



VNE.,JSC

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN THIẾT KẾ ĐIỆN VIỆT NAM

SỐ HIỆU: SỐ HIỆU: VNE.HT.TH-02-2026

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH

THẨM TRA

Theo Văn bản số...562.../BQLĐA

Ngày...30...tháng...6...năm 20...26

Chủ trì bộ môn ký tên:

DỰ ÁN

Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN
và giảm số khách hàng điện áp thấp trên địa bàn Đội quản lý
Điện lực khu vực Thạch Hà - tỉnh Hà Tĩnh năm 2026

BẢO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

TẬP I: THUYẾT MINH - TỔ CHỨC XÂY DỰNG

QUYỂN I.1: THUYẾT MINH VÀ CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

Chủ nhiệm thiết kế : Nguyễn Việt Phương

Thiết kế chính

: Nguyễn Thế Dương

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH

THẨM ĐỊNH

Theo văn bản số: 646/ĐT

Ngày...30...tháng...6...năm 20...26

Ký tên:

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2026

Giám đốc

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH

PHÊ DUYỆT

Theo Quyết định số 2017/QĐ

Ngày...30...tháng...6...năm 20...26

Ký tên:

Đinh Xuân Trường

GIỚI THIỆU

NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ

Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) đầu tư xây dựng công trình: “**Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp trên địa bàn Đội quản lý Điện lực khu vực Thạch Hà - tỉnh Hà Tĩnh năm 2026**” được biên chế gồm thành các tập như sau:

TẬP I: THUYẾT MINH - TỔ CHỨC XÂY DỰNG

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

Quyển I.2: Tổ chức xây dựng

TẬP II: CÁC BẢN VẼ THI CÔNG

TẬP III: BÁO CÁO KẾT QUẢ KHẢO SÁT

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

Sau đây là nội dung **Quyền 1.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật** gồm những nội dung chính sau:

CHƯƠNG 1 : TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH	4
1.1. CƠ SỞ LẬP BCKT-KT	4
1.2. MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH.....	5
1.3. QUY MÔ CÔNG TRÌNH	6
1.4. NGUỒN VỐN THỰC HIỆN.....	6
1.5. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH	6
1.6. PHẠM VI CÔNG TRÌNH	10
CHƯƠNG 2 : SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ	12
2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC ĐƯỢC CẤP ĐIỆN.....	12
2.2. HIỆN TRẠNG NGUỒN VÀ LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC DỰ ÁN.....	13
2.3. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ.....	19
2.4. CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT LƯỚI	22
CHƯƠNG 3 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP23	
3.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN	23
3.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN.....	26
Cách điện đỡ:	29
Cách điện néo	29
3.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG	35
CHƯƠNG 4 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP.....	42
4.1. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN.....	42
1.1. TBA Thạch Hương 9.....	44
1.2. TBA Thạch Hương 10.....	45
1.3. TBA Thạch Lạc 11.....	45
1.4. TBA Thạch Trị 13.....	46
1.5. TBA Phù Việt 11.....	46
1.6. TBA Thạch Hà 29.....	47
SƠ ĐỒ NỐI ĐIỆN CHÍNH.....	48
4.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG	51
CHƯƠNG 5 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP	54
5.1. TUYẾN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP	54

5.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN	57
5.3 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG	59
CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ.....	277
CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN.....	278
8.1. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN ĐIỆN.....	278
PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN XÂY DỰNG	279
CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	280
9.1 QUY ĐỊNH CHUNG	280
9.2 ĐỊA ĐIỂM THỰC HIỆN DỰ ÁN	280
9.3 QUY MÔ DỰ ÁN.....	280
9.4 NHU CẦU NGUYÊN LIỆU, NHUYÊN LIỆU SỬ DỤNG.....	280
9.5 CÁC TÁC ĐỘNG XẤU ĐẾN MÔI TRƯỜNG	281
9.6 KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG.....	281
9.7 CAM KẾT	282
CHƯƠNG 10: PHƯƠNG ÁN TỔNG THỂ VỀ ĐỀN BÙ VÀ GPMB	283
10.1 ẢNH HƯỞNG CỦA DỰ ÁN ĐẾN CỘNG ĐỒNG	283
10.2 CHÍNH SÁCH VÀ QUYỀN LỢI CỦA NGƯỜI BỊ ẢNH HƯỞNG	284
10.3 TRÁCH NHIỆM TRONG ĐỀN BÙ GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG.....	284
10.4 KHỐI LƯỢNG SỬ DỤNG ĐẤT VĨNH VIỄN VÀ HÀNH LANG	284
CHƯƠNG 11: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU	286
11.1 PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN	286
11.1.1 PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN.....	286
11.3 KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU	286
11.4 TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN	286
CHƯƠNG 12: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	288
12.1 KẾT LUẬN.....	288
12.2 KIẾN NGHỊ	288
CHƯƠNG 13: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ	289

CHƯƠNG 1 : TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH

1.1. CƠ SỞ LẬP BCKT-KT

- Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: “Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp trên địa bàn Đội quản lý Điện lực khu vực Thạch Hà - tỉnh Hà Tĩnh năm 2026” được lập trên cơ sở:

- Căn cứ Quyết định số 2767/QĐ-EVNPC ngày 6 tháng 12 năm 2025 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc: Duyệt danh mục và tạm giao KHV công trình ĐTXD năm 2026 cho Công ty Điện lực Hà Tĩnh;

- Căn cứ Hợp đồng tư vấn số 32/2026/HĐTV/PCHT-ĐVN ngày 4 tháng 3 năm 2026, giữa Công ty Điện lực Hà Tĩnh – CN Tổng công ty Điện lực miền Bắc và công ty Cổ phần tư vấn thiết kế điện Việt Nam, về việc Gói thầu số 1: Tư vấn khảo sát, lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp trên địa bàn Đội quản lý Điện lực khu vực Thạch Hà - tỉnh Hà Tĩnh năm 2026;

- Căn cứ Phương án đầu tư xây dựng Công trình “Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp trên địa bàn Đội quản lý Điện lực khu vực Thạch Hà - tỉnh Hà Tĩnh năm 2026” do Công ty Điện lực Hà Tĩnh lập;

- Căn cứ các văn bản thỏa thuận với các địa phương về hướng tuyến đường dây trung áp của công trình: “Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp trên địa bàn Đội quản lý Điện lực khu vực Thạch Hà - tỉnh Hà Tĩnh năm 2026”;

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

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

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

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

Các nghị định và thông tư liên quan:

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

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

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

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

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

- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về việc Quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về việc Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định 18/2025/NĐ-CP, ngày 08/02/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số điều của luật điện lực liên quan đến hoạt động mua bán điện và tình huống bảo đảm cung cấp điện;
- Nghị định số 56/2025/NĐ-CP ngày 03/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Điện lực về quy hoạch phát triển điện lực, phương án phát triển mạng lưới cấp điện, đầu tư xây dựng dự án điện lực và đấu thầu lựa chọn nhà đầu tư dự án kinh doanh điện lực;
- **Nghị định 62/2025/NĐ-CP, ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện;**
- Quy phạm trang bị điện ban hành theo Quyết định số 19/2016/QĐ-BCN ngày 11 tháng 7 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ công nghiệp (nay là Bộ Công thương);
- Quy định kỹ thuật lưới điện nông thôn: QĐKT.ĐNT-2006 do Bộ Công nghiệp ban hành theo quyết định số: 44/2006/QĐ-BCN ngày 08/12/2006;
- Thông tư số: 11/2021/TT-BXD của Bộ Xây Dựng, ngày 31 tháng 8 năm 2021, về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư số: 12/2021/TT-BXD của Bộ Xây Dựng, ngày 31 tháng 8 năm 2021, về Ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư số 36/TT-BCT ngày 22 tháng 12 năm 2022; Định mức Dự toán chuyên ngành công tác lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp.
- Căn cứ Định mức dự toán xây dựng công trình phần thí nghiệm điện đường dây và trạm biến áp số: Thông tư 05/2023/TT-BCT ngày 16/03/2023.
- Căn cứ Quyết định số 203/QĐ-HĐTV ngày 27 tháng 10 năm 2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Bộ định mức dự toán sửa chữa lưới điện;
- Căn cứ Quyết định số 118/QĐ-EVNNPC ngày 20 tháng 01 năm 2026 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc Quy định về công tác khảo sát, thiết kế dự án lưới điện cấp điện áp đến 220kV trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc;
- Căn cứ Quyết định số 4489/EVNNPC-KT ngày 29 tháng 09 năm 2023 Về việc Hướng dẫn áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật trong Tổng công ty Điện lực Miền Bắc.
- Một số thông tư hiện hành khác của Chính phủ;
- Các văn bản liên quan khác.

1.2. MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH

Công trình “Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TỶ SỐ và giảm sổ khách hàng điện áp thấp trên địa bàn Đội quản lý Điện lực khu vực Thạch Hà - tỉnh Hà Tĩnh năm 2026” có những mục tiêu sau:

- Nâng cao chất lượng điện áp, giảm tổn thất điện năng, tổn thất điện áp trên lưới điện và tăng lượng điện thương phẩm.
- Quy hoạch lại lưới điện hạ áp sau các TBA công cộng trên địa bàn nhằm giảm bán

kinh cấp điện, nâng cao chất lượng điện áp và hiệu quả kinh doanh bán điện.

- Đảm bảo an toàn, cung cấp điện liên tục, ổn định cho nhân dân trong khu vực.
- Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, cải thiện đáng kể chất lượng điện năng 1 cho các khách hàng sử dụng điện, giảm suất sự cố trên lưới điện.
- 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.
- Tăng doanh thu bán điện.
- Đáp ứng nhu cầu cung cấp điện cho việc phát triển kinh tế - xã hội khu vực.
- Đối với tiêu chí điện áp thấp: xử lý các khách hàng có điện áp thấp, đảm bảo yêu cầu đến năm 2027 không có khách hàng có chất lượng điện áp thấp.

1.3. QUY MÔ CÔNG TRÌNH

a. Phần đường dây trung áp

- Xây dựng mới 6 đoạn tuyến đường dây trên không 35kV, 22kV cấp điện cho các TBA xây dựng mới, với tổng chiều dài tuyến: 2.838m. trong đó:
 - + Tuyến đường dây 35kV xây dựng mới dài: 1.938m.
 - + Tuyến đường dây 22kV xây dựng mới dài: 900m.

b. Phần biến áp

Xây dựng mới 6 trạm biến áp với tổng công suất 1530kVA, trong đó:

- + 02 TBA công suất 250kVA-22/0,4kV.
- + 03 TBA công suất 250kVA-35/0,4kV.
- + 01 TBA công suất 320kVA-22/0,4kV.

c. Phần đường dây hạ áp

Cải tạo và xây dựng mới tổng số 3.053m tuyến đường dây 0,4kV. Trong đó:

Tuyến cải tạo 1.360m..

Tuyến xây dựng mới 1.693m.

2. Thời hạn hoàn thành: 120 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.

1.4. NGUỒN VỐN THỰC HIỆN

Nguồn vốn đầu tư xây dựng công trình được huy động từ nguồn vốn KHCB năm 2026 của Tổng Công ty Điện lực Miền Bắc và vốn vay thương mại của ngành điện bao gồm việc mua sắm vật tư thiết bị vận chuyển, nhân công và các chi phí quản lý khác.

1.5. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH

a. Phần đường dây trung thế và đấu nối:

1. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Thạch Hương 9.

- Điểm đầu: Cột 06 NR TBA Thạch Hương 8, lộ 371 E18.13;
- Điểm cuối: Trạm biến áp Thạch Hương 9;
- Chiều dài tuyến: 591m;
- 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;
- Tuyến đường dây đi bám theo hành lang đường quy hoạch, đi trên ruộng lúa đến vị trí trạm biến áp.

2. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Thạch Hương 10.

- Điểm đầu: Đầu nối VT 8 NR TBA Thạch Hương 1, lộ 371 E18.13;
- Điểm cuối: TBA Thạch Hương 10;
- Chiều dài tuyến: 870m;
- Số lần rẽ góc: 02 lần;
- Số lần vượt đường: 03 lần;
- Cấp điện áp : Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV;
- Từ vị trí cột 1 đến cột 2, đường dây sử dụng xà lệch, đi qua đường liên xã, bám theo hành lang đường liên thôn. Từ vị trí cột 2 đến cột 7 tuyến đường dây đi theo đường trục thôn, đi trên ruộng lúa. Từ vị trí cột 07 đến trạm biến áp tuyến đường dây đi men theo đường trục thôn, đi trên ruộng lúa.

3. Xây dựng mới nhánh đường dây 22kV đến TBA Phù Việt 11.

- Điểm đầu: Cột 03 NR TBA Phù Việt 10 thuộc ĐZ 473 E18.1
- Điểm cuối: Trạm biến áp *Phù Việt 11*;
- Chiều dài tuyến: 450 m;
- Số lần rẽ góc: 00 lần;
- Số lần vượt đường: 02 lần;
- Cấp điện áp : Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV;
- Tuyến đường dây đi trên ruộng lúa, men theo đường nội đồng đến vị trí cột 06, từ vị trí cột 06 về trạm biến áp tuyến đường dây vượt qua ao.

4. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Thạch Lạc 11.

- Điểm đầu: VT 12 Nr Thạch Khê - Thạch Lạc 5
- Điểm cuối: Trạm biến áp Thạch Lạc 11;

- Chiều dài tuyến: 558m;
- 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;
- Tuyến đường dây đi trên ruộng lúa, bám theo hành lang đường trục thôn đến vị trí trạm biến áp

5. Xây dựng mới nhánh đường dây 22kV đến TBA Thạch Trị 13.

- Điểm đầu: VT 210A trục chính 477E18.1
- Điểm cuối: Trạm biến áp Thạch Trị 13;
- Chiều dài tuyến: 116m;
- Số lần rẽ góc: 00 lần;
- Số lần vượt đường: 00 lần;
- Cấp điện áp : Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV;
- Từ vị trí điểm đầu tuyến đường dây đi trên ruộng lúa, bám theo đường trục thôn đến vị trí trạm biến áp

6. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Thạch Hà 29.

- Điểm đầu: Cột số 34 trục chính DZ 476 E18.1
- Điểm cuối: Trạm biến áp Thạch Hà 29
- Chiều dài tuyến: 284m;
- 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 22kV;
- Từ vị trí điểm đầu, tuyến đường dây vượt sông đến vị trí cột 1, từ vị trí cột 1 tuyến đường dây đi trên ruộng lúa, bám theo đường trục thôn đến vị trí trạm biến áp.

b. Phần trạm biến áp:

Xây dựng mới 6 trạm biến áp phân phối để đảm bảo cung cấp nguồn điện ổn định, liên tục và an toàn cho hoạt động sinh hoạt và sản xuất, hạn chế trường hợp bị gián đoạn cấp điện do nguyên nhân quá tải hoặc sụt áp và chống quá tải cho các TBA hiện có.

1. XDM TBA TBA Thạch Hương 9 chống quá tải cho TBA Thạch Hương 7, TBA Thạch Hương 3:

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-10,0.

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

2. XDM TBA Thạch Hương 10:

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-10,0.
- Công suất $S = 250\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO -35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van $\text{ZnO}-35\text{kV}$.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van $0,4\text{kV}$.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ $0,4\text{kV}-400\text{A}$

3. XDM TBA Phù Việt 11 giảm bán kính cấp điện cho TBA Phù Việt 10.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-10,0.
- Công suất $S = 250\text{kVA}-22/0,4\text{kV}$.
- 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 $\text{ZnO}-22\text{kV}$.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van $0,4\text{kV}$.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ $0,4\text{kV}-400\text{A}$

4. XDM TBA Thạch Lạc 11 chống quá tải cho TBA Thạch Lạc 5.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-10,0..
- Công suất $S = 250\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO -35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van $\text{ZnO}-35\text{kV}$.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van $0,4\text{kV}$.

Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ $0,4\text{kV}-400\text{A}$

5. XDM TBA Thạch Trị 13 chống quá tải cho TBA Thạch Trị 3.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-10,0..
- Công suất $S = 250\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.

- 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.

Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 400A

6. XDM TBA Thạch Hà 29 chống quá tải cho TBA Thạch Hà 11.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-10,0.
- Công suất S = 320kVA-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.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 600A

c. Phần đường dây hạ áp:

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

Stt	Tên trạm biến áp	Chiều dài tuyến cải tạo, XDM
1	Hạ thế sau TBA Thạch Hương 9	600
2	Hạ thế sau TBA Thanh Lạc 11	811
3	Hạ thế sau TBA Thạch Trị 13	831
4	Hạ thế sau TBA Phù Việt 11	473
5	Hạ thế sau TBA Thạch Hà 29	45
6	Hạ thế sau TBA Thạch Hương 10	293

1.6. PHẠM VI CÔNG TRÌNH

1.6.1. Địa điểm xây dựng

Dự án được xây dựng trên địa bàn các xã Phường Hà Huy Tập, xã Đồng Tiến, xã Thạch Lạc, xã Phù Việt, xã Thạch Hà, 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 Phường Hà Huy Tập, xã Đồng Tiến, xã Thạch Lạc, xã Phù Việt, xã

Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh, từ đó đưa ra phương án đầu tư xây dựng mới tuyến đường dây trung áp và xây dựng mới TBA phân phối để chống quá tải cho các TBA hiện trạng, xây dựng mới và cải tạo đường dây hạ thế sau TBA nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng điện năng của khách hàng, cụ thể:

1. Thiết kế mới đường dây trung áp cấp điện cho các TBA xây dựng mới thuộc địa bàn các xã Phường Hà Huy Tập, xã Đồng Tiên, xã Thạch Lạc, xã Phù Việt, xã Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh.
2. Thiết kế mới 06 trạm biến áp cấp điện cho các xã Phường Hà Huy Tập, xã Đồng Tiên, xã Thạch Lạc, xã Phù Việt, xã Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh.
3. Thiết kế mới, cải tạo các tuyến đường dây hạ áp sau các trạm biến áp xây dựng mới và các TBA hiện có.

1.6.3. Nguồn kinh phí xây dựng

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

CHƯƠNG 2 : SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC ĐƯỢC CẤP ĐIỆN

a. Vị trí địa lý:

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

Ranh giới tỉnh Hà Tĩnh được xác định như sau:

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

b. Dân cư:

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

c. Địa hình

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

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

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

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

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

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

d. Khí hậu, thủy văn

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.1. Hiện trạng lưới điện khu vực

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

- Trạm biến áp 110kV TSND: 13 trạm/18 MBA/624MVA.
- Chiều dài đường dây 110kV: 241.97 km

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

2.2.2. Các TBA hiện tại cần chống quá tải

1.1. Hiện trạng TBA và đường dây hạ thế sau TBA Thạch Hương 3

- + Công suất: 180kVA - 35/0,4kV;
- + Số thẻ HTI-2547, mã Tài sản 1.37010100.0004530 năm đầu tư 10/29/2012.
- + Đường dây hạ thế dài: 3,8km, bán kính cấp điện xa nhất: 0,88 km.
- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 188 hộ, Số hộ 3 pha: 10 hộ.
- Thực trạng lưới điện: Lưới điện TBA Thạch Hương 3 được đầu tư xây dựng năm 2005, cột sử dụng chủ yếu cột H-7,5; H-8,5 dây dẫn chủ yếu là dây CVX4*70; CVX4*50 và CVX2*50 vận hành lâu năm xơ xước, nhiều mối nối, nhiều đoạn đường dây bị ô xi hóa gây tổn thất cao, độ tin cậy cung cấp điện cũng như chất lượng điện năng không đảm bảo, bán kính cấp điện lớn, một số đoạn đi qua nhà dân nguy cơ mất an toàn.
- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến :
 - + Xuất tuyến 1 dây CVX4*70 dòng $I_{lmax} = 101$ A, bán kính cấp điện 0,4km.
 - + Xuất tuyến 2 dây CVX4*50 dòng $I_{lmax} = 82$ A, bán kính cấp điện 0,52km.
 - + Xuất tuyến 3 dây CVX4*70 dòng $I_{lmax} = 104$ A, bán kính cấp điện 0,88km.
- + Mang tải: 77% (tải max)
- + $I_{max} = 200$ A
- + Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 174V
- + Điện nhận năm 2024: 473 199 kWh/ năm;
- + Điện thương phẩm năm 2024: 451 214 kWh/ năm;
- + Điện năng tổn thất năm 2024: 21 985 kWh/ năm;
- + Sản lượng điện mất mát bình quân: 1 832 kWh/ tháng;
- + Sản lượng điện Thương Phẩm bình quân: 37 601 kWh/ tháng
- + Tỷ lệ tổn thất điện năng năm 2024: 4,65 %

1.2. Nhu cầu cấp điện cho Phụ tải

- Hiện tại phụ tải khu vực TBA Thạch Hương 3 chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt và kinh doanh. Nhu cầu phụ tải khu vực này có tốc độ tăng trưởng nhanh, đặc biệt vào các mùa nắng nóng.
- Dự báo trong các năm tiếp theo các MBA hiện đang đầy tải, nếu không được đầu tư nâng công suất hoặc san tải sẽ bị quá tải, không đảm bảo cấp điện liên tục cho các phụ tải, đặc biệt là các khu vực do các TBA Thạch Hương 3 hiện đang cấp điện.

Bảng dự báo khả năng mang tải các TBA trong 4 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 10.195%/ năm:

Tên trạm	Sđm (kVA)	Tình trạng mang tải (%)			
2025	2026	2027	2028	2029	2030
TBA Thạch Hương 3	180	77.0	84.9	93.5	103.0

- Với những lý do như vậy cần xây ĐZ và TBA mới để san tải cho các TBA Thạch Hương 3 hiện có, đồng thời cải tạo lưới điện hạ áp để đáp ứng nhu cầu phụ tải, đảm bảo an toàn, mỹ quan và kết cấu lưới mới, giảm bán kính cấp điện, đảm bảo an toàn vận hành, độ tin cậy cung cấp điện, cũng như giảm tổn thất điện năng.

3.1. Hiện trạng TBA và đường dây hạ thế sau TBA Phù Việt 10

+ Công suất: 320kVA - 22/0,4kV;

+ Đường dây hạ thế dài: 4,6km, bán kính cấp điện xa nhất: 1,36 km.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 259 hộ, Số hộ 3 pha: 8 hộ.

- Thực trạng lưới điện: Lưới điện TBA Phù Việt 10 được đầu tư xây dựng năm 2003, cột sử dụng chủ yếu cột H-7,5; H-8,5 dây dẫn chủ yếu là dây CVX4*70; CVX4*50 và CVX2*50 vận hành lâu năm xơ tước, nhiều mối nối, nhiều đoạn đường dây bị ô xi hóa gây tổn thất cao, độ tin cậy cung cấp điện cũng như chất lượng điện năng không đảm bảo, bán kính cấp điện lớn, một số đoạn đi qua nhà dân nguy cơ mất an toàn.

- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến :

+ Xuất tuyến 1 dây CVX4*50 dòng I_{lmax} = 109A, bán kính cấp điện 0,24km.

+ Xuất tuyến 2 dây CVX4*70 dòng I_{lmax} = 143A, bán kính cấp điện 1,36km.

+ Xuất tuyến 3 dây CVX4*70 dòng I_{lmax} = 141A, bán kính cấp điện 1,08km.

-Các thông số vận hành cơ bản:

+ Mang tải: 81% (tải max)

+ I_{max}= 374.1 A

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 177V

+ Điện nhận năm 2024: 507 755 kWh/ năm;

+ Điện thương phẩm năm 2024: 478 951 kWh/ năm;

+ Điện năng tổn thất năm 2024: 28 804 kWh/ năm;

+ Sản lượng điện mất mát bình quân: 2 400 kWh/ tháng;

+ Sản lượng điện Thương Phẩm bình quân: 39 913 kWh/ tháng

+ Tỷ lệ tổn thất điện năng năm 2024: 5.67 %

- Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 10.958%/ năm:

Tên trạm	Tiết diện dây trục chính	I _{max}	Tình trạng mang tải (%)		
2024	2025	2026	2027	2028	2029

Xuất tuyến 01	CVX4*50	109	72.7	80.1	88.3
Xuất tuyến 02	CVX4*70	143	77.3	85.2	93.9
Xuất tuyến 03	CVX4*70	141	76.2	84.0	92.5

Hiện tại TBA đang vận hành ổn định, bán kính cấp điện lớn, kết cấu lưới 0,4kV không đảm bảo dẫn tới tổn thất cao, độ tin cậy cung cấp điện và chất lượng điện áp phục vụ khách hàng không đảm bảo. Lộ 1,2 và 3 đã cho thấy tình trạng quá tải sắp tới. Cần kéo bổ sung lộ xuất tuyến hoặc xây dựng mới TBA để san tải và giảm bán kính cấp điện. Để nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, nâng cao chất lượng điện năng, giảm tổn thất, đảm bảo vận hành an toàn, ổn định thì việc giảm bán kính cấp điện và san tải cho TBA Phù Việt 10 là hết sức cần thiết.

3.2. Nhu cầu cấp điện cho Phụ tải

- Hiện tại phụ tải khu vực xã Việt Tiến chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt và kinh doanh. Nhu cầu phụ tải khu vực này có tốc độ tăng trưởng nhanh, đặc biệt vào các mùa nắng nóng.

- Dự báo trong các năm tiếp theo các MBA hiện đang đầy tải, nếu không được đầu tư nâng công suất hoặc san tải sẽ bị quá tải, không đảm bảo cấp điện liên tục cho các phụ tải, đặc biệt là các khu vực do các TBA Phù Việt 10 hiện đang cấp điện.

Bảng dự báo khả năng mang tải các TBA trong 4 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 10.195%/ năm:

Tên trạm	S _{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)		
2025	2026	2027	2028	2029
TBA Phù Việt 10	320	81.0	89.3	98.4

- Với những lý do như vậy cần xây ĐZ và TBA mới để san tải cho các TBA Phù Việt 10 hiện có, đồng thời cải tạo lưới điện hạ áp để đáp ứng nhu cầu phụ tải, đảm bảo an toàn, mỹ quan và kết cấu lưới mới, giảm bán kính cấp điện, đảm bảo an toàn vận hành, độ tin cậy cung cấp điện, cũng như giảm tổn thất điện năng.

3.3. Nhận xét chung

Trên cơ sở hiện trạng nguồn điện, lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu việc xây dựng để chống quá tải cho các trạm biến áp hiện có là rất cần thiết đồng thời cải tạo lưới điện hạ áp để đáp ứng nhu cầu phụ tải, đảm bảo an toàn, mỹ quan và kết cấu lưới điện mới, giảm bán kính cấp điện cũng như giảm tổn thất điện năng. Cụ thể:

- + Nâng cao chất lượng điện năng;
- + Giảm bán kính cấp điện TBA Phù Việt 10 từ 1,36km xuống < 0,8 km;
- + Giảm tổn thất điện năng của TBA Phù Việt 10 từ 5,67% xuống còn 3,9%;
- + Đảm bảo điện áp pha cuối nguồn đạt 220V (dao động +5%-10%).

III.4. TBA THẠCH LẠC 5

3.1. Hiện trạng TBA và đường dây hạ thế sau TBA Thạch Lạc 5 + Công suất:

250kVA - 35/0,4kV;

+ Đường dây hạ thế dài: 4,4km, bán kính cấp điện xa nhất: 1,03 km.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 211 hộ, Số hộ 3 pha: 19 hộ.

- Thực trạng lưới điện: Lưới điện TBA Thạch Lạc 5 được đầu tư xây dựng năm 2003, cột sử dụng chủ yếu cột H-7,5; H-8,5 dây dẫn chủ yếu là dây CVX4*70; CVX4*50 và CVX2*50 vận hành lâu năm xơ tước, nhiều mối nối, nhiều đoạn đường dây bị ô xi hóa

gây tổn thất cao, độ tin cậy cung cấp điện cũng như chất lượng điện năng không đảm bảo, bán kính cấp điện lớn, một số đoạn đi qua nhà dân nguy cơ mất an toàn.

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến:

+ Xuất tuyến 1 dây CVX4*70 dòng $I_{\max} = 159A$, bán kính cấp điện 1,03km.

+ Xuất tuyến 2 dây CVX4*70 dòng $I_{\max} = 166A$, bán kính cấp điện 0,92km.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Mang tải: 85% (tải max)

+ $I_{\max} = 306.7 A$

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 176V + Điện nhận năm 2024: 555 530 kWh/ năm;

+ Điện thương phẩm năm 2024: 518 177 kWh/ năm; + Điện năng tổn thất năm 2024: 37 353 kWh/ năm; + Sản lượng điện mất mát bình quân: 3 113 kWh/ tháng;

+ Sản lượng điện Thương Phẩm bình quân: 43 181 kWh/ tháng + Tỷ lệ tổn thất điện năng năm 2024: 6.72 % - Bảng dự báo khả năng mang tải trong 5 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 10.195%/ năm:

Hiện tại TBA đang vận hành ổn định, bán kính cấp điện lớn, kết cấu lưới 0,4kV không đảm bảo dẫn tới tổn thất cao, độ tin cậy cung cấp điện và chất lượng điện áp phục vụ khách hàng không đảm bảo. Lộ 1,2 và 3 đã cho thấy tình trạng quá tải sắp tới.

Để nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, nâng cao chất lượng điện năng, giảm tổn thất, đảm bảo vận hành an toàn, ổn định thì việc giảm bán kính cấp điện và san tải cho TBA Thạch Lạc 5 là hết sức cần thiết.

3.2. Nhu cầu cấp điện cho Phụ tải

- Hiện tại phụ tải khu vực xã Thạch Lạc chủ yếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt và kinh doanh. Nhu cầu phụ tải khu vực này có tốc độ tăng trưởng nhanh, đặc biệt vào các mùa nắng nóng:

- Dự báo trong các năm tiếp theo các MBA hiện đang đầy tải, nếu không được đầu tư nâng công suất hoặc san tải sẽ bị quá tải, không đảm bảo cấp điện liên tục cho các phụ tải, đặc biệt là các khu vực do các TBA Thạch Lạc 5 hiện đang cấp điện.

Bảng dự báo khả năng mang tải các TBA trong 4 năm tiếp theo với tốc độ phát triển phụ tải dự kiến 10.18%/ năm:

- Với những lý do như vậy cần xây ĐZ và TBA mới để san tải cho các TBA Thạch Lạc 5 hiện có, đồng thời cải tạo lưới điện hạ áp để đáp ứng nhu cầu phụ tải, đảm bảo an toàn, mỹ quan và kết cấu lưới mới, giảm bán kính cấp điện, đảm bảo an toàn vận hành, độ tin cậy cung cấp điện, cũng như giảm tổn thất điện năng.

5. TBA THẠCH TRỊ 3

4.1. Hiện trạng TBA và đường dây hạ thế sau TBA Thạch Trị 3 + Công suất:
320kVA - 22/0,4kV;

+ Đường dây hạ thế dài: 5,6km, bán kính cấp điện xa nhất: 1,08 km.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 248 hộ, Số hộ 3 pha: 10 hộ.

- Thực trạng lưới điện: Lưới điện TBA Thạch Trị 3 được đầu tư xây dựng năm 2004, cột sử dụng chủ yếu cột H-7,5; H-8,5 dây dẫn chủ yếu là dây CVX4*120; CVX4*95;

CVX4*70; CVX4*50 và CVX2*50 vận hành lâu năm xơ tước, nhiều mối nối, nhiều đoạn đường dây bị ô xi hóa gây tổn thất cao, độ tin cậy cung cấp điện cũng như chất lượng điện năng không đảm bảo, bán kính cấp điện lớn, một số đoạn đi qua nhà dân nguy cơ mất an toàn.

- Trạm biến áp có 02 lộ xuất tuyến :

+ Xuất tuyến 1 dây CVX4*120 dòng $I_{1max} = 214A$, bán kính cấp điện 1,08km.

+ Xuất tuyến 2 dây CVX4*120 dòng $I_{2max} = 184A$, bán kính cấp điện 0,88km.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Mang tải: 83% (tải max)

+ $I_{max} = 383.4A$

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 175V + Điện nhận năm 2024: 627 133 kWh/ năm;

+ Điện thương phẩm năm 2024: 579 866 kWh/ năm; + Điện năng tổn thất năm 2024: 47 267 kWh/ năm; + Sản lượng điện mất mát bình quân: 3 939 kWh/ tháng;

+ Sản lượng điện Thương Phẩm bình quân: 48 322 kWh/ tháng + Tỷ lệ tổn thất điện năng năm 2024: 7,54%

. TBA THẠCH HÀ 11

4.1. Hiện trạng TBA và đường dây hạ thế sau TBA Thạch Hà 11 + Công suất: 320kVA - 22/0,4kV;

+ Đường dây hạ thế dài: 5,1km, bán kính cấp điện xa nhất: 1,04 km.

- Số lượng KH năm 2024: Số hộ 1 pha: 391 hộ, Số hộ 3 pha: 10 hộ.

- Thực trạng lưới điện: Lưới điện TBA Thạch Hà 11 được đầu tư xây dựng năm 2005, cột sử dụng chủ yếu cột H-7,5; H-8,5 dây dẫn chủ yếu là dây CVX4*70; CVX4*50 và CVX2*50 vận hành lâu năm xơ tước, nhiều mối nối, nhiều đoạn đường dây bị ô xi hóa gây tổn thất cao, độ tin cậy cung cấp điện cũng như chất lượng điện năng không đảm bảo, bán kính cấp điện lớn, một số đoạn đi qua nhà dân nguy cơ mất an toàn.

- Trạm biến áp có 03 lộ xuất tuyến :

+ Xuất tuyến 1 dây CVX4*70 dòng $I_{1max} = 145A$, bán kính cấp điện 1,04km.

+ Xuất tuyến 2 dây CVX4*70 dòng $I_{2max} = 147A$, bán kính cấp điện 0,6km.

+ Xuất tuyến 3 dây CVX4*70 dòng $I_{2max} = 126A$, bán kính cấp điện 0,76km.

- Các thông số vận hành cơ bản:

+ Mang tải: 86% (tải max)

+ $I_{max} = 397.2 A$

+ Điện áp giờ cao điểm: đầu nguồn 220V, cuối nguồn 179V

+ Điện nhận năm 2024: 791 782 kWh/ năm;

12	TBA Thạch Trị 13 (XDM)	10.20				
13	TBA Thạch Hà 11	10.20	745,884	5.80%	791,782	45,898
14	TBA Thạch Hà 29 (XDM)	10.20				
15	TBA Thạch Văn 7	10.20	207,394	5.66%	219,837	12,443
16	TBA Thạch Xuân 1	10.20	297,499	5.74%	315,614	18,115
17	TBA Thạch Vĩnh 4	10.20	237,305	6.14%	252,833	15,528
	Tổng		5,922,060	5.73%	6,282,113	360,053
		Số liệu 2025 nếu có đầu tư				
1	TBA Thạch Hương 7	10.20	357,440	3.50%	370,404	12,964
2	TBA Thạch Hương 3	10.20	336,685	3.80%	349,985	13,299
3	TBA Thạch Hương 9 (XDM)	10.20	454,294	3.20%	469,312	15,018
4	TBA Thạch Đài 5	10.20	588,996	3.90%	612,899	23,903
5	TBA Thạch Đài 3	10.20	705,425	3.10%	727,993	22,568
6	TBA Thạch Đài 20 (XDM)	10.20	705,425	3.00%	727,243	21,817
7	TBA Phù Việt 10	10.20	251,042	3.90%	261,230	10,188
8	TBA Phù Việt 11 (XDM)	10.20	276,740	3.10%	285,593	8,853
9	TBA Thạch Lạc 5	10.20	287,986	3.40%	298,122	10,136
10	TBA Thạch Lạc 11 (XDM)	10.20	283,021	3.20%	292,377	9,356
11	TBA Thạch Trị 3	10.20	331,876	3.90%	345,345	13,468
12	TBA Thạch Trị 13 (XDM)	10.20	307,109	3.40%	317,919	10,809
13	TBA Thạch Hà 11	10.20	377,145	3.30%	390,015	12,871
14	TBA Thạch Hà 29 (XDM)	10.20	444,785	3.10%	459,015	14,229
15	TBA Thạch Văn 7	10.20	228,539	3.90%	237,813	9,275
16	TBA Thạch Xuân 1	10.20	327,830	4.00%	341,490	13,660
17	TBA Thạch Vĩnh 4	10.20	261,499	4.20%	272,964	11,464
	Tổng khu vực sau khi đầu tư		6,525,839	3.46%	6,759,719	233,880

- Đáp ứng kịp thời nhu cầu tăng trưởng của phụ tải tại các khu vực trung tâm, mật độ khách hàng lớn; tạo niềm tin và uy tín của khách hàng đối với ngành điện.
- Giảm nguy cơ gây ra sự cố, đảm bảo cung cấp điện liên tục, ổn định cho các hộ phụ tải. Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện đồng thời giảm các chỉ số SAIDI hàng năm từ 30-35%; đáp ứng đến năm 2030 về toàn công ty giảm còn < 340 phút
- Tăng doanh thu và lợi nhuận trong kinh doanh bán điện.
- Nâng cao, cải thiện chất lượng điện năng và đảm bảo cung cấp điện phục vụ sản xuất, kinh doanh, sinh hoạt và phát triển kinh tế xã hội tại địa phương.
- Giảm bán kính cấp điện, giảm tổn thất điện năng.
- Đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải trong tương lai.
- Giải quyết nhu cầu tăng trưởng phụ tải, nâng cao độ tin cậy, cung cấp điện an toàn liên tục cho phụ tải, an toàn hành lang lưới điện.
- Do bán kính cấp điện xa của các TBA hiện trạng xa từ 1,5km đến 3,5km nên tổn thất trên đường dây rất lớn, điện áp cuối nguồn thấp, không được ổn định.
- Do công suất các MBA hiện trạng đều là máy có công suất cao nên phương án nâng công suất cho các MBA hiện trạng không phát huy được hiệu quả, vì vậy phải xây thêm các TBA xây dựng mới để giải quyết bán kính cấp điện, giảm tổn thất điện áp, nâng cao độ tin cậy.

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

(có phụ lục kèm theo)

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

(có phụ lục kèm theo)

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

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

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

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

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

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

Vì vậy việc đầu tư xây dựng công trình: “Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp trên địa bàn Đội quản lý Điện lực khu vực Thạch Hà - tỉnh Hà Tĩnh năm 2026” trong giai đoạn này là hết sức bức thiết; đảm bảo an toàn vận hành lưới điện là điều kiện tiên quyết đối với ngành điện; góp phần giảm tổn thất điện áp, điện năng, nâng cao độ tin cậy và chất lượng cung cấp điện, góp phần phát triển kinh tế - xã hội cho địa phương.

2.4. CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT LƯỚI

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

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

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

3.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN

3.1.1. Điều kiện khí hậu tính toán

Áp lực gió tác động lên dây dẫn

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Độ cao trọng tâm qui đổi của dây dẫn:

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

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

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

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

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

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

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

- Nhiệt độ không khí nhỏ nhất: $5,6^\circ\text{C}$.
- Nhiệt độ không khí lớn nhất: $42,6^\circ\text{C}$.
- Nhiệt độ không khí trung bình: $23,9^\circ\text{C}$.

3.1.2. Tuyến đường dây trung áp trên không.

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

1. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Thạch Hương 9.

- Điểm đầu: Cột 06 NR TBA Thạch Hương 8, lộ 371 E18.13;
- Điểm cuối: Trạm biến áp Thạch Hương 9;
- Chiều dài tuyến: 591m;
- 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;
- Tuyến đường dây đi bám theo hành lang đường quy hoạch, đi trên ruộng lúa từ vị trí cột số 1 đến vị trí trạm biến áp.

2. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Thạch Hương 10.

- Điểm đầu: Đầu nối VT 8 NR TBA Thạch Hương 1, lộ 371 E18.13;
- Điểm cuối: TBA Thạch Hương 10;
- Chiều dài tuyến: 870m;
- Số lần rẽ góc: 02 lần;
- Số lần vượt đường: 03 lần;
- Cấp điện áp : Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 35kV;
- Từ vị trí cột 1 đến cột 2, đường dây sử dụng xà lệch, đi qua đường liên xã, bám theo hành lang đường liên thôn. Từ vị trí cột 2 đến cột 7 tuyến đường dây đi theo đường trục thôn, đi trên ruộng lúa. Từ vị trí cột 07 đến trạm biến áp tuyến đường dây đi men theo đường trục thôn, đi trên ruộng lúa.

3. Xây dựng mới nhánh đường dây 22kV đến TBA Phù Việt 11.

- Điểm đầu: Cột 03 NR TBA Phù Việt 10 thuộc ĐZ 473 E18.1
- Điểm cuối: Trạm biến áp Phù Việt 11;
- Chiều dài tuyến: 450 m;

- Số lần rẽ góc: 00 lần;
- Số lần vượt đường: 02 lần;
- Cấp điện áp : Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV;
- Từ vị trí cột số 1 đến vị trí cột số 6, tuyến đường dây đi trên ruộng lúa, men theo đường nội đồng, từ vị trí cột 06 về trạm biến áp tuyến đường dây vượt qua ao.

4. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Thạch Lạc 11.

- Điểm đầu: VT 12 Nr Thạch Khê - Thạch Lạc 5
- Điểm cuối: Trạm biến áp Thạch Lạc 11;
- Chiều dài tuyến: 558m;
- 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;
- Từ vị trí cột số 1 đến trạm biến áp, tuyến đường dây đi trên ruộng lúa, bám theo hành lang đường trục thôn.

5. Xây dựng mới nhánh đường dây 22kV đến TBA Thạch Trị 13.

- Điểm đầu: VT 210A trục chính 477E18.1
- Điểm cuối: Trạm biến áp Thạch Trị 13;
- Chiều dài tuyến: 116m;
- Số lần rẽ góc: 00 lần;
- Số lần vượt đường: 00 lần;
- Cấp điện áp : Đường dây thiết kế theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp điện áp 22kV;
- Từ vị trí điểm đầu tuyến đường dây đi trên ruộng lúa, bám theo đường trục thôn đến vị trí trạm biến áp

6. Xây dựng mới nhánh đường dây 35kV đến TBA Thạch Hà 29.

- Điểm đầu: Cột số 34 trục chính DZ 476 E18.1
- Điểm cuối: Trạm biến áp Thạch Hà 29
- Chiều dài tuyến: 284m;
- 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 22kV;
- Từ vị trí điểm đầu, tuyến đường dây vượt sông đến vị trí cột 1, từ vị trí cột 1 tuyến đường dây đi trên ruộng lúa, bám theo đường trục thôn đến vị trí trạm biến áp.

3.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp

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

3.2.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện

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

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

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

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

- Đảm bảo thuận lợi trong thi công và quản lý vận hành. Lưới điện phải linh hoạt và thuận tiện cho việc đấu nối điện cho nhân dân.

3.2.3. Lựa chọn dây dẫn

* Đường dây trên không 22kV, 35kV.

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

- + **Điều kiện Độ bền cơ học:** Đường dây trung áp phải dùng dây dẫn có nhiều sợi, với mặt cắt không được nhỏ hơn 70mm².

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

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

Công thức tính tiết diện theo mật độ kinh tế:

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

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

$$\Delta U_{\text{khu vực}} \leq \%$$

Công thức tính tổn thất điện áp:

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

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

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

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

Nhánh rẽ TBA Thạch Hương 10:

+ 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	35	2.97	0.870	2.7

=> 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 phản kháng (kVAr)	Điện áp (kV)	Dây dẫn mm ²	R ₀ Ω/km	X ₀ Ω/km	Chiều dài (km)	ΔU (V)
210	40.5	35	AC-70/11	0,45	0,44	0.870	0.63

Như vậy tổn thất điện áp là $\Delta U = 0,63(V) < \Delta U_{cp} = 1100(V)$. Dây dẫn lựa chọn là phù hợp.

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

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

3.2.3.1. Lựa chọn cách điện và phụ kiện

3.2.3.2. Các quy định, tiêu chuẩn áp dụng

- Quy phạm trang bị điện phần II: Hệ thống đường dẫn điện (11 TCN-19-84).
- Quy định kỹ thuật điện nông thôn của Bộ công nghiệp ban hành năm 2006.
- "Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 15:2021/EVN
- Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- Cách điện Thủy tinh được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3.2.3.3. Cách điện trên tuyến dự kiến như sau:

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

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

Toàn bộ cách điện phải được chế tạo tại các đơn vị sản xuất có chứng chỉ công nhận chất lượng của Nhà nước, trước khi đưa vào công trình phải được các cấp có đủ tư cách pháp nhân Thí nghiệm và công nhận đạt tiêu chuẩn.

Cách điện đứng: Trên tuyến tại các vị trí đỡ lều, đỡ thẳng, đỡ vượt sử dụng cách điện đứng PI-22kV cho đường dây 22kV, PI-35kV cho đường dây 35kV là loại cách điện Gốm được chế tạo đạt tiêu chuẩn TCCS 15:2021/EVN hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

Cách điện chuỗi: Tại các vị trí néo góc, néo thẳng, néo cuối sử dụng loại cách điện chuỗi loại Thủy tinh Insulator type B - 24kV cho đường dây 22kV và B - 38,5kV cho đường dây 35kV.

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

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

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

Nối dây dẫn trên tuyến dùng nhôm có vách ngăn loại ON 70 cho dây dẫn ACSR-70/11.

Nối dây dẫn vào đường dây hiện có tại vị trí đầu nối dùng kẹp cáp nhôm 3 bu lông đúc đùn, loại AL25/150.

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

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

- Công thức tính toán:

Cách điện đỡ:

- Chế độ bình thường

$$P_{cd} \geq 2,7 \sqrt{P_1^2 + P_2^2}$$
$$P_{cd} \geq 5P_1$$

- Khi sự cố

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

Cách điện néo

- Chế độ bình thường

$$P_{cd} \geq 5 \sqrt{P_1^2 + T_{TB}^2}$$
$$P_{cd} \geq 2,7 \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + T_{\max}^2}$$

Trong đó:

+ P_{CN}	: Tải trọng tác động lên chuỗi cách điện néo.
+ $P_1 = n \times p_1 \times L_{kl}$	: Tải trọng của dây dẫn theo phương đứng.
+ $P_2 = n \times p_2 \times L_{gio}$	: Tải trọng của dây dẫn theo phương ngang.
+ $P_{3TB} = \sigma_{tb} \times nF$	: Tải trọng của dây dẫn theo ứng suất trung bình.
+ $P_{3\max} = \sigma_{\max} \times nF$	: Tải trọng của dây dẫn theo ứng suất max.
+ G_s	: Trọng lượng chuỗi cách điện néo.

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

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

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

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

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

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

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

3.2.3.5. Cách điện chuỗi

- Việc lựa chọn cách điện phụ thuộc vào cấp điện áp và điều kiện khí hậu tính toán vùng nhiễm bẩn mà đường dây đi qua.

- Xuất phát từ điều kiện đảm bảo an toàn vận hành lưới điện với điện áp làm việc lớn nhất và vùng nhiễm bẩn đã lựa chọn có $\lambda_{TC} = 2,5\text{cm/kV}$.

- Cách điện được chọn phải đảm bảo thỏa mãn hệ số an toàn cơ học trong các điều kiện làm việc bình thường tỉ số giữa tải trọng cơ điện phá hủy của cách điện với tải trọng thực tế lớn nhất tác dụng lên cách điện không được nhỏ hơn 2,7 lần và không được nhỏ hơn 5 lần ở chế độ nhiệt độ trung bình hàng năm, không được nhỏ hơn 1,8 lần ở chế độ sự cố.

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

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

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

3.2.3.6. Cách điện đứng

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

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

3.2.3.7. Phụ kiện

- Các phụ kiện đều được chế tạo theo 11-TCN37 và các tiêu chuẩn ASTM.123, ASTM.153, NFC.66400.

Phụ kiện cách điện đứng:

- Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v;

- Toàn bộ ty sứ, đai ốc, vòng đệm phải được mạ kẽm nhúng nóng để chống rỉ, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85 μm ;

- Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép...) phải đảm bảo $\geq 120\text{mm}$. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng

thông số kỹ thuật.

Phụ kiện cách điện chuỗi:

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

+ Chế độ làm việc bình thường hệ số an toàn: $K \geq 2,5$.

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

- Mỗi chuỗi cách điện bao gồm đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, mắt nối trung gian, 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 85µm. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.

- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của 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 $\geq 0,5\text{mm}$ 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).

Phụ kiện đầu nối:

- Nối dây dẫn trên tuyến dùng nhôm có vách ngăn loại ON 70 cho dây dẫn ACSR-70/11.

- Nối dây dẫn vào đường dây hiện có tại vị trí đầu nối dùng kẹp cáp nhôm 3 bu lông đúc đùn, loại AL25/150.

- dây dẫn được chọn phải đảm bảo khả năng chịu lực $\geq 95\%$ lực kéo đứt của dây dẫn. Không được phép nối dây các vị trí vượt sông, đường quốc lộ và giao chéo. Trong một khoảng cột, mỗi dây chỉ được phép nối tại 1 vị trí.

- Dây bọc trung áp phải sử dụng các phụ kiện phù hợp tránh các trường hợp làm hư hỏng lớp vỏ bọc cách điện (do sử dụng không đúng phụ kiện), làm mất an toàn trong quá trình vận hành và gây sự cố.

- Yêu cầu chung của phụ kiện sử dụng cho dây bọc cách điện :
- + Phụ kiện không được làm hư hại lớp vỏ bọc cách điện của dây dẫn.
- + Phụ kiện sử dụng cho dây bọc cách điện phải đảm bảo độ kín, tránh không cho nước thâm nhập vào lõi dây dẫn.
- + Dây buộc cổ sứ có thể sử dụng dây buộc cổ sứ định hình bằng vật liệu composit (Giáp nứ) 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.
- Các kẹp cáp và đầu cốt đều được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam và phù hợp với Quy định kỹ thuật ĐNT/QĐKT 2006

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

3.2.4. Lựa chọn giải pháp bảo vệ

Để thuận lợi cho việc phân lập và tìm kiếm sự cố cũng như bảo vệ sét đánh lan truyền trên đường dây tại đầu các nhánh rẽ đường dây trên không đấu nối vào đường dây trực chính được lắp đặt 1 bộ cầu dao loại 1 pha căng trên dây (LTD) 22(35)kV-630A (1 bộ 3 lưỡi dao) và 1 bộ chống sét ZnO-22(35)kV. Đối với đường dây cáp ngầm được lắp đặt 1 bộ cầu dao cách ly chém ngang 22(35)kV-630A và 1 bộ chống sét ZnO-22(35)kV

3.2.5. Lựa chọn giải pháp đấu nối.

- Với đường dây trên không cấp điện áp 22kV, 35kV, sử dụng kẹp cáp nhôm 3 bulông đấu nối giữa đường dây xây dựng mới và đường dây hiện trạng.

(Chi tiết xem sơ đồ cột đấu nối)

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

- Căn cứ vào năng lực, phương tiện thi công hotline khu vực địa bàn Hà Tĩnh, chỉ thi công bằng hotline cho các công việc như lắp xà, sứ, cò lèo đường dây 22kV. Những vị trí gần đường, thuận tiện thi công bằng hotline bằng phương tiện cơ giới còn công việc dựng cột không thực hiện thi công bằng hotline. Như vậy nhánh rẽ TBA Thạch Trị 13 sẽ thi công bằng phương pháp hotline.

3.2.7. Lựa chọn giải pháp nối đất

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

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

- Các bộ tiếp địa được chế tạo theo kiểu cọc - tia hỗn hợp. Cọc tiếp địa bằng thép L63x63x6 dài 2m, liên kết cọc với nhau bằng thép dẹt 50x4 bằng hàn điện, dây tiếp địa lên cột bằng thép tròn Φ14. Dây liên kết cọc tiếp địa và đầu cọc được đóng sâu dưới đất 0,8m.

- Trị số điện trở nối đất tại các vị trí cột có lắp đặt thiết bị như MBA đo lường, dao cách ly, cầu chì, máy cắt, recloser hoặc thiết bị khác và các vị trí cột không lắp thiết bị đi

qua khu vực đông dân cư phải đảm bảo không lớn hơn trị số nêu trong bảng dưới đây:

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

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

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

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

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

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

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

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

Điện trở của thanh nối:

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

Điện trở của cọc thép góc 63x63x6:

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

Điện trở của hệ thống đất tia - cọc:

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

Trong đó:

n - Là số cọc cần sử dụng

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

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

Vị trí đo	Giá trị điện trở suất Ωm	Điện trở yêu cầu Ω	Loại tiếp địa	Điện trở tính toán Ω
TBA Thạch Hương 9	277	≤ 30	RC-4	27.94
TBA Thạch Hương 10	287	≤ 30	RC-4	28.95
TBA Thạch Lạc 11	279	≤ 30	RC-4	28.69
TBA Thạch Trị 13	271	≤ 30	RC-4	27.91
TBA Phù Việt 11	278	≤ 30	RC-4	27.98
TBA Thạch Hà 29	274	≤ 30	RC-4	27.92

Kết luận:

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

- Bộ nối đất RC-4 gồm hệ thống tia và 4 cọc dài 2,0m sử dụng cho các vị trí cột nhánh rẽ tuyến đường dây TBA xây dựng mới. Điện trở tiếp đất đường dây phải đảm bảo $R_{td} \leq 30\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết trong năm, nếu không đảm bảo phải có biện pháp xử lý (bổ sung thêm các cọc và tia)..

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

3.2.8. Hành lang tuyến

Các tuyến đường dây xây dựng mới chủ yếu đi dọc theo các đường giao thông và đi trên các tràn ruộng, đảm bảo hành lang an toàn lưới điện theo quy định.

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

Hành lang an toàn của đường dây từ dây dẫn ngoài cùng đến vật nhô ra của nhà cửa, công trình phụ trợ đối với đường dây 35kV là 3m, đường dây 22kV là 2m.

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

3.2.9. Các biện pháp bảo vệ khác

Bảo vệ chống rỉ các cấu kiện kim loại:

- + Các cấu kiện kim loại trên đường dây như xà, giá, cổ dè, dây néo, các phần

của bộ tiếp địa nằm trên mặt đất đều được chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN với chiều dày lớp mạ tối thiểu 85 μ m.

- + Các ti sứ, đai ốc, các phụ kiện... đều dùng loại đã được tiêu chuẩn hoá và mạ kẽm.

- + Tất cả các cột đều được lắp biển báo an toàn, biển số cột theo thứ tự ghi trên bản cắt dọc (tổng kê) phù hợp với quy định của Tổng công ty Điện lực miền Bắc tại quyết định số 2894/QĐ-EVNPC ngày 16/9/2015; Quyết định số 2424/EVNNPC-AT ngày 27/6/2016 về việc ban hành “Tiêu chuẩn kỹ thuật biển báo an toàn trong Tổng Công ty Điện lực miền Bắc” và TCVN 2049-77 phù hợp với điều độ quản lý vận hành của Công ty Điện lực Hà Tĩnh;

- + Các vị trí vượt Sông, vượt đường phải được gắn biển báo phù hợp với quy định của Tổng công ty Điện lực miền Bắc tại quyết định số 2894/QĐ-EVNPC ngày 16/9/; Quyết định số 2424/EVNNPC-AT ngày 27/6/2016 về việc ban hành “Tiêu chuẩn kỹ thuật biển báo an toàn trong Tổng Công ty Điện lực miền Bắc” và TCVN 2049-77 phù hợp với điều độ quản lý vận hành của Công ty Điện lực Hà Tĩnh.

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 PHẢN XÂY DỰNG

3.3.1. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột

3.3.1.1. Yêu cầu chung

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

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

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

3.3.1.2. Lựa chọn sơ đồ cột, loại cột

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

- + Đường dây 35kV nhánh rẽ TBA Thạch Hương 9: Từ vị trí điểm đầu nối cột 06 NR TBA Thạch Hương 8, lộ 371 E18.13 tuyến đường dây xây dựng mới đi dọc theo quy hoạch đường giao thông lên thôn đến vị trí vị trí xây dựng mới TBA Thạch Hương 9. Toàn tuyến sử dụng cột LT 14m. Tại các vị trí néo đầu và néo cuối bố trí cột đôi chịu lực. Tại các vị trí đỡ thẳng sử dụng 1 cột bê tông cốt thép ly tâm đơn.

- + Đường dây 35kV nhánh rẽ TBA Thạch Hương 10: Từ vị trí điểm đầu nối cột 08 NR TBA Thạch Hương 1, lộ 371 E18.13 đến vị trí cột 2 tuyến đường dây xây dựng mới đi trên đường giao thông liên xã, dọc theo đường giao thông lên thôn, sử dụng cột 20m, xà lệch 3

tầng để đảm bảo hành lang an toàn. Từ vị trí 02 đến vị trí 04 tuyến đường dây xây dựng mới đi trên ruộng, dọc theo đường giao thông liên thôn sử dụng cột cao 16m, xà lệch 3 tầng để đảm bảo quy hoạch của địa phương. Từ vị trí 05 đến vị trí xây dựng mới TBA Thạch Hương 10 sử dụng cột LT 14m. Tại các vị trí néo đầu và néo cuối bố trí cột đôi chịu lực. Tại các vị trí đỡ thẳng sử dụng 1 cột bê tông cốt thép ly tâm đơn.

+ Đường dây 35kV nhánh rẽ TBA Thạch Lạc 11: Từ vị trí điểm đầu nối cột 12 Nr Thạch Khê - Thạch Lạc 5, tuyến đường dây xây dựng mới đi dọc theo quy hoạch đường giao thông lên thôn đến vị trí vị trí xây dựng mới TBA Thạch Lạc 11. Toàn tuyến sử dụng cột LT 14m. Tại các vị trí néo đầu và néo cuối bố trí cột đôi chịu lực. Tại các vị trí đỡ thẳng sử dụng 1 cột bê tông cốt thép ly tâm đơn.

+ Đường dây 22kV nhánh rẽ TBA Thạch Trị 13: Tại vị trí điểm đầu nối Cột số 210A XDM giữa khoảng cột 210 - 211 Trục chính 477 E18.1, sử dụng cột 16m để đảm bảo chiều cao tuyến đường dây hiện có. Từ vị trí cột số 1 đến trạm biến áp, toàn tuyến sử dụng cột LT 14m. Tại các vị trí néo đầu và néo cuối bố trí cột đôi chịu lực. Tại các vị trí đỡ thẳng sử dụng 1 cột bê tông cốt thép ly tâm đơn.

+ Đường dây 22kV nhánh rẽ TBA Phù Việt 11: Từ vị trí điểm đầu nối cột 03 NR Phù Việt 10, tuyến đường dây xây dựng mới đi dọc theo quy hoạch đường giao thông lên thôn đến vị trí vị trí xây dựng mới TBA Phù Việt 11. Toàn tuyến sử dụng cột LT 14m. Tại các vị trí néo đầu và néo cuối bố trí cột đôi chịu lực. Tại các vị trí đỡ thẳng sử dụng 1 cột bê tông cốt thép ly tâm đơn.

+ Đường dây 22kV nhánh rẽ TBA Thạch Hà 29: Tại vị trí điểm đầu nối 34 ĐZ 476 E18.1, sử dụng cột 16m để đảm bảo chiều cao tuyến đường dây hiện có,. Từ vị trí cột số 1 đến trạm biến áp, toàn tuyến sử dụng cột LT 16m do đường dây nằm bên đường giao thông và dân cư đông đúc. Tại các vị trí néo đầu và néo cuối bố trí cột đôi chịu lực. Tại các vị trí đỡ thẳng sử dụng 1 cột bê tông cốt thép ly tâm đơn.

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

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

- Cột đỡ thẳng: Cho vị trí cột đỡ của tuyến dây;
- Cột đỡ vượt: Cho vị trí cột đỡ vượt qua đường hoặc đi dọc theo đườnggv giao thông của tuyến dây;
- Cột néo góc: Cho vị trí cột néo góc của tuyến dây;
- Néo cuối: Cho vị trí cột néo cuối của tuyến đường dây;

- **Bố trí xà và khoảng cách pha:**

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

lực tính toán yêu cầu.

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

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

- Cột đỡ thẳng
- Cột đỡ vượt
- Cột néo góc từ 15° đến 120°
- Cột néo cuối

- **Các yêu cầu chịu lực của cột:**

- Cột đỡ thẳng được tính toán theo các chế độ:
 - + Chế độ bình thường gió thổi vuông góc với tuyến đường dây. áp lực gió (Q_{0max}) lớn nhất, dây dẫn không đứt.
 - + Chế độ bình thường gió thổi 40° với tuyến đường dây. áp lực gió (Q_{0max}) lớn nhất, dây dẫn không đứt.
 - + Chế độ sự cố đứt lần lượt 1 dây dẫn, dây dẫn khác không đứt.
- Cột néo được tính toán theo các chế độ:
 - + Chế độ bình thường gió thổi vuông góc với tuyến đường dây. áp lực gió (Q_{0max}) lớn nhất.
 - + Chế độ sự cố đứt dây dẫn 1 pha các dây dẫn khác không đứt.
 - + Chế độ lắp ráp (tính với vận tốc gió $V = 10\text{m/s}$) tương ứng với áp lực gió $Q_0 = 6,25\text{daN/m}^2$ ở độ cao cơ sở 10m), ứng với trường hợp: Căng cả 3 dây dẫn về 1 phía.

- **Phương pháp tính toán:**

- Các số liệu tính toán cột, móng
 - + Đường dây có cấp điện áp đến: 22kV, 35kV.
 - + Số mạch: 01
 - Dây dẫn: ACSR-70/11.
 - + Hệ số điều chỉnh tải trọng gió với thời gian sử dụng giả định công trình γ_{sd} (ứng với 15 năm).
 - + Bảng cấp lực đầu cột ứng với các vùng gió.
 - + Báo cáo địa chất công trình.
 - + Tải trọng tác dụng lên đỉnh móng do cột truyền xuống

- **Các công thức tính toán:**

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

- + k : Hệ số quy đổi có tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng cột gió.
- + C_x : Hệ số khí động học, phụ thuộc vào bề mặt đón gió.
- Kiểm tra khả năng chịu lực của cột: $k \cdot M_u < [M_u]$

Trong đó

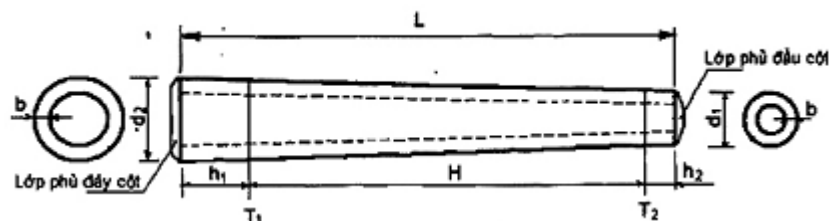
- + k : Hệ số an toàn ứng với từng loại sơ đồ cột.
- + M_u : Mômen uốn do tải trọng tác động lên cột tại các tiết diện kiểm tra
- + $[M_u]$: Khả năng chịu lực của cột tại các tiết diện tương ứng.
- Sử dụng cột cụ thể cho từng vị trí được căn cứ vào yêu cầu chịu lực cụ thể và được ghi trong cắt dọc và bảng tổng kê.

3.3.1.3. Các loại cột sử dụng trên tuyến

Từ kết quả tính toán được và tra bảng lực ngang đầu cột giới hạn tiêu chuẩn (theo TCVN 5847-2016), cột trên tuyến được sử dụng là loại cột bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước (NPC.I, có lỗ), nhóm I, loại có tải trọng thiết kế từ 11kN 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 chắt 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 chắt tải; | H - chiều cao điểm chắt tải. |

* Ký hiệu sản phẩm

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

- Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:
- + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm dự ứng lực trước: NPC.I.;
- Nhóm theo mục đích sử dụng:
- + Cột điện bê tông nhóm I: I;
- Kích thước cơ bản:
- + Chiều dài cột, m: 6 ... 22;
- + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 120, 140, 160, 190, 230;
- Tải trọng và mô men uốn thiết kế:
- + Tải trọng thiết kế của cột điện nhóm I, kN: 1, 1,5, ...13;
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016.

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

Các loại cột trên tuyến: NPC.I-14-190-11,0; NPC.I-14-190-13,0; NPC.I-18-190-11,0; NPC.I-18-190-13,0; NPC.I-20-190-13,0.

Lựa chọn giải pháp thiết kế xà

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

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

Các bộ xà đường dây sử dụng cho công trình:

Stt	Loại xà	Ký hiệu
1	Xà néo	XNB-22(35)N; XNB-22(35)D; XR-22C; XND-35A; XND-35D; XND-35N; XR-35C
2	Xà đỡ	XDB-35(22)-XT, XĐĐ-35(22)-XT; XCD-CL1-35A; XL-1; 2; 3; X-CSV....

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

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

a. Khái quát địa chất công trình

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

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

Địa chất công trình được phân chia thành các lớp đơn nguyên theo thứ tự từ trên

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

b. Lựa chọn dạng kết cấu móng:

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

Móng dùng cho công trình gồm:

Stt	Loại móng	Ký hiệu
1	Móng cột bê tông ly tâm đơn và đôi	MT-4, MT-5, MT-6; MTK-4, MTK-5, MTK-6; MT-4B; MT-6A

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

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

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

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

M_{CL} là mômen chống lật của móng.

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

+ Theo điều kiện chống lún:

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

Trong đó:

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

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

- Móng cột được sử dụng loại móng khối bê tông cốt thép $\Phi 8 \div \Phi 10$, 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

ngâm, không có hoá chất, nên bê tông hay cấu kiện kim loại không bị ăn mòn.

- Các vấn đề trượt sạt, bồi lở không xảy ra, do tuyến đường dây nằm trên các vùng đất tương đối bằng phẳng, vị trí cột nằm cạnh nương, ao, hồ, sông, suối đều phải có biện pháp 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.

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 TBA Thạch Hương 9 chống quá tải cho TBA Thạch Hương 7, TBA Thạch Hương 3:

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-10,0.
- Công suất $S = 250\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van $\text{ZnO}-35\text{kV}$.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van $0,4\text{kV}$.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ $0,4\text{kV}-400\text{A}$

2. XDM TBA Thạch Hương 10:

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-10,0.
- Công suất $S = 250\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.
- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO -35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van $\text{ZnO}-35\text{kV}$.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van $0,4\text{kV}$.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ $0,4\text{kV}-400\text{A}$

3. XDM TBA Phù Việt 11 giảm bán kính cấp điện cho TBA Phù Việt 10.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-10,0.
- Công suất $S = 250\text{kVA}-22/0,4\text{kV}$.
- 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 $\text{ZnO}-22\text{kV}$.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van $0,4\text{kV}$.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ $0,4\text{kV}-400\text{A}$

4. XDM TBA Thạch Lạc 11 chống quá tải cho TBA Thạch Lạc 5.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-10,0..
- Công suất $S = 250\text{kVA}-35/0,4\text{kV}$.

- Bảo vệ và đóng cắt MBA phía cao thế sử dụng cầu chì tự rơi LBFCO -35kV.
- Bảo vệ chống sét phía cao thế sử dụng chống sét van ZnO-35kV.
- Bảo vệ chống sét phía hạ thế sử dụng chống sét van 0,4kV.

Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 400A

5. XDM TBA Thạch Trị 13 chống quá tải cho TBA Thạch Trị 3.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.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 -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.

Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 400A

6. XDM TBA Thạch Hà 29 chống quá tải cho TBA Thạch Hà 11.

- Trạm xây dựng ngoài trời, máy biến áp treo trên 02 cột LT.I-12-190-10,0.
- Công suất S = 320kVA-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.
- Đo đếm điện năng, đóng cắt phía hạ thế sử dụng tủ hợp bộ 0,4kV- 600A

4.1.2. TÍNH TOÁN CÔNG SUẤT MÁY BIẾN ÁP

4.1.2.1. CƠ SỞ TÍNH TOÁN

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

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

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

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

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

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

Trong đó:

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

áp Với:

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

Trong đó:

- + P_{assh} là tổng công suất cho ánh sáng sinh hoạt
- + P_{cndv} là tổng công suất cho công nghiệp dịch vụ
- + K_{dt} là hệ số đồng thời CS các PT khu vực
- + Công suất phục vụ sinh hoạt hộ gia đình tại khu vực thành phố: 0.67-2

kW

- + Công suất phục vụ công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và dịch vụ: 3 - 20kW.

4.1.2.2. CÔNG SUẤT CÁC TBA XÂY DỰNG MỚI

1.1. TBA Thạch Hương 9.

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

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

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

- Công suất lắp đặt máy biến áp $S = 124 \times 0,9 / 0,9 = 124 \text{ kVA}$.

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

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 250 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 50%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 250 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hệ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	$\sum P$ (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	200	0.5	100
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	6	4	24
	Tổng cộng		206		124

Tên trạm	S_{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029
Thạch Hương 9	250	50	60	66	73	80

1.2. TBA Thạch Hương 10.

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

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

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

- Công suất lắp đặt máy biến áp: $90 \times 0,9 / 0,9 = 90 \text{kVA}$.

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

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 250 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 45%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 250 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hệ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	100	0.5	50
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	10	4	40
	Tổng cộng		110		90

Tên trạm	S_{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029
TBA Thạch Hương 10	250	48	53	59	65	72

1.3. TBA Thạch Lạc 11.

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

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

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

- Công suất lắp đặt máy biến áp: $100 \times 0,9 / 0,9 = 100 \text{kVA}$.

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

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 250 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 47%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 250 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hệ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	120	0.5	60
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	10	4	40

	Tổng cộng		130		100
--	-----------	--	-----	--	-----

Tên trạm	S _{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029
TBA Thạch Lạc 11	250	47	51	57	62	69

1.4. TBA Thạch Trị 13.

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

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

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

- Công suất lắp đặt máy biến áp: $120 \times 0,9 / 0,9 = 120 \text{ kVA}$.

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

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 250 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 48%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 250 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hệ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	140	0.5	70
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	10	5	50
	Tổng cộng		150		120

Tên trạm	S _{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029
Thạch Trị 13	320	48	53	58	64	70

1.5. TBA Phù Việt 11.

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

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

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

- Công suất lắp đặt máy biến áp: $100 \times 0,9 / 0,9 = 100 \text{ kVA}$.

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

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 250 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 47%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 250 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hệ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	160	0.5	80
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	4	5	20
	Tổng cộng		164		100

Tên trạm	S _{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029
TBA Phù Việt 11	250	44	48	54	59	65

1.6. TBA Thạch Hà 29.

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

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

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

- Công suất lắp đặt máy biến áp: $120 \times 0,9 / 0,9 = 120 \text{ kVA}$.

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

Lý do lựa chọn: khi sử dụng máy biến áp có công suất 320 kVA. Với phụ tải nêu trên, MBA sẽ mang tải 50%. Do tốc độ tăng trưởng phụ tải bình quân hàng năm 10%. Việc lựa chọn máy biến áp có công suất 320 kVA phù hợp trong các năm tiếp theo.

STT	Hệ dùng điện	Đơn vị	Số hộ	PH/1 hộ (kW)	ΣP (kW)
1	Ánh sáng sinh hoạt	Hộ	200	0.5	100
2	Công nghiệp, dịch vụ	Hộ	4	5	20
	Tổng cộng		204		120

Tên trạm	S _{dm} (kVA)	Tình trạng mang tải (%)				
		2025	2026	2027	2028	2029

TBA Thạch Hà 29	320	44	48	54	59	65
-----------------	-----	----	----	----	----	----

SƠ ĐỒ NỘI ĐIỆN CHÍNH

- Các trạm biến áp xây dựng mới được lựa chọn sơ đồ nội điện kiểu trạm hình tia, có 01 đường dây trung thế đến.
- Đầu nối MBA và các thiết bị trong trạm với đường dây trung thế 22kV đến trạm dùng các bộ kẹp quai Hotline và móc đầu Hotline phù hợp với cấp điện áp và tiết diện dây dẫn để thuận tiện cho việc sửa chữa “điện nóng” sau này.
- Đóng cắt, bảo vệ cho MBA dùng các bộ cầu chì cắt tải hoặc tủ RMU cầu dao phụ tải kết hợp cầu chì (đối với TBA kiểu 1 trụ).
- Bảo vệ chống sét phía cao thế dùng CSV không khe hở lắp đầu cực MBA.
- Phía hạ thế bảo vệ bằng áp tô mát 3 pha kiểu khối MCCB có dòng điện phù hợp với công suất MBA.
- Đường dây hạ thế thiết kế theo mạch vòng vận hành hở, để nhanh chóng kết nối, san tải khi 1 trong các MBA bị sự cố.

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

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

$$I = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3}U_{dm}} = \frac{320}{\sqrt{3} \times 0,4} = 554.68(A)$$

Căn cứ dòng định mức MBA chọn loại cáp đơn 1 pha loại 0,6-1kV-Cu/XLPE/PVC-1x240mm² cho dây pha và Cu/XLPE/PVC-1x240mm² cho dây trung tính.

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

$$I = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3}U_{dm}} = \frac{250}{\sqrt{3} \times 0,4} = 361.27(A)$$

Căn cứ dòng định mức MBA chọn loại cáp đơn 1 pha loại 0,6-1kV-Cu/XLPE/PVC-1x240mm² cho dây pha và Cu/XLPE/PVC-1x240mm² cho dây trung tính.

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

- * Đối với trạm treo trên 2 cột BTLT:

- Bảo vệ ngắn mạch, quá tải máy biến áp và đóng cắt phía cao thế dùng cầu chì tự rơi cắt có tải, ký hiệu LBFCO-22kV cho cấp điện áp 22kV; LBFCO-35kV cho cấp điện áp 35kV do Việt Nam chế tạo.
- Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) lựa chọn tuân thủ theo TCCS 09: 2021/EVN - Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21 tháng 09 năm 2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật LBFCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ; Quyết định số 02/QĐ-HĐTV ngày

04 tháng 01 năm 2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi bổ sung các Tiêu chuẩn cơ sở EVN và Văn bản số 4429/EVNNPC-KT ngày 26/9/2023 về việc kiểm soát chất lượng LBFCO và dây chì;

* Đối với trạm hợp bộ trụ thép:

- Bảo vệ ngắn mạch, quá tải máy biến áp và đóng cắt phía cao thế dùng tủ RMU cấp điện áp 22kV.

* Bảo vệ và đóng cắt phía hạ thế.

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

- Ngăn bảo vệ và đóng cắt:

- Bảo vệ quá dòng và đóng cắt phía hạ thế dùng Aptomat cho lộ tổng và các Aptomat nhánh cho các lộ ra. Aptomat tổng và các aptomat nhánh được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Trong đó: Dòng định mức của aptomat tổng > I_{dm} của máy biến áp;

Máy cắt hạ áp (Aptomat) lựa chọn tuân thủ theo TCCS 11:2021/EVN - Quyết định số 108/QĐ-HĐTV ngày 21 tháng 09 năm 2021 và Quyết định số 02/QĐ-HĐTV ngày 04 tháng 01 năm 2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi bổ sung các Tiêu chuẩn cơ sở EVN;

- Ngăn đo lường:

Để đếm điện cho Trạm biến áp, tại buồng hạ thế bố trí 01 hệ thống đo, đếm điện được đặt trong một ngăn chống tổn thất của tủ hạ thế, hệ thống bao gồm: 01 công tơ 3 pha hữu công (công tơ A cấp), 01 công tơ 3 pha vô công và được nối với 3 máy biến dòng đếm điện 300/5A tương ứng với máy biến áp công suất 180kVA; 400/5A tương ứng với máy biến áp công suất 250kVA có cấp chính xác 0,5 và 500/5A tương ứng với máy biến áp công suất 320kVA.

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

Để theo dõi điện áp các pha: Tại tủ hạ thế đặt 01 Vôn kế 0÷600V có cấp chính xác 1,5 kèm 01 khoá chuyển mạch vôn kế.

- Vỏ tủ điện hạ áp 600V.

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

Trung tính máy biến áp được nối vào hệ thống tiếp địa trạm bằng cáp đồng bọc cách điện Cu/PVC 1x95 ép đầu cốt 1 lỗ phía 2 đầu cáp.

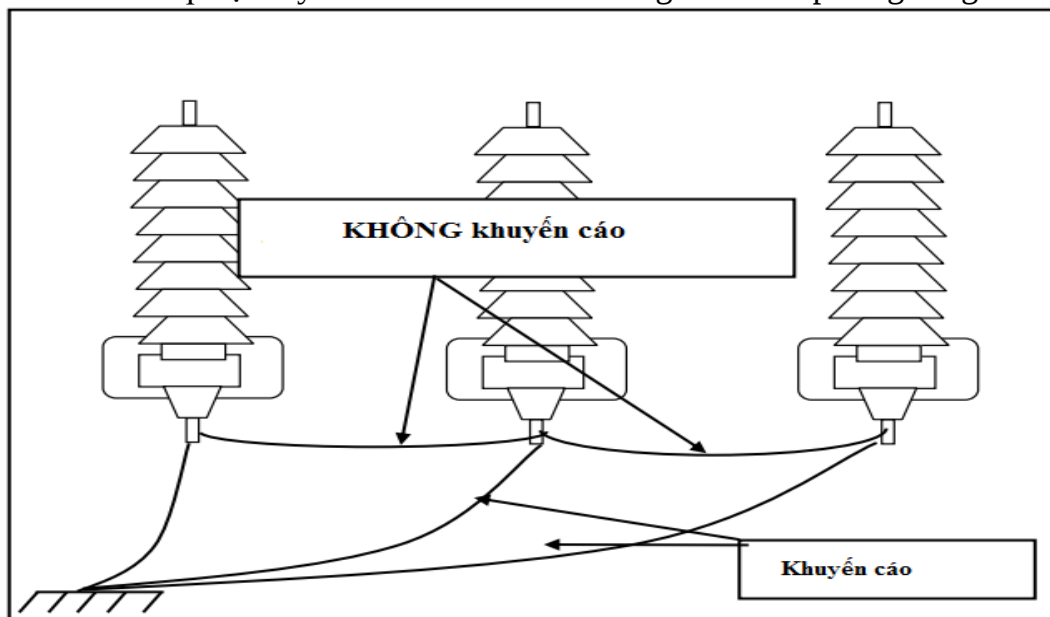
4.1.5. CHỐNG SÉT VÀ NỐI ĐẤT

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

Nối đất an toàn, nối đất làm việc và nối đất chống sét phải được nối đất vào lưới nối đất bằng dây nhánh riêng.

Để thuận lợi cho việc đo dòng rò từng pha chống sét van trung thế sau này, dây nối tiếp địa chống sét van được nối bằng dây đồng bọc, tách riêng từng pha từ điểm đầu chống sét van đến điểm chụm tại dây tiếp địa chống sét chung của trạm, điểm chụm phải nằm ở vị trí cách cờ bắt vào hệ thống tiết địa trạm biến áp một khoảng 2,5m (chi tiết xem bản vẽ Sơ đồ lắp đặt chống sét van).

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



Chống sét:

- Chống sét chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tương đương, chủng loại chống sét ôxit kim loại không có khe hở, lắp đặt ngoài trời.
- Chống sét 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 quyền từ đường dây lan truyền vào máy biến áp phía trung áp được bố trí chống sét van ZnO-22kV cho máy biến áp sơ cấp 22kV, ZnO-35kV cho máy biến áp sơ cấp 35kV.

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

***Nối đất:**

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

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

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

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

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

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

- Nối đất trung tính máy biến áp bằng cáp đồng bọc cách điện Cu/PVC 1x95 ép đầu cốt 1 lỗ phía 2 đầu cáp.

- Nối đất trung tính chống sét van bằng cáp đồng bọc cách điện Cu/PVC 1x35 ép đầu cốt 1 lỗ phía 2 đầu cáp.

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

4.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

4.2.1. Kiểu trạm

- Trạm biến áp được xây dựng theo treo trên 02 cột bê tông ly tâm cao 12, 14, 16m trồng kiểu hình cổng (hình II), tìm giữa 2 cột trạm 2,6m.

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

- Trạm biến áp được xây dựng theo kiểu trạm hợp bộ trụ thép có tủ RMU-1.

Stt	Tên trạm biến áp	Cột trạm
1	TBA Thạch Hương 9	2LT.I-12-190-11,0
2	TBA Thạch Lạc 11	2LT.I-12-190-11,0
3	TBA Thạch Trị 13	2LT.I-12-190-11,0

Stt	Tên trạm biến áp	Cột trạm
4	TBA Phù Việt 11	2LT.I-12-190-11,0
5	TBA Thạch Hà 29	2LT.I-12-190-11,0
6	TBA Thạch Hương 10	2LT.I-12-190-11,0

4.2.2. Các giải pháp xây dựng

4.2.2.1. Móng cột

- Căn cứ đặc điểm địa hình, địa chất khu vực tuyến đường dây đi qua, có sự biến đổi liên tục về địa mạo ở mức độ nhỏ. Vì vậy đối với các TBA cột BTLT12m móng cột TBA sử dụng móng MT-4 và nền trạm NT(2,6).

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

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

Trong đó: M_L là mômen ngoại lực gây ra.

M_{CL} là mômen chống lật của móng.

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

+ Theo điều kiện chống lún:

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

Trong đó:

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

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

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

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

4.2.2.2. Kết cấu sắt thép

Tất cả các trạm biến áp được thiết kế xây dựng mới nằm bên hành lang đường giao thông xe thao tác đều tiếp cận được nhưng do vị trí xây dựng các trạm biến áp mới thuộc địa bàn các xã Thạch Lạc, Đồng Tiế, Thạch Hà, Phù Việt, phường Hà Huy Tập là vùng trũng thấp thường xuyên bị ngập lụt sâu vào mùa mưa lũ. Theo điều tra số liệu tại các địa phương mùa mưa lũ từ tháng 8 đến tháng 10 hàng năm tại vị trí đặt TBA nước ngập sâu so với mặt đất khoảng 1,5 đến 3,5m dẫn đến xe thao tác sẽ không tiếp cận được để thao tác nên tất cả các trạm biến áp phải được thiết lập đặt hệ thống sàn thao tác và thang trèo để thuận tiện thao tác.

Tất cả các bộ xà, giá đỡ máy biến áp, cầu chì chống sét, tủ điện, xà đỡ dây đến thang trèo và ghế thao tác đều được chế tạo từ thép hình, phải được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 80\mu\text{m}$.

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

4.2.2.3. Các yêu cầu khác

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

4.2.3. Đấu nối vào các trạm biến áp treo

- Để phối hợp cách điện đường dây và trạm, bảo vệ an toàn cho trạm biến áp, cách điện dùng loại cách điện đứng 22, 35kV; cách điện chuỗi néo đơn Thủy tinh 22, 35kV; cách điện phù hợp với cấp điện áp và kết cấu chịu lực.

- + Cách điện đỡ dây dẫn lèo sử dụng sứ đứng PI-22, 35kV (Loại Linepost).
- + Các thanh dẫn phía trung áp được đấu nối cách điện qua sứ đứng.
- + Đấu nối lên đường dây trung áp sử dụng ghíp nhôm trung thế 3 bulông.
- + Đấu nối từ đường dây xuống đến cực máy biến áp dùng dây nhôm bọc trung áp AC50/8-XLPE2.5/HDPE và AC50/8-XLPE4.3/HDPE.
- + Đấu nối vào thiết bị dùng đầu cốt đồng nhôm Cu/Al-50-1
- + Lắp đặt các nắp chụp silicone đầu chụp các thiết bị: Cầu chì, Chống sét van và máy biến áp.
- + Các thanh dẫn đấu nối lắp đặt đảm bảo khoảng cách pha-pha và khoảng cách pha-đất.

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 8,5m, 10m và 12m tùy thuộc vào địa hình tuyến đường dây.

Stt	Tên trạm biến áp	Chiều dài tuyến cải tạo, XDM
1	Hạ thế sau TBA Thạch Hương 9	916
2	Hạ thế sau TBA Thanh Lạc 11	1096
3	Hạ thế sau TBA Thạch Trị 13	870
4	Hạ thế sau TBA Phù Việt 11	473
5	Hạ thế sau TBA Thạch Hà 29	369
6	Hạ thế sau TBA Thạch Hương 10	293

- Đặc điểm tuyến: Tuyến đường dây hạ áp xây dựng mới, cải tạo đi dọc theo đường giao thông liên thôn, liên khối, liên xã đến đầu nối vào các tuyến đường dây hạ thế hiện có, cấp điện cho các hộ dân cư (*chi tiết thể hiện trên mặt bằng*).

Mô tả tuyến hạ thế:

* TBA Thạch Hương 9

+ Xây dựng mới 04 lộ xuất tuyến với tổng chiều dài 600m:

Lộ 1: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 1.2 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95.

Lộ 2: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 2.5 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x120.

Lộ 3: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 3.5 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95

Lộ 4: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 4.9 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95

*** TBA Thạch Hương 10.**

+ Xây dựng mới 03 lộ xuất tuyến với tổng chiều dài 109m:

Lộ 1: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 1.5 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95.

Lộ 2: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 2.2 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95.

Lộ 3: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 3.1 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x120

+ Cải tạo 184m đường dây 0,4kV:

Lộ 1: Cải tạo sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95 thay thế cho dây Al/XLPE 2x35 từ vị trí 1.1 đến vị trí 1.2

Lộ 2: Cải tạo sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95 thay thế cho dây Al/XLPE 2x35 từ vị trí 2.2 đến vị trí 2.6.

*** TBA Thạch Lạc 11**

+ Xây dựng mới 03 lộ xuất tuyến với tổng chiều dài 336m:

Lộ 1: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 1.2 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95.

Lộ 2: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 2.1 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95.
Xây dựng mới từ cột 2.10 đến 2.16 để cấp điện cho khu trồng rau sạch, tại vị trí cột 2.15, 2.16 vượt đường giao thông nhiều phương tiện đi lại sử dụng cột 12m.

Lộ 3: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 3.1 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95

+ Cải tạo 475m đường dây 0,4kV:

Lộ 1: Cải tạo sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95 thay thế cho dây 0,6/1kV-Al/XLPE 2x35 từ vị trí 1.1 đến vị trí 1.9

Lộ 2: Cải tạo sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95 thay thế cho dây Al/XLPE 2x35 từ vị trí 2.1 đến vị trí 2.4. Cải tạo sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95 thay thế cho dây Al/XLPE 4x70 từ vị trí 2.4 đến vị trí 2.11

*** TBA Thạch Trị 13**

+ Xây dựng mới 04 lộ xuất tuyến với tổng chiều dài 331m:

Lộ 1: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 1.1 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95.
Xây dựng mới vị trí cột 1.3 đến vị trí cột 1.7 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95.

Lộ 2: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 2.1 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95.
Xây dựng mới từ 2.8 đến 1.16 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95

Lộ 3: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 3.7 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95

Lộ 4: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 4.1 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95

+ Cải tạo 500m đường dây 0,4kV:

Lộ 1: Cải tạo sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95 thay thế cho dây 0,6/1kV-Al/XLPE 2x35 từ vị trí 1.1 đến vị trí 1.3.

Lộ 2: Cải tạo sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95 thay thế cho dây Al/XLPE 4x35 từ vị trí 2.1 đến vị trí 2.9.

*** TBA Phù Việt 11**

+ Xây dựng mới 04 lộ xuất tuyến với tổng chiều dài 272m:

Lộ 1: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 1.1 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95.

Lộ 2: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 2.7 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95.

Lộ 3: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 3.1 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95

Lộ 4: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 4.1 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95

+ Cải tạo 201m đường dây 0,4kV:

Lộ 1: Cải tạo sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95 thay thế cho dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x35 từ vị trí 1.1 đến vị trí 1.7.

*** TBA Thạch Hà 29.**

+ Xây dựng mới 03 lộ xuất tuyến với tổng chiều dài 45m:

Lộ 1: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 1.1 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95.

Lộ 2: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 2.1 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95.

Lộ 3: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 3.1 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95

Lộ 4: Xây dựng mới từ trạm biến áp đến vị trí cột 4.1 sử dụng dây 0,6/1kV-Al/XLPE 4x95

5.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

5.2. 1. Dây dẫn điện

5.2.1.1 Lựa chọn dây dẫn

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

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

$$+ \Delta U_{sc} \leq \Delta U_{sccp}$$

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

Trong đó:

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

$$+ \Delta U_{sccp} = 10.21\% U_{dm}$$

- Căn cứ vào các số liệu tính toán, căn cứ vào Quy định kỹ thuật QĐKT.ĐNT-2006 dây dẫn được lựa chọn là loại cáp vặn xoắn (ABC) ruột nhôm bọc cách điện XLPE chịu lực đều có tiết diện từ 50 đến 95mm².

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

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

5.2.1.2 Các tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013

- Cấu trúc cáp:

- + Lõi nhôm bện cấp 2 đồng tâm, ép tròn chặt. Có thể dùng cáp 2 lõi, 3 lõi, hoặc 4 lõi tiết diện bằng nhau. Không dùng lõi hợp kim nhôm.
- + Cách điện XLPE chịu tia cực tím, hàm lượng cacbon $\geq 2\%$ (Đặc điểm nhận biết: Màu đen, nổi trên nước, rất dai).
- + Các pha được xoắn đều và chặt, bội số bước xoắn theo tiêu chuẩn.
- + Phân biệt các pha: Sử dụng quy ước gân nổi.
- + Các thông số in trên vỏ cáp, bao gói, ghi nhãn theo tiêu chuẩn.

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

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

- Bổ sung 0,5m dây cho mỗi vị trí nèo.

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, kẹp cáp bọc nhựa 2 bulông, bịt đầu cáp bằng đầu bịt chuyên dụng hoặc dùng băng dính.

5.2.2.1 Các giải pháp đấu nối

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

Đấu nối rẽ nhánh bằng ghíp nhôm 3 bulông loại đúc đùn.

5.2.3 Các biện pháp bảo vệ

5.2.3.1 Nối đất lặp lại

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

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

- Các vị trí cần nối đất lặp lại:

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

- + Các vị trí nèo cuối, vượt đường ô tô trên các tuyến 3 pha 4 dây.

- Nối đất dùng loại cọc tia hỗn hợp cụ thể công trình này sử dụng tiếp địa lặp lại kiểu RLL cho các vị trí nối đất.

- + Cọc tiếp địa bằng thép góc L50x50x5 dài 2,0m

- + Dây liên kết cọc dùng thép tròn $\phi 12$ được luồn trong ống nhựa $\Phi 21$ chiều dài chiều dài xem bản vẽ chi tiết kèm theo.

- + Từ dây trung tính đấu nối vào dây nối đất lặp lại bằng dây nhôm bọc cách điện AV-35 và kẹp cáp bọc nhựa 2 bu lông.

- + Liên kết giữa các cọc và dây tiếp địa được thực hiện bằng hàn điện, chiều cao đường hàn $h=6\text{mm}$. Toàn bộ phần tiếp xúc và phần dây tiếp địa để hở phải mạ kẽm. Cọc và dây tiếp địa được chôn sâu dưới mặt đất 0,8m.

- Điện trở nối đất yêu cầu:

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

- + $R \leq 50\Omega$ đối với các vị trí đường dây đi qua khu vực được cây cối cao và nhà cửa công trình che chắn.

- Trong quá trình thi công nếu điện trở nối đất không đạt các quy định nêu trên cần bỏ

xung hem các bộ tiếp địa mắc song song để đạt được yêu cầu.

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

5.2.3.2 Các biện pháp bảo vệ khác

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

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

5.2.4 Phần công tơ

5.2.4.1 Phần công tơ sau các TBA

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

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

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

5.2.4.2 Các giải pháp kỹ thuật

- Cố định hòm trên cột bằng đai thép.

- Đấu nối cáp lên đường dây 0,4kV bằng kẹp cáp bọc nhựa 2 bu lông.

5.3 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

5.3.1 Cột điện

- Cột trên tuyến chủ yếu tận dụng cột hiện có. Với một số vị trí bổ sung cột mới, sử dụng loại cột bê tông cốt thép, loại cột bê tông ly tâm dựng ứng lực trước, thuộc nhóm I, sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 5847-2016.

- Trên tuyến đường dây hạ áp dùng các loại cột bê tông ly tâm (có lỗ), có chiều cao từ 7,5m đến 10m và có tải trọng thiết kế từ 2kN đến 5,4kN.

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

5.3.2 Móng cột

- Dùng loại móng không cốt thép đổ tại chỗ, bê tông đúc móng có cấp bền B12,5, bê tông chèn có cấp bền B15. Các vị trí thi công trên nền đường bê tông được hoàn trả lại mặt bằng như cũ

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

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

Trong đó: M_L : là Mô men ngoại lực gây ra.
 M_{CL} là Mô men chống lật của móng.
 K : hệ số an toàn ($k = 1,5$ với cột đỡ, $k = 1,8$ với

+ Theo điều kiện lún: $\sigma_{max} \leq [\sigma]_{nền}$.

Trong đó:

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

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

- Các móng được sử dụng cho công trình gồm:
 - + Móng cột: ML-2, ML-2BT cho cột LT-8,5-190-4,3
 - + Móng cột: MT-2, MT-2BT cho cột LT-8,5-190-12,0
- Số lượng móng tại các vị trí cột được nêu trong bảng tổng kê của đề án.

5.3.3 Phân tháo dỡ thu hồi.

- Để phục vụ thi công mới các vị trí cần phải thu hồi kịp thời tuyến đường dây và các phụ kiện cũ trên cột mới có vị trí lắp mới.
- Trước khi thực hiện công tác thu hồi vật tư, thiết bị của công trình, các đơn vị: quản lý tài sản, đơn vị tư vấn giám sát, đơn vị thi công cần lập biên bản nêu rõ số lượng, chất lượng hiện trạng của từng loại vật tư thiết bị đó. Căn cứ biên bản đơn vị thi công tổ chức tháo dỡ, thu hồi, vận chuyển về nhập kho đúng nguyên trạng không để mất mát hoặc hư hỏng. Nếu vật tư, thiết bị là tài sản của khách hàng thì lập biên bản cùng khách hàng rồi thu hồi trả lại cho khách hàng.
- Các giải pháp an toàn trong thu hồi:
 - + Dây dẫn được tháo lèo quần vào lô không chặt vụn.
 - + Xà tháo dỡ, hạ xuống đất bằng dây thừng kết hợp Puli.
 - + Riêng thu hồi cột: Đối với cột đã liệt vào danh sách nứt vỡ, không sử dụng lại được thì cho phép chặt gốc cột (chặt gốc cột tại độ sâu 0,3, 0,5m dưới mặt đất) hoặc đập phá bê tông rồi thu hồi sắt. Các cột còn sử dụng lại được thì hạ cột, đập phá móng bê tông, thu hồi cột. Phần bê tông móng sau khi đập ra khỏi cột cần vận chuyển đi không để rơi vãi trên mặt đất khu vực thu hồi.
- Các vật tư thu hồi được vận chuyển về kho Điện lực, lập biên bản từng ngày, giao cho chủ đầu tư. - Chúng loại số lượng thiết bị, vật liệu điện, vật liệu xây dựng, phương án thu hồi được thể hiện trong biên bản khảo sát VTTB thu hồi tại hiện trường kèm theo.

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

I. Giới thiệu về gói thầu

1. Phạm vi công việc của gói thầu.

Phần đường dây trung áp

- Xây dựng mới 6 đoạn tuyến đường dây trên không 35kV, 22kV cấp điện cho các TBA xây dựng mới, với tổng chiều dài tuyến: 2.838m. trong đó:

- + Tuyến đường dây 35kV xây dựng mới dài: 1.938m.
- + Tuyến đường dây 22kV xây dựng mới dài: 900m.

Phần biến áp

Xây dựng mới 6 trạm biến áp với tổng công suất 1530kVA, trong đó:

- + 02 TBA công suất 250kVA-22/0,4kV.
- + 03 TBA công suất 250kVA-35/0,4kV.
- + 01 TBA công suất 320kVA-22/0,4kV.

Phần đường dây hạ áp

- Cải tạo và xây dựng mới tổng số 4.016m tuyến đường dây 0,4kV. Trong đó:

- + Tuyến cải tạo 2.343m..
- + Tuyến xây dựng mới 1.673m.

2. Thời hạn hoàn thành: 120 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.

II. Yêu cầu về tiến độ thực hiện

II. Yêu cầu về tiến độ thực hiện

Nêu yêu cầu về thời gian từ khi khởi công đến khi hoàn thành hợp đồng: 120 ngày. Yêu cầu thời hạn hoàn thành cho từng hạng mục công trình:

STT	Hạng mục công trình	Ngày bắt đầu	Ngày hoàn thành
1	Khởi công xây lắp công trình	≤ 05 ngày kể từ ngày ký hợp đồng	

2	Nghiệm thu hoàn thành	≥ 10 ngày trước ngày hết hạn hợp đồng	≥ 07 ngày trước ngày hết hạn hợp đồng
3	Nghiệm thu bàn giao công trình đưa vào sử dụng	≥ 05 ngày trước ngày hết hạn hợp đồng	≥ 03 ngày trước ngày hết hạn hợp đồng

III. Yêu cầu về kỹ thuật/chỉ dẫn kỹ thuật

III.1. Yêu cầu về kỹ thuật chung

Yêu cầu về kỹ thuật chung là các yêu cầu về chủng loại, tiêu chuẩn hàng hóa (quốc gia và quốc tế được công nhận), các yêu cầu về kiểm tra, thử nghiệm, đóng gói, vận chuyển, các điều kiện khí hậu tại nơi hàng hóa được sử dụng. Tùy thuộc vào sự phức tạp của hàng hóa, các yêu cầu kỹ thuật chung được nêu cho tất cả các hàng hóa hoặc cho từng loại hàng hóa riêng biệt.

III.2 Quy trình, quy phạm áp dụng cho việc thi công, nghiệm thu công trình:

1. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 07:2023/BXD về Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 25: 2025/BCT về An toàn điện)
2. Quy định kỹ thuật điện nông thôn của Bộ Công nghiệp QĐKT.ĐNT-2006;
3. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5574-2018 về Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép; Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 7:2019/BKHCN về Thép làm cốt bê tông.
4. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8828:2011 về Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên
5. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép – thi công và nghiệm thu TCVN 9115-2019;
6. Nước cho bê tông và vữa– yêu cầu kỹ thuật TCVN 4506-2012;
7. TCVN 7571-15:2019 Tiêu chuẩn Thép hình Cán nóng
8. TCVN 5575 : 2024 Thiết kế Kết cấu thép
9. TCVN 7570:2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa
10. Nghiệm thu các công trình xây dựng theo nghị định 06/2021/NNĐ-CP
11. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn trong thi công xây dựng QCVN 18:2021/BXD.
12. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 4447:2012 về Công tác đất - Thi công và nghiệm thu

13. TCVN 1916:1995 về Bulông, vít, vít cây và đai ốc - Yêu cầu kỹ thuật
14. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện – hệ thống lưới điện (QCVN 26:2025/BCT).
15. Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng: TCVN 5408:2007
16. Nghị định của Chính phủ về Quy định chi tiết thi hành luật Điện lực về an toàn điện Số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực;
17. Quy trình an toàn áp dụng trong Tổng Công ty Điện lực miền Bắc ban hành kèm theo quyết định số: 1356/QĐ-EVN NPC ngày 28/06/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc;
18. Bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị của Tổng công ty Điện lực miền Bắc Số 318/QĐ/EVN NPC ngày 03/12/2016;
19. Tiêu chuẩn cột bê tông cốt thép TCVN 5847:2016;
20. Quyết định số 118/QĐ-EVN NPC ngày 20/01/2026 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành Quy định về công tác khảo sát, thiết kế dự án lưới điện cấp điện áp đến 220kV trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc;
21. Quyết định số 828/QĐ-EVN NPC ngày 23/4/2026 của Tổng công ty điện lực miền Bắc Về việc ban hành đề án “Thiết kế định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp của EVN NPC giai đoạn 2026-2030.
22. Văn bản 1940/EVN NPC-ĐT ngày 02/5/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc thực hiện định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVN NPC.
23. Và các tiêu chuẩn, quy phạm khác có liên quan.

III.3 Yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát:

- Công trình thi công trong hành lang an toàn lưới điện trung, hạ áp đang vận hành. Trước khi thi công (kể cả việc thực hiện công việc đào, đúc móng, đào đắp, lắp đặt tiếp địa chân cột) đơn vị thi công phải tiến hành khảo sát cùng các đơn vị Quản lý vận hành có liên quan để lập Phương án tổ chức thi công đảm bảo an toàn trình Công ty Điện lực Hà Tĩnh – chi nhánh Tổng Công ty Điện lực miền Bắc Phê duyệt theo quy định. Đơn vị thi công phải đăng ký kế hoạch công tác với đơn vị quản lý vận hành theo quy định.
- Nhà thầu phải sử dụng công nghệ thi công Hotline khi thi công kéo dãn dây dẫn giao chéo và đấu nối với các đường dây trung áp (nếu có).

- Nhà thầu phải có các giải pháp tổ chức thi công để giảm thiểu vùng ảnh hưởng mất điện và thời gian cắt điện phục vụ thi công như sử dụng phương tiện cơ giới để thi công dựng cột, lắp xà, kéo dãn dây lấy độ võng; Huy động tối đa nhân lực, phương tiện thi công....
- Kết thúc mỗi ngày thi công, tuyến đường dây sau khi cải tạo phải được kiểm tra nghiệm thu đảm bảo đủ điều kiện vận hành để đóng điện đưa vào vận hành ngay.
- Công tác cốt pha móng cột: Yêu cầu nhà thầu sử dụng cốt phe thép.
- Công tác bê tông móng cột: Yêu cầu nhà thầu sử dụng bê tông thương phẩm hoặc bê tông trộn tại chỗ bằng máy trộn.
- Quá trình thi công phải tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn.
- Thiết bị, vật tư tháo hạ thu hồi phải được bảo quản, vận chuyển, nhập kho Công ty Điện lực Hà Tĩnh – chi nhánh Tổng Công ty Điện lực miền Bắc.
- Chỉ huy trưởng công trường và Giám sát kỹ thuật thi công phải thường xuyên có mặt tại hiện trường công trình để tổ chức thi công và giám sát kỹ thuật thi công công trình đảm bảo tiến độ và chất lượng công trình.
- Chủ đầu tư thực hiện giám sát A của Chủ đầu tư.
- Vật tư A cấp được giao tại kho của Chủ đầu tư.
- Quản lý chất lượng thi công xây dựng công trình theo Nghị định 06/2021/NĐ-CP và các quy định, hướng dẫn của EVN, NPC về quản lý chất lượng công trình.

III.4 Yêu cầu về chủng loại, chất lượng vật tư, máy móc, thiết bị (kèm theo các tiêu chuẩn về phương pháp thử):

III.4.1 Yêu cầu chung:

Với các VTTB chính do B cung cấp yêu cầu phải có các tài liệu sau đây như đã nêu trong chương V về Yêu cầu kỹ thuật/Chỉ dẫn kỹ thuật:

Thông số kỹ thuật:

- + Tài liệu kỹ thuật như: Catalogue, bản vẽ ... của hàng hóa chào thầu đáp ứng yêu cầu của HSMT.
- + Bảng cam kết đặc tính, thông số kỹ thuật của hàng hóa đáp ứng yêu cầu của HSMT.
- + Các vật liệu sử dụng phải phù hợp về quy cách và chủng loại với hồ sơ thiết kế và các tiêu chuẩn hiện hành. Đối với chủng loại vật tư, thiết bị chính do Nhà thầu cung cấp, Nhà thầu phải đệ trình, khẳng định trong E-HSDT về nguồn gốc xuất xứ vật tư (theo bảng kê mẫu dưới đây), đồng thời cung cấp kèm theo các cam kết cung cấp vật tư/ hợp đồng nguyên

tắc của nhà sản xuất/đại lý cấp hàng; Bảng thông tin về vật tư vật liệu, thiết bị cho xây dựng, lắp đặt công trình:

BẢNG YÊU CẦU KỸ THUẬT CHO

CÁC LOẠI VẬT TƯ CHÍNH DO NHÀ THẦU CUNG CẤP

TT	Tên vật tư, thiết bị	Yêu cầu	Xuất xứ (Nhà sản xuất/Nước xuất xứ)
1	Dao cách ly	Do các nhà SX có chứng nhận hợp chuẩn chất lượng Quốc gia	
2	Cầu chì tự rơi	Do các nhà SX có chứng nhận hợp chuẩn chất lượng Quốc gia	
3	Tủ hạ thế	Do các nhà SX có chứng nhận hợp chuẩn chất lượng Quốc gia	
4	Tủ bù hạ thế	Do các nhà SX có chứng nhận hợp chuẩn chất lượng Quốc gia	
5	Chống sét van	Do các nhà SX có chứng nhận hợp chuẩn chất lượng Quốc gia	
6	Dây cáp điện	Do các nhà SX có chứng nhận hợp chuẩn chất lượng Quốc gia	
7	Cách điện các loại	Do các nhà SX có chứng nhận hợp chuẩn chất lượng Quốc gia	

TT	Tên vật tư, thiết bị	Yêu cầu	Xuất xứ (Nhà sản xuất/Nước xuất xứ)
8	Xà, tiếp địa mạ kẽm	Do các nhà SX có chứng nhận hợp chuẩn chất lượng Quốc gia	
9	Cột điện bê tông ly tâm các loại	Do các nhà SX có chứng nhận hợp chuẩn chất lượng Quốc gia	

- Cung cấp bảng đặc tính kỹ thuật, tài liệu kỹ thuật liên quan đến thiết bị, vật liệu chính.
- Toàn bộ vật tư cung cấp cho công trình phải do các nhà sản xuất có chứng chỉ hợp chuẩn chất lượng quốc gia hoặc quốc tế sản xuất, thử nghiệm và công bố đăng ký nhãn hiệu;
- Nhà thầu phải trình biện pháp tổ chức vận chuyển đến công trường của từng loại vật liệu cho Bên A xem xét và quyết định trước khi thực hiện.
- Các vật tư trước khi đưa vào sử dụng cho công trình phải tuân thủ theo quy trình sau:
 - + Xuất trình các giấy tờ liên quan đến xuất xứ của vật tư.
 - + Xuất trình các biên bản thí nghiệm.
 - + Kiểm tra, lập biên bản cùng giám sát A của chủ đầu tư.
- Khi phát hiện có sự thay đổi về chủng loại, nguồn gốc vật liệu,... Bên A có quyền ngừng thi công để kiểm tra, nếu không đạt yêu cầu, Nhà Thầu có trách nhiệm chuyển toàn bộ số vật liệu sai khác đó ra khỏi công trình và chịu mọi phí tổn có liên quan.

III.4.2 Quy định về quy cách và tiêu chuẩn đối với các vật liệu sử dụng cho công trình như sau:

* Về quy cách thông số kỹ thuật:

Các loại vật liệu dùng cho công trình đều phải tuân thủ theo Hồ sơ PAKT đã phê duyệt, các tiêu chuẩn kỹ thuật được ban hành của Tập đoàn Điện lực Việt Nam, Tổng công ty Điện lực miền Bắc và các Quy định hiện hành của IEC, TCVN hoặc các tiêu chuẩn tương đương và được thí nghiệm theo quy định, cụ thể một số yêu kỹ thuật cho một số VTTB chính:

- Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03 tháng 02 năm 2016 của EVNNPC về việc ban hành tạm thời bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc.
- Quy định kỹ thuật điện nông thôn QĐKT.ĐNT-2006;
- TCVN 8090:2009: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không – dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm.
- TCVN 6483:1999: Dây trần có sợi tròn xoắn thành các lớp đồng tâm dùng cho đường dây tải điện trên không.
- TCVN 5935-1:2013: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m=1,2kV$) đến 30kV ($U_m=36kV$) – phần 1: Cáp dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m=1,2kV$) đến 3kV ($U_m=3,6kV$).142
- TCVN 5935-2:2013: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m=1,2kV$) đến 30kV ($U_m=36kV$) – phần 2: Cáp dùng cho điện áp danh định từ 6kV ($U_m=7,2kV$) đến 30kV ($U_m=30kV$).
- TCVN 6610-1:2014: Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V – phần 1: Yêu cầu chung.
- TCVN 6610-2:2014: Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V – phần 2: Phương pháp thử.
- TCCS 05:2019/EVN - Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35kV, 110kV và 220kV trong Tập đoàn Điện lực quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/7/2019 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- TCCS 09:2021/EVN - Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì 22kV, 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- TCCS 13:2021/EVN - Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.143
- TCCS 15:2021/EVN - Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- TCCS 11:2023/EVN - Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- Các văn bản số 1424/EVNNPC-VT+KT ngày 17/4/2018 về việc tăng cường quản lý chất lượng vật tư thiết bị và văn bản số 4048/EVNNPC ngày 16/9/2019 về việc quy định lấy mẫu thử nghiệm xác suất, kiểm soát chất lượng mua sắm tập trung vật tư thiết bị.
- Văn bản số 7461/EVNNPC-KT ngày 30 tháng 12 năm 2021 về việc hướng dẫn áp dụng các tiêu chuẩn cơ sở trong công tác mua sắm vật tư thiết bị.
- Văn bản số 1409/EVNNPC-KT ngày 29 tháng 3 năm 2022 về việc hướng dẫn áp dụng chiều dài đường rò cách điện thay thế văn bản 741/EVNNPC-KT ngày 18 tháng 02 năm 2022.
- Văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 09 tháng 6 năm 2021 về việc quy định bổ sung về kiểm soát chất lượng VTTB trước khi lắp đặt.
- Văn bản số 4429/EVNNPC-KT ngày 26 tháng 9 năm 2023 về việc kiểm soát chất lượng đối với FCO, LBFCO và dây chì.
- Văn bản số 1113/EVNNPC-KT ngày 21 tháng 3 năm 2023 về việc kiểm soát chất lượng CSV.
- Văn bản số 5838/EVNNPC-KT ngày 25 tháng 11 năm 2024 về việc áp dụng tiêu chuẩn thiết bị ở độ cao trên 1000m và ở khu vực có điện áp cao.
- Văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16 tháng 06 năm 2020 về việc Ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới.
- Văn bản số 4489/EVNNPC-KT ngày 29 tháng 9 năm 2023 về việc hướng dẫn áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Văn bản số 4978/EVNNPC-KT ngày 06 tháng 10 năm 2025 về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây bọc cách điện trung áp không màn chắn.
- Văn bản số 4979/EVNNPC-KT ngày 06 tháng 10 năm 2025 về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây nhôm lõi thép ACSR
- Văn bản số 5779/EVNNPC-KT ngày 16 tháng 11 năm 2025 về việc áp dụng YCKT lựa chọn cáp vặn xoắn hạ áp
- Văn bản số 6212/EVNNPC-KT ngày 10 tháng 12 năm 2025 về việc áp dụng YCKT lựa chọn Cầu dao cách ly 3 pha 22kV.
- Văn bản số 2004/EVNNPC-KT ngày 23 tháng 04 năm 2026 về việc áp dụng YCKT lựa chọn ghíp L-IPC trong EVNNPC.
- Văn bản số 3322/EVNNPC-KT ngày 10/07/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc áp dụng yêu cầu kỹ thuật đối với tụ bù hạ áp.

- Văn bản số 876/EVNNPC-KT ngày 26/02/2026 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc áp dụng tạm thời các TCCS tại EVNNPC.

- Cột bê tông:

+ Cột điện cốt thép ly tâm theo TCVN 5847 – 2016.

- Và các tiêu chuẩn IEC, TCVN hiện hành hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

1. Xi măng

- Xi măng được sử dụng phải là loại xi măng lò quay được đóng bao theo tiêu chuẩn quy định. Nhà thầu phải xuất trình chứng chỉ của nhà máy sản xuất cho mỗi lô xi măng, chứng chỉ này được chấp nhận như là kết quả thí nghiệm đợt 1. Tổ chức giám sát công trình có quyền yêu cầu nhà thầu tiến hành thử nghiệm bất kỳ chỉ tiêu nào của xi măng tỏ ra đáng ngờ hoặc có khả năng ảnh hưởng tới chất lượng công trình. Chi phí này nhà thầu chịu.

- Mặc dù các thí nghiệm đã được tiến hành Tổ chức giám sát công trình vẫn có quyền yêu cầu không được sử dụng những bao xi măng bị hư hỏng và chuyển các bao này ra khỏi công trường, nhà thầu phải có biện pháp bảo quản xi măng, đảm bảo chất lượng trong suốt quá trình thi công.

- Dùng xi măng do các nhà máy xi măng trong nước sản xuất và phải đáp ứng tiêu chuẩn tương ứng trong Phụ lục.

- Loại xi măng được sản xuất theo TCVN và được Bên A chấp thuận cho sử dụng vào công trình.

- Nhà thầu không được tự ý thay đổi chủng loại xi măng nếu không được chuẩn duyệt trước của Bên A.

- Xi măng phải được bảo quản trong kho kín, đảm bảo không để đóng cục hay ẩm ướt trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho.

- Khi xi măng giao dưới dạng bao thì phải còn nguyên niêm và nhãn trên bao. Số lượng xi măng phải có đủ tại công trường để đảm bảo quá trình thi công liên tục.

- Việc kiểm tra xi măng tại hiện trường phải được tiến hành trong các trường hợp sau:

+ Khi có sự nghi ngờ về chất lượng của xi măng

+ Xi măng đã được bảo quản trên 3 tháng kể từ ngày sản xuất

2. Cát

- Cát phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp cát có phẩm chất đều đặn và đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

- Cát để ở sân bãi hoặc trong khi vận chuyển không để đất, rác hoặc các tạp chất khác lẫn vào.

- Cát phải phù hợp với các quy định trong TCVN 7570-2006

3. Đá dăm, sỏi dăm

- Đá dăm, sỏi dăm phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp có phẩm chất đều đặn, đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

- Đối với kết cấu bê tông cốt thép, kích thước hạt đá dăm, sỏi dăm lớn nhất không được vượt quá khoảng cách thông thủy nhỏ nhất giữa các thanh cốt thép.

- Đá, sỏi phải được rửa sạch, phân loại phù hợp với các quy định trong TCVN 7570-2006.

4. Nước

- Tất cả nước dùng để trộn bê tông phải là nước sạch, không ăn mòn đối với bê tông, không có dầu, axit, chất kiềm và những chất hữu cơ gây hại đến quá trình đông kết. Nước để trộn bê tông và bảo dưỡng bê tông phải thỏa mãn các yêu cầu TCVN 4506-2012.

- Nhà thầu phải chịu mọi chi phí về việc đảm bảo cung cấp nước (kể cả các bể chứa) để phục vụ thi công.

5. Cốt thép, thép hình, thép mạ các loại

- Trước khi sử dụng, Nhà thầu phải trình chứng nhận nguồn gốc, các chứng chỉ chất lượng và các kết quả thử nghiệm theo TCVN 1651-2:2018, TCVN 5709:1993, TCVN 197-1:2014, TCVN 198-2008, TCVN 5408: 2007 của cốt thép sẽ được sử dụng cho Bên A xem xét. Được Bên A chấp nhận mới đưa vào sử dụng.

- Cấm Nhà thầu tự ý thay đổi loại cốt thép sử dụng cho công trình nếu không có thỏa thuận bằng văn bản của Bên A.

- Cốt thép đưa vào sử dụng phải đảm bảo bề mặt sạch, không bị rỉ sét, vảy cán, không dính bùn đất, dầu mỡ, hay bất kỳ vật liệu khác ảnh hưởng đến độ bám dính của bê tông vào cốt thép hay làm phân rã bê tông. Nghiêm cấm việc sử dụng cốt thép xử lý nguội thay thế cốt thép cán nóng.

- Cốt thép sẽ được phân loại để bảo quản, vận chuyển theo kích cỡ, loại và chiều dài, cách ly khỏi mặt đất bằng các miếng kê hoặc được chứa trên những bề mặt được tráng nhựa hay nền láng xi-măng.

- Bên A có quyền yêu cầu thí nghiệm thêm nếu xét thấy có nghi ngờ về chất lượng và chủng loại vật liệu. Các mẫu thử thêm được lấy tại công trường và mang đi thí nghiệm tại một phòng thí nghiệm do Bên A chỉ định với chi phí do Nhà thầu chịu.

- Các thông số cần kiểm tra là :
 - + Hình dạng.
 - + Trọng lượng riêng.
 - + Diện tích tiết diện ngang tính toán.
 - + Thành phần hóa học
 - + Ứng suất tại giới hạn chảy, giới hạn bền
 - + Độ giãn dài tương đối.
 - + Cường độ uốn (khi cần có thể bỏ qua thông số này nếu được Bên A chấp thuận).
- Kết quả kiểm tra sẽ được trình cho Bên A không chậm hơn 14 ngày sau ngày lấy mẫu. Nếu kết quả kiểm tra trên không đạt thì gói thép đó sẽ bị loại ra khỏi công trường.

6. Cột bê tông các loại

Cột điện ly tâm: là cột bê tông ly tâm nhóm I, không dự ứng lực trước (NPC) Chiều cao 8,5-20m, đường kính ngọn cột 190mm, 230mm có lỗ xuyên tâm, chế tạo và thử nghiệm theo TCVN 5847:2016.

* Kiểm tra và thử nghiệm đối với cột điện các loại

Trước 07 ngày kể từ ngày dự kiến giao hàng, bên bán phải thông báo cho bên mua đến cơ sở sản xuất cột điện bê tông ly tâm để chứng kiến thử nghiệm các lô sản phẩm chuẩn bị giao cho bên mua, nếu kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu thì bên mua chấp nhận hàng hóa đủ điều kiện xuất xưởng. Quy định về chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng như sau:

6.1. Kiểm tra các lô cột:

- Các lô cột khi mời chứng kiến thử nghiệm, bê tông cột phải đủ ngày đạt cường độ theo thiết kế.
- Lô cột cho đợt thử nghiệm của hợp đồng phải được sắp xếp riêng.

6.2. Phân lô: Số lượng cột điện bê tông được sản xuất liên tục theo cùng một thiết kế, vật liệu và quy trình công nghệ được qui định khi lấy mẫu thử đối với các chỉ tiêu kỹ thuật khác nhau.

6.3. Lấy mẫu thử nghiệm:

Mẫu thử được lấy theo lô, cỡ lô kiểm tra là 100 sản phẩm. Nếu số lượng của lô sản xuất lớn hơn 100 sản phẩm thì sẽ chia thành các lô nhỏ không quá 100 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 100 sản phẩm cũng được tính là một lô.

Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước được thực hiện cho từng lô. Từ lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm đại diện cho lô để thử. Với lô nhỏ dưới 100 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm nhưng không ít hơn 3 sản phẩm để thử.

Xác định khả năng chịu tải được thực hiện cho từng lô. Từ mỗi lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 2 sản phẩm đã đạt yêu cầu về ngoại quan, hình dạng kích thước và cường độ bê tông để thử. Trường hợp lô nhỏ hơn 50 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 1 sản phẩm để thử. Các sản phẩm sau khi thử uốn nứt tại tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sẽ thử tiếp uốn gãy tới tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn nếu có yêu cầu.

6.4. Thử nghiệm xác định khả năng chịu tải:

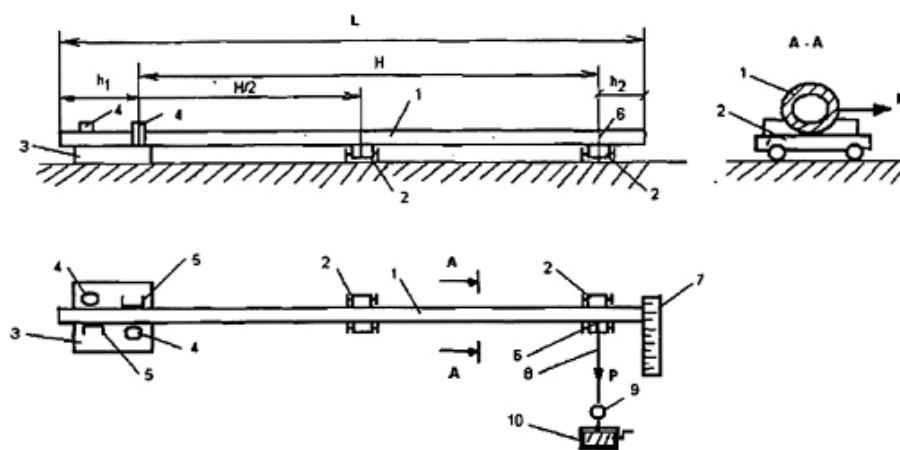
a. Nguyên tắc:

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông ly tâm được xác định bằng phương pháp kéo ngang tại đầu cột theo qui trình qui định. Thử uốn nứt ở tải trọng thiết kế Thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn.

b. Kiểm tra khả năng chịu tải:

- Thử uốn nứt.

+ Đặt cột nằm ngang lên các gối đỡ động một cách chắc chắn, ổn định theo sơ đồ tại hình



CHÚ
DẪN: 1 - cột thử; 2 - góì tựa di động; 3 - bệ ngàm bê tông; 4 - cữ chặn
(định vị tại điểm đỡ uốn); 5 - chốt định vị; 6 - điểm đặt lực thử; 7 -
thước đo; 8 - dây cáp; 9 - lực kéo; 10 - tời

L - chiều dài cột;
h1 - chiều sâu chôn đất;
h2 - khoảng cách từ điểm đặt lực đến đầu cột bằng 0,25 m;
H - chiều cao điểm chất tải, $H = L - (h1 + h2)$.

+ Định vị phần chân cột lên bệ ngàm bê tông.

+ Kiểm tra độ ổn định của toàn bộ hệ thống và các góì tựa di động.

+ Tác dụng lực lên điểm đặt lực theo phương ngang bằng tời kéo, tải trọng kéo ngang theo
qui định của TCVN 5847-2016.

+ Lần đầu đặt 25% tải trọng, các lần tiếp theo mỗi lần tăng thêm 25% cho tới khi đạt tải
trọng thiết kế. Sau mỗi lần tăng tải dừng lại 5 phút để kiểm tra tình trạng cột. Tổng thời
gian thử tải là 20 phút. Sau mỗi lần dừng tải phải ghi lại tình trạng biến dạng của Cột, sự
phát triển các vết nứt sẵn có và vết nứt mới phát sinh.

- Thử uốn gãy.

Sau khi hoàn thành bước thử uốn nứt, tiếp tục cấp tải cho đến khi đạt giá trị tải trọng gây
tới hạn (gấp k lần tải trọng thiết kế ($k \geq 2$)). Quan sát và ghi lại tình trạng cột.

c. Đánh giá kết quả.

- Thử uốn nứt:

Khi thử ở tải trọng thiết kế sản phẩm thử được coi là đạt yêu cầu chất lượng nếu thỏa mãn
các yêu cầu của TCVN 5847-2016. Nếu cả 2 sản phẩm lấy ra thử đều đạt yêu cầu thì lô đó
đạt yêu cầu. Nếu có 1 sản phẩm không đạt thì lấy tiếp 2 sản phẩm khác cùng lô để thử lần
hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu, trừ sản phẩm không đạt
trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó
không đạt yêu cầu về khả năng chịu tải và phải tiến hành phân loại lại.

- Thử uốn gãy.

Khi thử uốn gãy, nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng bằng hoặc lớn hơn giá trị tải trọng
gây tới hạn thì lô sản phẩm đạt yêu cầu. Nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng nhỏ hơn giá
trị tải trọng gây tới hạn thì lô sản phẩm không đạt yêu cầu.

Lực ở các mức thử tải tham khảo theo phụ lục 2.

Chú thích: Cột điện bê tông được coi là bị gãy khi mất khả năng chịu lực (có sự sụt giảm của lực chỉ thị trên lực kế trong quá trình thử).

6.5. Dán tem lên cột sau khi thử nghiệm đạt:

- Sau khi thử nghiệm xuất xưởng đạt yêu cầu, đơn vị kiểm tra thực hiện dán tem lên tất cả các cột thuộc lô sản phẩm đã được thử nghiệm xuất xưởng.

6.7. Lập biên bản kiểm tra, thử nghiệm cột bê tông ly tâm.

1	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thông thường.		Đầy đủ	
---	---	--	--------	--

7. 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 nắm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.

- Có phân 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. Chứng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả

STT	Chứng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Chống sét	Xung sét, điện áp dư	Không áp dụng	Trả lại chứng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chứng loại thay thế

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

C. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

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

D. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 35 kV lắp đặt tại TBA/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 2025
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 U_r	kV	≥ 48
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 38
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nêu cụ thể
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kA _{peak}	≥ 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)	kV _{peak}	≥ 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

8. 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 phân tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.

b. Bố trí lắp đặt

- CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha/trung tính và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại.

- CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.

c. Các yêu cầu về thí nghiệm

Chống sét van phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60099- 4 hoặc tiêu chuẩn tương đương

+ Biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test): Gồm có các hạng mục thí nghiệm theo yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60099-4, gồm tối thiểu các hạng mục:

- Đo điện áp quy chuẩn Uref (Reference Voltage).
- Đo điện áp dư (residual voltage).
- Đo phóng điện cục bộ (internal partial discharge test).
- Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test)

+ Thí nghiệm điển hình (Type test):

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

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

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- Điện áp dư (Residual voltage).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).

d. Phụ kiện:

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

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

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

f. Yêu cầu khác:

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

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

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:
 - + 10% số lượng mua sắm đối với các loại chống sét lắp đặt trên đường dây trung áp và TBA phân phối. Tối thiểu phải chọn 01 đơn vị (quả, cái) cho mỗi chủng loại chống sét.
- Hạng mục bắt buộc: Thử nghiệm xung sét và đo điện áp dư.

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

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB

này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

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

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

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

STT	Chung loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Chống sét	Xung sét, điện áp dư	Không áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

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

C. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%

Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	$\leq 1000\text{m}$
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha/1pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 24
Điện áp chịu đựng xung sét (BIL) (kV)	≥ 125
Tần số (Hz)	50

D. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 22 kV lắp đặt tại TBA/thiết bị đóng cắt phân phối:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm 2025
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50

3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức U_r	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà SX chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức W_{th}	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối

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

9. Cầu chì tự rơi cắt có tải LBFCO-35kV-gồm

A. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%

Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	$\leq 1000\text{m}$
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	35
Sơ đồ nối	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	38,5
Tần số (Hz)	50

c. Chứng chỉ chất lượng:

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

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

B. Yêu cầu chung:

a. 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 phải là loại gốm sứ trắng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm

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

c. Các yêu cầu về thử nghiệm:

+ Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test): Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng, bao gồm các hạng mục sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power-frequency withstand voltage test).
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

+ Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương, 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).

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

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

d. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- +) Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- +) Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- +) Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

e. Yêu cầu khác:

- +) Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- +) Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.
- +) Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

C. Quy định lấy mẫu LBFCO:

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

a. Áp dụng đối với mỗi chủng loại LBFCO trong từng đợt giao hàng

STT	Hạng mục	Từ 1÷6 cái	Từ 7÷18 cái	Từ 19÷60 cái	>60 cái
1	Kiểm tra ngoại dạng, các kích thước	1	2	3	4
2	Thao tác cơ khí	1	2	3	4
3	Chiều dày lớp mạ	1	2	3	4
4	Điện áp tăng cao tần số công nghiệp (khô và ướt)	1	2	3	4
5	Độ tăng nhiệt	1	2	3	4
6	Xung sét		1	2	3
	Số lượng lấy mẫu tối thiểu	1	2	3	4

Ghi chú:

+ Mỗi cái bao gồm: [Thân/bệ đỡ ống chì + Cần cầu chì + Lõi đồng làm ngắn hồ quang] của 1 pha.

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

+ Các mẫu LBFCO sau khi thử nghiệm đạt yêu cầu được trả lại đơn vị mua hàng để đối chứng với cả lô hàng khi giao nhận và tiếp tục lắp đặt sử dụng. Trường hợp thử nghiệm không đạt phải lưu lại tại đơn vị thử nghiệm đến khi giải quyết xong các thủ tục đổi trả hàng hóa hoặc hủy hợp đồng theo quy định.

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

+ Đối với LBFCO Khi có bất kỳ hạng mục thử nghiệm nào không đạt, toàn bộ lô hàng chủng loại LBFCO đó được đánh giá không đạt.

+ Khi có chủng loại LBFCO nào được đánh giá không đạt thì Nhà cung cấp được thay thế toàn bộ chủng loại đó để lấy mẫu thử nghiệm lại từ đầu và chịu mọi chi phí phát sinh. Tuy nhiên Nhà cung cấp chỉ được thay thế hàng hóa một lần, nếu vẫn không đạt phải tiến hành xử lý theo quy định.

D. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBFCO 35 kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
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 2025	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, 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 gốm sứ tráng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm	
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	≥ 35	
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	100	
10	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	≥ 10	
11	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	$\geq 5,0$	
12	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 170	
13	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 70	
	Số lần đóng cắt có tải	Lần	≥ 100	
14	Phụ kiện đi kèm LBFCO			

14.1	Cách điện		Loại gốm sứ tráng men	
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 20	
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	

10. Cầu chì tự rơi cắt có tải LBFCO-22kV-gồm

A. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

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

c. Chứng chỉ chất lượng:

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

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

B. Yêu cầu chung:

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

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

c. Các yêu cầu về thử nghiệm:

+) Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test): Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng, bao gồm các hạng mục sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power-frequency withstand voltage test).
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

+ Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương, 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).

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

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

d. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- + Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- + Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- + Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

e. Yêu cầu khác:

+ Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu

liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

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

+) Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

C. Quy định lấy mẫu LBFCO:

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

a. Áp dụng đối với mỗi chủng loại LBFCO trong từng đợt giao hàng

STT	Hạng mục	Từ 1÷6 cái	Từ 7÷18 cái	Từ 19÷60 cái	>60 cái
1	Kiểm tra ngoại dạng, các kích thước	1	2	3	4
2	Thao tác cơ khí	1	2	3	4
3	Chiều dày lớp mạ	1	2	3	4
4	Điện áp tăng cao tần số công nghiệp (khô và ướt)	1	2	3	4
5	Độ tăng nhiệt	1	2	3	4
6	Xung sét		1	2	3
	Số lượng lấy mẫu tối thiểu	1	2	3	4

Ghi chú:

+ Mỗi cái bao gồm: [Thân/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 đổi chứng với cả lô hàng khi giao nhận và tiếp tục lắp đặt sử dụng. Trường hợp thử nghiệm không đạt phải lưu lại tại đơn vị thử nghiệm đến khi giải quyết xong các thủ tục đổi trả hàng hóa hoặc hủy hợp đồng theo quy định.

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

+ Đối với LBFCO Khi có bất kỳ hạng mục thử nghiệm nào không đạt, toàn bộ lô hàng chủng loại LBFCO đó được đánh giá không đạt.

+ Khi có chủng loại LBFCO nào được đánh giá không đạt thì Nhà cung cấp được thay thế toàn bộ chủng loại đó để lấy mẫu thử nghiệm lại từ đầu và chịu mọi chi phí phát sinh. Tuy nhiên Nhà cung cấp chỉ được thay thế hàng hóa một lần, nếu vẫn không đạt phải tiến hành xử lý theo quy định.

D. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBFCO 22 kV- gồm:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	Năm SX		Yêu cầu $\geq$ năm 2025	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, 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, có bộ phận ngắt hồ quang cho phép đóng cắt có tải. Cách điện là loại gốm sứ tráng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm	
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	>24	
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	>100	
9	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 gốm sứ tráng men	
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	>20	
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 ngâm 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	

11. Dây chảy cầu chì sử dụng cho LBFCO:

A. Yêu cầu chung:

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

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

c. Các yêu cầu về thử nghiệm:

+) Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

+ Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)
- Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (TimeCurrent tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).
- Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).

+ Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

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

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

d. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

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

e. Yêu cầu khác:

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

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

B. Quy định lấy mẫu Dây chì:

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

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

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

Ghi chú:

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

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

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

+ Nếu trong cùng 1 loại Iđm không đạt từ 2 sợi trở lên ở bước thử bất kỳ, toàn bộ chủng loại dây chì ở Iđm đó được đánh giá là không đạt.

- Trường hợp trong số sợi mẫu của cùng một loại Iđm chỉ có 01 sợi không đạt ở 01 bước thử, cho phép thử lặp lại thêm 03 sợi cùng loại ở cùng bước thử đó. Nếu đạt cả 3 sợi ở bước lặp lại, vẫn được đánh giá đạt ở bước thử này. Trường hợp thử lặp lại vẫn có 1 sợi không đạt trở lên, toàn bộ chủng loại dây chì ở Iđm đó sẽ được đánh giá là không đạt.

+ Khi có chủng loại dây chì nào được đánh giá không đạt thì Nhà cung cấp được thay thế toàn bộ chủng loại đó để lấy mẫu thử nghiệm lại từ đầu và chịu mọi chi phí phát sinh. Tuy nhiên Nhà cung cấp chỉ được thay thế hàng hóa một lần, nếu vẫn không đạt phải tiến hành xử lý theo quy định.

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể/ Yêu cầu $\geq$ năm 2025
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV
6	Chiều dài tổng thể		>32 inch (tương đương 812 mm)
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức dung lượng máy biến áp phân phối
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được,
			- Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.
10	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần số, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.

			- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.
			- Đầu ống giấy phải được ganchắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.
11	Dây chì		phần dây chì (sau khi tháo rời phần đầu) phải có ren ngoài M6x1 để kết nối chắc chắn với lõi đồng làm ngắn hồ quang
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới dây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: Tên nhà sản xuất (thương hiệu). Dòng điện định mức. Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.
12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Khoản c – Mục A
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Khoản d – Mục A

12. Dao cách ly 1 pha căng trên dây 35kV-630A (Phụ kiện trọn bộ).

A. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%

Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển $\leq 1000\text{m}$

Vận tốc gió lớn nhất 160 km/h

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	35
Sơ đồ nối	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	38,5
Tần số (Hz)	50

B. Yêu cầu kỹ thuật chung:

- Dao cách ly chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC62271-102.
- Dao cách ly được thiết kế phải phù hợp với bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.
- DCL được chế tạo để lắp đặt ngoài trời, 1 pha của dao được đặt treo trên cách điện chuỗi.
- DCL có kiểu gạt đứng, các tiếp điểm phụ thường đóng hoặc thường mở phải đủ để thực hiện theo yêu cầu riêng của hệ thống.

C. Các yêu cầu về thử nghiệm:

- Biên bản thử nghiệm thông thường (Routine test) phải được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-102 :
 - + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
 - + Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
 - + Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
 - + Thử nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical operating tests).
- Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102 :
 - + Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

- + Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main).
- + Thí nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current test).
- + Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests).
- + Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical endurance test).

D. Bảng thông số kỹ thuật chính của dao cách ly 1 pha căng trên dây ngoài trời 35kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú góp ý
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể/ Yêu cầu $\geq$ năm 2025	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102	
5	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng	
6	Chủng loại		Treo trên cách điện chuỗi, không lưới tiếp đất	
7	Điện áp danh định	kV	35	
8	Điện áp làm việc làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 38,5$	
9	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 80	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú góp ý
12	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kV _{pe ak}	≥ 185	
13	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
14	Dòng điện ngắn mạch định mức	kA _{rms}	25	
16	Chiều dài đường rò bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	
17	Cơ cấu truyền động		Bảng tay kết hợp sào thao tác cách điện	
18	Phụ kiện đi kèm		Có	
19	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	
20	Biên bản thí nghiệm điển hình được chứng thực cơ quan nhà nước có thẩm quyền (Type test) và thí nghiệm xuất xưởng (Routine test)		Có	

13. Dao cách ly 1 pha căng trên dây 22kV-630A (Phụ kiện trọn bộ)

A. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất 45°C

Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất 0°C

Khí hậu Nhiệt đới, nóng ẩm

Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	$\leq 1000\text{m}$
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

B. Yêu cầu kỹ thuật chung:

- Dao cách ly chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC62271-102.
- Dao cách ly được thiết kế phải phù hợp với bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.
- DCL được chế tạo để lắp đặt ngoài trời, 1 pha của dao được đặt treo trên cách điện chuỗi.
- DCL có kiểu giạt đứng, các tiếp điểm phụ thường đóng hoặc thường mở phải đủ để thực hiện theo yêu cầu riêng của hệ thống.

C. Các yêu cầu về thử nghiệm:

- Biên bản thử nghiệm thông thường (Routine test) phải được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-102 :
 - + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
 - + Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
 - + Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
 - + Thử nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical operating tests).
- Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102 :

- + Thí nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- + Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main).
- + Thí nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current test).
- + Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests).
- + Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical endurance test).

D. Bảng thông số kỹ thuật chính của dao cách ly 1 pha căng trên dây ngoài trời 22kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Hãng sản xuất/Năm sản xuất		Nêu rõ/ $\geq$ năm 2025	
2	Nước sản xuất		Nêu rõ	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102 hoặc tương đương	
5	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng	
6	Chủng loại		Treo trên cách điện chuỗi, không lưỡi tiếp đất	
7	Điện áp làm việc định mức	kV	24	
8	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời	
9	Tần số định mức	Hz	50	
10	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kV _{rms}	50	
11	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kV _{peak}	≥ 125	

12	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
13	Dòng điện ngắn mạch định mức (3s)	kA rms	25	
14	Chiều dài đường rò bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	
15	Cơ cấu truyền động		Bằng tay kết hợp sào thao tác cách điện	
16	Phụ kiện đi kèm		Có	
17	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	
18	Biên bản thí nghiệm điển hình được chứng thực cơ quan nhà nước có thẩm quyền (Type test) và thí nghiệm xuất xưởng (Routine test)		Có	

14. Cầu dao cách ly 35 kV:

A. Điều kiện chung:

a. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện.

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	35
-------------------------------------	----

Sơ đồ nối	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	38,5
Tần số (Hz)	50

B. Yêu cầu chung:

a. Dao cách ly yêu cầu là loại 3 pha, lắp đặt ngoài trời, loại cắt giữa tâm 2 trụ quay và tuân thủ chung với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102. DCL là loại mở ngang, có thể vận hành bằng cần thao tác/tay quay và/hoặc bằng động cơ điện. Cơ cấu cơ khí của DCL phải được thiết kế sao cho dao cách ly không thể tự đóng hoặc tự mở bởi những xung lực bên ngoài.

b. Bố trí lắp đặt

+) DCL phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép hoặc trên cột điện.

+) Thiết bị phải được trang bị các chi tiết, vị trí nối đất tại tất cả các phần có kết cấu bằng thép không mang điện... để đấu nối vào hệ thống nối đất chung.

c. Các yêu cầu về thí nghiệm

+) Biên bản thí nghiệm xuất xưởng:

Dao cách ly phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 hoặc tiêu chuẩn tương đương gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- Thí nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical operating tests).

+) Thí nghiệm điển hình (Type test):

Biên bản thí nghiệm điển hình: Biên bản thí nghiệm điển hình của Dao cách ly phải do đơn vị thí nghiệm độc lập, gồm các hạng mục chính sau:

- Thí nghiệm điện môi (Dielectric tests).

- Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main).
- Thí nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current test).
- Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests).
- Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical endurance test).

d. Phụ kiện

- +) Các kẹp cực để đấu nối.
- +) Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- +) Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- +) Các hệ thống trụ và giá đỡ dao cách ly.
- +) Các bình mỡ tiếp xúc, bôi trơn và giấy chuyên dụng để vệ sinh bề mặt tiếp xúc.
- +) Tay quay/cần thao tác để đóng mở DCL bằng tay.

e. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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

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

f. Yêu cầu khác

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

+) Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương điện hành về mạ kẽm nhúng.

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

C. Bảng thông số kỹ thuật chính của dao cách ly ngoài trời lưới 35kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/năm sản xuất		Nêu cụ thể/ Yêu cầu $\geq$ năm thứ n-1
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102
5	Chủng loại		- 3 pha, lắp đặt ngoài trời
6	Kiểu truyền động		Theo thiết kế
7	Vật liệu chính làm tiếp điểm chính		Hợp kim đồng hoặc hợp kim nhôm mạ bạc/niken
8	Bộ truyền động		cần thao tác bằng tay
9	Điện áp danh định	kV	35
10	Điện áp làm việc làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 38,5$
11	Dòng điện định mức	A	≥ 630
12	Tần số định mức	Hz	50

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức đối với DCL	kArms	≥ 25
14	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kApeak	$\geq 62,5$
15	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
16	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	
16.1	Pha - đất	kVpeak	≥ 185
16.2	Khoảng cách cách ly (DCL ở vị trí mở)	kVpeak	≥ 185
17	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz/1 phút)	kVrms	
17.1	Pha - đất	kVrms	≥ 80
17.2	Khoảng cách cách ly (dao ở vị trí mở)	kVrms	≥ 80
18	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
19	Trụ đỡ cách điện DCL (Support Insulator)		
19.1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60273 hoặc tương đương
19.2	Vật liệu		Sứ gốm
19.3	Chiều dài đường rò nhỏ nhất qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
19.4	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
19.5	Khả năng chịu tải của đầu cực DCL	kN	Nêu cụ thể
19.6	Khoảng cách không khí: - Pha - đất - Khoảng cách giữa hai cực trong cùng một pha (ở trạng thái cắt)	mm	≥ 400
20	Cần thao tác để đóng/mở DCL		Có
21	Số lần đóng cắt cơ khí không phải bảo dưỡng	Lần	10.000
22	Tổng trọng lượng	kg	Nêu cụ thể
23	Giá đỡ dao cách ly		
23.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
23.2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
23.3	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng
24	Kẹp cực đầu nối dao cách ly với dây dẫn		
24.1	Vật liệu		Hợp kim nhôm/đồng
24.2	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn
24.3	Bu-lông kẹp cực		Bằng thép không gỉ
24.4	Ống truyền động		Bằng thép mạ kẽm

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
25	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có
26	Biên bản thí nghiệm điển hình được chứng thực cơ quan nhà nước có thẩm quyền (Type test) và thí nghiệm xuất xưởng (Routine test)		Có
27	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Tiếng Việt/ tiếng Anh

15. Sứ đứng 22 kV:

A. Mô tả chung:

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

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

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

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

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

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

+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100 + (D \times F) / 2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 20000 \text{ mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).

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

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm^2 , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm^2 và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.

+ Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50+(D \times F)/1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.

c. Cách điện phải có các ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, lực phá hủy, mã hiệu cách điện trên bề mặt và không bị mờ trong quá trình sử dụng.

d. Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.

e. Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện độ Cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

f. Sứ đứng phải được thiết kế với chiều cao thích hợp sao cho sau khi lắp đặt hoàn thiện khoảng cách pha - đất trong điều kiện quá điện áp khí quyển tiêu chuẩn với các cấp điện áp được quy định trong các Quy chuẩn kỹ thuật điện hiện hành.

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

C. Yêu cầu về thử nghiệm:

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

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

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).

- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.

- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).

- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power- frequency voltage tests).

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

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).

- Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).

- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).

- 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 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. 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	Cách điện	Các hạng mục quy định	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.

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 2025
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
15	Đường kính ty sứ	mm	≥ 20
16	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ
17	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ
18	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
19	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
20	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

16. Sứ đứng 35 kV:

A. Mô tả chung:

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

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

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

- Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.
- Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:
 - + Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.
 - + Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100+(D \times F)/2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(D \times F)/20000 \text{ mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện(mm), F là chiều dài dòng rò(mm).
 - + Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.
 - + Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm^2 , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm^2 và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.
 - + Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích $50 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50+(D \times F)/1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.
- c. Cách điện phải có các ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, lực phá hủy, mã hiệu cách điện trên bề mặt và không bị mờ trong quá trình sử dụng.
- d. Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.
- e. Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện độ Cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.
- f. Sứ đứng phải được thiết kế với chiều cao thích hợp sao cho sau khi lắp đặt hoàn thiện khoảng cách pha - đất trong điều kiện quá điện áp khí quyển tiêu chuẩn với các cấp điện áp được quy định trong các Quy chuẩn kỹ thuật điện hiện hành.
- B. Tiêu chuẩn chế tạo: Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

C. Yêu cầu về thử nghiệm:

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

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

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
- Thí nghiệm tính năng nhiệt – cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power- frequency voltage tests).

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

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).
- Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

D. Yêu cầu chung:

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

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

b. Yêu cầu khác:

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

E. Quy định mẫu thử cho cách điện:

a. Quy định số lượng lấy mẫu:

- Quy định số lượng lấy mẫu như sau:

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

Từ trên 2000 đến 5000	Cái	12	
Từ trên 5000 đến 10000	Cái	18	
Trên 10000	Cái	24	

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

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

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

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

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

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

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

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

F. Bảng thông số kỹ thuật cụ thể:

Bảng thông số cách điện đứng 35kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm 2025
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	$\geq 38,5$
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm	$\geq 962,5$
9	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 110
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 85
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 200
13	Điện áp đánh thủng	kV	≥ 200
14	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150

15	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100
16	Đường kính ty sứ	mm	≥ 20
17	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ
18	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ
19	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
20	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
21	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

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

A. Mô tả chung:

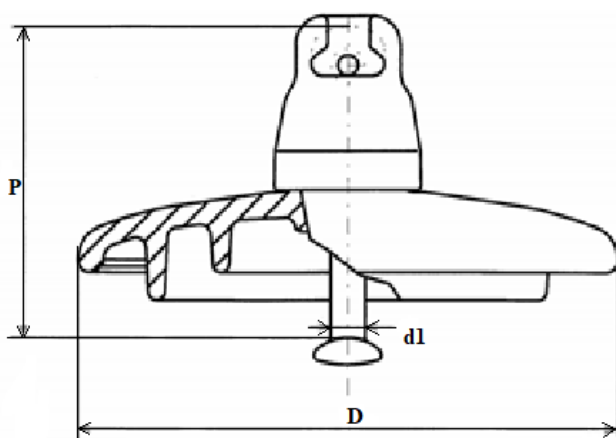
- a. Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).
- b. Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

Phụ kiện chuỗi cách điện:

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

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

d. Các loại bát cách điện:



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

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

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

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

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

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

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

C. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

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

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

2, IEC 60383-1, IEC 60305 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau:

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

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

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

D. Yêu cầu chung:

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

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

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

b. Yêu cầu khác:

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

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

- Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 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	Bát	5	
Từ trên 300 đến 2000	Bát	7	
Từ trên 2000 đến 5000	Bát	12	
Từ trên 5000 đến 10000	Bát	18	

Trên 10000

Bát

24

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

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

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

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

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

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

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

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

F. Bảng thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	NSX/Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Năm sản xuất		≥ 2025
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Đặc tính của 01 bát cách điện		
5.1	Kiểu khớp nối		Lựa chọn theo thiết kế, là kiểu (i) Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)
5.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)
	Kích thước:		Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1)
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	≥ 146
	+ Đường kính	mm	≥ 280
	+ Chiều dài dòng rò	mm	≥ 440

5.3	Độ bền điện:		
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120
5.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện treo	kN	≥ 70
	Chuỗi cách điện néo	kN	≥ 70
6	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
6.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Gu-dông treo chuỗi		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Móc treo chữ U		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa đỡ dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng

	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế
6.2	Chuỗi cách điện néo:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Mắt nối điều chỉnh		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối đơn		
	Mắt nối kép		
	Mắt nối lắp ráp		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa néo dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế

18. Phụ kiện sứ chuỗi:

Phụ kiện chuỗi néo, đỡ.

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

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

+ 02 móc treo chữ U

+ 01 vòng treo đầu tròn

+ 01 mắt nối kép

+ 01 mắt nối trung gian đơn

+ 01 khóa néo Bulong

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

Cket clevis) loại WS-7; Khoá néo (strain clamp for ACSR) loại NLL-3-70kN cho dây dẫn .

* Ghi chú: Đối với tất cả các phụ kiện liên kết nêu trên:

- Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng bề dày lớp mạ $\geq 85\mu\text{m}$;
- Riêng máng giữ cáp được chế tạo hoàn toàn bằng vật liệu hợp kim không rỉ.
- Các chi tiết của phụ kiện được in chìm hoặc nổi trên bề mặt tên nhà xuất
- Các thông số và số lượng phụ kiện theo bản vẽ chi tiết Chuỗi néo, chuỗi đỡ thủy tinh

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

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu rõ
3	Mã hiệu giáp buộc	Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1154.3, AS/NZ 4396:1999, IEC 62217 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
6	Mô tả:	
6.1	Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài HDPE) vào cổ sứ cách điện đỡ	
6.2	Giáp buộc dây trên cổ sứ cách điện – loại đơn, đôi sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu sứ cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 10°	

6.3	Giáp buộc được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn, sứ cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành	
6.4	Vật liệu cấu tạo: + Giáp buộc bằng vật liệu Composite bọc bán dẫn được sử dụng cho các dây dẫn bọc, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng của loại dây sử dụng + các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc + các vật liệu nhựa Composite và bán dẫn phải chịu được các hiện tượng ăn mòn do môi trường và ảnh hưởng bởi bức xạ mặt trời	
6.5	Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cỡ sứ (đối với giáp buộc cỡ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn. Các ký hiệu, mã hiệu này phải thực hiện bằng phương pháp in trên giáp buộc	
7	Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc là dây AC (35-5, 70-95)mm ² /XLPE/HDPE	
8	Hướng xoắn	Hướng phải
9	Thử nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng
10	Thử nghiệm nghiệm điển hình	Đáp ứng

20. Đầu cốt đồng nhôm các loại:

Thông số kỹ thuật:

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Chào Thầu
-----	-------	---------	-----------

1	Tên nhà sản xuất	Khai báo	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo	
	C-A 50	Khai báo	
	C-A 70	Khai báo	
	C-A 95	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 tại phần thân ống, bản cực đầu nối vào thiết bị khác bằng đồng. chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ	
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-A 50	1	
	C-A 70	1	
	C-A 95	1	

10	Tiết diện của dây dẫn (mm) ²		
	C-A 50	50	
	C-A 70	70	
	C-A 95	95	
11	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau:		
	C-A 50	220 A	
	C-A 70	270 A	
	C-A 95	320 A	
12	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch (ka/2s)		
	C-A 50	3.1	
	C-A 70	4.3	
	C-A 95	5.9	
14	Điện trở của ống 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	<=800C	

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

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)

21. Đầu cột 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 thứ n-1
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo
	C 35	Khai báo
	C 95	Khai báo
	C 120	Khai báo
	C 240	Khai báo

Stt	Mô tả	Yêu cầu
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
5	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
6	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiếc, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lắp bít casu ở phần đầu ống chờ Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ
7	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
8	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	C 35	1
	C 95	1
	C 120	1
	C 240	2
9	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]	
	C 35	35
	C 95	95
	C 120	120
	C 240	240
10	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn

Stt	Mô tả	Yêu cầu
11	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]	
	C 35	220
	C 95	340
	C 120	420
	C 240	630
12	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]	
	C 35	3,6
	C 95	9,9
	C 120	12,5
	C 240	24,9
13	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
14	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 800^{\circ}\text{C}$
15	Các ký mã hiệu	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.

Stt	Mô tả	Yêu cầu
16	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
17	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu

B. KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

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

Kiểm tra các kích thước

Kiểm tra các ký hiệu

Thử nghiệm điển hình (Type tests):

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

Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

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

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

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

hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).

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

3. Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng sản phẩm dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng sản phẩm được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

22. Cấp cáp 3 bu lông các loại:

YÊU CẦU KỸ THUẬT

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	Tên nhà sản xuất/năm sản xuất	Khai báo/ Yêu cầu $\geq$ năm 2025	
	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 đấu nối với 2 dây dẫn. Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn phủ 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.	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm ²] A120-150 to A70-95	Dây chính / dây rẽ 120-150 / 70-95	
	Đường kính của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm ²] A120-150 to A70-95	Dây chính / dây rẽ 14,00-17,40 / 10,65-12,55	
	Dòng điện định mức A120-150 to A70-95	440A	
	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	< = 800C	
	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp : A120-150 to A70-95	kA/2s 5,9	
	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.	
	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	

C. KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM

1. Thử nghiệm xuất xưởng:

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

Kiểm tra các kích thước

Kiểm tra các ký hiệu

Thử nghiệm điển hình

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

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

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

Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết

thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được

Sản phẩm chào không tuân thủ các yêu cầu thử nghiệm nói trên sẽ bị loại.

Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng Kẹp dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng Kẹp được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước

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

iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

26. Đai thép và khóa đai

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất / Xuất xứ		Nêu rõ
2	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm 2025
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001
4	Đai thép (steel trap)		
4.1	Mã hiệu		
	Đai thép 20x0.7		Nêu rõ
4.2	Loại		Đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, ống nhựa PVC lên trụ bê tông
4.3	Độ bền kéo đứt	N/mm ²	$\geq 422,7$
4.4	Lực kéo tuột	kN	$\geq 3,31$
4.5	Chiều dày		
	Đai thép 20x0.7	mm	$\geq 0,7$
4.6	Chiều rộng		
	Đai thép 20x0.7	mm	≥ 20
5	Khoá đai (steel buckle)		
5.1	Loại		Làm bằng thép không gỉ

5.2	Kích thước		Kích thước của khoá đai phải phù hợp cho đai thép tương ứng
-----	------------	--	---

27. Ống nhựa xoắn các loại:

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

STT	Loại ống	Đường kính ngoài	Đường kính trong	Độ dày thành ống	Bước xoắn	Chiều dài thông dụng	B.kính uốn min
		mm	mm	mm	mm	m	mm
1	HDPE Ø85/65	85 ± 2,5	65 ± 2,5	2,0 ± 0,30	21 ± 1,0	100 ÷ 200	250
2	HDPE Ø50/40	50 ± 2,0	40 ± 2,0	1,5 ± 0,3	13 ± 0,8	200 ÷ 500	150

28. Dây dẫn trần nhôm lõi thép ACSR bọc cách điện các loại:

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 cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	35
-------------------------------------	----	----

Sơ đồ nối	3 pha 3 dây, hoặc 3 pha 4 dây	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24	38,5 (40,5)
Tần số (Hz)	50	50

B. Mô tả cấu trúc dây bọc cách điện trung áp không màn chắn

Cấu trúc dây bọc cách điện trung áp từ trong ra ngoài gồm các lớp sau:

- Lõi dẫn điện;
- Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong);
- Lớp cách điện chính XLPE;
- Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE.

Lưu ý: Dây bọc này không có lớp màn chắn ngoài như cáp lực trung áp thông thường

C. Yêu cầu kỹ thuật phần lõi dẫn điện

1. Tiêu chuẩn áp dụng:

a) Đối với dây bọc lắp đặt trên đường dây tải điện trên không:

- Sử dụng dây có phần lõi dẫn điện là dây nhôm lõi thép ACSR (ký hiệu khác: As, AC) lựa chọn chủng loại tương tự như các loại dây dẫn trần dùng cho đường dây tải điện trên không, sản xuất theo TCVN 5064:1994/SĐ1:1995.
- Lõi dẫn không điện mỡ, không điện chất chống thấm.
- Trường hợp các loại lõi dẫn điện theo TCVN 5064 nêu trên không đáp ứng được yêu cầu dự án, có thể xem xét lựa chọn lõi dẫn theo TCVN 8090:2009 hoặc TCVN 6483:1999, ... Tuy nhiên đơn vị chủ đầu tư và đơn vị tư vấn phải có luận cứ cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải có lựa chọn khác.

b) Đối với dây bọc không chịu lực căng:

- Đối với các dây lèo đầu nối trung áp tại các trạm biến áp phân phối, trạm cắt trung áp, nếu không phải chịu lực căng thì có thể chọn dây bọc cách điện có phần lõi dẫn là dây nhôm ép chặt (không lõi thép) hoặc dây đồng tùy theo thiết kế. Trường hợp khác có thể dùng cùng loại dây nhôm lõi thép bọc cách điện sẵn có.

- Lỗi dẫn bằng đồng hoặc nhôm cũng như các đặc tính kỹ thuật và tiêu chuẩn thử nghiệm áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 6612.

2. Yêu cầu chi tiết lỗi dẫn bằng dây nhôm lõi thép:

- Lỗi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đồng tâm, đều và chặt.

- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 nΩ.m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế - International Annealed Copper Standard);

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống rỉ. Lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:

+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.

+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.

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

- Đối với các sợi nhôm, số lượng mối nối không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh.

Bảng 1 - Số lượng mối nối cho phép trong các dây bằng nhôm

Số lớp nhôm	Số lượng mối nối cho phép trên chiều dài dây
1	2
2	3
3	4
4	5

- Bội số bước xoắn đối với các lớp của dây nhôm lõi thép như bảng sau:

Bảng 2: Bội số bước xoắn của dây nhôm lõi thép

Số sợi		Phân lõi thép								Phân nhôm tính từ trong ra					
Nhôm	Thép	6 sợi		12 sợi		18 sợi		24 sợi		Lớp 1		Lớp 2		Lớp 3	
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất
6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
18	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
24	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
24	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	15	-	-	-	-
26	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
42	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
48	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
54	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	16	10	15
54	19	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	16	10	15
54	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	15	-	-
54	61	14	28	13	26	12	25	11	24	10	18	10	15	-	-

- Trong một lõi thép 19 sợi, bội số bước xoắn của lớp 12 sợi không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp 6 sợi. Tương tự như vậy, trong một dây có nhiều lớp sợi nhôm, bội số bước xoắn của bất kỳ lớp nhôm nào không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp nhôm kề ngay phía trong.

- Tất cả các sợi thép phải nằm một cách tự nhiên đúng vị trí trong lõi của nó, khi cắt lõi, các đầu sợi vẫn phải giữ nguyên vị trí, hoặc có thể đặt lại vào vị trí cũ bằng tay một cách dễ dàng. Yêu cầu này cũng áp dụng cho các lớp sợi nhôm ở ngoài.

Bảng 2: Đặc tính kỹ thuật của các loại dây nhôm lõi thép theo tiết diện

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	Điện trở ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
25 / 4,2	6 × 2,30	1 × 2,30	24,9	4,2	1,1521	9.296
35 / 6,2	6 × 2,80	1 × 2,80	36,9	6,2	0,7774	13.524
50 / 8,0	6 × 3,20	1 × 3,20	48,3	8	0,5951	17.112
70 / 11	6 × 3,80	1 × 3,80	68	11,3	0,4218	24.130
70 / 72	18 × 2,20	19 × 2,20	68,4	72,2	0,4194	96.826
95 / 16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369
95 / 141	24 × 2,20	37 × 2,20	91,2	141	0,3146	180.775
120 / 19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521
120 / 27	30 × 2,20	7 × 2,20	114	26,6	0,2531	49.465
150 / 19	24 × 2,80	7 × 1,85	147,8	18,8	0,2046	46.307
150 / 24	26 × 2,70	7 × 2,10	148,9	24,2	0,2039	52.279
150 / 34	30 × 2,50	7 × 2,50	147,3	34,4	0,2061	62.643
185 / 24	24 × 3,15	7 × 2,10	187	24,2	0,154	58.075
185 / 29	26 × 2,98	7 × 2,30	181,3	29,1	0,1591	62.055
185 / 43	30 × 2,80	7 × 2,80	184,7	43,1	0,1559	77.767
185 / 128	54 × 2,10	37 × 2,10	187	128,2	0,1543	183.816
240 / 32	24 × 3,60	7 × 2,40	244,3	31,7	0,1182	75.050

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	Điện trở ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
240 / 39	26 × 3,40	7 × 2,65	236,1	38,6	0,1222	80.895
240 / 56	30 × 3,20	7 × 3,20	241,3	56,3	0,1197	98.253
300 / 39	24 × 4,00	7 × 2,65	301,6	38,6	0,0958	90.574
300 / 48	26 × 3,80	7 × 2,95	294,9	47,8	0,0978	100.623
300 / 66	30 × 3,50	19 × 2,10	288,6	65,8	0,1	117.520
300 / 67	30 × 3,50	7 × 3,50	288,6	67,3	0,1	126.270
300 / 204	54 × 2,65	37 × 2,65	297,8	204,1	0,0968	284.579
330 / 30	48 × 2,98	7 × 2,30	334,8	29,1	0,0861	88.848
330 / 43	54 × 2,80	7 × 2,80	332,5	43,1	0,0869	103.784
400 / 18	42 × 3,40	7 × 1,85	381,3	18,8	0,0758	85.600
400 / 22	76 × 2,57	7 × 2,00	394,2	22	0,0733	95.115
400 / 51	54 × 3,05	7 × 3,05	394,5	51,1	0,0733	120.481
400 / 64	26 × 4,37	7 × 3,40	390	63,6	0,0741	129.183
400 / 93	30 × 4,15	19 × 2,50	405,8	93,3	0,0711	173.715

Bảng 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
từ 1,50 đến 1,85	± 0,02	190	1,5

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

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

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m ²)
1,50	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,65	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,00	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,10	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,30	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,40	±0,06	1.313	1.166	4	230

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m ²)
2,50	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,80	±0,07	1.274	1.137	4	230
2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230
3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,40	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,60	±0,08	1.176	1.098	4	250
3,80	±0,08	1.176	1.098	4	250
4,50	±0,08	1.176	1.098	4	250

D. Yêu cầu kỹ thuật các lớp bọc

Các lớp bọc của dây được sản xuất áp dụng tương ứng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013 (IEC 60502-2) và không sử dụng các lớp màn chắn ngoài. Cụ thể như sau:

1. Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong):

- Lớp bán dẫn bố trí giữa lõi dây dẫn và lớp cách điện XLPE nhằm mục đích san đều điện trường xung quanh lõi dẫn. Lớp bán dẫn phải làm bằng vật liệu bán dẫn phi kim loại, định hình bằng cách đun trực tiếp ôm sát lên các sợi lớp ngoài của lõi dẫn điện.

- Độ dày của lớp bán dẫn trong tại điểm mỏng nhất $\geq 0,3\text{mm}$

- Điện trở suất của lớp bán dẫn trong không được vượt quá $1.000 \Omega\text{m}$.

2. Lớp cách điện chính XLPE:

- Lớp cách điện bằng nhựa XLPE màu tự nhiên, bao bên ngoài và được đun ép đồng thời với lớp bán dẫn trong.

- Chiều dày danh nghĩa 2,5mm (điểm mỏng nhất $\geq 2,2\text{mm}$) đối với dây bọc dùng cho lưới điện 22kV và dày 4,3mm (điểm mỏng nhất $\geq 3,8\text{mm}$) cho lưới điện 35kV.

3. Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE

- Lớp nhựa HDPE bọc ngoài cùng là loại nhựa nhiệt dẻo có cấu trúc phân tử chặt chẽ, mang lại độ cứng, độ bền kéo và khả năng chịu va đập cao. Lớp này có chức năng bảo vệ lớp cách điện chính và hỗ trợ tăng cường cách điện.

- Lớp HDPE phải chịu được các tác động của môi trường ngoài trời, chống tia cực tím. Lớp HDPE có màu đen, hàm lượng tro (carbon) yêu cầu $\geq 2\%$ và có độ dày tối danh nghĩa 1,8mm (điểm mỏng nhất $\geq 1,4\text{mm}$).

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục mỗi mét dài 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)

+ Chất liệu và tiết diện ruột dẫn

+ Ký hiệu theo từng lớp, có độ dày của lớp XLPE

Ví dụ: XXX - 2025 - ACSR 95/16 - XLPE2,5 / HDPE

XXX - 2025 - AC 120/27 - XLPE4,3 / HDPE

(Trong đó XXX là tên hoặc thương hiệu nhà sản xuất)

+ Số đếm đơn vị mét.

Lưu ý: Nghiêm cấm việc ghi cấp điện áp lên lớp vỏ bọc HDPE do loại dây này không có lớp màn chắn cách điện và chỉ được vận hành khi lắp đặt trên các sứ cách điện tiêu chuẩn.

E. Nhận diện thương hiệu

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

1. Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:



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>

2. Trên vỏ ngoài cùng của dây bọc:

- Trước các thông số của dây bọc in trên vỏ ngoài cùng nêu tại khoản 3 điều 6, phải in thêm nhận diện thương hiệu của EVNNPC như khoản 1 điều này.
- 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 dây bọc. 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.

3. Trên lô quấn dây:

- Trên cả 2 mặt của phần tang trống lô quấn dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.
- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.
- Có thể sơn trực tiếp lên lô quấn dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

F. Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm

Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm được thực hiện dựa theo các tiêu chuẩn: TCVN 5064, TCVN 8090, TCVN 6483, TCVN6612, IEC 60228:2004, TCVN 5844, TCVN 5935, IEC60502, TCVN 12226 và các tiêu chuẩn khác liên quan.

1. Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng:

- Biên bản kiểm tra 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. Việc kiểm tra chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Đối với hàng hóa là dây và cáp điện, các thử nghiệm xuất xưởng cần được thực hiện trên mỗi chiều dài sản xuất.

- Các hạng mục cần kiểm tra thử nghiệm như sau:

- + Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng
- + Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
- + Thử điện áp chịu đựng ngắn hạn tần số 50Hz
- + Chiều dày các lớp bọc: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất
- + Lực kéo đứt của dây dẫn

2. Thử nghiệm điển hình:

- Biên bản thí 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 vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này.

- Các thử nghiệm điển hình gồm các hạng mục sau:

- + Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng
- + Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp
- + Đường kính sợi dẫn, đường kính ruột dẫn
- + Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C
- + Lực kéo đứt của dây dẫn
- + Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm
- + Số lần bẻ gấp của sợi nhôm
- + Chiều dày lớp bán dẫn trong
- + Chiều dày lớp cách điện XLPE
- + Chiều dày lớp vỏ ngoài HDPE
- + Độ giãn dài tương đối của cách điện
- + Suất kéo đứt của cách điện
- + Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
- + Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
- + Thử nghiệm nóng (hot-set): (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội
- + Thử nghiệm các đặc tính cơ của lớp vỏ bọc HDPE (trước và sau lão hóa)
- + Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE
- + Thử nghiệm chịu điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút):
 - (i) Đối với dây bọc cho ĐDK 22kV: Điện áp thử nghiệm 22kV
 - (ii) Đối với dây bọc cho ĐDK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV

3. Các thử nghiệm khác:

Việc thử nghiệm mẫu, thử nghiệm nghiệm thu 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.

*Thử nghiệm mẫu đôi 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.
- + Đôi với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).
- + Với chủng loại hàng có số lượng ít (Cáp ≤ 100 m) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.
- + Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.
- Đơn vị thử nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín, được bên mua chấp thuận.
- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp. Một số chỉ tiêu quan trọng được nêu chi tiết trong mục A, B đối với từng chủng loại dây.
- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

G. Yêu cầu về lô quần dây

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của dây bọc và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.
- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn và mỗi cuộn lô.

- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.
- Lỗ giữa của lô dây được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.
- Trên mỗi lô phải có đầy đủ các nhãn mác bao gồm các thông tin: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số lô sản xuất (hợp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quấn, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

H. Yêu cầu về lắp đặt, vận hành

- Các loại dây bọc trong YCKT này bắt buộc phải lắp trên sứ cách điện đúng cấp điện áp sử dụng.
- Khi thiết kế cần tính toán tải trọng dây bọc phù hợp thông số kỹ thuật và khuyến cáo của nhà chế tạo dây bọc. Yêu cầu sử dụng các phụ kiện đường dây là loại phù hợp với dây bọc và với đặc tính cơ lý của dây.
- Vận hành đường dây bọc này vẫn phải đảm bảo đúng theo các quy trình, quy phạm hiện hành như đối với đường dây trần trên không.
- Cho phép áp dụng các biện pháp ngăn ngừa hiện tượng đứt, rơi dây bọc như lắp mỏ phóng, nổi đẳng thế, lắp lều phụ, lắp chống sét đường dây, lắp thanh định vị, dây văng chống rơi, ... Lưu ý các trường hợp dùng ghíp bấm thùng hay các biện pháp phải cắt bỏ lớp bọc dây dẫn chỉ được thực hiện tại các vị trí có hành lang an toàn lưới điện tương đương dây trần và phải có biện pháp làm kín chống ngấm nước vào lõi dẫn điện. Vật liệu làm kín phải đảm bảo độ bền cùng môi trường làm việc của dây bọc.

I. Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật

Bảng dưới đây là ví dụ điển hình về bảng yêu cầu thông số kỹ thuật sử dụng trong các hồ sơ yêu cầu, mời thầu, ngoài các nội dung yêu cầu cụ thể trong YCKT này. Tùy theo chủng loại dây bọc trung áp dự án thiết kế, căn cứ các thông số của YCKT này và các tiêu chuẩn Việt Nam, quốc tế liên quan để xây dựng Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật của hồ sơ cho phù hợp.

Bảng 5: Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1 1995, IEC60502-2
6	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24, 35
	A. Phần lõi dẫn điện ACSR		
7	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng
8	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)		
-	ACSR 50/8	mm ²	50/8
9	Điện trở suất của sợi nhôm		$\leq 28,264 \text{ n}\Omega.\text{m}$
10	Bội số bước xoắn các lớp xoắn		Nêu rõ từng lớp xoắn
11	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng
12	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ
13	Số sợi/đường kính sợi nhôm		
-	ACSR 50/8	mm	6 / 3,2

14	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm		
-	ACSR 50/8	mm	$\pm 0,04$
15	Số sợi/đường kính sợi thép		
-	ACSR 50/8	mm	1 / 3,2
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép		
-	ACSR 50/8	mm	$\pm 0,07$
17	Tiết diện tính toán phần nhôm		
-	ACSR 50/8	mm ²	$\geq 48,3$
18	Tiết diện tính toán phần thép		
-	ACSR 50/8	mm ²	≥ 8
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn		
-	ACSR 50/8	N/mm ²	165
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm		
-	ACSR 50/8	%	1,7
21	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn		
-	ACSR 50/8	N/mm ²	1.274
22	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%		
-	ACSR 50/8	N/mm ²	1.098

23	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	☐	4
24	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn		
-	ACSR 50/8	g/m ²	230
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C		
-	ACSR 50/8	☐ /km	≤0,5951
26	Lực kéo đứt tối thiểu		
-	ACSR 50/8	N	17.112
	B. Màn chắn ruột dẫn		
27	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn
28	Yêu cầu chế tạo		- Đùn trực tiếp kiểu đứng, điền kín và ôm sát lớp ngoài cùng của ruột dẫn - Mặt ngoài của lớp bán dẫn phải tròn đều, đồng tâm với lớp cách điện - Có thể lột bỏ dễ dàng khỏi ruột dẫn
29	Chiều dày nhỏ nhất lớp bán dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất	mm	≥ 0,3
30	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ωm	1.000
	C. Cách điện		
31	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên

32	Yêu cầu chế tạo		- Đùn cùng lúc với lớp màn chắn ruột dẫn - Mặt ngoài và mặt trong phải tròn đều và đồng tâm
33	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE	mm	- Chiều dày danh nghĩa 2,5mm đối với dây bọc dùng cho lưới điện 22kV - Chiều dày 4,3mm cho lưới điện 35kV.
34	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 3,8$ đối với dây bọc dùng cho lưới điện 35kV
	D. Vỏ bọc ngoài HDPE		
35	Vật liệu cấu tạo		Nhựa cao phân tử HDPE màu đen bền với tia tử ngoại
36	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn
37	Hàm lượng tro (carbon)		$\geq 2\%$
38	Độ dày danh nghĩa	mm	1,8
39	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 1,4$
	E. Các chỉ tiêu chung		
40	Dòng điện định mức dây bọc	A	Nêu cụ thể
41	Nhiệt độ tối thiểu yêu cầu - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)		90°C 250°C

42	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc	kV 1 phút	35kV
43	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm
44	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế
45	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nêu cụ thể
46	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nêu cụ thể
	F. Lô quấn dây		
47	Đường kính lô dây		$\leq 2,5$ m (Nêu cụ thể)
48	Bề rộng của lô dây		$\leq 1,4$ m (Nêu cụ thể)
49	Chất liệu		Nêu cụ thể

29. Cáp đồng hạ thế (Cu/XLPE/PVC):

A. Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Xuất xứ		Nêu rõ
	Nhà sản xuất/năm sản xuất		Nêu rõ/ Yêu cầu $\geq$ năm 2025
	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.

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Vật liệu cách điện		Cách điện XLPE, chịu được tác động của thời tiết.
	Loại ruột dẫn		Ruột dẫn tròn bền chặt
	Điện áp danh định: U0/U(Um)	kV	$\geq 0,6/1(1,2)$
	Tiết diện danh định của cáp	mm ²	1x35 1x70 1x95 1x120 1x240
	Số lượng sợi tối thiểu trong ruột dẫn: 1x35 mm ² 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x240 mm ²	Số	6 15 18 34
	Đường kính nhỏ nhất của ruột dẫn bằng đồng bền tròn có nén 1x35 mm ² 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x240 mm ²		6,6 11 12,3 17,6
	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn bằng đồng bền tròn có nén		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	1x35 mm ² 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x240 mm ²		7,5 12,0 13,5 19,2
	Loại vật liệu cách điện		XLPE
	Độ dày của vật liệu cách điện dây XLPE 1x35 mm ² 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x240 mm ²	mm	0,9 1,1 1,2 1,7
	Độ dày của lớp vỏ bọc PVC 1x35 mm ² 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x240 mm ²	mm	≥1,4 ≥1,4 ≥1,4 ≥1,4
	Khối lượng cáp gần đúng 1x35 mm ² 1x95 mm ² 1x120 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	Ω/km	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	1x35 mm ² 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x240 mm ²		$\leq 0,524$ $\leq 0,193$ $\leq 0,153$ $\leq 0,0754$
	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 (mm²) - Điện áp định mức: - Số mét dài của dây dẫn...
	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		TCVN 4766-89. Lưu ý dây dẫn phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công; lớp dây dẫn ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu dây dẫn phải được bọc kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau: - 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 ≤ 100 m) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.
 - + Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.
 - Đơn vị thử nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín, được bên mua chấp thuận.
 - Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp. Một số chỉ tiêu quan trọng được nêu chi tiết trong mục A, B đối với từng chủng loại dây.
 - Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.
- * Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:
- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu

không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

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

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

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

STT	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.

30. Dây dẫn trần nhôm lõi thép ACSR các loại:

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 cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

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	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
Tần số (Hz)	50	50

B. Yêu cầu kỹ thuật của dây nhôm lõi thép ACSR

1. Tiêu chuẩn áp dụng:

- Dây nhôm lõi thép ACSR (tên gọi khác: AC, As, ACKP, ...) sản xuất và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089 hoặc tương đương.

2. Yêu cầu về cấu trúc dây nhôm lõi thép:

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đồng tâm, đều và chặt.

- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá $28,264 \text{ n}\Omega\cdot\text{m}$ (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế - International Annealed Copper Standard);

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm. Lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:

+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.

+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.

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

- Đối với các sợi nhôm, số lượng mối nối không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh.

Bảng 1 - Số lượng mối nối cho phép trong các dây bằng nhôm

Số lớp nhôm	Số lượng mối nối cho phép trên chiều dài dây
1	2
2	3
3	4
4	5

- Bội số bước xoắn đối với các lớp của dây nhôm lõi thép như bảng sau:

Bảng 2: Bội số bước xoắn của dây nhôm lõi thép

Số sợi		Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong ra					
Nhôm	Thép	6 sợi		12 sợi		18 sợi		24 sợi		Lớp 1		Lớp 2		Lớp 3	
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất
6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
18	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
24	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
24	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	15	-	-	-	-
26	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
42	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
48	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
54	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	16	10	15
54	19	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	16	10	15
54	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	15	-	-
54	61	14	28	13	26	12	25	11	24	10	18	10	15	-	-

- Trong một lõi thép 19 sợi, bội số bước xoắn của lớp 12 sợi không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp 6 sợi. Tương tự như vậy, trong một dây có nhiều lớp sợi nhôm, bội số bước xoắn của bất kỳ lớp nhôm nào không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp nhôm kề ngay phía trong.

- Tất cả các sợi thép phải nằm một cách tự nhiên đúng vị trí trong lõi của nó, khi cắt lõi, các đầu sợi vẫn phải giữ nguyên vị trí, hoặc có thể đặt lại vào vị trí cũ bằng tay một cách dễ dàng. Yêu cầu này cũng áp dụng cho các lớp sợi nhôm ở ngoài.

Bảng 2: Đặc tính kỹ thuật của các loại dây nhôm lõi thép theo tiết diện

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	Điện trở ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
25 / 4,2	6 × 2,30	1 × 2,30	24,9	4,2	1,1521	9.296
35 / 6,2	6 × 2,80	1 × 2,80	36,9	6,2	0,7774	13.524
50 / 8,0	6 × 3,20	1 × 3,20	48,3	8	0,5951	17.112
70 / 11	6 × 3,80	1 × 3,80	68	11,3	0,4218	24.130
70 / 72	18 × 2,20	19 × 2,20	68,4	72,2	0,4194	96.826
95 / 16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369
95 / 141	24 × 2,20	37 × 2,20	91,2	141	0,3146	180.775
120 / 19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521
120 / 27	30 × 2,20	7 × 2,20	114	26,6	0,2531	49.465
150 / 19	24 × 2,80	7 × 1,85	147,8	18,8	0,2046	46.307
150 / 24	26 × 2,70	7 × 2,10	148,9	24,2	0,2039	52.279
150 / 34	30 × 2,50	7 × 2,50	147,3	34,4	0,2061	62.643
185 / 24	24 × 3,15	7 × 2,10	187	24,2	0,154	58.075
185 / 29	26 × 2,98	7 × 2,30	181,3	29,1	0,1591	62.055
185 / 43	30 × 2,80	7 × 2,80	184,7	43,1	0,1559	77.767

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	Điện trở ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
185 / 128	54 × 2,10	37 × 2,10	187	128,2	0,1543	183.816
240 / 32	24 × 3,60	7 × 2,40	244,3	31,7	0,1182	75.050
240 / 39	26 × 3,40	7 × 2,65	236,1	38,6	0,1222	80.895
240 / 56	30 × 3,20	7 × 3,20	241,3	56,3	0,1197	98.253
300 / 39	24 × 4,00	7 × 2,65	301,6	38,6	0,0958	90.574
300 / 48	26 × 3,80	7 × 2,95	294,9	47,8	0,0978	100.623
300 / 66	30 × 3,50	19 × 2,10	288,6	65,8	0,1	117.520
300 / 67	30 × 3,50	7 × 3,50	288,6	67,3	0,1	126.270
300 / 204	54 × 2,65	37 × 2,65	297,8	204,1	0,0968	284.579
330 / 30	48 × 2,98	7 × 2,30	334,8	29,1	0,0861	88.848
330 / 43	54 × 2,80	7 × 2,80	332,5	43,1	0,0869	103.784
400 / 18	42 × 3,40	7 × 1,85	381,3	18,8	0,0758	85.600
400 / 22	76 × 2,57	7 × 2,00	394,2	22	0,0733	95.115
400 / 51	54 × 3,05	7 × 3,05	394,5	51,1	0,0733	120.481
400 / 64	26 × 4,37	7 × 3,40	390	63,6	0,0741	129.183
400 / 93	30 × 4,15	19 × 2,50	405,8	93,3	0,0711	173.715

Bảng 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn

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

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

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m ²)
1,50	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,65	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,00	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,10	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,30	±0,06	1.313	1.166	4	190

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m ²)
2,40	±0,06	1.313	1.166	4	230
2,50	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,80	±0,07	1.274	1.137	4	230
2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230
3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,40	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,60	±0,08	1.176	1.098	4	250
3,80	±0,08	1.176	1.098	4	250
4,50	±0,08	1.176	1.098	4	250

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

3. Quy định về điện mỡ trung tính cho dây ACSR

Trường hợp cần sử dụng dây nhôm lõi thép có điện mỡ cho vùng cần chống gỉ, chống ăn mòn dây dẫn, dây dẫn ACSR phải điện mỡ trung tính theo nguyên tắc sau:

- Đối với dây dẫn có 1 lớp nhôm: Điện mỡ trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm.
- Đối với dây dẫn có 2 lớp nhôm trở lên: Điện 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 được tính toán theo phụ lục C, TCVN 6483:1999. Một số loại dây thông dụng áp dụng theo bảng sau:

Bảng 5: Định mức khối lượng mỡ một số loại dây ACSR thông dụng

Mặt cắt danh định (mm ²)	Khối lượng mỡ (kg/km)	Mặt cắt danh định (mm ²)	Khối lượng mỡ (kg/km)
35/6.2	3,6	185/29	18,9
50/8,0	4,7	185/43	22,5
70/11	6,6	185/128	42,2
70/72	19,2	240/32	24,1
95/16	9,3	240/39	25,2
95/141	30,7	240/56	29,4
120/19	12,2	300/39	29,3
120/27	13,9	300/48	31,2
150/19	14,2	300/66	36,1
150/24	15,8	330/43	45,0
150/34	17,9	400/51	53,4
185/24	18,4	500/64	67,5

C. Quy ước về tên gọi

Để đảm bảo thuận tiện trong công tác quản lý vận hành, quản lý dự án, quản lý vật tư, cũng như phù hợp với các loại dây nhôm lõi thép đang sử dụng trên hệ thống điện. Trừ trường hợp đặc biệt, tên gọi loại dây dẫn này thống nhất như sau:

ACSR [tiết diện danh định phần nhôm] / [tiết diện danh định phần thép]

Ví dụ: ACSR 70/11 là loại dây nhôm lõi thép có tiết diện danh định phần nhôm là 70mm² và phần thép là 11mm².

D. Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm

Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm được thực hiện dựa theo các tiêu chuẩn: TCVN 5064, TCVN 8090, TCVN 6483, TCVN 3102 và các tiêu chuẩn khác liên quan.

1. Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng
- Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
- Lực kéo đứt của dây dẫn

Với dây có điện mỡ cần thực hiện thêm hạng mục sau:

- Sự đồng đều của lớp mỡ (kiểm tra bằng mắt trên chiều dài 3m lớp mỡ đồng đều không có chỗ khuyết)

2. Thử nghiệm điển hình:

- Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng
- Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp
- Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C
- Lực kéo đứt của dây dẫn
- Đường cong ứng suất - biến dạng
- Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm lõi thép
- Số lần bẻ gấp của sợi nhôm
- Mối nối trong các sợi nhôm
- Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...).
- Cơ tính của sợi nhôm (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt)

Đối với dây có điện mỡ có thêm các hạng mục:

- Khối lượng mỡ/km trong dây dẫn
- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ

3. Các yêu cầu về khác về thử nghiệm:

Việc thử nghiệm mẫu, thử nghiệm nghiệm thu hay chứng kiến 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.

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 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	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.

* 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. Yêu cầu về lô quấn dây (tang quấn dây)

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các lô quấn dây, tổng trọng lượng của dây và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.
- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn vào mỗi lô.
- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.

- Lỗ giữa của lô dây được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Các lô dây phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.
- Trên mỗi lô phải có đầy đủ các nhãn mác bao gồm các thông tin: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số lô sản xuất (hộp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quay, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

F. Nhận diện thương hiệu

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

1. Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:



- 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>
- ##### 2. Trên lô quần dây:
- Trên cả 2 mặt của 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.

G. Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật

Bảng dưới đây là ví dụ điển hình về bảng yêu cầu thông số kỹ thuật sử dụng trong các hồ sơ yêu cầu, mời thầu, ngoài các nội dung yêu cầu cụ thể trong YCKT này. Tùy theo chủng loại dây dự án thiết kế, căn cứ các thông số của YCKT này và các tiêu chuẩn Việt Nam, quốc tế liên quan để xây dựng Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật của hồ sơ cho phù hợp.

Bảng 6: Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật
cho dây ACSR có điện mớ

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5064/SĐ1 1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089
6	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng
7	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)		
-	ACSR 70/11		70/11
8	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264
9	Bội số bước xoắn các lớp xoắn	mm ²	Nêu rõ từng lớp xoắn
10	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng
11	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ
12	Số sợi/đường kính sợi nhôm		
-	ACSR 70/11	mm	6 / 3,8
13	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm		

-	ACSR 70/11	mm	$\pm 0,04$
14	Số sợi/đường kính sợi thép		
-	ACSR 70/11	mm	1 / 3,8
15	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép		
-	ACSR 70/11	mm	$\pm 0,08$
16	Tiết diện tính toán phần nhôm		
-	ACSR 70/11	mm ²	$\geq 68,0$
17	Tiết diện tính toán phần thép		
-	ACSR 70/11	mm ²	$\geq 11,3$
18	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn		
-	ACSR 70/11	N/mm ²	160
19	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm		
-	ACSR 70/11	%	1,8
20	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn		
-	ACSR 70/11	N/mm ²	1.176
21	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%		
-	ACSR 70/11	N/mm ²	1.098
22	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	□	4

23	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn		
-	ACSR 70/11	g/m ²	250
24	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C		
-	ACSR 70/11	□/km	≤ 0,4218
25	Khối lượng mỡ trên 1 km		
-	ACSR 70/11	kg	≥ 6,6
26	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ	°C	≥ 105
27	Lực kéo đứt tối thiểu		
-	ACSR 70/11	N	24.130
28	Dòng điện định mức dân dẫn	A	Nêu cụ thể
29	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm
30	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế
31	Trọng lượng dây	kg/km	Nêu cụ thể
32	Đường kính lô quấn dây		≤ 2,5 m (Nêu cụ thể)
33	Bề rộng của lô quấn dây		≤ 1,4 m (Nêu cụ thể)
34	Chất liệu lô quấn dây		Nêu cụ thể

31. Cáp đồng Cu/PVC/PVC- 2x2,5mm:

A. Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Xuất xứ		Nêu rõ	
	Nhà sản xuất/năm sản xuất		Nêu rõ/ Yêu cầu $\geq$ năm 2025	
	Mã hiệu		Nêu rõ	
	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935, TCVN 6612-2007 hoặc tương đương	
	Loại cáp		Cáp treo hạ thế 1 lõi đồng, cách điện PVC, vỏ bọc PVC.	
	Vật liệu cách điện		Cách điện PVC, chịu được tác động của thời tiết.	
	Loại ruột dẫn		Ruột dẫn tròn bền chặt	
	Điện áp danh định: U0/U(Um)	kV	$\geq 0,6/1(1,2)$	
	Tiết diện danh định của cáp	mm ²	2x2,5	
	Số lượng sợi tối thiểu trong từng ruột dẫn: 2x2,5 mm ²	Số	≥ 6	
	Loại vật liệu cách điện		PVC	
	Độ dày của vật liệu cách điện dây PVC 2x2,5 mm ²	mm	$\geq 0,8$	
	Độ dày của lớp vỏ bọc PVC 2x2,5 mm ²	mm		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			$\geq 1,8$	
	Khối lượng cáp gần đúng 2x4 mm ²	Kg/km	Nêu rõ	
	Nhiệt độ định mức tối đa của cáp	oC	90	
	Điện trở 1 chiều lớn nhất của dây dẫn ở 20oC 2x4 mm ²	Ω/km	$\leq 7,41$	
	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 (mm²) - Điện áp định mức: - Số mét dài của dây dẫn...	
	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		TCVN 4766-89. Lưu ý dây dẫn phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công; lớp dây dẫn ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu dây dẫn phải được bọc	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau: - Tên nhà sản xuất /ký hiệu hàng hóa - Ký hiệu dây - Chiều dài dây (m) - Khối lượng (kg) - Tháng năm sản xuất - Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển...	
	Hệ thống biên bản thí nghiệm		Đầy đủ	

B. Yêu cầu về thử nghiệm, nghiệm thu:

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

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

				mẫu thử không đạt	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.

32. Cấp vặn xoắn các loại:

A. Tiêu chuẩn áp dụng và tham chiếu

- TCVN 6447 – 1998: Cấp 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: Cấp 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.

B. 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 lỗi cáp

i) Định nghĩa lỗi cáp: Lỗi cáp gồm ruột dẫn điện và lớp vỏ bọc cách điện

ii) Các lỗi cáp phải được nhận biết thông qua các gân nổi liên tục dọc theo chiều dài của lỗi cáp.

Ngoài ra, các lỗi pha phải được đánh dấu bằng chữ số, dễ đọc và bền dọc theo chiều dài của lỗi cáp. Các chữ số phải tương ứng với số gân nổi trên lỗi cáp. Chiều cao của các chữ số trên lỗi 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 lỗi 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
Lỗi pha	$1,0 \pm 0,2$ mm	$0,5 \pm 0,1$ mm
Lỗi 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

- Lỗi 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 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;

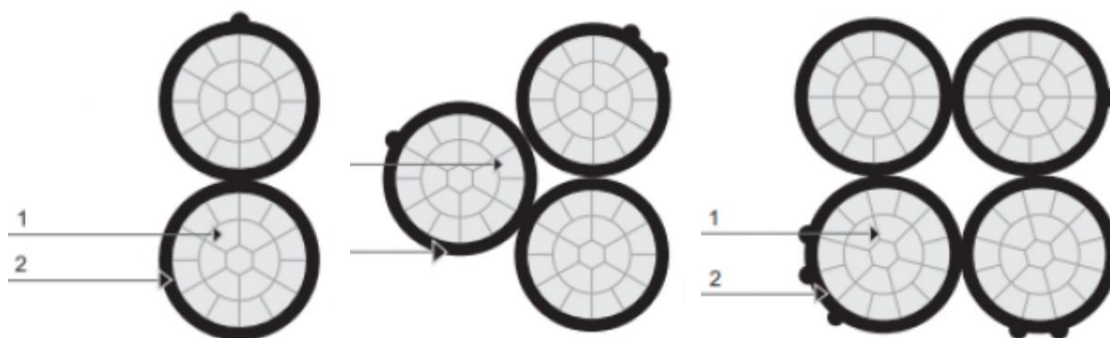
+ Đối với cáp bốn lõi: Một lõi có gân nổi, một lõi khác có hai gân nổi còn lõi thứ ba có ba gân nổi.

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 vặn xoắn điển hình (2 lõi, 3 lõi, 4 lõi) với lõi trung tính là kiểu trơn không gân.

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

C. Yêu cầu về thử nghiệm

a. Thử nghiệm thường xuyên và thử nghiệm xuất xưởng:

Thử nghiệm thường xuyên và thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi chủng loại sản phẩm cùng lô sản xuất, được sản xuất ra và thực hiện tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Việc chứng kiến thí nghiệm (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua.

Các hạng mục thử nghiệm:

- Đo điện trở 1 chiều của ruột dẫn.

- Thử xung điện áp.

b. Thử nghiệm điển hình:

Thử nghiệm điển hình được thực hiện để đánh giá một chủng loại cáp có đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hay không, thường được thực hiện bởi một đơn vị độc lập đủ năng lực.

Các hạng mục gồm:

- Lực kéo đứt ruột dẫn.

- Thử nghiệm lão hóa cách điện

- Độ bền cơ học đối với mẫu cách điện chưa qua thử lão hóa

+ Độ bền kéo nhỏ nhất

+ Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất

- Độ bền cơ học đối với mẫu cách điện đã qua thử lão hóa

+ Độ bền kéo nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa

+ Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa

- Hàm lượng tro trong cách điện XLPE: Nhỏ nhất 2%

- Điện trở cách điện lõi cáp ở nhiệt độ 20°C.

- Điện trở cách điện lõi cáp ở nhiệt độ 90°C.

- Mức tăng điện dung sau khi ngâm nước ở nhiệt độ 20°C

- Xử lý ngâm nước của cách điện

- Độ co ngót của cách điện

- Thử cao áp dòng xoay chiều lõi cáp (thử ngâm nước)

- Thử bức xạ nhiệt (đối với cáp có cách điện X-FP-90)

c. Thử nghiệm đặc biệt:

Thử nghiệm đặc biệt được thực hiện theo thỏa thuận và yêu cầu của người mua, bao gồm các hạng mục:

- Đường kính ruột dẫn (ghi chú: các sợi nhôm tròn sau khi nén có thể ảnh hưởng đến đường kính sợi).

- Cách điện sau khi xử lý nóng không đổi: 15 phút ở nhiệt độ: $200^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ tải kéo 200 kPa thì độ giãn dài tương đối lớn nhất khi có tải 175%

- Độ giãn dài dư lớn nhất sau khi làm nguội của cách điện: 15%
- Chiều dày cách điện
- Các kích thước gân nổi và khoảng cách các gân, lõi pha và lõi trung tính (nếu có).
- Đường kính lõi cáp (không đo chỗ in nổi hoặc có gân)
- Độ bám dính của cách điện với ruột dẫn

d. Thử nghiệm khác:

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

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:
 - + Mỗi chủng loại cáp điện có số lượng lô ≤ 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu.
 - + Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).
 - + Với chủng loại hàng có số lượng ít (Cáp ≤ 100 m) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.
 - + Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.
- Đơn vị thử nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín, được bên mua chấp thuận.
- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp. Một số chỉ tiêu quan trọng được nêu chi tiết trong mục A, B đối với từng chủng loại dây.
- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.
- * Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:
 - Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

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

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

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

STT	Chứng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	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.

* 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 như:

+ 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.

- 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. 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 seri 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 rulo và cáp;
- Mũi tên chỉ chiều quay của rulo và cáp;
- Năm chế tạo;
- Các thông tin của hợp đồng, dự án, ... theo yêu cầu riêng của người mua.

E. 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.

F. Bảng thông số kỹ thuật điển hình cáp vận xoắn:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Xuất xứ		Nêu rõ
2	Năm sản xuất		Nêu rõ, ≥ 2025
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm		TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013
5	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên, thử nghiệm đặc biệt		Đầy đủ
6	Điện áp định mức	kV	0,6/1
7	Lõi dẫn điện		Nhôm
8	Vật liệu cách điện		XLPE hàm lượng tro $\geq 2\%$
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz - 4 giờ giữa các lõi và nước	kV	2
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	70, 95
12	Số sợi nhôm mỗi lõi tối thiểu 4x70 4x95	Sợi	19 19
13	Đường kính ruột dẫn (Nhỏ nhất/Lớn nhất) 4x70 4x95	mm	9,6/10,1 11,3/11,9

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
14	Điện trở 1 chiều lớn nhất của ruột dẫn ở 200C 4x70 4x95	Ω/km	$\leq 0,443$ $\leq 0,32$
15	Lực kéo đứt nhỏ nhất của một lõi 4x70 4x95	kN	9,8 13,3
16	Bề dày trung bình nhỏ nhất của cách điện (không đo ở chỗ gân nổi) 4x70 4x95	mm	1,5 1,7
17	Bề dày nhỏ nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ 4x70 4x95	mm	1,25 1,43
18	Bề dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo ở chỗ gân nổi) 4x70 4x95	mm	2,1 2,3
19	Đường kính lớn nhất của 1 sợi cáp (không đo ở chỗ gân nổi) 4x70 4x95	mm	13,6 15,9
20	Khối lượng của rulo và cáp	kg	Nêu rõ

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
21	Chiều dài đoạn cáp	m	Nêu rõ

33. Tủ hạ thế:

a. Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ hạ thế:

- Các vật tư thiết bị trong tủ hạ thế gồm: đồng hồ Voltmet, Ampemet, chống sét van, Aptomat, biến dòng điện phải được thí nghiệm, kiểm định tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập.
- Tất cả các chi phí kiểm tra, thí nghiệm và kiểm định bao gồm trong giá chào.

TT	Tên hàng hóa	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất/năm SX	Nêu rõ/ Yêu cầu $\geq$ năm 2025	
2	Nước	Nêu rõ	
3	Mã hiệu	Nêu rõ	
4	Chủng loại tủ	Tủ điện phân phối hạ thế 600V- 300A trọn bộ 4 lộ (4x200A) Tủ điện phân phối hạ thế 600V- 400A trọn bộ 4 lộ (4x250A)	
4.1	Yêu cầu chung của tủ điện hạ áp hợp bộ 500V	1. Tủ phải có sơ đồ kết dây thực tế của Tủ điện (sơ đồ nguyên lý), sơ đồ phải được ép plastic đặt ở cánh cửa phía trong của Tủ. 2. Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm Tủ điện phân phối 0,4kV: Theo tiêu chuẩn TCVN 7994-1:2009, IEC 60947-1 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương. 3. Tủ phải được gia công chế tạo bằng vật liệu thép tấm có độ dày ≥ 2 mm và được sơn tĩnh điện màu ghi sáng. Cấp bảo vệ của vỏ tủ phải thỏa mãn TCVN4255:2008, IEC 60529:2001, IP43. Khung tủ phải có vị trí (cờ) để	

TT	Tên hàng hóa	Yêu cầu	Nhà thầu chào
		nổi 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. - 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 Áptomát. Tủ phải có khe hở thông gió, tản nhiệt. - Tủ phân phối được thiết kế có 2 ngăn riêng biệt, mỗi ngăn đều phải có cánh cửa riêng. Ở vị trí vào ra của cáp và khe giữa ngăn trên và ngăn dưới của tủ phải được bịt mép tôn bằng gioăng cao su để chống cọ sát thành Tủ với cáp tổng và cáp xuất tuyến. + Ngăn tủ trên để lắp đặt hệ thống đo đếm điện năng, có vị trí để lắp đặt được 01 bộ biến dòng điện và 01 công tơ 3 pha. Có vị trí để niêm phong kẹp chì ở cánh cửa. + Ngăn tủ dưới: Lắp đặt Áptomát tổng và nhánh, hệ thống thanh cái, chống sét van, đồng hồ ... - Tủ phân phối bố trí cánh cửa ngoài mở về 2 phía, cánh cửa Tủ phải được bắt trên 03 bản lề. Mặt ngoài cánh cửa ngoài có bố trí móc khóa để lắp ổ khóa rời, phía trên có tấm chắn che mưa. Phía trên của tủ có thiết kế lắp đặt móc cầu để thuận tiện trong quá trình thi công lắp đặt. - Tủ phải được trang bị đồng hồ chỉ thị đa chức năng. - Tủ phải có 2 hệ thống thanh cái nổi đất làm việc và nổi đất an toàn riêng biệt, hệ thống thanh cái nổi đất làm việc phải được cách điện với vỏ tủ. - Nêu rõ kích thước từng chủng loại tủ	

TT	Tên hàng hóa	Yêu cầu	Nhà thầu chào
4.2	Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị chính tủ hạ thế	- Vật tư thiết bị chính của Tủ hạ thế: + Hệ thống thanh cái tổng, nhánh, thanh cái chính, thanh cái dự phòng và thanh cái trung tính. (thanh cái đầu vào cực Áptomát tổng gọi là thanh cái tổng. Thanh cái nối từ thanh cái chính của Tủ đến các Áptomát nhánh gọi là thanh cái nhánh). + Áptomát tổng và các Áptomát nhánh. + Đồng hồ đa chức năng hiển thị số: ngoài các chức năng chỉ thị dòng điện, điện áp, Có đồng hồ đa chức năng hiển thị đo các giá trị U, I, Cosφ, có đèn báo pha. + Chống sét van hạ thế: Gz-500 - Yêu cầu Kỹ thuật của Vật tư thiết bị chính: + Hệ thống thanh cái tổng, nhánh, thanh cái chính thanh cái trung tính: được làm bằng đồng đỏ có kích thước phù hợp, thanh cái chính đảm bảo mật độ dòng điện $j \leq 2A/mm^2$, các thanh cái có khả năng chịu được dòng ngắn mạch $\geq 25kA/1sec$ và bọc cách điện, thanh cái trung tính có tiết diện không được nhỏ hơn 50% thanh cái chính. Hệ thống thanh cái được lắp đặt trên các vật liệu cách điện. Các bulông + êcu dùng để bắt thanh cái phải được làm bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng, có đủ vòng đệm, long đen vĩnh và quy cách phù hợp. Yêu cầu bọc cách điện bằng ống ghen co nhiệt cho hệ thống thanh cái. Nhà thầu nêu rõ kích thước thanh cái. + Áptomát tổng và các áptomát nhánh: Sử dụng loại MCCB thỏa mãn theo QĐ số 99/QĐ- HĐTV ngày 05/9/2023 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam. + Biến dòng điện (BI) dạng tròn kiểu CT0.6 có tỷ số biến phù hợp với loại Tủ phân phối 0,4kV. Cấp chính xác $\leq$	

TT	Tên hàng hóa	Yêu cầu	Nhà thầu chào
		1,0 và phù hợp với tiêu chuẩn IEC hoặc các TCVN, IEC khác tương đương trong chế tạo và thử nghiệm hiện hành.	
4	Chứng chỉ	ISO9001: 2000 hoặc tương đương	
5	Biên bản thử nghiệm thử nghiệm thường xuyên (Bao gồm thử nghiệm xuất xưởng và Thử nghiệm của đơn vị thí nghiệm độc lập đảm bảo hàng hóa thiết bị lắp đặt vận hành)	Đầy đủ (Khi giao hàng)	
6	Bản vẽ chi tiết tủ	Có	

34. 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)	$\geq 0,4$	$\geq 0,23$
Tần số (Hz)	50	

3. Điều kiện về quản lý chất lượng của nhà sản xuất

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:

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

Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.

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

Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

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

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục iii) trên là không áp dụng cho MCCB có $I_{cs} = I_{cu}$.

C. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	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 nối phía trước
	Số cực		03 cực.
	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
	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 (Ue) (1 pha/3 pha)	VAC	230/400
	Điện áp cách điện định mức (Ui)	VAC	> 800
	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	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.
17.1	MCCB 03 cực	A	200, 250, 300, 400

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	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
15.2	MCCB có $I_n = 125 \div 315$ A		> 36
15.3	MCCB có $I_n = 320 \div 800$ A		> 50
15.4	MCCB có $I_n > 1.000$ A		> 65
	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
17.4	MCCB có $630 < I_n < 2.500$ A		2.500/500
17.5	MCCB có $I_n > 2.500$ A		1.500/500
	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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders)		06 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
18.5	Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
	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

35. Tủ 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. Tủ 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 tủ (AC voltage test between terminals and container).
- Thử điện trở phóng điện bên trong tủ (Test of internal discharge device).

*** Thử nghiệm điển hình (Type test):**

- Thử nghiệm độ bền nhiệt (Thermal stability test).

- Đo tang góc tổn hao ở nhiệt độ tăng cao (Capacitor loss tangent ($\tan\delta$) measurement at elevated temperature).
- Thử điện áp tăng cao giữa các cực (Voltage test between terminals).
- Thử điện áp tăng cao giữa cực và vỏ tụ (Voltage tests between terminals and container).
- Thử điện áp xung giữa cực và vỏ tụ (Lightning impulse test between terminals and container).
- Kiểm tra xả (discharge test).
- Thử lão hóa (ageing test).
- Thử khả năng tự phục hồi (self-healing test).
- Thử nghiệm phá hủy (destruction test).

b. Contactor.

* Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

- Thử nghiệm hoạt động và giới hạn hoạt động (operation and operating limits).
- Thử điện môi (dielectric tests).

* Thử nghiệm điển hình (Type test):

- Thử nghiệm giới hạn tăng nhiệt độ (temperature-rise limits)
- Thử nghiệm tính chất điện môi (dielectric properties).
- Thử nghiệm khả năng đóng, cắt định mức (rated making and breaking capacities).
- Thử nghiệm hiệu suất hoạt động thông thường (conventional operational performance).
- Thử nghiệm hoạt động và giới hạn hoạt động (operation and operating limits).
- Thử nghiệm hiệu suất trong điều kiện ngắn mạch (performance under short-circuit conditions).
- Mức độ bảo vệ của thiết bị (degrees of protection of the equipment).
- Thử nghiệm tương thích điện từ (tests for EMC) – hạng mục này áp dụng với contactor có mạch điện từ .

c. Máy cắt hạ áp – MCCB

* Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

- 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).

* 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 ultimate short-circuit breaking capacity):

Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).

Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục iii) trên là không áp dụng cho MCCB có $I_{cs} = I_{cu}$.

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 100oC 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	

TT	Thiết bị	Số lượng	Yêu cầu
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 tự 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 tự bù

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tụ điện		- Loại tụ khô; 3 pha đầu tam giác. - Cách điện có khả năng tự phục hồi. - Có điểm bắt tiếp địa vỏ bình tụ bù.
2	Hãng/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm 2025
4	Loại (mã hiệu)		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60831-1 và IEC 60831-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
6	Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test)		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.
7	Điện áp định mức (Un)	kV	$\geq 0,44$

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Công suất định mức 01 bình tụ	kVAr	5, 10
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
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)

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
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. U = 1,3 UN: 1phút.
16	Khả năng quá dòng liên tục		I = 1,3 Iđm
17	Vật liệu làm vỏ		Bằng nhôm, hợp kim không rỉ
18	Catalogue của nhà sản xuất		Có
19	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

F. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với aptomat (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
5	Biên bản thử nghiệm điển hình(Type test)		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
6	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
7	Số cực		03 cực
8	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
9	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		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: $0,5 \div 1 \times I_n$.
10	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (U_e) (1 pha/3 pha)	VAC	$> 230/400$
11	Điện áp cách điện định mức (U_i)	VAC	> 690
12	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	> 8
13	Tần số định mức	Hz	50
14	Dòng điện làm việc liên tục định mức (I_n):	A	Theo hồ sơ thiết kế
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (I_{cu}) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có $I_n < 50$ A		> 25
15.2	MCCB có $I_n = 50 \div 100$ A		> 25
15.3	MCCB có $I_n = 125 \div 315$ A		> 36

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15.4	MCCB có $I_n = 320 \div 800$ A		> 50
15.5	MCCB có $I_n > 1.000$ A		> 65
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (I_{cs}) ở điện áp định mức	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:	Lần	(Không tải/có tải ở dòng định mức)
17.1	MCCB có $I_n < 100$ A		8.500/1.500
17.2	MCCB có $I_n = 125 \div 315$ A		7.000 /1.000
17.3	MCCB có $I_n = 320 \div 630$ A		4.000/1.000
17.4	MCCB có $630 < I_n < 2.500$ A		2.500/500
17.5	MCCB có $I_n > 2.500$ A		1.500/500
18	Vách ngăn cách điện giữa các pha.	4 miếng	Có
19	Catalogue của nhà sản xuất		Có
20	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-4-1, IEC 60947-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test)		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.
6	Chủng loại		3pha, chuyên dùng cho đóng cắt tụ điện, có điện trở hạn chế xung đóng cắt để bảo vệ tiếp điểm chính.
7	Điện áp định mức U_e	VAC	≥ 400
8	Điện áp cách điện U_i	V	≥ 690
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 6
11	Dòng điện định mức	A	$\geq 1,5$ Iđm bình tụ hoặc nhóm tụ
12	Điện áp nguồn điều khiển (U_s)	V	$\geq 230/400$
13	Điện áp hút (tiếp điểm contactor hút hoàn toàn)	V	(85% - 110%) U_s ở nhiệt độ -5°C đến $+40^{\circ}\text{C}$
14	Điện áp nhả (tiếp điểm contactor nhả hoàn toàn)	V	(20% - 75%) U_s ở nhiệt độ -5°C đến $+40^{\circ}\text{C}$
15	Tiếp điểm chính thường hở		$\geq 3\text{NO}$
16	Tiếp điểm phụ		Không yêu cầu
17	Khả năng cắt dòng điện đỉnh		$\geq 200\text{In}$
18	Độ bền điện (Số lần đóng cắt có tải ở điện áp định mức)	Lần	$\geq 250\,000$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
19	Catalogue của nhà sản xuất		Có
20	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

H. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bộ điều khiển tự bù.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Điện áp định mức	VAC	$\geq 230/400$
5	Số cấp điều khiển đầu ra	Cấp	≥ 6
6	Tần số	Hz	50
7	Dòng điện đầu vào định mức	A	5
8	Số tiếp điểm đầu ra		≥ 6
9	Kiểu tiếp điểm		NO (Thường mở)
10	Chế độ điều khiển		Bằng tay/tự động
11	Màn hình hiển thị		Có
12	Phạm vi điều chỉnh		Hệ số công suất $\cos\Phi$: (0,8 cảm - 0,8 dung)
13	Khả năng chịu dòng điện đóng, cắt lớn nhất qua 01 tiếp điểm đầu ra.	A	$\geq 5A$
14	Độ bền điện của tiếp điểm đầu ra	Lần	100.000

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15	Cấp bảo vệ		IP54

I. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bộ vỏ tủ tụ bù.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Kích thước		Tùy thuộc vào tính toán thiết kế
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60439-1; IEC 60068-2-2; IEC 60529; IEC 60068-5-75
6	Cấp bảo vệ		IP54
7	Điện áp thử tần số công nghiệp	kV	≥ 3
8	Vật liệu làm vỏ		-Composite hoặc nhựa Polycarbonate theo công nghệ ép phun. - Có gân thép chịu lực. - Chịu va đập - Chống cháy
9	Các thanh trong tủ để lắp thiết bị		Thép sơn tĩnh điện
10	Giá, đai ..để lắp tủ ngoài trời		Thép mạ kẽm nhúng nóng
11	Tủ phải có vị trí cáp vào và ra, có giắc co và lót cao su		Có
12	Catalogue của nhà sản xuất		Có

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

37. Biến dòng điện hạ thế loại đúc liền khối

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu rõ
2	Năm sản xuất	≥ 2025
3	Mã hiệu	Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm:	ISO 9001:2015
5	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60044-1:2013; TCVN 7697-1:2007; IEC 61869-1,2
6	Loại	1 pha; biến dòng hình xuyên, Epoxy đúc; dùng cho trong nhà và ngoài trời
7	Điện áp định mức	$\geq 400V$
8	Dòng điện sơ cấp định mức $I_n(A)$	300, 400
		300/5A, 400/5A
10	Dòng điện động định mức tối thiểu	$2,5 \times I_{th}$
11	Số cuộn thứ cấp	1
12	Cấp chính xác	0,5
13	Tần số	50Hz
14	Công suất định mức	+ $\leq 5VA$ đối với biến dòng có $I_n < 200A$

		+ $\leq 10\text{VA}$ đối với biến dòng có $200 \leq I_n \leq 300\text{A}$ + $\leq 15\text{VA}$ đối với biến dòng có $I_n \geq 400\text{A}$
15	Mức chịu đựng điện áp xung sét(1,2/50 μs)	6kVp
16	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trong 1 phút	3kVrms
17	Giới hạn độ tăng nhiệt độ	≤ 50 độ C
18	Đường kính trong vòng xuyên	Đường kính trong của vòng xuyên phải phù hợp để luồn các dây cáp đồng, nhôm bọc cách điện XLPE/PVC 0,6/1kV có tiết diện tương ứng với các dòng điện định mức như yêu cầu tại Mục 8
19	Nhiệt độ môi trường làm việc tối đa	50 độ C
20	Độ ẩm môi trường tương đối	Đến 90% không đọng sương
22	Phụ kiện bao gồm	- Bu lông, đai ốc, vòng đệm, phù hợp để đấu nối với cáp đồng nhị thứ - Nắp hộp đấu dây cáp nhị thứ có vị trí để niêm chì
23	Thử nghiệm	1. Thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên biến dòng điện chào và trong hồ sơ dự thầu, bao gồm: - Thử nghiệm dòng điện ngắn hạn. - Thử nghiệm độ tăng nhiệt. - Thử nghiệm xung sét. - Thử độ bền điện áp tần số công nghiệp. - Xác định sai số. 2. Thử nghiệm thường xuyên (thử nghiệm xuất xưởng): thực hiện bởi nhà sản xuất trên từng biến dòng điện riêng rẽ và cung cấp cho bên mua khi giao hàng, bản thử nghiệm các nội dung gồm kiểm tra

		việc ghi nhãn các đầu nối, thử nghiệm mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp cuộn sơ cấp và thứ cấp và xác định sai số.
24	Tài liệu kỹ thuật, hướng dẫn sử dụng, catalog/bản vẽ.	Kèm theo hồ sơ dự thầu

38. Khóa néo cáp vặn xoắn:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ (được in chìm hoặc nổi)	
2	Năm sản xuất		Nêu rõ /Yêu cầu ≥ 2025	
2.2	Mã hiệu		Nêu rõ	
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766, TCVN 5408, hoặc tương đương	
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001	
5	Kẹp ngừng có khả năng kẹp chặt cáp ABC hạ thế, sử dụng được với cáp có tiết diện 4x70, 4x95mm 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 (lôđê Cking nut) hoặc vòng đệm vênh (spring washer) hoặc chốt gài (split pin)		Đáp ứng	
9	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nhúng nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành.		Đáp ứng	
9.1	Chiều dày lớp phủ cục bộ (nhỏ nhất)	μm	≥ 55	
9.2	Chiều dày lớp phủ trung bình (nhỏ nhất)	μm	≥ 70	
10	Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng	
11	Chiều dày thanh thép	mm	Thép $\geq 3\text{mm}$ đến $< 6\text{mm}$	
12	Lực phá hủy tối thiểu của kẹp		$\geq 45,22\text{kN}$	
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	

39. Nắp che đầu cực MBA Cao thế, chống sét van, FCO

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất/Nước sx		Nêu rõ	
1.1	Năm sản xuất		≥2025	
2.	Mã hiệu		Nắp chụp đầu cực sứ MBA cao thế	
			Nắp chụp đầu cực CSV	
			Nắp chụp đầu cực FCO trên	
			Nắp chụp đầu cực FCO dưới	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
3.	Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm		ASTM D149-97a, ASTM D2240-15, ASTM D624-00, TCVN 1597, 1595 hoặc tương đương	
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001-2015	
6.	Cấu tạo		Chụp cách điện được thiết kế phù hợp với nhiều loại sứ MBA, LA, FCO, LBFCO nhằm thuận tiện cho việc đưa cáp vào đầu cực các thiết bị. Các nút gài được thiết kế chắc chắn và thuận tiện. Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên không 22KV/35kV sẽ là loại cách điện polymer (silicon rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV) ...	
7.	Vật liệu chế tạo.		Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicon). Trên thân cách điện phải có tên của nhà sản xuất và mã hiệu hàng hóa được đúc nổi hoặc chìm	
8.	Màu cách điện		Xanh – đỏ - vàng Để phân biệt pha	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
9.	Phạm vi sử dụng trên đường kính đầu sứ	mm	Phù hợp với các MBA, LA, FCO đang được vận hành trên lưới điện	
10.	Độ dày	mm	> 3	
11.	Khả năng chịu nhiệt		- 2500C trong 5 giây - 1800C trong 10 phút - 1350C trong 4 giờ	
12.	Khả năng chịu điện áp đánh thủng	kV/1 phút	$\geq 36Kv$	
13.	Độ bền xé rách	kN/m	$\geq 15,5$	
14.	Độ cứng (Shore)		40 ÷ 60	
15.	Tuổi thọ dự kiến	Năm	≥ 5 năm	
16.	Bao gói		Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng... đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.	
17	Qui cách, kích thước		Tham khảo theo bản vẽ đính kèm	
18	Catalogue/bản vẽ thiết kế của nhà sản xuất có đầy đủ thông số kỹ thuật sản phẩm chào đáp ứng yêu cầu kỹ thuật hồ sơ mời thầu		Có	

40. Ghép bọc cách điện IPC (GN) – Ghép dùng cho cáp bọc (ABC).

A. Mô tả chung:

- Tên gọi đầy đủ: Ghép nối rẽ nhánh bọc cách điện dùng cho cáp vặn xoắn điện áp danh định 0,6/1(1,2) kV. Một số tên gọi khác: Kẹp răng, ghép IPC, kẹp IPC (IPC là viết tắt cụm từ Insulated Piercing Connector – Ghép nối xuyên cách điện), ghép bọc cáp vặn xoắn, kẹp cáp ABC, kẹp LV IPC, ...
- Tên gọi tắt: Ghép L-IPC (Để phân biệt với Ghép M-IPC là loại ghép xuyên cách điện dùng cho cáp bọc trung áp không màn chắn)

B. Yêu cầu chung của Ghép L-IPC:

- Ghép L-IPC vận hành ngoài trời, dùng để đấu nối điện rẽ nhánh từ một cáp vặn xoắn hạ áp (cáp mạch chính) sang một cáp vặn xoắn hạ áp khác hoặc các loại cáp hạ áp thông dụng (cáp nhánh rẽ). Ghép L-IPC không dùng để hứng lực căng của nhánh rẽ, nhưng vẫn chịu các lực cơ học của bu lông siết và các dao động do thời tiết, môi trường vận hành.
- Phải đảm bảo tiếp xúc giữa các lõi dây dẫn của dây chính và dây rẽ nhánh, thông qua các răng kim loại của ghép bọc; Đảm bảo khả năng dẫn dòng điện tương đương dòng định mức dây dẫn rẽ nhánh lớn nhất theo công bố.
- Phải đảm bảo độ kín, tránh nước thâm nhập vào lõi cách điện qua vị trí đấu nối trong suốt quá trình vận hành.
- Phù hợp với các loại cáp vặn xoắn hạ áp cách điện XLPE theo YCKT của EVNNPC cũng như các loại cáp bọc hạ áp phổ biến trên lưới điện.
- Tất cả các bộ phận kim loại có thể tiếp xúc trong quá trình lắp đặt và sau khi lắp đặt ghép nối phải được thiết kế để không mang điện.
- Ghép L-IPC có hệ thống bảo vệ chống thấm nước có tính đàn hồi (gioăng, đệm, chụp...) để ngăn ngừa sự thâm nhập của nước vào bên trong dây dẫn bọc và không phải điền thêm các chất mỡ xúc tác khi lắp đặt (Việc điền mỡ xúc tác trước tại nhà sản xuất được chấp nhận).
- Các chi tiết bên ngoài của ghép L-IPC được thiết kế để không làm tổn hại đến các sợi cáp lân cận trong và sau khi lắp đặt.
- Tất cả các chi tiết cấu tạo ghép L-IPC sau khi lắp ráp hoàn thiện tại nhà sản xuất đều phải không tách rời nhau.

C. Yêu cầu chi tiết các phụ kiện cấu thành ghép L-IPC:

a) Răng ghép:

- Ghép L-IPC có các chi tiết răng nhọn bằng kim loại bên trong. Khi lắp đặt ghép, các răng này đâm xuyên qua lớp cách điện của cáp và cắm vào phần ruột dẫn bên trong, tạo tiếp xúc và duy trì dẫn điện, nhưng không làm hỏng các dây cáp đấu nối.

- Yêu cầu răng của ghíp có độ cứng và chiều cao đủ để xuyên qua phần cách điện XLPE có độ dày cách điện $\geq 2,3$ mm và tạo tiếp xúc tốt với phần ruột dẫn nhôm hoặc đồng bên trong. Độ ngập của răng khi xuyên vào ruột dẫn nhôm đối với lõi cáp mạch chính thường phải có răng cắm sâu $\geq 1,7$ mm để đảm bảo tiếp xúc ổn định.
- Răng của ghíp làm bằng đồng hoặc hợp kim đồng mạ thiếc, chiều dày danh định lớp mạ ≥ 5 μm , phù hợp để ghíp nối sử dụng lâu dài với các loại cáp ruột dẫn bằng đồng và bằng nhôm.
- Chiều cao trung bình của các răng tính từ đỉnh răng đến chân răng yêu cầu $\geq 5\text{mm}$ ($\pm 5\%$).

b). Thân ghíp L-IPC:

- Thân ghíp làm bằng nhựa tổng hợp gia cường sợi thủy tinh đảm bảo cách điện và chịu lực tốt để duy trì được lực siết; chịu được nhiệt độ cao, kháng tia UV, có độ bền với môi trường liên tục vận hành ngoài trời và đạt được các thử nghiệm theo tiêu chuẩn.
- Thân ghíp có các chi tiết có tính đàn hồi như gioăng, đệm, chụp ... để làm kín hoàn toàn đảm bảo sau khi lắp đặt không bị ngấm nước mưa vào lõi dẫn của cáp. Các chi tiết này được đính kèm không tách rời khỏi thân ghíp.
- Các thông tin dập nổi hoặc in với chất liệu bền môi trường trên thân ghíp, bao gồm các nội dung sau:

- + Ký hiệu loại nhựa cấu thành thân ghíp
- + Nhận diện thương hiệu nhà sản xuất
- + Mã hiệu sản phẩm
- + Ký hiệu hoặc quy ước phân biệt mạch chính và nhánh rẽ (với loại không đối xứng)
- + Dải tiết diện cáp mạch chính
- + Dải tiết diện cáp nhánh rẽ

c). Bu lông siết ghíp L-IPC:

- Ghíp L-IPC loại 2 bu lông. Các bu lông đều phải là loại tự hãm, phần đầu nếu nhô ra ngoài thì phải bo tròn.
- Các đai ốc là loại lục giác với các cỡ tiêu chuẩn là 13 mm hoặc 17 mm, phù hợp với các dụng cụ vặn siết phổ thông. Phần đai ốc có đầu tự động bứt gãy khi đạt mô men xoắn. Giá trị mô-men xoắn cực đại không được vượt quá:
 - + 20 N.m đối với dây dẫn có tiết diện ≤ 95 mm²;

+ 30 N.m đối với dây dẫn có tiết diện $> 95 \text{ mm}^2$ và $\leq 150 \text{ mm}^2$.

- Sau khi lắp đặt siết bết đầu đai ốc, phần còn lại của đai ốc vẫn là đai ốc lục giác, cỡ 13 mm hoặc 17 mm, thường sử dụng để tháo ghép nối khi bảo trì, sửa chữa (Quá trình lắp đặt và thử nghiệm không được siết bằng phần đai ốc này).

- Toàn bộ các chi tiết kim loại của bu lông siết ghép bọc, kể cả các tấm đệm và đai ốc đều phải là kim loại không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng với lớp mạ đạt tiêu chuẩn TCVN 5408.

- Toàn bộ phần kim loại có thể tiếp xúc của bu lông đều phải được thiết kế cách điện với phần mang điện sau khi lắp đặt (không yêu cầu phải bọc các chi tiết này).

d). Nắp bịt đầu nhánh rẽ:

- Mỗi bộ ghép L-IPC phải có một nắp bịt đầu cáp nhánh rẽ phù hợp với các kích cỡ cáp.

- Nắp bịt có khả năng cách điện, ngăn nước mưa ngấm vào ruột nhánh rẽ, chịu được tia cực tím và có tuổi thọ vận hành ngoài trời tương đương thân ghép.

- Nắp bịt phải gắn liền với thân ghép ngay cả khi không sử dụng.

D. Độ lệch tiết diện kết nối:

Cáp vặn xoắn hạ áp theo tiêu chuẩn có dây tiết diện ruột dẫn nhôm gồm 8 cấp, tính theo mm² như sau:

16 – 25 – 35 – 50 – 70 – 95 – 120 – 150

Do đặc thù cấu tạo, ghép nối thường có dải rộng để có thể kẹp nối được nhiều loại cáp với nhau. Tuy nhiên độ lệch tiết diện giữa cáp chính và cáp rẽ nhánh quá lớn có thể dẫn đến hạn chế hiệu năng của ghép.

Ghép nối trong YCKT này phải đảm bảo độ lệch tiết diện tối thiểu 6 mức tiết diện cáp nêu trên. Ví dụ loại ghép L-IPC có thông số cáp mạch chính lớn nhất (max) là 120 mm² thì thông số cáp nhánh rẽ nhỏ nhất (min) phải $\leq 25 \text{ mm}^2$.

Ghi chú: Với cáp rẽ nhánh lõi đồng, dây tiết diện có thêm mức 10 mm² hoặc nhỏ hơn.

E- Yêu cầu về thử nghiệm điển hình:

Nhà thầu phải xuất trình kèm theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thử nghiệm đủ năng lực và uy tín (NPCETC hoặc các đơn vị thử nghiệm độc lập khác đạt chứng nhận IEC/ISO 17025) cấp trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào thầu để chứng minh sản phẩm phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu, bao gồm các hạng mục thử nghiệm sau:

1. Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước

2. Thử nghiệm cơ học
 3. Thử nghiệm độ bền điện môi và chống thấm nước.
 - Cụm mẫu lắp ráp được ngâm nước ở độ sâu 30cm trong ít nhất 30 phút ngay trước khi thử.
 - Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp 6kV/1 phút (thử trong nước phần ghép L-IPC) không phóng điện.
 4. Thử nghiệm mô men xoắn bút đầu bu lông.
 5. Đo độ ngập của răng ghép nối vào ruột dẫn nhôm.
 6. Thử nghiệm độ tăng nhiệt
 7. Thử nghiệm khả năng chịu nhiệt và chịu quá dòng
 8. Đo điện trở tiếp xúc, trước và sau thử độ tăng nhiệt và khả năng chịu nhiệt
 9. Thử nghiệm các chi tiết mạ.
 10. Thử nghiệm lão hoá về điện.
 11. Thử nghiệm lão hóa môi trường.
 12. Thử nghiệm ăn mòn.
 13. Thử nghiệm ảnh hưởng hư hại cơ học đến dây dẫn chính khi lắp với ghép nối, đảm bảo lực kéo đứt cáp chính đạt $\geq 90\%$ lực kéo đứt định mức của cáp.
 14. Thử nghiệm khả năng chịu kéo của cáp rẽ nhánh khi lắp với ghép nối, đảm bảo lực kéo cáp đạt $\geq 30\%$ lực kéo đứt của cáp rẽ nhánh khi không có ghép nối.
- F- Yêu cầu về thử nghiệm kiểm soát chất lượng:
- Thực hiện theo các văn bản quy định của EVNNPC.
 - Ngoài ra tùy theo điều kiện cụ thể và/hoặc trường hợp nghi vấn về chất lượng, CĐT có thể tiến hành lấy mẫu xác suất thử nghiệm bổ sung.
- G- Tên gọi tắt kèm chỉ số về số bu lông và tiết diện cáp:
- Trong quá trình quản lý vật tư, quản lý vận hành, mua sắm, ... có thể gọi tắt theo một số cách điển hình sau:
- Ví dụ cách gọi khi biết rõ cáp chính/cáp rẽ sẽ lắp đặt: L-IPC 1 bulon 95/25
 - Ví dụ cách gọi khi biết rõ dải làm việc của ghép: L-IPC 2 bulon 25-120/16-95
 - Ví dụ cách gọi khi nhu cầu dự án cần sử dụng: L-IPC 2 bulon 95-150/50-95

L-IPC 1 bulon 50-95/16-35

Ghi chú: Nhà cung cấp có thể cung cấp loại có ký hiệu khác nhưng phải có dải làm việc phù hợp yêu cầu hoặc rộng hơn.

H- Yêu cầu về dòng điện định mức của Ghép L-IPC:

Dòng điện định mức của ghép phải đảm bảo tương đương dòng điện cho phép vận hành lâu dài của cáp nhánh rẽ lớn nhất mà ghép có thể lắp đặt. Ví dụ ghép L-IPC 25-120/16-95 được hiểu là cáp nhánh rẽ lớn nhất là 95mm² (lõi nhôm). Bảng thông số dòng điện lâu dài cho phép đối với các loại cáp nhánh rẽ thường dùng theo Quy chuẩn kỹ thuật điện Quốc gia QCVN 26:2025/BCT như sau:

STT	Tiết diện cáp tiêu chuẩn (mm ²)	Dòng điện lâu dài cho phép (A)			
		Lõi đồng (Cáp điện XLPE/PVC)	Lõi nhôm (Cáp điện XLPE)		
1	6	63			
2	10	86			
3	16	115	91		
4	25	149	108		
5	35	185	135		
6	50	225	164		
7	70	289	211		
8	95	352	257		
9	120		300		
10	150		346		

Ghi chú: Các giá trị trong bảng trên được dùng làm cơ sở cho các thử nghiệm đánh giá ghép L-IPC.

I. Bảng thông số kỹ thuật ghép L-IPC 2 bulon 25-120/16-95 :

Quá trình áp dụng, CĐT cần lập bảng thông số kỹ thuật chi tiết theo thiết kế hoặc theo từng nhu cầu cụ thể, phù hợp với YCKT này.

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Năm sản xuất		Yêu cầu $\geq$ năm 2025	
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		NFC 33-020, HN 33-S-63, EN 50483-4, TCVN 3624, IEC 61238-1, AS/NZS 4396, hoặc tương đương	
6	Vật liệu thân ghép		Nhựa tổng hợp gia cường sợi thủy tinh (Nêu cụ thể loại nhựa)	
7	Kiểu 2 bu lông tự hãm, có đầu đai ốc siết tự gãy khi đạt ứng suất		Đáp ứng	
8	Tiết diện cáp đầu nối:			
9	- Cáp mạch chính (cáp vặn xoắn XLPE ruột nhôm) có tiết diện	mm ²	25-35-50-70-95-120	
	- Dây dẫn mạch nhánh rẽ (dây nhôm/đồng cách điện XLPE) có tiết diện	mm ²	16-25-35-50-70-95;	
	Điện áp định mức	kV	0,6/1kV	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
10	Dòng điện cho phép của kẹp răng ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn nhánh rẽ lớn nhất	A	≥ 300	
11	Điện áp xoay chiều thử nghiệm trong nước (trong 1 phút)	kV	≥ 6	
12	Độ dày lớp cách điện của dây dẫn mà kẹp răng có thể xuyên qua (đảm bảo điều kiện kỹ thuật về dẫn điện với dòng tải I_{max})	mm	$\geq 2,3$	
13	Độ ngập lớn nhất của răng ghép vào ruột nhôm mạch chính khi siết theo tiêu chuẩn	mm	$\geq 1,7$	
14	Vật liệu chế tạo răng ghép		Đồng hoặc hợp kim đồng mạ thiếc	
15	Chiều cao trung bình đỉnh răng	mm	$\geq 5 (\pm 5\%)$.	
16	Chiều dày lớp mạ thiếc răng ghép	μm	≥ 5	
17	Chiều dày lớp mạ phân bu lông và các chi tiết thép của bu lông	μm	≥ 45	
18	Cỡ đầu bu lông bứt siết	mm	Lục giác 13 hoặc 17	
19	Phụ kiện kèm theo		Nắp bịt đầu cáp cho mạch nhánh rẽ, gắn liền	
20	Khối lượng của mỗi kẹp răng	kg	Nêu cụ thể từng loại	
21	Tuổi thọ ghép L-IPC khi vận hành ngoài trời	năm	≥ 6	

41. Dây thép bọc nhựa D2mm

a. Yêu cầu chung

- + Vật tư cung cấp phải là hàng mới 100%, chưa qua sử dụng.
- + Sản phẩm được sản xuất đồng bộ, đảm bảo chất lượng theo tiêu chuẩn hiện hành.
- + Nhà sản xuất phải có hệ thống quản lý chất lượng phù hợp ISO 9001 hoặc tương đương.
- + Nhà cung cấp phải cung cấp đầy đủ chứng chỉ chất lượng (CQ), chứng nhận xuất xứ (CO) và tài liệu kỹ thuật của sản phẩm khi giao hàng

Thông số kỹ thuật chính

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Năm sản xuất		≥2025	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN hoặc tương đương ASTM / BS	
5	Vật liệu lõi		Thép mạ kẽm	
6	Đường kính lõi thép	mm	≥1,4	
7	Đường kính sau bọc nhựa	mm	≥2	
8	Lớp phủ ngoài		PVC	
9	Màu sắc		Nêu rõ	
10	Biên bản thử nghiệm		Đầy đủ	

Ổng nối chịu lực căng cho dây nhôm lõi thép:

THÔNG SỐ KỸ THUẬT

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tên nhà sản xuất/Năm sản xuất	Khai báo/ Yêu cầu $\geq$ năm 2025	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu	Khai báo	
	ACSR-70/11	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	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 phủ compound gia tăng tiếp xúc điện.	
8	Loại đai ép cho ống nối	Loại lực giác.	
9	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]	Nhôm / Thép	
	ACSR-70/11	70/11	
10	Đường kính của dây dẫn [mm]	Nhôm / Thép	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	ACSR-70/11	11,4/3,8	
11	Đường kính trong của ống nhôm [mm]		
	ACSR-70/11	12,00 ÷ 13,00	
12	Đường kính trong của ống thép [mm]		
	ACSR-70/11	4,10 ÷ 4,80	
13	Lực kéo đứt tối thiểu của dây dẫn ACSR [N]	Đáp ứng tiêu chuẩn TCVN về dây dẫn	
14	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	
15	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.	
16	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
17	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	

B. KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM

1.Thử nghiệm xuất xưởng:

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)

Ống nối chịu lực căng cho dây nhôm các loại:

THÔNG SỐ KỸ THUẬT

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tên nhà sản xuất/Năm sản xuất	Khai báo/ Yêu cầu $\geq$ năm 2025	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu	Khai báo	
	A70	Khai báo	
	A95	Khai báo	
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
5	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
6	Loại	Ống nối ép là loại ống nối nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các ống phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện	
7	Loại đai ép cho ống nối	Loại lục giác.	
8	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]		

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	A70	70	
	A95	95	
9	Đường kính của dây dẫn [mm]		
	A70	10,70	
	A95	12,60	
10	Đường kính trong của ống nhôm [mm]		
	A70	11,30÷12,20	
	A95	13,20÷14,10	
11	Lực kéo đứt tối thiểu của dây nhôm [N]	Đáp ứng tiêu chuẩn TCVN	
12	Lực kéo cơ học yêu cầu	Lực kéo đứt của ống nối sau khi ép không nhỏ hơn 90% lực kéo đứt của dây dẫn.	
13	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
14	Các ký mã hiệu	Mỗi ống phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai 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.	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
15	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	

B. KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM

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

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)

Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

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)

III.5 Yêu cầu về trình tự thi công, lắp đặt: - Giải toả phát quang hành lang an toàn

Việc giải toả hành lang an toàn phải tuân theo Nghị định của Chính phủ Số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực.

Ngoại trừ việc đền bù diện tích chiếm đất vĩnh viễn, các loại cây cao trong hành lang và ngoài hành lang có nguy cơ đổ vào đường dây, hoa màu (nằm trong phạm vi hố móng cột, móng trạm, móng néo cột, tiếp địa) và nhà ở, công trình trong hành lang tuyến theo quy định của Nghị định trên do Chủ đầu tư thực hiện. Ngoài phạm vi trên Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đền bù mọi thiệt hại do việc thi công các hạng mục gây ra.

- Định vị công trình

Trước khi thi công, Bên A sẽ bàn giao cọc mốc và cọc tim chủ yếu của công trình. Sau khi nhận bàn giao, Nhà thầu có trách nhiệm đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công, nhất là những chỗ đặc biệt như thay đổi độ dốc chỗ đường vòng, nơi tiếp giáp đào và đắp... Những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công và phải được bảo vệ chu đáo để có thể nhanh chóng khôi phục lại những cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra.

Yêu cầu của công tác định vị, dựng khuôn là phải xác định được chính xác vị trí tim, trục công trình, chân mái đất đắp, mép đỉnh mái đất đào.

Phải sử dụng máy trắc địa để định vị công trình và phải có bộ phận trắc đạc thường trực ở công trường với đủ các dụng cụ cần thiết để theo dõi, kiểm tra tim cọc mốc công trình trong suốt quá trình thi công.

- Đường vận chuyển cơ giới.

Đường hiện có: Nhà thầu có trách nhiệm xin phép sử dụng những đường công cộng hiện có. Mọi sửa chữa cần thiết cho các con đường này dùng cho việc xây dựng gói thầu này do

Nhà thầu thực hiện bằng vốn của mình. Mọi chi phí cho phần bồi thường hư hỏng do nhà thầu gây ra (do nhà thầu chịu).

- Công tác vận chuyển.

Trước khi vận chuyển, nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ phương tiện và nhân lực phù hợp với loại vật tư cần vận chuyển. Đồng thời nhà thầu phải kiểm tra, khảo sát tình trạng các tuyến đường vận chuyển để có biện pháp vận chuyển phù hợp.

Vận chuyển cột điện: Phải dựng xe chuyên dụng phù hợp với chủng loại cột (loại cột và chiều dài cột), phải có biện pháp chằng buộc chắc chắn. Khi bốc dỡ cột lên xuống phương tiện vận chuyển phải dựng cầu hoặc thiết bị tương đương, cấm không được bẩy cột rơi xuống từ phương tiện vận chuyển.

Dây dẫn và cáp phải được vận chuyển ở tư thế lăn (tư thế thẳng đứng)

Cách điện khi vận chuyển phải được giữ nguyên kiện, tránh vận chuyển chung với các vật rắn khác có khả năng gây va đập, hư hỏng.

Các loại thiết bị điện khác (máy biến áp, cầu chì...) phải được vận chuyển và bốc dỡ theo đúng hướng dẫn của nhà chế tạo, không được để xảy ra hư hỏng và thất lạc. Khi đưa máy vào vị trí lắp đặt phải lập biên bản xác nhận hiện trạng của máy.

Yêu cầu chung

Nhà thầu tự bố trí, đánh giá mặt bằng công trường cho phù hợp với gói thầu

- Trước khi dự thầu, Nhà thầu cần xem xét, tham quan tuyến đường dây để nghiên cứu, đánh giá hiện trạng của mặt bằng công trường, điều kiện tự nhiên, đường vận chuyển vật liệu, các công trình lân cận và các yếu tố khách quan, ảnh hưởng đến giá chào thầu, sau này không được đòi hỏi thêm các chi phí phát sinh do những điều kiện tự nhiên, hiện trạng của công trường gây nên.

- Nhà thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm về mọi biện pháp an toàn và tai nạn lao động xảy ra (nếu có) trong giai đoạn chuẩn bị và thi công cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình.

- Nhà thầu phải bồi thường các thiệt hại trong quá trình thi công cho đối tượng bị hại do nguyên nhân thi công gây ra.

Công trường xây dựng phải đảm bảo các yêu cầu sau:

1. Có bản vẽ sơ họa Tổng mặt bằng công trường xây dựng phù hợp với địa điểm xây dựng, đảm bảo thuận lợi cho công tác thi công, an toàn cho người, máy và thiết bị trên công trường và khu vực xung quanh chịu ảnh hưởng của thi công xây dựng.

2. Vật tư, vật liệu phải được sắp xếp gọn gàng ngăn nắp. Không được để các vật tư, vật liệu và các chướng ngại vật cản trở đường giao thông, đường thoát hiểm, lối ra vào chữa cháy. Vật liệu thải phải được dọn sạch, đổ đúng nơi quy định.

3. Trên công trường phải có biển báo theo quy định hiện hành. Các biện pháp đảm bảo an toàn, nội quy về an toàn phải được phổ biến và công khai trên công trường xây dựng để mọi người biết và chấp hành; những vị trí nguy hiểm trên công trường như đường hào, hố móng, hố ga phải có rào chắn, biển cảnh báo và hướng dẫn đề phòng tai nạn; ban đêm phải có đèn tín hiệu.

4. An toàn về điện:

a) Người lao động, máy và thiết bị thi công trên công trường phải được bảo đảm an toàn về điện. Các thiết bị điện phải được cách điện an toàn trong quá trình thi công xây dựng;

b) Những người tham gia thi công xây dựng phải được hướng dẫn về kỹ thuật an toàn điện, biết sơ cứu người bị điện giật khi xảy ra tai nạn về điện.

5. An toàn về cháy, nổ:

Nhà thầu phải lập Phương án phòng chống cháy, nổ, tổ chức đội phòng chống cháy, nổ, có phân công, phân cấp và kèm theo quy chế hoạt động, xử lý khi có sự cố;

Thiết bị và nhân công

- Nhà thầu phải cung cấp thiết bị, nhân lực, nhân viên khảo sát, dụng cụ lao động cũng như bảo hộ, các vật liệu cần thiết, . . . đảm bảo an toàn trong thi công và để Kỹ sư bên mời thầu hoặc Giám sát A có thể kiểm tra theo tính chất công việc mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí nào.

- Trước khi thi công, Nhà thầu phải đệ trình cho đại diện Bên mời thầu đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch thi công, bao gồm cả kế hoạch về nhân lực sơ đồ tổ chức hiện trường, số lượng, chủng loại thiết bị sẽ sử dụng cho việc thi công công trình (lưu ý về trình độ và kinh nghiệm của các nhân viên chủ chốt, bậc thợ của công nhân, các thiết bị đặc chủng cho công tác xây lắp đường dây và TBA....)

- Bên mời thầu có quyền quyết định bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận thợ nào mà cho là không phù hợp với công việc thi công.

Quy trình - quy phạm kỹ thuật thi công, giám sát và nghiệm thu

- Quy trình, quy phạm kỹ thuật thi công, giám sát và nghiệm thu tuân theo các quy định hiện hành về quản lý chất lượng công trình xây dựng.

Dọn sạch mặt bằng

- Nhà thầu có trách nhiệm dọn dẹp mặt bằng và dỡ bỏ từng phần thiết bị, phương tiện trong thời gian thi công và sau khi hoàn thành công việc, kể cả các lều lán không cần thiết, các vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong thi công.

Kiểm tra và nghiệm thu và chế độ báo cáo

- Trong quá trình thi công, mỗi lần chuyển bước thi công Nhà thầu phải báo cho Chủ đầu tư biết để kiểm tra và nghiệm thu.

- Việc nghiệm thu tổng thể được tiến hành sau khi Nhà thầu đã hoàn tất toàn bộ công việc. Khi nghiệm thu phải có đủ đại diện của Chủ đầu tư và Tư vấn.

- Vào ngày thứ 6 hàng tuần, Nhà thầu có trách nhiệm lập báo cáo tiến độ đã thực hiện được trong tuần gửi cho Bên mời thầu. Nội dung của báo cáo cần thể hiện đầy đủ các nội dung sau:

- Báo cáo khối lượng thực hiện trong tuần, trong tháng.

- Dự kiến công việc của tuần, tháng tiếp theo.

- Các vấn đề khác cần giải quyết.

Bản vẽ hoàn công

- Nhà thầu lập bản vẽ hoàn công với đầy đủ các số liệu đo đạc kiểm tra tại thực địa.

- Sau khi kết thúc công trình, Nhà thầu phải đệ trình bản vẽ hoàn công, phải có đủ các nội dung như thực tế đã thi công được Bên mời thầu chấp thuận.

Tiến độ thi công

- Nhà thầu phải đệ trình tiến độ thi công đồng thời với hồ sơ dự thầu. Nhà thầu phải đệ trình tiến độ thi công chi tiết trong vòng 7 ngày kể từ ngày ký hợp đồng giao nhận thầu.

Đường vận chuyển

- Đường hiện có: Nhà thầu có trách nhiệm xin phép sử dụng các đường công cộng hiện có. Lệ phí sử dụng đường, cầu phà. . . hiện có được đưa vào giá chào thầu.

- Đường tạm thi công: Trong phương án tổ chức thi công của mình, Nhà thầu có thể dự kiến làm đường tạm để thi công nếu thấy cần thiết. Nhà thầu phải thu xếp với chủ đất xin phép là đường tạm vào công trường và đền bù theo quy định hiện hành và giữ gìn đường đi lối lại luôn luôn an toàn và sạch sẽ. Đường tạm không được làm ảnh hưởng tới sự ổn định lâu dài của mái dốc và nền móng công trình. Chi phí làm đường tạm được đưa vào giá chào thầu.

Công tác đào, lấp đất:

a) Đào đất hố móng, tiếp địa:

- Việc đào đất phải được thực hiện đúng “Quy phạm công tác đất”. Đào đất lên phải đổ xa mép móng theo quy phạm để tránh sạt lở hố móng, Ngoài ra phải đảm bảo giữ đất để lấp và đắp móng sau này. Nhà thầu phải đảm bảo an toàn cho người, thiết bị và công trình . . . trong công tác đào hố móng.
- Trong trường hợp cần thiết có thể phải sử dụng tường chắn tạm (cọc cừ. . .) để đảm bảo ổn định của thành hố móng hoặc ngăn nước ngầm trong quá trình đào hố móng.
- Mặt bằng đáy hố móng phải được dọn sạch làm bằng phẳng, giữ khô để tránh hoá bùn. Phải có máy bơm đủ công suất để hút toàn bộ nước có thể có trong hố móng.
- Hình dạng, kích thước của hố móng phải phù hợp với hình dáng và kích thước thiết kế của từng loại móng và phải được nghiệm thu trước khi chuyển sang công đoạn tiếp theo. Cao độ của đáy hố móng phải đúng độ cao thiết kế.
- Nhà thầu phải đảm bảo tính nguyên vẹn của hố móng đúng theo yêu cầu kỹ thuật cho đến khi nghiệm thu hố móng để chuyển sang các công đoạn tiếp theo. Bất kỳ việc đổ bê tông nào tiến hành trước khi được Kỹ sư Bên mời thầu phê duyệt đều phải loại bỏ và Nhà thầu phải chịu mọi kinh phí để làm lại việc đó.

b) Lấp móng và đắp đất.

- Việc san lấp được tiến hành sau khi bê tông móng đã được bảo dưỡng đủ thời gian quy định và phải được kỹ sư Bên mời thầu cho phép. Đất lấp hố móng phải đổ từng lớp dày 20cm và đầm kỹ theo đúng chỉ dẫn của thiết kế. Các vị trí móng đều phải đắp đất theo kích thước được ghi trong bản vẽ thiết kế. Đất đắp có thể lấy từ dưới hố móng đào lên hoặc từ nơi khác vận chuyển đến.

Vật liệu dùng cho bê tông

a) Xi măng

- Xi măng dùng để thi công là xi măng Poóclăng theo tiêu chuẩn xi măng Poóclăng, phù hợp với tiêu chuẩn TCVN – theo phụ lục mục B “CÁC TIÊU CHUẨN THI CÔNG ÁP DỤNG”.
- Tại mọi thời điểm Nhà thầu phải cung cấp các chứng chỉ xác nhận chất lượng của xi măng dùng cho công trình đảm bảo các tiêu chuẩn yêu cầu trong thời gian sử dụng.
- Xi măng cần phải giữ tại công trường trong kho kín, trong điều kiện phù hợp và đúng quy trình bảo quản. Bao xi măng phải được cách nước và thoáng khí trên sàn cách mặt đất không nhỏ hơn 300mm và phải có biện pháp phòng chống các huỷ hoại của thời tiết hay các nguyên nhân khác trước thời gian đưa vào sử dụng bất cứ phần xi măng nào không

đảm bảo chất lượng do ẩm, vốn cục hoặc do các nguyên nhân khác đều không được sử dụng và phải được thay thế, Nhà thầu phải chịu kinh phí này.

- Xi măng mới sản xuất còn nóng cần phải lưu kho để nguội mới sử dụng. Không sử dụng xi măng đã sản xuất quá 12 tháng hoặc tuy chưa quá 12 tháng nhưng đã bị giảm chất lượng như vốn cục, chậm đông kết, giảm cường độ.

b) Đá dăm, sỏi trong xây dựng

- Nguồn khai thác, cung cấp phải được chủ đầu tư chấp nhận. Đá dăm, sỏi trong xây dựng TCVN – theo phụ lục mục B “CÁC TIÊU CHUẨN THI CÔNG ÁP DỤNG”

c) Nước

- Tất cả nước dùng để trộn bê tông phải là nước sạch, không có chất dầu, chất kiềm và các chất hữu cơ có hại đến chất lượng bê tông.

d) Phụ gia

- Tùy điều kiện thi công cụ thể, Nhà thầu có thể kiến nghị sử dụng phụ gia tăng dẻo và các phụ gia khác cho bê tông. Nhà thầu cần sử dụng phụ gia cẩn thận đúng mục đích và liều lượng.

- Tất cả các phụ gia được sử dụng cho bê tông đều phải có chứng chỉ xác nhận chất lượng và tính năng của nó. Nhà thầu phải đảm bảo phụ gia không gây bất kỳ hiệu ứng phụ nào ảnh hưởng đến cường độ, độ bền và tuổi thọ của bê tông.

- Trước khi dùng phụ gia bê tông cho mục đích nào đó, Nhà thầu phải tiến hành đúc mẫu thử nghiệm và có sự giám sát, nhất trí của bên mời thầu mới được sử dụng. Nhà thầu phải đánh giá lợi ích của việc sử dụng phụ gia, không được công thêm bất kỳ chi phí nào vào hợp đồng cho việc sử dụng và thử nghiệm phụ gia.

e) Cát

- Nguồn khai thác cát và loại cát phải được chủ đầu tư chấp nhận.

Công tác bê tông

a) Quy định chung

- Nhà thầu phải tiến hành công tác bê tông theo đúng những yêu cầu và quy định trong TCVN – theo phụ lục mục B “CÁC TIÊU CHUẨN THI CÔNG ÁP DỤNG”.

b) Cấp phối và kiểm tra cấp phối

- Cốt liệu có thể tính theo khối tích xi măng dùng cho một mẻ trộn. Mỗi kích cỡ của cốt liệu cho một mẻ trộn phải đo bằng thùng kim loại. Thùng chứa phải có kích cỡ sao cho thể tích có thể kiểm tra, đo đạc dễ dàng.

c) Trộn bê tông tại công trường

- Bê tông cần được trộn đúng mác theo thiết kế. Kỹ sư Bên mời thầu thống nhất cấp phối vật liệu theo thể tích, công suất mẻ trộn, thiết bị trộn, cách đo xi măng và cốt liệu.
- Máy trộn phải đúng kích cỡ và số lượng đảm bảo để hoàn thành công việc. Nhà thầu cần đảm bảo đủ những phụ tùng cho máy trộn để máy trộn hoạt động tốt theo yêu cầu.

d) Cường độ bê tông (loại hoặc mác của bê tông)

Mác bê tông phải được thí nghiệm điển hình đạt tiêu chuẩn, cường độ theo thiết kế

e) Thí nghiệm

- Việc kiểm tra và thí nghiệm ở công trường hoặc trong phòng thí nghiệm cần được thực hiện dưới sự giám sát của Kỹ sư bên mời thầu hoặc người đại diện được uỷ quyền.
- Nhà thầu cần có đầy đủ ở công trường các loại khuôn ép mẫu cần thiết và thiết bị bảo dưỡng mẫu bê tông.
- Số lượng mẫu thử khi đổ bê tông phải tuân theo quy định hiện hành.
- + Nhà thầu có thể định ra thời điểm để lấy mẫu bê tông thử từ bê tông đã hoàn thiện theo sự thống nhất của Bên mời thầu và phù hợp với quy trình đã nêu trên. Nếu kết quả thí nghiệm thỏa mãn yêu cầu có thể tiến hành thi công bình thường.
- + Trong điều kiện cần thiết, Nhà thầu có thể định ra thời điểm thích hợp để thí nghiệm cường độ bê tông. Việc thử cường độ của bê tông được tiến hành với sự chấp thuận của Kỹ sư bên mời thầu. Trong trường hợp kết quả thí nghiệm không đạt yêu cầu, có nghĩa là cường độ bê tông không phù hợp với yêu cầu thiết kế, Nhà thầu chịu trách nhiệm xử lý bằng kinh phí của mình.

Vật liệu cho công tác cốt thép

- Nhà thầu phải nêu cụ thể chủng loại và tên nhà sản xuất các loại thép xây dựng (kể cả thép dùng để gia công tiếp địa) trong Hồ sơ dự thầu. Cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế đồng thời phù hợp với TCVN – theo phụ lục mục B “CÁC TIÊU CHUẨN THI CÔNG ÁP DỤNG”.

Gia công chế tạo kết cấu thép.

a) Tổng quát:

- Nhà thầu triển khai gia công chế tạo kết cấu theo đúng quy định trong đề án thiết kế bản vẽ do chủ đầu tư cung cấp.

- Nhà thầu phải có đủ điều kiện cần thiết như: nhà xưởng, sân bãi, kho và trang thiết bị, máy móc. . . phù hợp với quy mô của loại hình kết cấu. Các điều kiện trên phải được sự kiểm tra và thoả thuận của Chủ đầu tư trước khi sản xuất.
- Nhà thầu phải chịu mọi trách nhiệm về chất lượng kỹ thuật của kết cấu đến khi hoàn thành bàn giao chính thức công trình và bảo hành sản phẩm theo quy định hiện hành.
- Mọi thay đổi dù nhỏ nhất trong quá trình sản xuất đều phải được sự đồng ý của Chủ đầu tư và cơ quan tư vấn thiết kế.
- Công tác gia công, lắp ráp và nghiệm thu kết cấu thép phải tuân thủ theo tiêu chuẩn ngành.
- Đối với các kết cấu thép mạ kẽm khi gia công xong phải được chủ đầu tư nghiệm thu rồi mới tiến hành mạ kẽm nhúng nóng với độ dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$

Thu dọn và làm sạch sau khi thi công:

Công việc thu dọn và làm sạch hiện trường phải được thực hiện ngay sau khi hoàn tất công việc. Các công việc Nhà thầu dọn dẹp gồm tất cả cây cối nhà cửa, thiết bị thi công, vật liệu phế thải, ván khuôn bê tông và các vật liệu khác ở xung quanh. Các vật liệu không sử dụng được phải đốt cháy hoặc loại bỏ tại chỗ không gây nên sự khó chịu hoặc nhân dân địa phương phản đối.

Chủ đầu tư sẽ kiểm tra hiện trường và xác nhận hoàn thành cho Nhà thầu. Công việc thu dọn làm sạch không thoả mãn yêu cầu kiểm tra thì bằng kinh phí của mình, Nhà thầu phải thu dọn làm sạch theo đúng yêu cầu của Chủ đầu tư và hoàn tất trước ngày nghiệm thu đóng điện 3 ngày.

2. Yêu cầu kỹ thuật thi công xây lắp đường dây và TBA:

Ngoài việc phải tuân theo các yêu cầu chung tại mục I, khi thi công phần đường dây và trạm biến áp Nhà thầu xây lắp phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:

Chuẩn bị công trường

a) Đo đạc, kiểm tra và đóng cọc mốc

Chủ đầu tư sẽ bàn giao tim cọc mốc của các vị trí cột cho Nhà thầu trên cơ sở các vị trí này đã được cơ quan Tư vấn xác định tại hiện trường. Nhà thầu sẽ thực hiện tất cả các công việc kiểm tra cần thiết trước khi thi công và chịu trách nhiệm về công việc kiểm tra đó.

- Kiểm tra trực tiếp tuyến.
- Phục hồi những vị trí mốc đã mất.

Việc kiểm tra này được thực hiện theo các bản vẽ bố trí cột trên mặt cắt dọc trong hồ sơ thiết kế TKKTTC.

Trường hợp sai lệch các vị trí cột trên mặt cắt dọc không phù hợp với địa hình, địa chất hoặc bất cứ sai khác nào, Nhà thầu phải báo ngay cho cơ quan Tư vấn và Chủ đầu tư để giải quyết.

b) Giải tỏa, phát quang hành lang tuyến.

Việc giải tỏa hành lang an toàn phải tuân theo Nghị định 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật điện lực về an toàn điện. Nghị định số 51/2020/NĐ-CP ngày 21/4/2020 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 của Chính phủ về quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện.

2.2 Chuẩn bị vị trí cột và bảo vệ

Trong thời gian làm đường tạm vào công trường, Nhà thầu san gạt và tạo độ dốc đường chống nước chảy qua vị trí cột và giảm thấp nhất mức xói lở nếu có.

Các vị trí cột nếu cần thiết cũng phải tạo dốc để chống xói lở đất do nước chảy qua. Nếu có dòng nước tự nhiên chảy qua vị trí cột phải chuyển hướng nước chảy vòng tránh vị trí cột hoặc ngăn ngừa xói lở bằng biện pháp phù hợp như san gạt hoặc kê đá. . .

2.3 Tuyến đường dây và cao độ

Nhà thầu xác định lại chiều dài theo tim tuyến của từng khoảng cột của đường dây, xác định vị trí móng, độ cao mặt đất của từng trụ móng, xác định các cọc mốc cần thiết theo yêu cầu của công việc để đảm bảo độ chính xác của các vị trí móng. Chủ đầu tư có thể kiểm tra tuyến đường dây và cao độ cho Nhà thầu ở từng thời điểm, nhưng trách nhiệm đảm bảo chính xác hoàn toàn vẫn thuộc về Nhà thầu.

Hướng móng

Nhà thầu chịu trách nhiệm đối với độ chính xác của vị trí cột và hướng cho mỗi móng cột. Hướng móng mỗi vị trí cột được đặt sao cho vị trí trục ngang của xà nằm như sau: -

Trong mặt phẳng vuông góc với trục dọc của đường dây (đối với các cột đỡ thẳng, đỡ vượt, néo thẳng).

- Trong mặt phẳng phân giác của góc hợp bởi 2 đoạn tuyến đường dây kề nhau cho móng mỗi cột néo góc.

- Trong mặt phẳng vuông góc với trục ngang tuyến đường dây (không kể trục ngang của khoảng cột từ cột cuối vào cọc tích trạm biến áp cho móng cột cuối ngoại trừ có hướng dẫn trong bản vẽ.

Yêu cầu kỹ thuật về nổi đất cột

- Các bộ nối đất cột dùng nối đất kiểu hình tia, độ chôn sâu của dây tiếp địa và cọc tiếp địa, khoảng cách giữa cọc tiếp địa, giải pháp nối tiếp địa ... Nhà thầu phải thực hiện theo đúng bản vẽ thiết kế.
- Sau khi đã thực hiện xong công tác lắp đặt hệ thống tiếp địa, nhà thầu có trách nhiệm đo lấy số liệu điện trở tiếp địa cho từng vị trí cột và các trạm biến áp, thông báo ngay cho bên A và đơn vị thiết kế biết để xem xét và có biện pháp xử lý trong trường hợp điện trở tiếp đất chưa đạt yêu cầu của quy phạm hiện hành.
- Trong trường hợp giá trị điện trở nối đất cột, TBA lớn hơn các giá trị quy định trong quy phạm trang bị điện thì Nhà thầu phải báo cáo Chủ đầu tư để thiết kế bổ sung tiếp địa.

Khi thi công xây dựng phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

1. Trước khi khởi công xây dựng phải có thiết kế biện pháp thi công được duyệt, trong biện pháp thi công phải thể hiện được các giải pháp đảm bảo an toàn lao động cho người lao động và máy, thiết bị thi công đối với từng công việc. Trong thiết kế biện pháp thi công phải có thuyết minh hướng dẫn về kỹ thuật và các chỉ dẫn thực hiện.
2. Thi công xây dựng phải tuân thủ theo thiết kế được duyệt, tuân thủ quy chuẩn, tiêu chuẩn, quy trình kỹ thuật. Đối với những công việc có yêu cầu phụ thuộc vào chất lượng của công việc trước đó, thì chỉ được thi công khi công việc trước đó đã được nghiệm thu đảm bảo chất lượng theo quy định.
3. Biện pháp thi công và các giải pháp về an toàn phải được xem xét định kỳ hoặc đột xuất để điều chỉnh cho phù hợp với thực trạng của công trường.
4. Tổ chức, cá nhân phải có đủ điều kiện năng lực phù hợp với công việc đảm nhận theo quy định. Những người điều khiển máy, thiết bị thi công và những người thực hiện các công việc có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động phải được huấn luyện an toàn lao động và có thẻ an toàn lao động theo quy định;
5. Máy, thiết bị thi công có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động phải được kiểm định, đăng ký với cơ quan có thẩm quyền theo quy định thì mới được phép hoạt động trên công trường. Khi hoạt động, máy và thiết bị thi công phải tuân thủ quy trình, biện pháp đảm bảo an toàn.
6. Những người khi tham gia thi công xây dựng trên công trường phải được khám sức khỏe, huấn luyện về an toàn và được cấp phát đầy đủ phương tiện bảo hộ lao động theo quy định của pháp luật về lao động.

E. YÊU CẦU VỀ CÔNG TÁC LẮP ĐẶT

1. Nguyên tắc chung

Công tác lắp đặt thiết bị do Nhà thầu thực hiện phải theo đúng tài liệu hướng dẫn lắp đặt của Nhà chế tạo và các quy trình, quy phạm hiện hành.

2. Yêu cầu kỹ thuật về lắp dựng cột bê tông ly tâm, cột vuông.

Công tác dựng cột phải tiến hành theo qui trình thi công phù hợp với từng chủng loại cột, kết cấu móng. Cột được vận chuyển tới mỗi vị trí lắp dựng, công tác dựng cột phải được thực hiện đúng phương pháp đã được nêu trong hồ sơ dự thầu của nhà thầu và phù hợp với thiết kế tổ chức thi công. Sau khi cột được dựng phải được kiểm tra độ nghiêng, độ lệch so với qui định cho phép.

3. Dấu hiệu cột

Nhà thầu gắn (hoặc sơn) lên mỗi cột số thứ tự cột theo thiết kế ở độ cao 2,5m cách mặt đất.

Biển báo nguy hiểm được gắn trên tất cả các cột ở độ cao 2,5m. Các vị trí cột vượt đường quốc lộ, hoặc vượt sông theo hướng dẫn của Chủ đầu tư sẽ lắp thêm biển báo nguy hiểm nữa lên chỗ thích hợp ở mặt cột để đảm bảo rằng người dân được thông báo về nguy hiểm.

4. Yêu cầu về lắp đặt Chuỗi cách điện

+ Bảo quản và vận chuyển:

Cách điện và phụ kiện do Nhà thầu cấp phải được bảo quản và vận chuyển cẩn thận để tránh hư hỏng. Tất cả các cách điện phải được bảo vệ trong khi lắp để tránh bị gãy vỡ hoặc bị cong các chốt. Tất cả cách điện phải được làm sạch, không dơ bẩn và bám bụi. Chỉ được dùng khăn lau không làm xây xước vật liệu để lau sạch cách điện. Không được dùng bàn chải sắt để làm sạch bất kỳ bộ phận nào.

Nếu cách điện bị hư hỏng với bất cứ lý do nào, Nhà thầu phải thay cách điện hư hỏng theo hướng dẫn của Chủ đầu tư bằng chi phí của mình.

+ Lắp đặt Chuỗi cách điện dây dẫn:

Các Chuỗi cách điện được lắp ráp các chi tiết phù hợp với bản vẽ thiết kế. Tất cả các chốt hãm phải được lắp ráp và kiểm tra cẩn thận đảm bảo chúng nằm đúng vị trí.

5. Yêu cầu về căng dây dẫn.

+ Bảo quản và kho bãi

Trong kho và trong bảo quản, tất cả các cuộn dây đều được đặt cách mặt đất bằng gỗ kê và trong điều kiện sạch sẽ. Phải tránh tiếp xúc với bất cứ các chất nào có thể gây hư hại dây dẫn và các cuộn dây.

Không được kéo kê dây dẫn trên mặt đất hoặc bất kỳ mặt gồ ghề nào khác. Cần có biên pháp phòng ngừa khi bốc dỡ lên xuống xe để các cuộn dây dẫn không bị rơi xuống đất.

+ Kế hoạch căng dây:

Nhà thầu phải lập kế hoạch căng dây báo cáo Chủ đầu tư trước lúc thực hiện. Kế hoạch nêu rõ tiến độ công việc, phương pháp căng dây, dụng cụ, giàn giáo tạm, nổi đất tạm, các thiết bị, phụ kiện căng dây bằng kim loại, người được giao thực hiện công việc và danh sách dụng cụ thiết bị sử dụng cùng với các chỉ dẫn.

+ Dụng cụ, thiết bị căng dây:

- Các ròng rọc được lắp ổ bi có chất lượng cao hoặc ổ bi lăn. Ròng rọc được lót bằng chất dẻo hữu cơ hoặc tương đương được chủ đầu tư thỏa thuận. Nếu sử dụng ròng rọc không có lót thì phải bằng hợp kim nhôm hoặc Manhesium, các rãnh phải đánh bóng nhẵn. Ròng rọc phải quay dễ dàng trong thiết bị căng dây mà không gây hư hại cho bề mặt tiếp xúc của dây dẫn. Các ròng rọc không quay tự do được hoặc cản trở công việc căng dây phải thay thế ngay.

- Các giá đỡ cuộn dây: Các giá đỡ cuộn dây phải chế tạo chắc chắn để đỡ cuộn dây khi ra dây.

- Dây cáp môi - thùng: Dây cáp môi bằng thép hoặc dây thùng ny lông hoặc vật liệu khác phải được thỏa thuận của Chủ đầu tư.

- Máy kéo dây: Máy kéo dây phải có công suất không nhỏ hơn lực căng dây lớn nhất của dây dẫn, dây chống sét kết hợp cáp quang. Máy kéo dây phải có tời chạy bằng động cơ có cơ cấu truyền động thay đổi tốc độ khi căng dây.

Thiết bị điều chỉnh căng dây.

Thiết bị điều chỉnh căng dây lót chất dẻo hữu cơ kiểu bánh xe to, thiết bị lắp đặt dây chống sét kết hợp cáp quang mạ kẽm có thể không lót. Bộ hãm kiểu bánh xe to hoặc phanh hãm hoạt động bằng hơi, thủy lực hoặc điện. Thiết bị điều chỉnh căng dây sao cho ứng suất đạt đến độ căng thiết kế, độ căng không đổi được duy trì tới khi bộ hãm nhả ra. Thiết bị phát nóng kể sao cho dây dẫn và dây chống sét kết hợp cáp quang, dây cáp quang không bị phát nóng khi ra dây. Lót lót hữu cơ trên bộ hãm kiểu bánh xe có chiều dày không được nhỏ hơn 6mm. Đường kính bộ hãm tại đáy rãnh đối với bộ hãm kép không được nhỏ hơn 35 lần đường kính dây dẫn, dây chống sét kết hợp cáp quang và không được nhỏ hơn 1,5m cho bộ hãm đơn. Thiết bị hãm phải có khả năng duy trì lực căng liên tục.

- Thiết bị kẹp:

Thiết bị kẹp là loại có thể lắp bất kỳ chỗ nào trên dây dẫn, dây chống sét kết hợp cáp quang để kẹp dây chặt hơn khi lực căng tự động tăng do lực căng dây gia tăng.

- Thiết bị ép:

Thiết bị ép các mối nối chịu lực và khoá néo đầu dây là loại thủy lực thích hợp với áp kế và khuôn ép dây dẫn.

- Dàn giáo:

Nhà thầu phải xin phép cơ quan quản lý các công trình có đường dây tải điện cắt qua đường Sông, đường bộ, đường sắt, đường dây thông tin và các đường dây điện lực... để thi công công trình.

Bảng kinh phí của mình Nhà thầu làm dàn giáo tại các vị trí vượt công trình giao chéo để rải căng dây. Dàn giáo phải có đủ sức chịu được áp lực gió, tải trọng đứng và tất cả các tải trọng khác được dự đoán và không được để dây dẫn, dây chống sét các mặt đường sắt, đường ô tô cách 5 mét và đường dây thông tin, điện lực 1,5 mét trong lúc ra dây. Dàn giáo bằng kim loại phải có thiết bị nối đất tạm thời.

+ Phương pháp căng dây dẫn.

Dây dẫn được kéo vào vị trí qua thiết bị căng dây bằng máy kéo có động cơ và loại Puly bằng chất dẻo hữu cơ dưới tác dụng giới hạn lực căng dây. Dây kéo phải đủ dài để tránh Chuỗi cách điện và cấu trúc chịu lực căng quá mức.

Trong bất cứ trường hợp nào, việc căng dây dẫn đều được tiến hành ban ngày. Phải luôn chú ý đảm bảo dây dẫn không bị gấp hoặc trầy xước dưới bất kỳ dạng nào. Dây dẫn không được kéo lê trên mặt đất, dưới nước, đá, dây thép gai hoặc bất kỳ vật gì gây hư hại cho dây.

Dây dẫn bị hư hại do Nhà thầu, nếu phải thay thế các đoạn dây hư hại đó thì Nhà thầu phải chịu kinh phí.

+ Nối đất tạm thiết bị căng dây.

Toàn bộ thiết bị kéo và căng dây phải được nối đất có hiệu quả và thiết bị nối đất di động được lắp trên dây trần trước thiết bị căng dây.

Mỗi dây dẫn của đường dây khi căng đều phải nối đất vào tất cả cột bê tông ly tâm, cột thép bằng các dây cáp nối đất di động. Các thiết bị nối đất được để tại chỗ cho tới khi việc lắp đặt dây dẫn hoàn thành và được tháo dỡ vào giai đoạn cuối của công việc này.

Khi tiến hành căng dây gần hoặc ngang qua đường đang hoạt động Nhà thầu phải có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn.

+ Nối dây:

Được thực hiện tuân theo quy phạm thi công các công trình điện - Phụ lục. Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ dụng cụ cần thiết gồm cả các dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khoá néo, ống nối, ống vá và các vật liệu kèm theo.

+ Lấy độ võng:

Dây sau khi kéo và đưa lên xà, tiến hành căng dây, lấy độ võng và lắp khóa cố định. Độ võng căng dây phù hợp theo yêu cầu của thiết kế.

Sau khi căng dây lấy độ võng, nhà thầu phải kiểm tra lại khoảng cách an toàn từ mặt đất đến điểm võng nhất của dây và phải ghi vào nhật ký công trình. Kết quả đo được cùng ngày, giờ và thời tiết lúc kiểm tra.

Khoảng cách từ dây dẫn đến mặt đất và các công trình khác phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của quy phạm trang bị điện 11TCN-19-2006 và nghị định 14/2014ND-CP ngày 26/2/2014. Nếu các khoảng cách trên không đảm bảo, Nhà thầu phải báo cho cơ quan tư vấn và Chủ đầu tư.

6. Công tác lắp đặt thiết bị

Trước khi lắp đặt, nhà thầu phải nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế và catalogue của các thiết bị cùng với các hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất, kiểm kê đầy đủ các phụ kiện và các dụng cụ thi công cần thiết (Công tác này phải được thực hiện theo tài liệu hướng dẫn của nhà chế tạo thiết bị, bản vẽ thiết kế, các quy phạm thi công hiện hành).

6.1. Lắp đặt trạm biến áp:

* Lắp đặt máy biến áp lực phải thực hiện theo những cầu sau:

+ Máy biến áp và tất cả các loại vật tư, thiết bị trong trạm trước khi lắp đặt phải được kiểm tra, đánh giá nếu đạt yêu cầu kỹ thuật và được bên A chấp nhận thì mới tiến hành lắp đặt lên đường dây.

+ Lắp sứ dầu vào, cánh tản nhiệt, bình dầu phụ phải kín, khít;

+ Lắp dây dẫn điện trên MBA trong ống hoặc máng cách điện và khó cháy;

+ Lọc và sấy dầu cách điện theo quy định của nhà chế tạo và tiêu chuẩn cách điện của máy biến áp;

+ Sau khi lắp đặt phải thí nghiệm do đơn vị thí nghiệm chuyên ngành thực hiện.

* Trình tự thi công gồm các bước sau:

a. Xác định vị trí đặt trạm:

Các trạm biến áp phân phối được thiết kế theo kiểu trạm treo, máy biến áp, các thiết bị trạm và tủ bảng phân phối hạ thế, tủ tụ bù hạ thế được đặt trên cột.

Trong khi giao tuyến đơn vị tư vấn thường giao cột mốc tìm giữa hai cột trạm biến áp.

Do vậy khi nhận mốc trạm nhà thầu phải đo đạc và xác định vị trí tìm cột trạm chính xác.

b. Quy trình tiếp nhận, vận chuyển, xử lý và lưu trữ.

Máy biến áp là một khối hoàn chỉnh sẵn sàng để kết nối với hai phía cao thế và hạ thế, bên trong được bọc nhựa để bảo vệ khỏi bụi và mưa. Trong một số trường hợp đầu cực máy biến áp có thể được tháo rời để tránh hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

Đối với máy sử dụng tận dụng lại, sau khi tháo dỡ nhà thầu phải tiến hành lập phiếu xác nhận với CĐT và tiến hành vận chuyển về lưu kho đến khi lắp đặt.

c. Thi công đào và đúc bê tông móng cột trạm:

Kỹ thuật thi công đào và đúc móng cột tương tự như thi công trong đường dây trung thế (chi tiết xem trong phần chỉ dẫn đường dây trung thế).

Chú ý: Đối với móng trạm lưu ý phần đáy móng vì móng cột trạm luôn chịu lực nén nhiều hơn lực kéo nên trước khi đổ bê tông lót phải đầm kỹ mặt đất nền.

e. Thi công lắp dựng cột trạm:

Sau 20 ngày (kể từ ngày phân móng hoàn chỉnh) tiến hành dựng cột.

Trình tự và kỹ thuật thi công công tác lắp và dựng cột trạm biến áp tương tự như thi công lắp cột đường dây trung thế (chi tiết xem trong phần chỉ dẫn đường dây trung thế).

f. Thi công lắp xà trạm:

Trình tự lắp các bộ xà trạm tuân tự từ trên xuống dưới (lắp các xà trên đỉnh cột trước, các xà ở phía dưới sau) như sau:

-Lắp xà đón dây.

-Lắp xà chống sét van + xà đỡ cầu chì

-Lắp xà đỡ máy biến áp.

g. Thi công lắp thiết bị:

* Thi công lắp đặt thiết bị trạm: Sau khi đã lắp hoàn thiện xà giàn trạm máy biến áp tiến hành lắp đặt thiết bị trạm như chống sét van, cầu chì, tủ điện, tủ tụ bù hạ thế, sứ các loại.

* Thi công lắp đặt máy biến áp: Máy biến áp được lắp theo hai phương án như sau:

-Lắp đặt TBA bằng thủ công.

-Lắp đặt TBA bằng xe cẩu.

h. Thi công tiếp địa trạm:

Tiếp địa trạm có thể thi công trước hoặc sau khi lắp thiết bị. Trình tự thi công tiếp địa tương tự như thi công lắp cột đường dây trung thế (chi tiết xem trong phần chỉ dẫn đường dây trung thế).

i. Đo kiểm tra, thí nghiệm hệ thống thiết bị trạm:

Sau khi thi công xây lắp hoàn thành trạm biến áp, Nhà thầu phải tiến hành thí nghiệm hiệu chỉnh toàn bộ thiết bị trạm đạt các chỉ tiêu của ngành điện, TCVN thì mới đưa vào vận hành.

k. Biện pháp kiểm tra chất lượng thi công lắp đặt:

Quá trình thi công lắp đặt tuân thủ đúng theo các quy trình quản lý chất lượng và chi tiết theo quy trình lắp đặt từng thiết bị. Được hội đồng kiểm tra, nghiệm thu theo đúng BVTK, TCVN, tiêu chuẩn ngành điện thì mới được đưa vào vận hành.

7. Đấu nối đường dây vào trạm và kẹp dây giao chéo đường dây hiện có

- Sử dụng công nghệ thi công hotline khi thực hiện kéo dây dẫn giao chéo và đấu nối với các đường dây trung áp. nhà thầu phải sử dụng biện pháp thi công hotline với vị trí có thể thực hiện thi công và chi phí được hiểu đã nằm trong giá dự thầu.

- Đấu nối vào trạm: Ngoài việc tuân thủ các quy trình quy phạm thi công đối với các việc liên quan trong đấu nối, Nhà thầu còn phải đặc biệt lưu ý thực hiện đấu nối đảm bảo theo đúng thiết kế về thứ tự pha, an toàn điện và thời điểm đấu nối.

- Kéo dây giao chéo các đường dây đang vận hành: Ngoài việc tuân thủ các quy trình quy phạm thi công đối với các việc liên quan trong kéo rải căng dây, Nhà thầu còn phải đảm bảo rằng biện pháp thi công thực hiện kéo rải căng dây theo đúng thiết kế, an toàn điện, chọn thời điểm kéo rải dây thích hợp để làm giảm thiểu thời gian cắt điện và không làm ảnh hưởng đến sự làm việc của đường dây hiện có.

Nhà thầu phải tính toán thời gian mất điện khi thi công công trình. Phải đảm bảo thời gian mất điện không vượt phương án thi công của nhà thầu (để đảm bảo chỉ số độ tin cậy SAIDI của lưới phân phối).

8. Chuyển lưới và thu hồi vật tư, thiết bị

* Chuyển lưới

- Chuyển lưới đảm bảo an toàn trong quá trình thi công, khi thực hiện phải có giám sát của Điện lực địa phương. Sau khi thi công xong phải được Điện lực địa phương kiểm tra đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật thì mới được đóng điện trở lại.

- Không thực hiện chuyển lưới khi chưa được phê duyệt biện pháp an toàn thi công; khi lưới điện đang có điện; khi không có người của Điện lực giám sát.

* Thu hồi vật tư, thiết bị

- Kiểm đếm vật tư, thiết bị trước khi thu hồi.
- Đánh giá vật tư thu hồi (mời Hội đồng đánh giá vật tư, thiết bị của Công ty tiến hành đánh giá).
- Bảo quản vật tư, thiết bị sau khi tiến hành thu hồi tại hiện trường. Không được làm thất thoát khối lượng, ảnh hưởng đến chất lượng của vật tư, thiết bị. Nhà thầu phải bồi thường vật tư, thiết bị bằng giá vật tư mới khi làm mất mát.
- Nhập kho Công ty Điện lực Hà Tĩnh.

F. YÊU CẦU VỀ THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH

1. Việc kiểm tra và thí nghiệm ở công trường hoặc trong phòng thí nghiệm cần được thực hiện dưới sự giám sát của kỹ sư bên Chủ đầu tư hoặc người đại diện được uỷ quyền. Nhà thầu tiến hành đầy đủ các hạng mục thí nghiệm của tất cả các hạng mục công trình trong quá trình thi công đến khi đóng điện theo quy định của ngành điện và xây dựng. Sau khi tiến hành xong Nhà thầu phải lập biên bản thí nghiệm.

- Các hạng mục thí nghiệm đạt tiêu chuẩn là cơ sở để tiếp tục tiến hành các công việc tiếp theo. Công tác thí nghiệm gồm có:

- Thí nghiệm phần xây dựng (Thí nghiệm mẫu cát, đá, xi măng, mẫu bê tông).
- Thí nghiệm phần điện (Thí nghiệm các vật tư, thiết bị đưa vào lắp đặt cho công trình như: CDCL, CSV, FCO, dây cáp các loại, cách điện, tiếp địa trạm...). Công tác thí nghiệm được Nhà thầu tiến hành ký hợp đồng với các Đơn vị có đầy đủ chức năng, năng lực thí nghiệm theo quy định gồm:
- Phần thí nghiệm điện: Nhà thầu tiến hành ký hợp đồng với các đơn vị thí nghiệm có đầy đủ chức năng để thực hiện.
- Phần thí nghiệm mẫu xây dựng: Nhà thầu tiến hành ký hợp đồng với đơn vị có đủ chức năng.

2. Các yêu cầu khác:

- Nhà thầu phải nghiêm chỉnh tuân thủ theo bản vẽ và chỉ dẫn của thiết kế, khi có vướng mắc phải báo cho Chủ đầu tư giải quyết.
- Nhà thầu phải có biện pháp thí nghiệm từng hạng mục công trình sao cho quá trình thí nghiệm liên tục đúng tiến độ đảm bảo chất lượng.
- Nhà thầu phải có biện pháp an toàn thí nghiệm tránh tình trạng làm hư hỏng thiết bị, gây tai nạn lao động. Nếu xảy ra các hiện tượng trên Nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm.

- Phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật và các tiêu chuẩn liên quan hiện hành.

G. YÊU CẦU KHÁC

1. Quy trình - Quy phạm kỹ thuật thi công và giám sát

Áp dụng các TCVN-TCN hiện hành. Tuân thủ quy trình kỹ thuật an toàn điện trong công tác Quản lý - Vận hành - Sửa chữa đường dây điện.

2. Kho của nhà thầu

Là các loại kho bãi do nhà thầu tự làm và chịu kinh phí tại công trường để bảo quản VTTB, vật liệu do bên A hoặc Nhà thầu cấp cho dự án. Các kho bãi này phải được xây dựng với chi phí do Nhà thầu chịu và phải được bên A đồng ý trước khi đưa vào sử dụng.

Nhà thầu phải tính toán tổng khối lượng vật tư B cấp (ví dụ: xi măng, thép....) và phải căn cứ vào tiến độ yêu cầu của dự án để đưa ra kết cấu và diện tích kho cho hợp lý - Phần này yêu cầu phải nêu rõ trong tổ chức thi công của Nhà thầu.

3. Các công trình tạm

Lán trại tạm: Nhà thầu tự làm hoặc đi thuê và chịu kinh phí để phục vụ cán bộ, công nhân của nhà Thầu trong quá trình xây lắp.

Đường tạm thi công: Nhà thầu phải tự làm, tự chịu kinh phí để phục vụ cho quá trình thi công xây lắp và vận chuyển.

Sau khi hoàn thành các công tác xây lắp, Nhà thầu phải tháo dỡ tất cả các công trình tạm và hoàn trả lại nguyên hiện trạng mặt bằng.

4. Cung cấp điện, nước thi công:

Điện nước thi công: Nhà thầu tự lo, đảm bảo an toàn và liên tục trong suốt quá trình thi công.

Nước thi công: Nhà thầu tự lo, đảm bảo số lượng cũng như chất lượng trong suốt quá trình thi công.

5. An toàn lao động:

Tuân theo thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 Hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 và Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ và tuân theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 và Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ

Nhà thầu phải tuân thủ các quy định về an toàn lao động cho người và thiết bị đối với từng nội dung công việc trong suốt quá trình xây lắp.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với bất kỳ tai nạn và hư hỏng nào xảy ra trên công trường do không đảm bảo an toàn lao động gây ra.

6. Vệ sinh môi trường

Trong suốt quá trình thi công, Nhà thầu phải có biện pháp đảm bảo toàn bộ công trường luôn sạch sẽ, gọn gàng. Các loại phế thải (bao gồm đất thừa, rác thải..) phải được xử lý hoặc thu gom vào nơi quy định. Nhà thầu phải tự thỏa thuận với địa phương về vị trí đổ và chịu toàn bộ kinh phí vận chuyển các phế thải đến nơi quy định.

Sau khi thi công xong, Nhà thầu phải chuyển toàn bộ vật tư, vật liệu thừa, trang thiết bị... của Nhà thầu ra khỏi công trình hoàn trả lại mặt bằng để nghiệm thu, bàn giao.

7. Thiết bị thi công

Nhà thầu cung cấp toàn bộ trang thiết bị, phương tiện, vật tư, vật liệu phục vụ thi công. (Với mức tối thiểu quy định trong Bảng dữ liệu đấu thầu)

Các thiết bị nêu trên phải đảm bảo: hoạt động tốt, đáp ứng được tiến độ thi công.

8. Yêu cầu về nhân lực

Đáp ứng Mẫu 4A Yêu cầu nhân sự chủ chốt Chương IV Biểu mẫu hồ sơ mời thầu và hồ sơ dự thầu.

9. Bảo quản vật tư thiết bị

Nhà thầu phải cung cấp cho bên A kế hoạch chi tiết cấp VTTB phù hợp với kế hoạch thi công của Nhà thầu. Nhà thầu chịu mọi trách nhiệm về chất lượng và số lượng VTTB.

10. Đấu nối

Sử dụng công nghệ thi công hotline khi thực đấu nối đường dây trung áp.

Trường hợp không thực hiện được công nghệ Hotline thì Nhà thầu có trách nhiệm xin cắt điện để thực hiện công tác thi công, đấu nối có liên quan với lưới điện có cấp điện áp từ 0,4kV trở lên.

Việc chậm trả điện do thi công gây ra mà phía Nhà thầu không giải trình được nguyên nhân được bên A chấp nhận thì Nhà thầu phải chịu bồi thường thiệt hại do ngừng cung cấp điện cho Đơn vị quản lý lưới điện. Phần chi phí này (căn cứ bảng giá trị yêu cầu bồi thường thiệt hại do Đơn vị Quản lý lưới điện lập, được cấp trên trực tiếp chấp nhận) Bên A sẽ khấu trừ vào phần giá trị hợp đồng của công trình mà Nhà thầu nhận được để trả cho Đơn vị quản lý lưới điện bị thiệt hại.

11. Nghiệm thu, chạy thử, bàn giao.

Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ phục vụ công tác nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng theo quy định: Bản vẽ hoàn công, biên bản nghiệm thu từng phần, biên bản thí nghiệm....

Nhà thầu cử đại diện tham gia các bước nghiệm thu theo quy định.

Nhà thầu chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho việc nghiệm thu đóng điện, xử lý sự cố (nếu có) và các yêu cầu khác của hội đồng nghiệm thu.

Nhà thầu tham gia trực trong thời gian nghiệm thu đóng điện.

12. Công tác vận chuyển vật tư thiết bị

a. Nội dung các công việc cần thực hiện

Chịu trách nhiệm toàn bộ mọi vấn đề liên quan trong quá trình vận chuyển kể từ khi nhận hàng tại nơi giao.

b. Các điều kiện thực hiện và yêu cầu kỹ thuật

Nhà thầu phải bố trí nhân lực có kinh nghiệm, có đủ phương tiện vận tải và biện pháp vận chuyển hàng hoá phù hợp với yêu cầu vận chuyển (vật tư, thiết bị) hàng hoá công kênh, dễ hỏng và dễ vỡ.

13. Nối, hoàn thiện và tu chỉnh dây

Các mối nối chịu lực, các khoá néo ép các mối nối sửa chữa và các thanh ghép được lắp đặt vào dây dẫn theo yêu cầu của nhà chế tạo. Tất cả mối nối ép và khoá néo được lắp và hoàn thiện bằng vải (hoặc giấy) nhám để làm nhẵn bề mặt, không có các điểm sáng, nhọn bất thường.

Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ dụng cụ cần thiết bao gồm cả dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khoá néo, ống nối sửa chữa và các thanh ghép.

Điểm nối dây phù hợp với quy phạm. Nghiêm cấm nối dây tại khoảng vượt qua các công trình như nhà, đường ô tô, đường dây điện lực, đường dây thông tin...

Số mối nối, mối ép tuân thủ theo quy phạm hiện hành (11 TCN-01-2006).

Không được nối dây khi trời mưa, trời tối. Nối bằng phương pháp do bên A quy định.

14. Nối đất

Hệ thống nối đất được thực hiện theo quy định của thiết kế.

Vị trí nối đất của cột, dây chống sét được thực hiện phù hợp với thiết kế và điện trở suất của từng khu vực tuyến đường dây đi qua. Điện trở nối đất phải đảm bảo theo quy phạm hiện hành.

III.6. Yêu cầu về vận hành thử nghiệm, an toàn:

Công trình phải được kiểm tra thí nghiệm các thông số kỹ thuật và an toàn đủ điều kiện theo quy định hiện hành (như điện trở cách điện, trị số tiếp địa, khoảng cách an toàn, hành lang an toàn...) mới được đóng điện.

III.7. Yêu cầu về phòng, chống cháy, nổ (nếu có):

- Tổ chức học tập các biện pháp phòng chống cháy nổ cho tất cả cán bộ công nhân và có kiểm tra ghi chép đầy đủ.
- Không được để thiết bị và máy móc gần đường dây điện, trạm điện. Khi đã có biển báo mọi người phải tuân thủ theo hướng dẫn và biển báo.
- Lắp đặt các thiết bị bảo vệ để chống ngắn mạch do sự tăng giảm đột ngột của đường điện gây hoả hoạn (bảo vệ bằng áp tô mát). Có các biển báo cấm lửa ở những nơi dễ cháy.
- Thực hiện treo biển báo, biển hướng dẫn PCCC tại các nơi như nhà ở, ga ra xe, kho, xưởng. Dụng cụ phòng cháy nổ phải để riêng, không một ai tự tiện lấy dụng cụ PCCC đi làm việc khác. Khu nhà ở, kho kho xưởng phải có thùng cát cứu hoả.

III.8. Yêu cầu về vệ sinh môi trường:

- Nhà thầu có trách nhiệm thực hiện thường xuyên, liên tục kế hoạch bảo vệ môi trường nhằm giảm thiểu tác động xấu đến môi trường và an toàn lao động trong suốt giai đoạn thi công. Thực hiện chế độ định kỳ báo cáo về công tác quản lý môi trường theo yêu cầu của chủ đầu tư.
- Trước khi thi công tổ chức xem xét nghiên cứu đánh giá hiện trạng của công trình, liên hệ với bên A để đề ra biện pháp tối ưu bảo vệ môi trường.
- Xây dựng nội quy, quy định làm việc cho cán bộ công nhân viên có ý thức bảo vệ môi trường tại công trường.
- Đào, đổ, san lấp đất cần được duy trì phù hợp với các chi tiết tiêu chuẩn kỹ thuật xây dựng, bao gồm các biện pháp như chống sạt lở, ngăn chặn dòng chảy, xả thải trực tiếp ra môi trường...
- Phương tiện ô tô, xe máy thi công và vận chuyển vật liệu xây dựng phải đảm bảo về khí thải, tiếng ồn; Các thiết bị, vật liệu dễ rơi phải được chằng buộc chắc chắn; Các vật liệu dễ gây bụi như xi măng, đất, cát, đá... phải được che chắn nhằm tránh làm rơi vãi hoặc gây bụi.

- Các chất thải rắn phát sinh trong quá trình thi công (đất, thực vật...) được vận chuyển đổ tại địa điểm phù hợp đã được chính quyền địa phương, Chủ đầu tư đồng ý để không làm ảnh hưởng đến môi trường.
- Trong quá trình thi công không làm thiệt hại đến quyền lợi của cộng đồng, không làm hư hại đến công trình, đường xá công cộng xung quanh khu vực thi công. Không làm ảnh hưởng đến Chủ đầu tư.
- Giữ gìn vệ sinh môi trường, không vứt rác rưởi, gạch vụn, bê tông...; Bố trí thùng rác tại công trường, bố trí khu vệ sinh sạch sẽ tại công trường. Sau khi thi công hoàn thành phải vệ sinh dọn sạch trang thiết bị, vật tư, phương tiện dụng cụ và người ra ngoài phạm vi công trình xây dựng, trả lại mặt bằng nguyên trạng ban đầu.

III.9. Yêu cầu về an toàn lao động:

- Nhà thầu phải tuân thủ “Quy trình an toàn điện” và các quy định về an toàn lao động cho người và thiết bị đối với từng nội dung công việc trong suốt quá trình xây lắp. - Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với bất kỳ tai nạn và hư hỏng nào xảy ra trên công trường do không đảm bảo an toàn lao động gây ra.
- Nhà thầu phải lập các biện pháp an toàn cụ thể cho từng hạng mục công việc, biện pháp an toàn phải được phổ biến cho toàn bộ công nhân tham gia nắm rõ trước khi thi công.
- Mọi công nhân tham gia thi công phải được huấn luyện an toàn và được cấp thẻ an toàn phù hợp với vị trí công việc đảm nhiệm.
- Nhà thầu phải trang bị đầy đủ các phương tiện, dụng cụ an toàn phục vụ thi công, trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho công nhân, đáp ứng các điều kiện về y tế tối thiểu tại công trường.
- Hàng ngày trước khi làm việc đội trưởng, cán bộ kỹ thuật, tổ trưởng kiểm tra lại tình trạng của tất cả các cán bộ thi công, kiểm tra xong mới cho công nhân làm việc. Trong khi làm việc bất kỳ công nhân nào phát hiện thấy nguy hiểm mất an toàn, phải ngừng làm việc và báo ngay cho cán bộ kỹ thuật hoặc đội trưởng xử lý.

III.10. Biện pháp huy động nhân lực và thiết bị phục vụ thi công:

Nhà thầu phải có Biện pháp huy động nhân lực và thiết bị phục vụ thi công, lập biểu đồ nhân lực và tiến độ thi công chi tiết để đảm bảo tiến độ xây lắp công trình.

III.11. Yêu cầu về biện pháp tổ chức thi công tổng thể và các hạng mục:

Nhà thầu phải lập phương án tổ chức thi công tổng thể và các hạng mục công trình. Phương án TCTC phải phù hợp với quy mô, tính chất, các yêu cầu kỹ thuật an toàn và tiến độ hoàn thành công trình.

III.12. Yêu cầu về hệ thống kiểm tra, giám sát chất lượng của nhà thầu:

- Có kế hoạch chi tiết quản lý chất lượng.
- Lập sổ nhật ký công trình, hàng ngày đều có sự thống nhất của cán bộ giám sát bên A cùng ký xác nhận.
- Thiết bị, vật tư, vật liệu phải được kiểm tra kỹ lưỡng, đạt yêu cầu theo quy định và được sự thống nhất của cán bộ giám sát bên A cùng ký xác nhận trước khi đưa vào sử dụng cho công trình.
- Tổ chức bồi dưỡng cho cán bộ, công nhân về các chỉ dẫn kỹ thuật, quy trình quy phạm kỹ thuật, các quy định, định mức thi công để thực hiện trong thi công công trình.
- Việc kiểm tra chất lượng thi công phải được tiến hành trong suốt quá trình thi công do chỉ huy trưởng và giám sát của đơn vị đảm nhiệm. Có biện pháp xử lý các sản phẩm kém chất lượng đồng thời theo dõi việc sửa chữa các sản phẩm đó.

III. 13. Quy định về biên bản nghiệm thu điện tử (BBNTĐT) và Nhật ký thi công điện tử (NKTCĐT).

- Nhà thầu có trách nhiệm trang bị chữ ký số của các cá nhân có trách nhiệm ghi và ký nhật ký thi công điện tử (NKTCĐT), biên bản nghiệm thu điện tử (BBNTĐT) với đơn vị cung cấp dịch vụ chứng thực chữ ký số được pháp luật công nhận để thực hiện theo quy định về NKTCĐT, BBNTĐT theo quyết định số 631/QĐ-EVN ngày 20/04/2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định triển khai nhật ký thi công điện tử và biên bản nghiệm thu điện tử trên phần mềm Quản lý Đầu tư Xây dựng;
- Đơn vị TVGS có trách nhiệm phối hợp với đơn vị thi công xác nhận NKTCĐT, BBNTĐT trên phần mềm IMIS (phần mềm quản lý Đầu tư xây dựng của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam; địa chỉ web: <https://imis.evn.com.vn:8089/#/login> hoặc <https://giamsat.evn.com.vn/#/login> hoặc App trên phiên bản Mobile) hàng ngày. Việc lập BBNTĐT, NKTCĐT trên IMIS đảm bảo đầy đủ các nội dung của nhật ký và biên bản, xác nhận bởi người có trách nhiệm theo quy định của hợp đồng và lưu trữ NKTCĐT, BBNTĐT dạng file pdf nhận về từ hệ thống IMIS;
- Quy trình ghi, xác nhận NKTCĐT, BBNTĐT thực hiện theo quyết định số 631/QĐ-EVN ngày 20/04/2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

Chủ đầu tư sẽ chấm dứt hợp đồng với Nhà thầu nếu nhà thầu vi phạm nghiêm trọng chất lượng công trình theo đánh giá của chủ đầu tư. Đối với các vi phạm chất lượng công trình

nhỏ, Nhà thầu phải khắc phục các vi phạm chất lượng này và không tính tiến độ thực hiện cho phần khắc phục này.

Nếu sau 03 lần kiểm tra nhà thầu vẫn vi phạm về chất lượng công trình, Chủ đầu tư sẽ xem xét chấm dứt hợp đồng với Nhà thầu.

III. 14. Yêu cầu về công tác quản lý chất lượng công trình bằng hình ảnh:

Hình ảnh chụp cấu kiện trong quá trình thi công là một thành phần của hồ sơ hoàn công công trình, Nhà thầu sẽ không được thanh toán chi phí cho phần khối lượng công việc thiếu hình ảnh hoặc hình ảnh chụp không đảm bảo chất lượng.

Nhà thầu phải phối hợp với đơn vị tư vấn giám sát tổ chức chụp ảnh lưu trữ đặc biệt là phần che khuất của công trình để phục vụ cho công tác kiểm tra, quản lý chất lượng sau này:

- + Hình ảnh phải rõ ràng, đầy đủ thông số, kích thước và thể hiện tổng quát vị trí cần chụp. Hình ảnh phải có bảng tên thể hiện cấu kiện, tên vị trí, tên xuất tuyến hoặc hạng mục, tên gói thầu, tên dự án. Ảnh chụp phải thể hiện thời gian, tọa độ GPS.
- + Nghiêm cấm sử dụng phần mềm sửa ảnh làm sai lệch kết quả thực tế.

Quy định hình ảnh:

- Phải thể hiện rõ được cấu kiện cần chụp;
- Phải có bảng tên thể hiện các nội dung về tên cấu kiện, tên vị trí, tên xuất tuyến hoặc hạng mục, tên gói thầu, tên công trình, tên dự án, ngày chụp. Trường hợp cấu kiện đúc tập trung bỏ nội dung tên vị trí, tên xuất tuyến hoặc hạng mục; Mẫu bảng tên trên ảnh chụp thực hiện theo biểu mẫu.
- Phải thể hiện thời gian và tọa độ GPS tại vị trí chụp;
- Phải thể hiện rõ kích thước khi được phóng to (không bị nhòe, hiển thị rõ số đo của thước).

Quy định số lượng:

* Đối với móng đúc tại chỗ: gồm 04 hình ảnh/vị trí, cụ thể:

- Hình 01: Sau khi hoàn thành công tác đào móng, lắp đặt cốp pha, cốt thép và đổ bê tông lót. Hình ảnh phải thể hiện các kích thước độ sâu, chiều dài, rộng của hố móng.
- Hình 02: Trong quá trình đổ bê tông móng (khoảng ½ khối lượng bê tông móng), hình ảnh phải có mặt của cán bộ giám sát.
- Hình 03: Sau khi tháo cốp pha. Hình ảnh phải thể hiện chiều cao, chiều rộng và chiều dài mặt móng.

- Hình 04: Sau khi hoàn thành công tác dựng cột, lấp đất, hoàn trả mặt bằng, dọn dẹp vệ sinh môi trường. Hình ảnh phải thể hiện rõ mặt bằng móng.

Ghi chú: Các hình 01, 02, 03 được lưu vào giai đoạn đúc móng; hình 04 được lưu vào giai đoạn dựng cột trong chương trình QLĐTXD.

* Đối với móng đúc tập trung: gồm 04 hình ảnh/vị trí, cụ thể:

- Hình 01: Sau khi hoàn thành các công tác lắp đặt lớp lót, cốp pha, cốt thép. Yêu cầu phải thể hiện rõ kích thước của lồng thép.

- Hình 02: Trong quá trình đổ bê tông móng (khoảng $\frac{1}{2}$ khối lượng bê tông). Yêu cầu hình ảnh phải có mặt của cán bộ giám sát.

- Hình 03: Sau khi đặt móng vào hố móng. Yêu cầu hình ảnh phải thể hiện chiều cao, chiều rộng và chiều dài mặt móng.

- Hình 04: Sau khi hoàn thành công tác dựng cột, lấp đất, hoàn trả mặt bằng, dọn dẹp vệ sinh môi trường. Yêu cầu hình ảnh phải thể hiện rõ mặt bằng móng.

* Đối với tiếp địa: tối thiểu 03 hình ảnh/vị trí.

- Hình 01: Chụp chiều dài cọc tiếp địa tại điểm thi công.

- Hình 02: Chụp độ chôn sâu của dây tiếp địa (tại điểm hàn vào cọc).

- Hình 03: Chụp các tia của hệ thống tiếp địa (trước khi lấp đất). Khi chụp phải có cờ chỉ thị điểm cuối cùng của tia. Số lượng ảnh tùy thuộc vào số lượng tia theo thiết kế.

III.15. Yêu cầu khác căn cứ quy mô, tính chất của gói thầu (nếu có):

- Nhà thầu phải sử dụng công nghệ thi công Hotline khi thi công kéo dài dây dẫn giao chéo và đấu nối với các đường dây trung áp, cao áp.

- Công trình thi công trên lưới điện hạ áp đang vận hành, thi công có thể vi phạm hành lang an toàn lưới điện và thi công phải cắt điện đường dây trung, hạ áp. Trước khi thi công đơn vị thi công phải tiến hành khảo sát cùng các đơn vị Quản lý vận hành có liên quan (Điện lực) để lập Phương án tổ chức thi công đảm bảo an toàn trình Công ty Điện lực Hà Tĩnh Phê duyệt theo quy định. Đơn vị thi công phải đăng ký kế hoạch công tác với đơn vị quản lý vận hành theo quy định.

- Nhà thầu phải có các giải pháp tổ chức thi công để giảm thiểu vùng ảnh hưởng mất điện và thời gian cắt điện phục vụ thi công.

- Quá trình thi công phải tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn.

- Thiết bị, vật tư tháo hạ thu hồi phải được bảo quản, vận chuyển, nhập kho Công ty Điện lực Hà Tĩnh.

IV. Các bản vẽ

E-HSMT này gồm có các bản vẽ trong danh mục sau đây:

STT	TÊN CÁC BẢN VẼ	MÃ HIỆU BẢN VẼ	SỐ TRANG
	Theo BCKT-KT đã được phê duyệt kèm theo		

(Ghi chú: Đính kèm hồ sơ thiết kế, thuyết minh các bản vẽ là tệp tin PDF/Word/CAD cùng E-HSMT trên Hệ thống).

CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ

CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

8.1. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN ĐIỆN

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN PHẦN XÂY DỰNG

CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

9.1 QUY ĐỊNH CHUNG

Các căn cứ việc lập kế hoạch bảo vệ môi trường:

- Luật Bảo vệ tài nguyên môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020.
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành Luật bảo vệ môi trường.
- Nghị định số 19/NĐ-CP ngày 14/02/2015 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật bảo vệ môi trường.
- Nghị định số 38/2015/NĐ-CP ngày 24/4/2015 của Chính phủ về quản lý chất thải và phế liệu.
- Thông tư số 27/TT-BTNMT ngày 29/5/2015 về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường.
- Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 của Bộ Tài nguyên và môi trường về quản lý chất thải nguy hại.
- Hướng dẫn của EVN số 2623/CV-EVN-KHCN& MT ngày 28/05/2007 về quản lý và phòng ngừa ô nhiễm và tiếp xúc với PCBs.
- QCVN 05:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh.
- QCVN 06:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh.
- QCVN 08:2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Chất lượng nước mặt.
- QCVN 14:2008/BTNMT “ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt;
- QCVN 09:2008/RTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm;
- QCVN 26:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn, cộng đồng dân cư, mức ồn tối đa cho phép.
- QCVN 27:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về độ rung động, cộng đồng dân cư, mức ồn tối đa cho phép.
- TCVN 4091-1985 Nghiệm thu các công trình xây dựng.

9.2 ĐỊA ĐIỂM THỰC HIỆN DỰ ÁN

Công trình: được xây dựng trên địa bàn các xã Phường Hà Huy Tập, xã Đồng Tiến, xã Thạch Lạc, xã Phù Việt, xã Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh.

9.3 QUY MÔ DỰ ÁN

(Mời xem chi tiết mục 1.3 Chương 1)

9.4 NHU CẦU NGUYÊN LIỆU, NHIÊN LIỆU SỬ DỤNG

- Đội thi công thuê nhà dân khu vực lân cận cán bộ kỹ thuật chính vì vậy sử dụng

nguồn nước nhà dân.

- Lao động công nhân thuê dân công địa phương, công nhân chi nhánh Điện lực, sống ở gần. Không lưu trú tại công trình nên không sử dụng đến nước.

- Hệ thống giao thông cung cấp nguyên liệu và vận chuyển sản phẩm: sử dụng đường sẵn có.

- Nơi tiếp nhận nước thải từ các hoạt động của dự án: do tính chất của dự án là xây dựng các trạm biến áp và đường dây trung thế nên dự án chỉ có nước thải sinh hoạt trong quá trình thi công công trình.

- Nơi lưu giữ và xử lý chất thải rắn: Không có do được xử lý ngay trong quá trình thi công.

- Nhiên liệu sử dụng trong quá trình sản xuất (dầu, than, củi, ga, điện)

- Nguồn cung cấp nước điểm lấy nước để đúc chân móng cột:

- Nước sử dụng để trộn bê tông đúc móng cột dự kiến khoảng 100 lít nước/vị trí móng và nước được lấy luôn ở các hộ dân sông gần địa điểm cột, hay sông ngòi, giếng khoan ...

9.5 CÁC TÁC ĐỘNG XẤU ĐẾN MÔI TRƯỜNG

Trong quá trình thi công sẽ gây ra các ảnh hưởng tới môi trường như khí thải, nước thải, chất thải rắn, bụi, tiếng ồn....

9.6 KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Để bảo vệ môi trường, quá trình thi công xây dựng cần thực hiện các biện pháp sau:

1) Khí thải:

- Sử dụng phương tiện, máy móc thi công đã qua kiểm định.
- Sử dụng loại nhiên liệu ít gây ô nhiễm.
- Định kỳ bảo dưỡng phương tiện, thiết bị.

2) Nước thải

Sau khi xử lý sơ bộ, thu gom, thuê đơn vị có chức năng để xử lý.

3) Chất thải rắn:

Chất thải rắn xây dựng:

- Thu gom để tái chế hoặc tái sử dụng.
- Tự đổ thải tại các địa điểm quy định của địa phương.
- Thuê đơn vị có chức năng để xử lý.
- Khi đổ bê tông nếu còn thừa thì chôn ngay tại chân móng cột và lấp đất đầm kỹ, nếu còn thừa sẽ chở ra nơi quy định cho phép đổ vật liệu xây dựng.
- Sau khi thi công xong, sẽ thu gom, dọn dẹp trả lại mặt bằng xung quanh.

4) Chất thải nguy hại: Không có

5) Chất thải khác:

- Bụi:

- + Cách ly, phun nước để giảm bụi.
- + Dùng bạt che chắn vật liệu xây dựng trên xe khi di chuyển vật liệu.

- Tiếng ồn:

- + Định kỳ bảo dưỡng thiết bị.
- + Bố trí thời gian thi công phù hợp

- Rung:

- + Định kỳ bảo dưỡng thiết bị.
- + Bố trí thời gian thi công phù hợp

- Nước mưa chảy tràn:

- + Trong quá trình thi công đào, đúc móng, dựng cột, lắp xà sứ và kéo dây lấy độ võng nếu gặp trời mưa thì dừng nghỉ, be bờ bằng cát tránh bê tông chảy theo nước.

9.7 CAM KẾT

Chúng tôi cam kết về việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động xấu đến môi trường nêu trong kế hoạch bảo vệ môi trường đạt các quy định, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về môi trường và thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường khác theo quy định hiện hành của pháp luật Việt Nam.

CHƯƠNG 10: PHƯƠNG ÁN TỔNG THỂ VỀ ĐÈN BÙ VÀ GPMB

10.1 ẢNH HƯỞNG CỦA DỰ ÁN ĐẾN CỘNG ĐỒNG

1. Những tác động đối với môi trường vật lý

Các dạng tác động đối với môi trường vật lý được xem xét ở đây là những ảnh hưởng của dự án đối với thủy quyền, khí quyền và thạch quyền.

Theo tính chất và quy mô dự án đã đề cập ở các phần trên. Dự án không ảnh hưởng đáng kể đối với dạng môi trường vật lý. Việc duy nhất ảnh hưởng đến môi trường là thi công móng cột; tuy nhiên sau khi thi công, hiện trạng mặt bằng được khôi phục nên ảnh hưởng này là không đáng kể.

2. Những tác động đối với dạng tài nguyên, sinh vật và hệ sinh thái:

Do đặc điểm tuyến đường dây đi qua chủ yếu là cánh đồng màu, và ruộng lúa nên khối lượng chặt cây là không lớn và ảnh hưởng đến môi trường không nhiều.

3. Những tác động trực tiếp đến cuộc sống con người

3.1. Ảnh hưởng đến các khu dân cư trú.

Do công trình chủ yếu đi trên cánh đồng trồng màu, việc xây dựng tuyến đường dây không gây ảnh hưởng đáng kể đến các khu vực dân cư.

3.2. Ảnh hưởng của trường điện từ đến sức khỏe con người.

Căn cứ theo tiêu chuẩn ngành "Mức độ cho phép của cường độ điện trường tần số công nghiệp và quy định kiểm tra ở chỗ làm việc. Quy định về mức cho phép của cường độ điện trường tần số công nghiệp theo thời gian làm việc, đi lại trong vùng bị ảnh hưởng của điện trường". Đối với dân cư sinh sống dưới đường dây, điện trường cho phép không ảnh hưởng đến sức khỏe là $\leq 5KV/m$. Tuy nhiên điện từ trường của lưới điện trung thế của dự án chuẩn bị xây dựng là rất nhỏ, không ảnh hưởng đến sức khỏe của con người trong hành lang tuyến.

3.3. Ảnh hưởng của trường điện từ đến các công trình thông tin vô tuyến.

Công trình được thiết kế theo đúng quy trình, quy phạm, do đó không ảnh hưởng nhiều đến các công trình thông tin vô tuyến.

3.4. Ảnh hưởng đến cảnh quan khu vực, các khu di tích lịch sử, các nơi có đền, chùa.

Những ảnh hưởng của công trình đến cảnh quan khu vực, các khu quân sự, sân bay, các khu di tích lịch sử, nơi có đền chùa phải được xem xét trong giai đoạn thiết kế. Do đó khi khảo sát phải tránh các khu vực nói trên để không gây ảnh hưởng đến môi trường. Theo số liệu khảo sát không có trường hợp nào bị ảnh hưởng trong hành lang tuyến.

3.5. Ảnh hưởng của công trình đối với vấn đề an toàn về cháy nổ.

Các biện pháp thi công trên tuyến đường dây không xem xét đến các chất nổ mà chỉ sử dụng các biện pháp đào đắp. Tuy nhiên cần xem xét khả năng gây ra cháy do việc sử dụng bếp nấu trong giai đoạn thi công công trình.

3.6. Ảnh hưởng về tiếng ồn, rung, ô nhiễm.

Trong giai đoạn thi công có thể gây ra tiếng ồn, rung trong quá trình thi công do hoạt động của các phương tiện máy móc. Do cấp điện áp là 35kV và 22kV, do đó tiếng ồn do phóng điện vàng quang khi có mưa nhỏ, hoặc không khí ẩm... không tính đến.

3.7. An toàn và sức khỏe của công nhân.

Các biện pháp an toàn lao động đối với công nhân viên xây dựng cũng như vận hành phải áp dụng triệt để theo đúng các luật về an toàn lao động của nhà nước Việt Nam. Ngoài ra trong quá trình thi công công trình phải xem xét các biện pháp về vệ sinh và y tế để phòng ngừa điều trị các bệnh hay gặp phải.

10.2 CHÍNH SÁCH VÀ QUYỀN LỢI CỦA NGƯỜI BỊ ẢNH HƯỞNG

Các vị trí móng cột được trồng trên đất hai lúa và đất hoa màu được đền bù theo đơn giá quy định của nhà nước.

Trong quá trình thi công móng cột, dựng cột, kéo rải căng dây dẫn nếu ảnh hưởng đến hoa màu, cây cối của dân được đền bù theo đơn giá quy định của nhà nước.

10.3 TRÁCH NHIỆM TRONG ĐỀN BÙ GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG

Chủ đầu tư là đơn vị chủ trì công tác đền bù giải phóng mặt bằng, người dân được nhận tiền đền bù từ chủ đầu tư và chủ hộ sở hữu đất và hoa màu sẽ ký nhận tiền trực tiếp với chủ đầu tư trước khi triển khai thi công dự án

10.4 KHỐI LƯỢNG SỬ DỤNG ĐẤT VĨNH VIỄN VÀ HÀNH LANG

Diện tích sử dụng phục vụ xây dựng công trình gồm:

+) Diện tích đất thu hồi vĩnh viễn do chiếm dụng móng cột đường dây trung áp và TBA: 393m². Trong đó:

- Đất sản xuất nông nghiệp: 19.763m².

Ngoài ra:

Diện tích lúa, hoa màu bị ảnh hưởng bởi hành lang tuyến điện trong quá trình thi công: 13.376m².

Cây keo, bạch đàn bị ảnh hưởng bởi hành lang tuyến điện trong quá trình thi công: 50 cây.

Cây tre bị ảnh hưởng bởi hành lang tuyến điện trong quá trình thi công: 50 cây.

KHỐI LƯỢNG ĐẤT ĐỀN BÙ

Khối lượng đền bù thể hiện trong bảng sau:

Khối lượng	Khối lượng	Diện tích đền bù tổng cộng (m ²)	Ghi chú
------------	------------	--	---------

MT-4	20	396	
MT-5	2		
MT-6	1		
MT-6A	1		
MTK-4	12		
MTK-6	3		

CHƯƠNG 11: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

11.1 PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN

11.1.1 PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN

11.1.1.1 Cơ quan chủ đầu tư

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

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

11.1.1.2 Cơ quan khảo sát phục vụ lập BCKT-KT

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN THIẾT KẾ ĐIỆN VIỆT NAM

Khảo sát khảo sát kỹ thuật thi công

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

11.1.1.3 Cơ quan điều hành công trình

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÀ TĨNH

Điều hành việc thực hiện công trình.

Tiếp nhận công trình và quản lý vận hành.

11.1.1.4 Đơn vị thi công

Theo luật đấu thầu hiện hành

11.3 KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

Đấu thầu rộng rãi.

11.4 TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

Công trình dự kiến được thi công trong 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 Phường Hà Huy Tập, xã Đồng Tiến, xã Thạch Lạc, xã Phù Việt, xã Thạch Hà 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 Phường Hà Huy Tập, xã Đồng Tiến, xã Thạch Lạc, xã Phù Việt, xã Thạch Hà tỉnh Hà Tĩnh nói chung.

- Đề đề án sớm được đưa vào thực hiện. Đề nghị các cấp có thẩm quyền xem xét phê duyệt công trình và cấp vốn cho xây dựng công trình vào quý IV năm 2026.

12.2 KIẾN NGHỊ

- Công trình: “Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung hạ áp, giảm TTĐN và giảm số khách hàng điện áp thấp trên địa bàn Đội quản lý Điện lực khu vực Thạch Hà - tỉnh Hà Tĩnh năm 2026” sau khi được đầu tư xây dựng sẽ nâng cao chất lượng điện năng, từ đó nâng cao đời sống nhân dân khu vực, thúc đẩy phát triển kinh tế văn hóa xã hội và mang lại nhiều lợi ích xã hội khác. Vì vậy đề nghị các cấp có thẩm quyền sớm xem xét phê duyệt công trình và cấp vốn cho xây dựng công trình vào quý IV năm 2026.

- Đề nghị UBND các xã Phường Hà Huy Tập, xã Đồng Tiến, xã Thạch Lạc, xã Phù Việt, xã Thạch Hà tỉnh Hà Tĩnh có dự án có hướng chỉ đạo giải phóng mặt bằng để đơn vị thi công tiến hành thi công được thuận tiện đảm bảo tiến độ đề ra.

- Toàn bộ các giải pháp thiết kế dự án đã được thực hiện theo quy phạm trang bị điện, phù hợp với địa hình và nhu cầu sử dụng điện thực tế của địa phương.

CHƯƠNG 13: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ