x95 (nối trung tính MBA)	Cu/XLPE/PVC-1x95mm2	m	52

13	Cáp đồng bọc cách điện Cu/XLPE/PVC 1x35 (nối chống sét van)	Cu/XLPE/PVC-1x35mm ²	m	54
14	Dây dẫn cáp vặn xoắn 0,6/1kV-AL/XLPE-4x70 (đầu nối tụ bù)	AL-XLPE-4x70	m	14
15	Cáp đồng bọc cách điện Cu/PVC/PVC-2x2,5mm ²	Cu/PVC/PVC-2x25mm ²	m	20
16	Biến dòng hạ thế CT.06-400A/5 CCX 0.5	TI-400A/5	cái	5
17	Biến dòng hạ thế CT.06-500A/5 CCX 0.5	TI-500A/5	cái	1
18	Đầu cốt xử lý đồng nhôm 1 lỗ 70	Cu/Al-70-1	cái	46
19	Đầu cốt đồng 1 lỗ 2,5	Cu-2,5-1	cái	8
20	Đầu cốt đồng 1 lỗ 35	Cu-35-1	cái	36
21	Đầu cốt đồng 1 lỗ 95	Cu-95-1	cái	36
22	Đầu cốt đồng 2 lỗ 120	Cu-120-2	cái	10
23	Đầu cốt đồng 2 lỗ 240	Cu-240-2	cái	30
24	Giáp buộc cổ sứ đơn, cho dây bọc (35-50)mm ²	BCS (35-50)	sợi	12
25	Kẹp nhôm 3 bu lông KAL25/150 (đúc đùn)	KAL25/150-3	cái	54
III	Phần xây dựng TBA			
1	Móng cột MT-3	MT-3	Bộ	4
2	Móng trạm trụ thép + tủ RMU	MT-Tr-1	món g	4
3	Nền trạm biến áp: NT-2,6	NT-2,6	Bộ	2
4	Cột bê tông ly tâm 12m: NPC.I-12-190-10,0	NPC.I-12-190-10,0	Cột	4
5	Xà đón dây đầu trạm ngang tuyến	X.ĐD-N	Bộ	1
6	Xà đón dây đầu trạm dọc tuyến xuyên tâm	X.ĐD-D	Bộ	2
7	Xà đỡ cầu chì tự rơi và chống sét van	XSI-CSV	Bộ	2
8	Xà đỡ sứ trung gian tầng 1	XTG-1	Bộ	2
9	Xà đỡ sứ trung gian tầng 2	XTG-2	Bộ	2
10	Giá đỡ máy biến áp	GMBA	Bộ	2
11	Ghế thao tác	GTT	Bộ	2

12	Thang đỡ cáp tổng 2	TĐCT-2	Bộ	2
13	Thang đỡ cáp xuất tuyến 2 (1 bộ 4 cái)	TĐCXT-2	Bộ	3
14	Giá đỡ 4 cáp xuất tuyến dầm MBA (1 bộ 4 cái)	GĐCXT-MBA	Bộ	2
15	Xà đỡ cáp xuất tuyến	XĐC	Bộ	4
16	Thang treo 4m đầu cột 190	TT-4m	Bộ	2
17	Hệ thống tiếp địa TBA cột 12m (có ghề TT&TT)	HTTĐ-12-2	Bộ	2
18	Tiếp địa trạm trụ thép + tủ RMU	TĐT-TRU	Bộ	4
19	Ống nhựa xoắn D85/65 (luồn cáp xuất tuyến, cáp tụ bù)	D85/65	m	24
20	Ống nhựa xoắn D50/40 (luồn dây tiếp địa, luồn dây TI nối sang tụ bù)	D50/40	m	40
21	Đai thép inox 20x0,7mm; dài 1,2m + 1 khóa đai	ĐT+KĐ	m	16
22	Biển báo cáp lộ xuất tuyến	BBC	Cái	6
23	Biển báo cấm treo	BAT	Cái	2
24	Biển tên trạm biến áp	BTT	Cái	6
25	Biển an toàn (Biển nguy hiểm, biển cấm lại gần)	BCLG	m	16
26	Biển cấm lửa	B-PCCC	Cái	4
27	Biển báo tủ RMU (Ngăn đến, ngăn ra MBA, dự phòng)	B-RMU	Cái	4
28	Biển tên đầu cáp (Ngăn đến, ngăn ra MBA, ngăn đi)	B-ĐC	Cái	4
29	Khóa đồng	K-Đ	Cái	2
III	Phần xây dựng TBA hợp bộ trụ thép			
IV	Phần ảnh hưởng đất đai, Hoa màu			
A	Diện tích TBA chiếm đất vĩnh viễn		m ²	60
1	Đất lúa		m ²	48
2	Đất khác		m ²	12
B	Đền bù đất ảnh hưởng trong hành lang TBA		m ²	53
1	Đất lúa		m ²	53

7.2 BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG VẬT TỬ PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP

TT	Tên vật liệu và quy cách	Ký hiệu	Đơn vị	Tổng khối lượng
I	Thiết bị:			
1	Dao cách ly 1 pha căng trên dây 35kV-630A (Phụ kiện trọn bộ)	LTD-35kV/630A	Bộ	1
2	Dao cách ly 1 pha căng trên dây 22kV-630A (Phụ kiện trọn bộ)	LTD-22kV/630A	bộ	1
3	Chống sét van 1 pha 35kV ngoài trời	ZnO-35	bộ	4
4	Chống sét van 1 pha 22kV ngoài trời	ZnO-22	bộ	1
II	Vật liệu điện:			
	<u>Dây dẫn mua sắm mới:</u>			
1	Dây dẫn nhôm trần lõi thép, có mỡ trung tính bảo vệ ACSR-70/11mm ²	ACSR-70/11	M	1182
2	Tháo lắp dây dẫn nhôm trần lõi thép, có mỡ trung tính bảo vệ ACSR-120/19mm ²	ACSR-120/19(TD)	m	415
3	Cáp đồng bọc cách điện Cu/XLPE/PVC-35mm ²	Cu/XLPE/PVC-35	m	114
	<u>Cách điện:</u>			
4	Chuỗi néo thủy tinh 22kV + Phụ kiện (U70BLP)	CTT-22	Chuỗi	15
5	Chuỗi néo thủy tinh 35kV + Phụ kiện (U70BLP)	CTT-35	Chuỗi	27
6	Sứ đứng 35kV + ty sứ (PI-35) - Line post	PI-35	Quả	44
7	Sứ đứng 22kV + ty sứ (PI-22) - Line post	PI-22	Quả	5
	<u>Phần vật liệu phụ</u>			
8	Đầu cốt xử lý đồng nhôm 1 lỗ 70	Cu/AL-70-1	cái	12
9	Đầu cốt đồng 1 lỗ 35	Cu-35-1	cái	30
10	Kẹp nhôm 3 bu lông AL25/150 (đúc đùn)	KAL25/150-3	Bộ	138
11	Đai thép inok 20x0.7mm; dài 1,2m + 1 khóa đai	ĐT+KĐ	bộ	36
12	Ống nhựa xoắn D50/40	D50/40	bộ	51
III	Phần xây dựng:			
1	Chiều dài tuyến đường dây ĐK xây dựng mới	T-XDM	M	363

<u>Phần cột đường dây:</u>				
1	Cột bê tông ly tâm 14m (liền thân): LT-14-190-11,0 (Thi công bằng máy kết hợp thủ công)	NPC.I-14-190-11,0	Cột	2
2	Cột bê tông ly tâm 14m (mặt bích): NPC.I-14-190-13,0 (Thi công bằng máy kết hợp thủ công)	NPC.I-14-190-13,0	Cột	9
3	Cột bê tông ly tâm 14m (mặt bích): NPC.I-14-190-13,0 (Thi công bằng thủ công)	NPC.I-14-190-13,0(TC)	Cột	2
4	Cột bê tông ly tâm 18m (mặt bích): NPC.I-18-190-13,0	NPC.I-18-190-13,0	Cột	1
5	Cột bê tông ly tâm 18m (mặt bích): NPC.I-18-323-35,0 (Thi công bằng máy kết hợp thủ công)	NPC.I-18-323-35,0	Cột	1
<u>Phần móng cột, móng néo, tiếp địa:</u>				
1	Móng cột MT-4 (Thi công bằng máy kết hợp thủ công)	MT-4	Móng	3
2	Móng cột MT-7 (Thi công bằng thủ công)	MT-7(TC)	Móng	1
3	Móng cột MT-8B (Thi công bằng máy kết hợp thủ công)	MT-8B	Móng	1
4	Móng cột MTK-4 (Thi công bằng máy kết hợp thủ công)	MTK-4	Móng	4
5	Móng cột MTK-4 (Thi công bằng thủ công)	MTK-4(TC)	Móng	1
<u>Phần xà giá, cổ dề, dây néo</u>				
<i>Xà đường dây 22kV</i>				
1	Xà néo cột đúp 3 pha bằng 22kV dọc tuyến đầu cột 190	XNB-22D	Bộ	2
<i>Xà đường dây 35kV</i>				
2	Xà rẽ nhánh 35kV cột đúp dọc tuyến	XR-35D	Bộ	1
3	Xà rẽ nhánh cột đơn 35kV cách điện chuỗi đầu cột 190	XR-35C	Bộ	2
4	Xà néo cột đơn 3 pha bằng 35kV đầu cột 190	XNB-35	Bộ	1
5	Xà néo cột đơn 3 pha bằng 35kV đầu cột 323	XNB-35B	Bộ	1
6	Xà đỡ góc cột đơn 3 pha bằng 35kV xuyên tâm	XĐG-35-XT	Bộ	4
7	Xà néo cột đúp 3 pha bằng 35kV dọc tuyến đầu cột 190	XNB-35D	Bộ	3
<i>Xà phụ, Ghế thao tác, thang treo... 22; 35kV</i>				
8	Xà phụ đỡ lèo XP-1N	XP-1N	Bộ	5
9	Xà phụ đỡ lèo XP-1N-323	XP-1N-323	Bộ	1

10	Xà phụ đỡ lèo XP-3LN	XP-3LN	Bộ	4
11	Xà phụ đỡ lèo XP-3LN-323	XP-3LN-323	Bộ	3
12	Xà đỡ chống sét van đầu cột 190	X-CSV	Bộ	1
13	Gông cột 14m đầu cột 190	GC-14	Bộ	5
	Tiếp địa... 22; 35kV			
14	Tiếp địa đường dây RC-4 (Thi công bằng máy kết hợp thủ công)	RC-4	Bộ	5
15	Tiếp địa đường dây RC-4 (Thi công bằng thủ công)	RC-4(TC)	Bộ	1
16	Tiếp địa đường dây RC-8 (Thi công bằng máy kết hợp thủ công)	RC-8	Bộ	5
17	Dây leo tiếp địa chống sét	DLTĐ-CS	Bộ	5
18	Dây leo tiếp địa cột cầu dao DLTĐ-CD14	DLTĐ-CD14	Bộ	2
19	Dây leo tiếp địa cột cầu dao DLTĐ-CD16	DLTĐ-CD16	Bộ	1
20	Dây leo tiếp địa cột cầu dao DLTĐ-CD18	DLTĐ-CD18	Bộ	1
21	Chiều dài tuyến cáp	TC	m	1
	<u>Kéo dây qua vị trí đặc biệt</u>			
IV	Phần vật tư tận dụng (chỉ tính nhân công lắp đặt)			
1	Tháo lắp lại chuỗi cách điện néo đơn Polymer + phụ kiện	TL-CN-35	Bộ	3
2	Tháo lắp lại chuỗi cách điện néo kép Polymer + phụ kiện	TL-CNK-35	Bộ	3
3	Tháo lắp lại sứ đứng PI35kV	TL-PI-35	Bộ	1
V	Phần thu hồi nhập kho PC			
	Cột, xà, sứ cách điện ... thu hồi			
1	Cột bê tông ly tâm cao 12m	LT12(TH)	Cột	2
2	Cột bê tông ly tâm cao 16m	LT16(TH)	Cột	1
3	Sứ đứng PI-35(TH)	PI-35(TH)	Quả	9
4	Chuỗi néo đơn Polimer-35kV	CN-35(TH)	Chuỗi	3
5	Xà néo II (250kg/bộ)	XNII(TH)	Bộ	1
6	Xà đỡ thẳng 35kV	XĐT-35(TH)	Bộ	1
7	Xà đỡ vượt, tam giác	XĐV-35(TH)	Bộ	1
8	Xà rẽ sứ chuỗi	XR-35(TH)	Bộ	1
9	Dây néo	DN(TH)	Bộ	4

VI	Lắp đặt, đấu nối Hotline			
1	Lắp cách điện treo 22kV	LCN	01 bộ	3
2	Lắp cò lèo đường dây 3 pha	LCL	01 cò	3
VII	Quy mô			
1	Chiều dài tuyến đường dây	Tuyến	Mét	363
VIII	Phân điền bù đất đai, hoa màu			
	- Phần đường dây trung áp:			
A	Diện tích ĐZ chiếm đất vĩnh viễn		m2	40
1	Đất lúa		m2	30
2	Đất khác		m2	9
B	Đền bù đất ảnh hưởng trong hành lang tuyến ĐZ22(35)kV		m2	2916
1	Đất lúa		m2	2916

7.3 BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG VẬT TỬ PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP.

TT	TÊN QUY CÁCH VẬT LIỆU	KÝ HIỆU	Đơn vị	Tổng cộng
A	PHẦN ĐƯỜNG DÂY			
I	PHẦN ĐIỆN			
I.1	Vật liệu mua sắm			
1	Cáp ngầm 0.6/1kV Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x120+1x70mm ²	Cu/XLPE/PVC/ DSTA/PVC 3x120+1x70mm ²	m	235
2	Dây dẫn vặn xoắn 4x95mm ²	AL-XLPE-4x95	m	6,048
3	Tháo lắp đặt lại dây dẫn vặn xoắn 4x70mm ²	ABC 4x70 (TD)	m	155
4	Khóa treo cáp vặn xoắn 4x95	KT-95	bộ	13
5	Khóa hãm cáp vặn xoắn 4x95	KH-95	bộ	334
6	Cổ dè cột vuông đơn	CDV-1	cái	26
7	Cổ dè cột vuông đúp	CDV-2	cái	3
8	Cổ dè cột ly tâm đơn, đầu cột 190	CDLT-1A	cái	126

9	Cổ dè cột ly tâm đúp, đầu cột 190	CDLT-2A	cái	7
10	Giá đỡ 1 cáp ngầm hạ thế lên cột đơn	GĐC-HA-3	cái	2
11	Giá đỡ 2 cáp ngầm hạ thế lên cột đơn	GĐC-HA-2	cái	3
12	Xà lệch cáp vặn xoắn cột đơn	XL-LT	cái	3
13	Xà lệch cáp vặn xoắn cột đơn	XL-V	cái	1
14	Chụp cột tròn đơn 3m: CT-3	CT-3	bộ	5
14	Kẹp cáp nhôm 3 bu lông A(35-120)	CC-A(35-120)	quả	72
15	Ống nhựa xoắn chịu lực: HDPE-TFP Φ85/65	HDPE Φ85/65	cái	235
16	Ống thép mạ kẽm nhúng nóng chịu lực: Φ88,3 (2.5)	Φ 88,3 (2.5)	cái	36
17	Đầu cáp ngầm ngoài trời 0.6/1kV 4x120	ĐC0.4kV-4x120	Bộ	24
18	Đầu cốt đồng 1 lỗ 120	Cu-120-1	cái	27
19	Đầu cốt đồng 1 lỗ 70	Cu-70-1	cái	9
20	Đầu cốt đồng nhôm 1 lỗ 120	Cu/AL-120-1	cái	27
21	Đầu cốt đồng nhôm 1 lỗ 70	Cu/AL-70-1	cái	9
22	Áttômát 250A	250A	cái	1
23	Băng dính chịu nhiệt NITTO DENKO bọc cách điện	BD	Cuộn	60
II	PHẦN XÂY DỰNG			
1	Cột bê tông ly tâm LT-8,5-190-5,0	NPC.I-8,5-190-4,3	cột	47
2	Cột bê tông ly tâm LT-8,5-190-12,0	NPC.I-8,5-190-12	cột	15
3	Cột bê tông ly tâm LT-10-190-12,0	NPC.I-10-190-12	cột	22
4	Móng cột ML-2	ML-2	móng	19
5	Móng cột MT-2	MT-2	móng	18
6	Móng cột ML-2BT	ML-2BT	móng	16
7	Móng cột ML-2G	ML-2G	móng	12

8	Móng cột MT-2BT	MT-2BT	móng	13
9	Móng cột MT-2G	MT-2G	móng	6
10	Hào cáp ngầm đôi 0.4kV đi dưới vỉa hè bê tông	HC2-HBT-0.4kV	M	17
11	Hào cáp ngầm ba 0.4kV đi dưới vỉa hè bê tông	HC3-HBT-0.4kV	M	13
12	Hào cáp ngầm đôi 0.4kV đi dưới vỉa hè gạch Terazzo	HC2-HTR-0.4V	M	4
13	Tiếp địa lặp lại	RLL	bộ	20
III	PHẦN TẬN DỤNG			
A	PHẦN CÔNG TƠ			
III.1	Phần tháo đấu công tơ			
1	Ghép cáp bọc nhựa 2 bu lông đầu nối dây xuống công tơ IPC-2 (25-120).	IPC-2 (25-120).	cái	240
III.2	Phần di chuyển công tơ			
1	Chuyển hòm công tơ	C-H1	hòm	1
2	Chuyển hòm công tơ	C-H2	hòm	14
3	Chuyển hòm công tơ	C-H4	hòm	24
4	Chuyển hòm công tơ	C-HABC	hòm	12
5	Ghép cáp bọc nhựa 2 bu lông đầu nối dây xuống công tơ IPC-2 (25-120).	IPC-2 (25-120)	cái	126
6	Đai thép inox 20x0.4mm; dài 1,2m treo hòm công tơ	ĐTCT	cái	102
7	Tháo lắp đầu lại dây nguồn xuống hộp công tơ	TLDN	cái	255
8	Hộp phân dây 9 lộ ra (trọn bộ: MCB 100A; cầu đấu...thanh xà, đai thép+khóa đai treo hộp phân dây)	HPD-9	Hộp	15
9	Dây dẫn cáp vặn xoắn 0,6/1kV-AL/XLPE-4x50 (Đầu nối xuống hộp phân dây)	AL/XLPE-4x50.	m	45
10	Đầu cốt đồng nhôm 1 lỗ 50mm ² (Đầu nối vào hộp phân dây)	Cu-Al-50-1	Cái	60
11	Giá đỡ cáp hạ thế dọc cột đơn (1 bộ 4 cái)	GĐC-1	Bộ	80
12	Giá đỡ cáp hạ thế dọc cột đôi (1 bộ 4 cái)	GĐC-2	Bộ	17

B	PHẦN THU HỒI			
1	Tháo hạ dây dẫn ABC4x50(TH)	ABC4x50(TH)	m	1,212
2	Tháo hạ dây dẫn ABC4x35(TH)	ABC4x35(TH)	m	536
3	Tháo hạ dây dẫn ABC2x35(TH)	ABC2x35(TH)	m	474
4	Tháo hạ dây dẫn AV2x35(TH)	AV2x35(TH)	m	61
5	Cột bê tông ly tâm LT-7,5A	LT7,5A(TH)	cột	6
6	Cột bê tông vuông H-7,5A	H7.5A(TH)	cột	19
7	Cột bê tông vuông H-6,5A	H6,5A(TH)	cột	12
8	Cột tự đúc < 6,5m	BTTĐ(TH)	cột	11
9	Tháo hạ cổ dề đơn	Cổ dề đơn (TH)	cột	19
10	Tháo hạ cổ dề đôi	Cổ dề đôi (TH)	cột	4
11	Tháo hạ khóa néo	Khóa néo (TH)	cột	36
12	Tháo hạ khóa đỡ	Khóa đỡ (TH)	cột	41
13	Đai inox + tấm ốp	Đai + tấm ốp (TH)	cột	18
14	Tháo hạ xà hạ thế XĐ-2(TH)	XĐ-2(TH)	bộ	1
15	Tháo hạ xà hạ thế XN-2(TH)	XN-2(TH)	bộ	4
16	Tháo hạ xà hạ thế XĐ-4(TH)	XĐ-4(TH)	bộ	14
17	Tháo hạ xà hạ thế XN-4(TH)	XN-4(TH)	bộ	7
18	Tháo hạ sứ A30(TH)	A30(TH)	quả	130
C	QUY MÔ			
1	Chiều dài đường dây 0,4kV xây dựng mới	0,4kV-XDM	m	4,875
2	Chiều dài đường dây 0,4kV CN xây dựng mới	0,4kV-CN-XDM	m	235
3	Chiều dài đường dây 0,4kV cải tạo mới	0,4kV-CT	m	1.054
4	Tổng chiều dài đường dây 0,4kV cải tạo, xây dựng mới	0,4kV-CT	m	5,902

CHƯƠNG 8 : PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

CHƯƠNG 9 : 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, ban hành ngày 17 tháng 11 năm 2020.
- 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 các xã thuộc khu vực Can Lộc và Lộc Hà, 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 đảm kỹ, nếu còn thừa sẽ chở ra nơi quy định cho phép đổ vật liệu xây dựng.

- Sau khi thi công xong, sẽ thu gom, dọn dẹp trả lại mặt bằng xung quanh.

4) Chất thải nguy hại: Không có

5) Chất thải khác:

- Bụi:

+ Cách ly, phun nước để giảm bụi.

+ Dùng bạt che chắn vật liệu xây dựng trên xe khi di chuyển vật liệu.

- Tiếng ồn:

+ Định kỳ bảo dưỡng thiết bị.

+ Bố trí thời gian thi công phù hợp

- Rung:

- + Định kỳ bảo dưỡng thiết bị.
- + Bố trí thời gian thi công phù hợp

- Nước mưa chảy tràn:

- + Trong quá trình thi công đào, đúc móng, dựng cột, lắp xà sứ và kéo dây lấy độ võng nếu gặp trời mưa thì dừng nghỉ, be bờ bằng cát tránh bê tông chảy theo nước.

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 10 : PHƯƠNG ÁN TỔNG THỂ VỀ ĐÈN BÙ VÀ GPMB

10.1 ẢNH HƯỞNG CỦA DỰ ÁN ĐẾN CỘNG ĐỒNG

1. Những tác động đối với môi trường vật lý

Các dạng tác động đối với môi trường vật lý được xem xét ở đây là những ảnh hưởng của dự án đối với thủy quyền, khí quyền và thạch quyền.

Theo tính chất và quy mô dự án đã đề cập ở các phần trên. Dự án không ảnh hưởng đáng kể đối với dạng môi trường vật lý. Việc duy nhất ảnh hưởng đến môi trường là thi công móng cột; tuy nhiên sau khi thi công, hiện trạng mặt bằng được khôi phục nên ảnh hưởng này là không đáng kể.

2. Những tác động đối với dạng tài nguyên, sinh vật và hệ sinh thái:

Do đặc điểm tuyến đường dây đi qua chủ yếu là cánh đồng màu, và ruộng lúa nên khối lượng chặt cây là không lớn và ảnh hưởng đến môi trường không nhiều.

3. Những tác động trực tiếp đến cuộc sống con người

3.1. Ảnh hưởng đến các khu dân cư trú.

Do công trình chủ yếu đi trên cánh đồng trồng màu, việc xây dựng tuyến đường dây không gây ảnh hưởng đáng kể đến các khu vực dân cư.

3.2. Ảnh hưởng của trường điện từ đến sức khỏe con người.

Căn cứ theo tiêu chuẩn ngành “Mức độ cho phép của cường độ điện trường tần số công nghiệp và quy định kiểm tra ở chỗ làm việc. Quy định về mức cho phép của cường độ điện trường tần số công nghiệp theo thời gian làm việc, đi lại trong vùng bị ảnh hưởng của điện trường”. Đối với dân cư sinh sống dưới đường dây, điện trường cho phép không ảnh hưởng đến sức khỏe là $\leq 5KV/m$. Tuy nhiên điện từ trường của lưới điện trung thế của dự án chuẩn bị xây dựng là rất nhỏ, không ảnh hưởng đến sức khỏe của con người trong hành lang tuyến.

3.3. Ảnh hưởng của trường điện từ đến các công trình thông tin vô tuyến.

Công trình được thiết kế theo đúng quy trình, quy phạm, do đó không ảnh hưởng nhiều đến các công trình thông tin vô tuyến.

3.4. Ảnh hưởng đến cảnh quan khu vực, các khu di tích lịch sử, các nơi có đền, chùa.

Những ảnh hưởng của công trình đến cảnh quan khu vực, các khu quân sự, sân bay, các khu di tích lịch sử, nơi có đền chùa phải được xem xét trong giai đoạn thiết kế. Do đó khi khảo sát phải tránh các khu vực nói trên để không gây ảnh hưởng đến môi trường. Theo số liệu khảo sát không có trường hợp nào bị ảnh hưởng trong hành lang tuyến.

3.5. Ảnh hưởng của công trình đối với vấn đề an toàn về cháy nổ.

Các biện pháp thi công trên tuyến đường dây không xem xét đến các chất nổ mà chỉ sử dụng các biện pháp đào đắp. Tuy nhiên cần xem xét khả năng gây ra cháy do việc sử dụng bếp nấu trong giai đoạn thi công công trình.

3.6. Ảnh hưởng về tiếng ồn, rung, ô nhiễm.

Trong giai đoạn thi công có thể gây ra tiếng ồn, rung trong quá trình thi công do hoạt động của các phương tiện máy móc. Do cấp điện áp là 35kV do đó tiếng ồn do phóng điện vàng quang khi có mưa nhỏ, hoặc không khí ẩm... không tính đến.

3.7. An toàn và sức khỏe của công nhân.

Các biện pháp an toàn lao động đối với công nhân viên xây dựng cũng như vận hành phải áp dụng triệt để theo đúng các luật về an toàn lao động của nhà nước Việt Nam. Ngoài ra trong quá trình thi công công trình phải xem xét các biện pháp về vệ sinh và y tế để phòng ngừa điều trị các bệnh hay lấp phải.

10.2 CHÍNH SÁCH VÀ QUYỀN LỢI CỦA NGƯỜI BỊ ẢNH HƯỞNG

Các vị trí móng cột được trồng trên đất hai lúa và đất hoa màu được đền bù theo đơn giá quy định của nhà nước.

Trong quá trình thi công móng cột, dựng cột, kéo rải căng dây dẫn nếu ảnh hưởng đến hoa màu, cây cối của dân được đền bù theo đơn giá quy định của nhà nước.

10.3 TRÁCH NHIỆM TRONG ĐỀN BÙ GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG

Chủ đầu tư là đơn vị chủ trì công tác đền bù giải phóng mặt bằng, người dân được nhận tiền đền bù từ chủ đầu tư và chủ hộ sở hữu đất và hoa màu sẽ ký nhận tiền trực tiếp với chủ đầu tư trước khi triển khai thi công dự án

10.4 KHỐI LƯỢNG SỬ DỤNG ĐẤT VĨNH VIỄN VÀ HÀNH LANG

Có biên bản thỏa thuận tuyến

10.5 KHỐI LƯỢNG ĐỀN BÙ

Khối lượng đền bù thể hiện trong bảng sau:

Khối lượng	Khối lượng	Diện tích đền bù 1 móng/ 1 vị trí TBA (m ²)	Diện tích đền bù tổng cộng (m ²)
Đền bù vĩnh viễn ĐZK			
Đất lúa			30
Đất khác			9
Đền bù vĩnh viễn ĐZ cấp ngầm			
Đất khác			325
Đền bù vĩnh viễn TBA			
Đền bù diện tích TBA	2	24	48
Đền bù diện tích TBA (trụ)	4	4	12
Đền bù hành lang			
Đất lúa			2916

CHƯƠNG 11 : PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

11.1 PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN

11.1.1 Cơ quan chủ đầu tư

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

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

11.1.2 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.

11.1.3 Cơ quan điều hành công trình

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TỈNH

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

11.1.4 Đơn vị thi công

Theo luật đấu thầu hiện hành

11.2 KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

Đấu thầu rộng rãi.

11.3 TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

Công trình dự kiến được thi công trong quý I năm 2026 với nội dung tiến độ cụ thể như sau:

TT	Công việc	Thời gian thi công (tháng thứ)			
		1	2	3	4
1	Chuẩn bị mặt bằng	x			
2	Phóng tuyến, chia cột trung gian	x			
3	Vận chuyển vật liệu	x			
4	Thi công xây lắp		x	x	
5	Hoàn thiện, nghiệm thu bàn giao, đưa vào sử dụng.			x	(x)

CHƯƠNG 12 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

12.1 .KẾT LUẬN

- Cùng với xu hướng phát triển công nghiệp hoá, hiện đại hoá của đất nước, đời sống kinh tế - xã hội của nhân dân ngày càng tăng. Nhu cầu sử dụng điện năng phục vụ sinh hoạt, phát triển kinh tế là rất bức thiết. Do đó việc đầu tư xây dựng công trình điện nhằm chống quá tải cho lưới điện hiện có khu vực các xã Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, tỉnh Hà Tĩnh. Căn cứ hiện trạng nguồn, lưới điện và thực trạng sử dụng điện của khu vực huyện Can Lộc, 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 Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, tỉnh Hà Tĩnh. Căn cứ hiện trạng nguồn, lưới điện và thực trạng sử dụng điện của khu vực Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, nói riêng cũng như trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh nói chung.

- Đề đề án sớm được đưa vào thực hiện. Đề nghị các cấp có thẩm quyền xem xét phê duyệt công trình và cấp vốn cho xây dựng công trình vào quý I năm 2026.

12.2 KIẾN NGHỊ

- Công trình: “Xây dựng, cải tạo lưới điện trung, hạ áp nâng cao chất lượng điện năng khu vực các xã vùng trung tâm tỉnh Hà Tĩnh bổ sung năm 2025.” sau khi được đầu tư xây dựng sẽ nâng cao chất lượng điện năng, từ đó nâng cao đời sống nhân dân khu vực, thúc đẩy phát triển kinh tế văn hóa xã hội và mang lại nhiều lợi ích xã hội khác. Vì vậy đề nghị các cấp có thẩm quyền sớm xem xét phê duyệt công trình và cấp vốn cho xây dựng công trình vào quý I năm 2026.

- Đề nghị UBND Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, tỉnh Hà Tĩnh. Căn cứ hiện trạng nguồn, lưới điện và thực trạng sử dụng điện của khu vực Hồng Lộc, Trường Lưu, Xuân Lộc, Gia Hanh, Đồng Lộc, tỉnh Hà Tĩnh có hướng chỉ đạo giải phóng mặt bằng để đơn vị thi công tiến hành thi công được thuận tiện đảm bảo tiến độ đề ra.

- Toàn bộ các giải pháp thiết kế dự án đã được thực hiện theo quy phạm trang bị điện, phù hợp với địa hình và nhu cầu sử dụng điện thực tế của địa phương.

CHƯƠNG 13 : PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ