

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

-----o0o-----

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN THIẾT KẾ VÀ XÂY LẬP HÀ AN

PT-2026 -CK-19

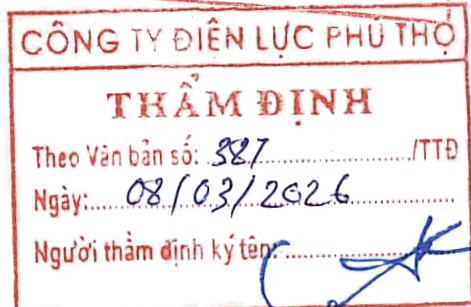
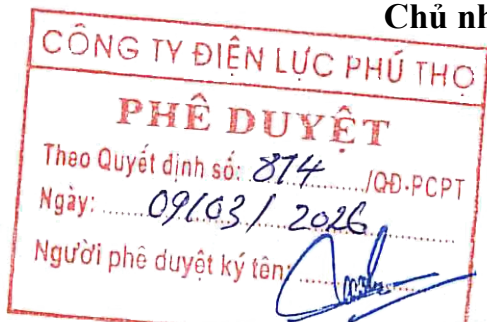
BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH:

XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỂ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG
CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

TẬP I: THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG
QUYỀN I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

Chủ nhiệm dự án : Nguyễn Hữu Ngọc



Hà Tĩnh, ngày ... tháng ... năm 2026

ĐẠI DIỆN ĐƠN VỊ TƯ VẤN



GIÁM ĐỐC

Dương Anh Tú

GIỚI THIỆU

NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ

Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) đầu tư xây dựng Dự án “**Xây dựng xuất tuyến 375 để đồng bộ dự án Nâng công suất MBA T1 TBA 110kV Cẩm Khê**” được biên chế gồm:

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

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

CHƯƠNG 1 : QUY MÔ CÔNG TRÌNH.....	5
1.1. CƠ SỞ LẬP BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT	5
1.2. MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH.....	6
1.3. QUY MÔ DỰ ÁN	7
1.4. NGUỒN VỐN THỰC HIỆN	7
1.5. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH.....	7
1.6. PHẠM VI CÔNG TRÌNH.....	8
CHƯƠNG 2 : SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ	9
2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC ĐƯỢC CẤP ĐIỆN	9
2.2. HIỆN TRẠNG NGUỒN VÀ LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC DỰ ÁN	9
2.3. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ.....	11
2.4. CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT LƯỚI.....	11
CHƯƠNG 3 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP.....	13
3.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN.....	13
3.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG.....	22
3.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN CẤP NGẮM TRUNG THỂ.....	27
CHƯƠNG 4 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP	29
CHƯƠNG 5 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP	30
CHƯƠNG 6 : ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT	31
6.1. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ.....	31
6.2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ - THIẾT BỊ.....	32
6.3. CHỈ DẪN KỸ THUẬT VỀ VẬT LIỆU XÂY DỰNG.....	114
6.4. CHỈ DẪN KỸ THUẬT TRONG CÔNG TÁC THI CÔNG LẮP ĐẶT	115
CHƯƠNG 7 : PHỤ LỤC TÍNH TOÁN.....	122
CHƯƠNG 8 : LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ.....	123
CHƯƠNG 9 : KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG.....	124
9.1. QUY ĐỊNH CHUNG.....	124
9.2. ĐỊA ĐIỂM THỰC HIỆN DỰ ÁN.....	124
9.3. QUY MÔ DỰ ÁN	124
9.4. NHU CẦU NGUYÊN LIỆU, NHIÊN LIỆU SỬ DỤNG	124
9.5. CÁC TÁC ĐỘNG XẤU ĐẾN MÔI TRƯỜNG.....	125
9.6. KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	125
9.7. CAM KẾT.....	126
CHƯƠNG 10 : PHƯƠNG ÁN TỔNG THỂ VỀ ĐỀN BÙ VÀ GPMB	127
10.1. ẢNH HƯỞNG CỦA DỰ ÁN ĐẾN CỘNG ĐỒNG.....	127
10.2. CHÍNH SÁCH VÀ QUYỀN LỢI CỦA NGƯỜI BỊ ẢNH HƯỞNG.....	128
10.3. TRÁCH NHIỆM TRONG ĐỀN BÙ GIẢI PHÓNG MẤT BẰNG	128
10.4. KHỐI LƯỢNG SỬ DỤNG ĐẤT VĨNH VIỄN VÀ HÀNH LANG	128
10.5. KHỐI LƯỢNG ĐỀN BÙ.....	128
CHƯƠNG 11 : PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU..	129
11.1. PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN	129
11.2. KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU.....	129
11.3. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN.....	129
CHƯƠNG 12 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	130

12.1. KẾT LUẬN.....	130
12.2. KIẾN NGHỊ.....	130
CHƯƠNG 13 : PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ	131

CHƯƠNG 1 : QUY MÔ CÔNG TRÌNH

1.1. CƠ SỞ LẬP BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

Báo cáo kinh tế kỹ thuật Dự án: “*Xây dựng xuất tuyến 375 để đồng bộ dự án Nâng công suất MBA T1 TBA 110kV Cẩm Khê*” được lập trên cơ sở:

- 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.

- Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/06/2020 của Quốc Hội khoá 14 nước Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014;

- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày, ban hành ngày 17/11/2020. Căn cứ Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;

- Luật Phòng cháy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ số 55/2024/QH15, ban hành ngày 29/01/2024;

- Luật Điện lực số 61/2024/QH15, ban hành ngày 01/02/2025 do Quốc hội ban hành;

- Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng; căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

- Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;

- Căn cứ Quyết định số 158/QĐ-TTg ngày 06/02/2024 về việc phê duyệt quy hoạch tỉnh Vĩnh Phúc thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050; số 1579/QĐ-TTg ngày 05/12/2023 về việc phê duyệt quy hoạch tỉnh Phú Thọ thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050; số 1648/QĐ-TTg ngày 20/12/2023 về việc phê duyệt quy hoạch tỉnh Hòa Bình thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 của Thủ tướng Chính phủ;

- Căn cứ Quyết định số 169/QĐ-HĐTV ngày 18 tháng 08 năm 2022 của Tổng công ty điện lực Miền Bắc về việc ban hành Quy định công tác kế hoạch sản xuất kinh doanh và đầu tư xây dựng trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc;

- Căn cứ Quyết định số 118/QĐ-HĐTV ngày 01/06/2025 của Hội đồng thành viên Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc “Ban hành Quy định phân cấp của Hội đồng thành viên Tổng công ty Điện lực miền Bắc”;

- Thực hiện chỉ đạo của Tổng công ty Điện lực miền Bắc tại văn bản số 3807/EVNNPC-KH ngày 30/7/2025 về việc lập phương án ĐTXD xuất tuyến trung áp đồng bộ TBA 110kV dự kiến hoàn thành năm 2025-2026;

- Căn cứ Quyết định số 2781/QĐ-EVNNPC ngày 07 tháng 12 năm 2025 “Về việc duyệt danh mục và tạm giao KHV công trình ĐTXD bổ sung năm 2026 cho Công ty Điện lực Phú Thọ” của Tổng công ty Điện lực Miền Bắc;
- Căn cứ tình hình vận hành và công tác kiểm tra định kỳ các đường dây trung thế của Công ty Điện lực Phú Thọ;
- Căn cứ Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Căn cứ Quyết định số 1470/QĐ-EVNNPC ngày 17/6/2021 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc thông qua đề án “Thiết kế định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2026-2030”;
- Căn cứ Văn bản số 1940/EVNNPC-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;
- Căn cứ QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên trong xây dựng được ban hành kèm theo Thông tư số 02/2022/TT-BXD ngày 26/9/2022 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
- Căn cứ TCVN 2737-2023 Tiêu chuẩn Việt Nam quy định về tải trọng và tác động dùng để thiết kế các kết cấu xây dựng, nền móng và công trình;
- Căn cứ hợp đồng đã ký giữa Công ty Điện lực Phú Thọ – Chi nhánh Tổng công ty Điện lực miền Bắc với Công ty cổ phần tư vấn thiết kế và xây lắp Hà An về việc thực hiện gói thầu “Gói thầu TVTK19.25: Tư vấn khảo sát, lập BCKTKT thuộc kế hoạch lựa chọn nhà thầu công trình: “Xây dựng xuất tuyến 375 để đồng bộ dự án Nâng công suất MBA T1 TBA 110kV Cẩm Khê ”;
- Căn cứ các biên bản thỏa thuận tuyến với địa phương;
- Căn cứ các văn bản liên quan.

1.2. MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH

Dự án: Xây dựng xuất tuyến 375 để đồng bộ dự án Nâng công suất MBA T1 TBA 110kV Cẩm Khê có những mục tiêu sau:

- Xây dựng đồng bộ với dự án nâng công suất MBA T1 TBA 110kV Cẩm Khê, tỉnh Phú Thọ do Ban quản lý dự án Công ty Điện lực Phú Thọ làm quản lý A.
- Đảm bảo cung cấp điện phục vụ sản xuất, kinh doanh và sinh hoạt của người dân trên địa bàn các xã Vân Bán, Xuân Viên, Trung Sơn, Yên Lập, Sơn Lương, Thượng Long.
- Chống quá tải, giảm tổn thất điện năng và đảm bảo tiêu chí cấp điện N-1 cho đường dây 372 trạm 110kV Cẩm Khê.
- Tăng khả năng truyền tải kết vòng giữa lộ 372 trạm 110kV Cẩm Khê với lộ 375 trạm 110kV Cẩm Khê. Phụ tải khu vực này sẽ được cấp điện linh hoạt (đảm bảo theo tiêu chí N-1), ổn định, liên tục.

- Khai thác hiệu quả công suất MBA T1 TBA 110kV Cẩm Khê sau khi nâng công suất.

- Tăng sản lượng bán điện và doanh thu cho Công ty Điện lực Phú Thọ; Nâng cao uy tín, hình ảnh Ngành điện trên địa bàn và góp phần để Công ty Điện lực Phú Thọ hoàn thành kế hoạch sản xuất kinh doanh.

1.3. QUY MÔ DỰ ÁN

- Xây dựng mới 01 lộ xuất tuyến lộ 375 E4.13.

+ Xây dựng mới 0,03km đường cáp ngầm 35kV sử dụng cáp nhôm 40,5kV-AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-Fr-1x400mm²

+ Cải tạo lộ đường dây 372 E4.13 đoạn từ cột 1 đến cột 54 từ mạch đơn thành mạch kép, chiều dài 4,737km sử dụng dây ACSR-120, AC-150/24-XLPE4,3/HDPE và vật tư phụ kiện đi kèm.

+ Cải tạo nhánh rẽ Xóm 5 Văn Bán, Văn Bán 6, Xuân Thủy 4 từ mạch đơn thành mạch kép, dây dẫn từ loại AC-50, AC-95 thành dây ACSR-120, AC-150/24-XLPE4,3/HDPE chiều dài 2,839km và vật tư phụ kiện đi kèm.

+ Xây dựng mới đoạn đường dây mạch kép từ TBA Văn Bán 6 đến TBA Xuân Thủy 4, chiều dài 3,308km, dây ACSR-120 và vật tư phụ kiện đi kèm.

1.4. NGUỒN VỐN THỰC HIỆN

Vốn vay tín dụng thương mại và khấu hao cơ bản bổ sung năm 2026 của Tổng công ty Điện lực Miền Bắc.

1.5. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH

- Việc lựa chọn tuyến đường dây trung áp đã được thống nhất cùng các Cơ quan sau: Công ty Điện lực Phú Thọ, Đội quản lý Điện lực khu vực Cẩm Khê, UBND xã có dự án và các cơ quan liên quan nếu có.

+ Phù hợp với quy hoạch.

+ Hạn chế tối đa tuyến cắt qua nhà cửa và các công trình công cộng để giảm thiểu chi phí đền bù và giải phóng mặt bằng;

+ Chiều dài tuyến đường dây là ngắn nhất để giảm kinh phí đầu tư;

+ Giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường;

+ Các tuyến mới được lựa chọn thuận lợi nhất trong quá trình thi công và quản lý vận hành sau này.

a. Phần đường dây trung thế:

- Cấp điện áp: 35kV.

- Số mạch: 02 mạch

- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép AC120/19, AC-150/24-XLPE4,3/HDPE. Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 8090:2009, TCVN 5935:2013.

- Xà giá: Các kết cấu xà, giá được chế tạo bằng thép hình, các bu lông, đai ốc phải được chế tạo theo TCVN và đều phải mạ kẽm nhúng nóng chiều dày tối thiểu $\geq 80\mu\text{m}$.

- Cách điện đứng: Sử dụng loại sứ gồm ty mạ kẽm nhúng nóng có ren phù hợp, tiêu chuẩn áp dụng TCVN 7998:2009 (TCVN 4759:1993); IEC 60383. Các thông số đảm bảo vận hành trong điều kiện khí hậu sương muối, độ ẩm cao.

- Các điện néo: Sử dụng cách điện chuỗi thủy tinh 35kV, tiêu chuẩn áp dụng 61109:2008; ANSI C29.13-2000 có các thông số đảm bảo vận hành trong điều kiện

khí hậu sương muối, độ ẩm cao.

- Phụ kiện: Tất cả các chi tiết bằng sắt được chế tạo theo tiêu chuẩn hiện hành phải được mạ kẽm nhúng nóng, riêng phần khóa néo phải được chế tạo bằng hợp kim phi từ tính.

- Thiết bị bảo vệ: Lắp đặt cầu dao đoạn đầu nối cáp ngầm xuất tuyến lên đường dây không.

- Cột: bê tông li tâm từ 18m đến 20m (chủng loại ghi rõ trong bảng kê) được chế tạo và thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016.

- Móng: Sử dụng móng bê tông cốt thép lót móng móng 100, thân móng móng 150 và chèn móng móng 200.

- Tiếp địa: Sử dụng cọc tia hỗn hợp, trị số đảm bảo theo quy phạm.

b. Phân cấp ngầm trung thế:

- Cấp điện áp: 35kV.

- Số mạch: 01 mạch

- Dây dẫn: Cáp ngầm chống cháy Al/XLPE/PVC/DSTA/Fr-PVC-W-Fr-20/35(40,5)kV-1x400. Cáp thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014.

- Cáp ngầm đi trong hào cáp hiện có hoặc được chôn trực tiếp trong đất.

- Tuyến cáp được chôn trực tiếp dưới nền đất ở độ sâu $\geq 0,8\text{m}$, phía trên và dưới cáp rải 1 lớp đất thường. Tiếp đến đặt 1 lớp tấm đan bê tông bảo vệ cơ học cho tuyến cáp. Sau đó tuyến cáp được lấp bằng đất thường, đầm chặt $k=0,9$, cáp lên cột được luồn trong ống nhựa HDPE với chiều dài 3,0m, đầu ống được bịt dây day tẩm bitum ngăn nước chui vào ống.

c) Phân thu hồi:

- Toàn bộ vật tư thu hồi của dự án chuyển về kho công ty Điện lực Phú Thọ.

1.6. PHẠM VI CÔNG TRÌNH

1. Địa điểm xây dựng

Công trình “Xây dựng xuất tuyến 375 để đồng bộ dự án Nâng công suất MBA T1 TBA 110kV Cẩm Khê , 371E15.13” đề cập đến việc:

- + Xây dựng mới 0,03km đường cáp ngầm 35kV sử dụng cáp nhôm 40,5kV-AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-Fr-1x400mm²

- + Cải tạo lộ đường dây 372 E4.13 đoạn từ cột 1 đến cột 54 từ mạch đơn thành mạch kép, chiều dài 4,737km sử dụng dây ACSR-120, AC-150/24-XLPE4,3/HDPE và vật tư phụ kiện đi kèm.

- + Cải tạo nhánh rẽ Xóm 5 Văn Bán, Văn Bán 6, Xuân Thủy 4 từ mạch đơn thành mạch kép, dây dẫn từ loại AC-50, AC-95 thành dây ACSR-120, AC-150/24-XLPE4,3/HDPE chiều dài 2,839km và vật tư phụ kiện đi kèm.

- + Xây dựng mới đoạn đường dây mạch kép từ TBA Văn Bán 6 đến TBA Xuân Thủy 4, chiều dài 3,308km, dây ACSR-120 và vật tư phụ kiện đi kèm.

Toàn bộ tuyến đường dây đi qua địa bàn các xã: Xã Cẩm Khê, Xã Văn Bán, Xã Xuân Viên tỉnh Phú Thọ.

2. Nguồn kinh phí xây dựng

Công trình được xây dựng bằng vốn ngành Điện (vốn khấu hao XDCB hoặc tín dụng thương mại).

CHƯƠNG 2 : SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC ĐƯỢC CẤP ĐIỆN

Dự án được xây dựng trên địa bàn: 3 xã/phường, tỉnh Phú Thọ

+ các xã: Xã Cẩm Khê, Xã Văn Bán, Xã Xuân Viên tỉnh Phú Thọ.

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

2.2.1. Giới thiệu chung

Các xã Yên Lập, Minh Hòa, Thượng Long, Xuân Viên, Trung Sơn, Sơn Lương là các xã miền núi thuộc tỉnh Phú Thọ. Các xã này hiện nay được cấp điện từ trạm biến áp 110kV Cẩm Khê (E4.13). Các đường dây trung áp cấp điện cho các xã này có bán kính cấp điện dài, đường dây đi qua địa hình đồi núi phức tạp dẫn đến tính liên tục cung cấp điện bị ảnh hưởng nhiều do sự cố. Xã Sơn Lương có Cụm công nghiệp Lương Sơn đi vào hoạt động từ năm 2013. Hiện nay Cụm công nghiệp này được quy hoạch mở rộng nên nhu cầu sử dụng điện lớn, đòi hỏi tính liên tục cung cấp điện cao và cần thiết phải đưa thêm nguồn cấp vào Cụm công nghiệp để nâng cao tính linh hoạt cung cấp điện.

2.1.2. TBA 110kV:

Khu vực xã Yên Lập, Minh Hòa, Thượng Long, Xuân Viên, Trung Sơn, Sơn Lương được cấp điện từ Trạm 110kV Cẩm Khê (E4.13) 1x25MVA + 1x40MVA, đóng điện ngày 28/11/2014. Hiện tại TBA 110kV Cẩm Khê cấp điện cho các xã Yên Lập, Minh Hòa, Thượng Long, Xuân Viên, Trung Sơn, Sơn Lương đang vận hành ở mức đầy tải (mang tải từ 71% đến 85%), trong 7 tháng đầu năm 2025, tăng trưởng phụ tải tại các xã Yên Lập, Minh Hòa, Thượng Long, Xuân Viên, Trung Sơn, Sơn Lương tiếp tục duy trì ở mức cao (9,03%). Với tốc độ tăng trưởng phụ tải hàng năm như trên, cùng với việc CCN Lương Sơn được mở rộng, các phụ tải dịch vụ tiện ích phát triển đồng bộ với các CCN gia tăng, trong thời gian tới các TBA 110kV sẽ vận hành đầy tải, quá tải và không đảm bảo cung cấp điện, đặc biệt giai đoạn 2025-2030.

Mang tải các TBA 110kV khu vực đề xuất dự án:

TT	Tên TBA	Tên MBA	Sđm (MVA)	Pmax (MW)	Mang tải max (%)	Ghi chú
1	E4.13	T1	25	20	100	
		T2	40	30	97	

2.2.3. Hiện trạng lưới điện trung áp khu vực cấp điện cho phụ tải

Khu vực các xã Yên Lập, Minh Hòa, Thượng Long, Xuân Viên, Trung Sơn, Sơn Lương hiện có 03 xuất tuyến trung áp sau TBA 110kV Cẩm Khê (E4.13) là 371, 372, 373. Tình hình cung cấp điện và mức mang tải của các đường dây như sau:

- Đường dây 372 trạm 110kV Cẩm Khê:

+ Dây dẫn AC120, AC95, AC70, AC50 cấp điện cho các phụ tải xã Vân Bán, Tiên Lương, Sơn Lương, Trung Sơn, Xuân Viên, Yên Lập, Thượng Long, mang tải max 74%; Phụ tải tập trung nhiều ở cuối nguồn thuộc xã Sơn Lương, Xuân viên, Trung Sơn, phụ tải gia tăng của khu vực này ước tính từ 09-12%, dự kiến đường dây sẽ đầy và quá tải vào mùa hè năm 2026. Đồng thời hiện tại NR CCN Lương Sơn cấp điện theo phương thức hình tia, không có nguồn cấp hỗ trợ độ tin cậy cung cấp điện thấp, chưa đáp ứng N-1. Do vậy cần xây dựng mới xuất tuyến 375 TBA 110kV Cẩm Khê để san tải cho lộ 372 trạm 110kV Cẩm Khê, cấp điện cho CCN Lương Sơn.

+ Đường dây có điện nhận 7 tháng đầu năm 2025: 32.775.346 kWh, điện năng tổn thất 7 tháng đầu năm 2025: 1.127.372 KWh, tỷ lệ tổn thất 7 tháng đầu năm 2025: 3,44%. Điện nhận dự kiến năm 2025: 56.186.307 kWh, điện năng tổn thất dự kiến năm 2025: 1.932.638 kWh, tỷ lệ tổn thất dự kiến năm 2025: 3,44%.

Chi tiết mang tải hiện tại của đường dây trung thế liên quan đến dự án:

TT	Tên trạm/ Đường dây	Loại dây	I đm (A)	Mang tải (%)	KH
1	372E4.13	M3x185, AC120, AC95, AC70, AC50	380	74	16537

Với tốc độ tăng trưởng phụ tải tại các xã Vân Bán, Tiên Lương, Sơn Lương, Xuân Viên, Trung Sơn, Yên Lập, Thượng Long giai đoạn 2023-2025 duy trì ở mức độ cao, khoảng 09-12%/năm. Đường dây 372E4.13 nêu trên sẽ vận hành đầy và quá tải và không đảm bảo cung cấp điện.

2.2.3. Nhu cầu phụ tải:

Căn cứ vào hiện trạng mang tải của TBA 110kV Cẩm Khê và nhu cầu cấp điện cho phụ tải khu vực với tăng trưởng phụ tải từ 09-12%/năm cho thấy cần thiết phải đầu tư xây dựng xuất tuyến để bổ sung nguồn cấp điện, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho phụ tải.

Mang tải đường dây 372E4.13 dự kiến sau 5 năm tiếp theo nếu không có đường dây san tải:

Tên đường dây	Tình trạng mang tải dự kiến các năm (%)				
	2025	2.026	2.027	2.028	2.029
372E4.13	74	81	89	98	108

Như vậy đến năm 2029 đường dây 372E4.13 sẽ bị quá tải không đảm bảo cấp điện trong trường hợp chế độ vận hành bình thường và cấp hỗ trợ khi sự cố.

Ngoài ra, Công ty TNHH MTV Trung Thái MĐF đang xây dựng cơ sở hạ tầng để đi vào hoạt động với tổng công suất 6,0 MVA, dự kiến trong quý 4 năm 2025 đi vào hoạt động với nhu cầu phụ tải khoảng 4,0 MVA. Đồng thời tại xã Sơn Lương có CCN Lương Sơn đã được quy hoạch mở rộng lên thành hơn 75ha với tổng công suất dự kiến khoảng 12 MVA.

Đề khai thác hiệu quả dự án nâng công suất MBA T1 trạm 110kV Cẩm Khê, giải

quyết triệt để các nhược điểm về cấp điện của các đường dây trung thế nêu trên cần xây dựng bổ sung 01 xuất tuyến để san tải và kết lưới khu vực lân cận, cụ thể:

+ XDM xuất tuyến lộ 375 TBA 110kV Cẩm Khê để san tải cho lộ 372E4.13.

Trong phạm vi phương án này, Công ty Điện lực Phú Thọ đề xuất **“Xây dựng xuất tuyến 375 đồng bộ với dự án nâng công suất MBA T1 TBA 110kV Cẩm Khê”**

Để tối ưu hóa trong việc kết dây lưới điện sau đầu tư tại khu vực các xã Yên Lập, Thượng Long, Xuân Viên, Trung Sơn, Sơn Lương..., lộ đường dây xây dựng mới sẽ được lựa chọn cấp điện áp vận hành là 35kV.

Dự kiến mang tải các đường dây liên quan sau khi đầu tư xây dựng xuất tuyến 375 TBA 110kV Cẩm Khê:

TT	Tên trạm/Đường dây	Loại dây	I đm	I _{max}	Mang tải (%)	KH
1	372E4.13	M3x185; AC120, AC95, AC70	380	170	45%	9078
2	375E4.13	AL3x400; AC120,	380	160	42%	5033

Mang tải các đường dây liên quan sau khi có xuất tuyến 375 TBA 110kV Cẩm Khê dự kiến đến năm 2029 (Dự kiến MBA T1 trạm 110kV Cẩm Khê nâng công suất và đưa vào vận hành vào năm 2026):

TT	Tên trạm/Đường dây	Loại dây	I đm	I _{max}	Mang tải (%)	KH
1	372E4.13	M3x185; AC120, AC95, AC70	380	215	57%	9360
2	375E4.13	AL3x400; AC120	380	200	53%	5230

2.3. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

Để chống quá tải trạm 110kV Cẩm Khê, chống quá tải đường dây 372E4.13, giảm tổn thất điện năng; Tạo liên kết mạch vòng lưới điện trung áp trong khu vực, nâng cao độ ổn định và tin cậy cung cấp điện, cũng như chủ động đáp ứng nhu cầu tăng trưởng phụ tải và cải thiện chất lượng điện của khu vực các xã Xuân Viên, Trung Sơn, Sơn Lương, Yên lập, Thượng Long, các khu vực lân cận, trên cơ sở hiện trạng nguồn điện, lưới điện và nhu cầu phụ tải đã nêu, cho thấy sự cần thiết phải ĐTXD bổ sung thêm xuất tuyến 375 TBA 110kV Cẩm Khê để đồng bộ với dự án nâng công suất MBA T1 trạm 110kV Cẩm Khê, giảm tải cho lộ 372 TBA 110kV Cẩm Khê.

2.4. CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT LƯỚI

Trên cơ sở dòng điện phụ tải, mang tải dự kiến nêu trên và kết cấu dây dẫn cho xuất tuyến mới lựa chọn cáp ngầm 35kV loại cáp nhôm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-Fr-1x400mm² 40,5kV và dây dẫn ACSR120/19 để đảm bảo cấp điện theo tiêu chí N-1, đồng bộ khả năng tải cáp ngầm và dây dẫn đường dây trên không và phù hợp với Đề án “Thiết kế định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp tỉnh Phú Thọ giai đoạn

2025-2030” đã được Tổng Công ty thông qua và có dự phòng cho phát triển phụ tải trong tương lai 10 năm.

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

Khu vực dự án có khí hậu nhiệt đới gió mùa và chịu chung những đặc điểm khí hậu của vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa Đông Nam Á — có đặc điểm:

Hai mùa rõ rệt: mùa mưa nóng từ khoảng tháng 5–10, mùa khô lạnh từ khoảng tháng 11–2.

Nhiệt độ trung bình năm $\sim 23 - 24^{\circ}\text{C}$ với mùa nóng cao hơn và mùa lạnh thấp hơn.

Lượng mưa lớn tập trung vào mùa mưa (thường từ tháng 4–9).

Độ ẩm tương đối trung bình $\sim 85\%$ (cao nhất vào mùa mưa).

Tổng lượng mưa trung bình lớn $\sim 1\,600 - 1\,800\text{ mm/năm}$.

3.1.2. Tuyến đường dây trung áp.

Các tuyến dây trung áp được lựa chọn đều đi ven theo đường giao thông, đi trên ruộng, đồi núi 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:

** Mô tả tuyến.*

a. Phần đường dây cáp ngầm.

- Điểm đầu: Tủ XT 375 TBA 110kV Cẩm Khê

- Điểm cuối: Cột 01

- Kiểu: Đường dây cáp ngầm

- Cấp điện áp: 35kV

- Số mạch: 01

- Chiều dài tuyến : 30m

- Dây dẫn: Sử dụng cáp ngầm loại Al/XLPE/PVC/DATA/PVC-Fr-1x400mm²-40,5kV;

- Xà: Được chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn hiện hành.

b. Phần đường dây trên không.

** Đoạn từ cải tạo mạch kép từ cột 01 đến cột 54:*

- Điểm đầu: Cột 01

- Điểm cuối: Cột 54

- Kiểu: Đường dây trên không.

- Chiều dài đường dây: 4.737m

- Cấp điện áp: 35kV

- Số mạch: 2 mạch

- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR-120/19 và dây nhôm lõi thép bọc AC150/24 XLPE4.3/HDPE;

- Cách điện: Sử dụng sứ đứng gồm 35kV và chuỗi néo 35kV.
- Xà, giá: Chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn hiện hành.
- Cột: Cột bê tông ly tâm không dự ứng lực có ký hiệu NPC-I-16-190-9,2; NPC-I-16-190-13,0; NPC-I-18-190-9,2; NPC-I-18-190-13,0; NPC-I-20-190-13; PC-I-20-230-24.
- Móng: Móng cột được sử dụng loại móng khối bằng bê tông cốt thép, bê tông lót móng mác M100 (B7,5), bê tông đúc móng mác M150 (B12,5), bê tông chèn móng mác M200 (B15) đổ tại chỗ, ký hiệu MT-4-16; MT-4-18; MT-4-20; MTK-16; MTK-18; MTK-20; MTK-20-230.
- Tiếp địa: Loại cọc tia hỗn hợp (mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ). Ký hiệu RC-2; RC-3.

** Đoạn cải tạo nhánh rẽ TBA Xóm 5 Văn Bán:*

- Điểm đầu: Cột 54
- Điểm cuối: Cột 21
- Kiểu: Đường dây trên không
- Chiều dài đường dây: 2.142m
- Cấp điện áp: 35kV
- Số mạch: 2 mạch
- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR-120/19 và dây nhôm lõi thép bọc AC150/24 XLPE4.3/HDPE;
- Cách điện: Sử dụng sứ đứng gồm 35kV, chuỗi đỡ 35kV và chuỗi néo 35kV.
- Xà, giá: Chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn hiện hành.
- Cột: Cột bê tông ly tâm không dự ứng lực có ký hiệu NPC-I-16-190-9,2; NPC-I-16-190-13,0; NPC-I-18-190-9,2; NPC-I-18-190-13,0; NPC-I-20-190-13.
- Móng: Móng cột được sử dụng loại móng khối bằng bê tông cốt thép, bê tông lót móng mác M100 (B7,5), bê tông đúc móng mác M150 (B12,5), bê tông chèn móng mác M200 (B15) đổ tại chỗ, ký hiệu MT-4-16; MT-4-18; MT-4-20; MTK-16; MTK-18; MTK-20.
- Tiếp địa: Loại cọc tia hỗn hợp (mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ). Ký hiệu RC-2.

** Đoạn xây dựng mới từ cột 21 NR TBA Xóm 5 Văn Bán đến cột 35:*

- Điểm đầu: Cột 21 NR Xóm 5 Văn Bán
- Điểm cuối: Cột 35
- Kiểu: Đường dây trên không
- Chiều dài đường dây: 3.308m
- Cấp điện áp: 35kV
- Số mạch: 2 mạch
- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR-120/19
- Cách điện: Sử dụng sứ đứng gồm 35kV và chuỗi néo 35kV
- Xà, giá: Chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo

tiêu chuẩn hiện hành.

- Cột: Cột bê tông ly tâm không dự ứng lực có ký hiệu NPC-I-18-190-9,2; NPC-I-18-190-13,0; NPC-I-20-190-13.

- Móng: Móng cột được sử dụng loại móng khối bằng bê tông cốt thép, bê tông lót móng mác M100 (B7,5), bê tông đúc móng mác M150 (B12,5), bê tông chèn móng mác M200 (B15) đổ tại chỗ, ký hiệu MT-4-18; MT-4-20; MTK-18; MTK-20.

- Tiếp địa: Loại cọc tia hỗn hợp (mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ). Ký hiệu RC-2; RC-3.

** Đoạn cải tạo nhánh rẽ TBA Xuân Thủy 4:*

- Điểm đầu: Cột 35 XDM:

- Điểm cuối: Cột 262A và 263 lộ 372E4.12.

- Kiểu: Đường dây trên không.

- Chiều dài đường dây: 697m.

- Cấp điện áp: 35kV

- Số mạch: 2 mạch

- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR-120/19;

- Cách điện: Sử dụng sứ đứng gồm 35kV và chuỗi néo 35kV.

- Xà, giá: Chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn hiện hành.

- Cột: Cột bê tông ly tâm không dự ứng lực có ký hiệu NPC-I-18-190-9,2; NPC-I-18-190-13,0; PC-I-18-230-24.

- Móng: Móng cột được sử dụng loại móng khối bằng bê tông cốt thép, bê tông lót móng mác M100 (B7,5), bê tông đúc móng mác M150 (B12,5), bê tông chèn móng mác M200 (B15) đổ tại chỗ, ký hiệu MT-4-18; MTK-18; MTK-20; MTK-18-230.

- Tiếp địa: Loại cọc tia hỗn hợp (mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ). Ký hiệu RC-2; RC-3.

3.1.3. 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 35kV.

3.1.4. Lựa chọn kết cấu lưới điện

Căn cứ vào hiện trạng lưới điện và quy hoạch phát triển tương lai. Các tuyến đường dây cải tạo, xây dựng mới 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.

3.1.5. Lựa chọn dây dẫn

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

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

- Điều kiện Mật độ dòng điện kinh tế:

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

Công thức tính tiết diện theo mật độ kinh tế:

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

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

$$\Delta U_{\text{khu vực}} \leq \%$$

Công thức tính tổn thất điện áp:

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

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

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

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. $\Rightarrow$ Qua kết quả tính toán, lựa chọn dây dẫn tính đến việc phát triển phụ tải tương lai như sau:

- 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-120/19, Dây AC-150/24 XLPE4.3/HDPEcho tuyến đường dây trên không.

Do đặc thù các tuyến cáp ngầm đi qua vùng đô thị mặt bằng khó khăn nên việc lựa chọn cáp ngầm ngoài việc đảm bảo thỏa mãn tính toán mật độ dòng kinh tế và còn tính toán cho phát triển tương lai sau này cần phát triển nối tiếp đến các trạm tương lai do đó cáp ngầm lựa chọn là:

- Cáp ngầm sử dụng Al/XLPE/PVC/DSTA/Fr-PVC-W-Fr-20/35(40,5)kV-1x400, phía cuối tuyến cáp ngầm bố trí 01 bộ chống sét van để bảo vệ cáp và tuyến bố trí 01 bộ cầu dao cách ly để thuận lợi cho công tác quản lý vận hành và kết lưới.

3.1.6. Lựa chọn cách điện và phụ kiện

3.1.6.1. Các quy định, tiêu chuẩn áp dụng

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

Quy định kỹ thuật điện nông thôn của Bộ công nghiệp ban hành năm 2006. Sứ đỡ : IEC 168; IEC 273; IEC 60; IEC 60273; TCVN 4759; TCVN 5851.

Sứ chuỗi: IEC 305; TCVN 5849; TCVN 5850.

3.1.6.2. Cách điện trên tuyến dự kiến như sau:

Cách điện trên đường dây phải đảm bảo vận hành an toàn trong mọi điều kiện thời tiết.

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 cung sử dụng cách điện đứng 35kV là loại cách điện gồm được chế tạo đạt tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4759-1994 hoặc các tiêu chuẩn quốc tế tương đương.

Cách điện chuỗi: Tại các vị trí néo góc, néo thẳng, néo cuối sử dụng loại cách điện chuỗi loại thủy tinh cho đường dây 35kV.

Chân ty sứ bằng thép bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng. Chân ty sứ nối với sứ cách điện bằng phương pháp ren.

Các phụ kiện chuỗi néo đều bằng thép bảo vệ chống rỉ mạ kẽm nhúng nóng.

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

Nối dây dẫn trên tuyến dùng kẹp cáp nhôm loại 3 bu lông loại PA120 cho dây dẫn.

Nối dây dẫn vào đường dây hiện có tại vị trí đầu nối dùng kẹp cáp nhôm 3 bu lông.

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

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

* Tính toán tải trọng tác động lên cách điện:

- Cách điện đỡ:

+ Chế độ nhiệt độ trung bình:

$$PC(NPC)_d \geq 5 \cdot (P_1 + G_s)$$

+ Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất:

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

($G_s = 0$ khi cách điện sử dụng là cách điện đứng)

+ Chế độ sự cố:

$$P_{cd} \geq 1,8 \cdot \sqrt{\left(\frac{P'_1}{2}\right)^2 + \left(\frac{P'_2}{2}\right)^2 + (k \cdot T_M)^2}$$

(Trong đó k là hệ số giảm lực khi sự cố: k = 0,4)

- Cách điện néo:

+ Chế độ nhiệt độ trung bình:

$$P_{cd} \geq 5 \sqrt{T_{TB}^2 + \left(P_1 \frac{1}{2} + G_s\right)^2}$$

+ Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất:

$$P_{cn} \geq 2,7 \sqrt{T_{\max}^2 + \left(P_1 \frac{1}{2} + G_s\right)^2 + \left(P_2 \frac{1}{2}\right)^2}$$

Trong đó:

+ PC(NPC)_d ; PC(NPC)_n: Lực phá hoại nhỏ nhất của cách điện được chọn. (kN)

+ P₁, P₂; P'₁, P'₂: Các lực thẳng đứng và ngang tác dụng vào cách điện (kN)

trong các chế độ

+ T_{max}, TTB: Lực căng dây trong các chế độ, tải trọng ngoài lớn nhất, sự cố đứt dây, nhiệt độ trung bình năm (kN).

* Lựa chọn chủng loại cách điện:

- Căn cứ vào tải trọng phá hoại của các loại cách điện đã được tính toán kiểm tra độ bền cơ với dây dẫn đã cho. Lựa chọn cách điện cho đường dây 22kV như sau:

1. Đối với cách điện đứng:

+ Đỡ thẳng, đỡ lèo 1 cách điện đứng cho 1 pha.

+ Đỡ vượt 2 cách điện đứng cho 1 pha.

+ Lực phá hủy cơ học khi chịu uốn: > 13 kN.

2. Đối với cách điện treo:

* Cách điện thủy tinh, gốm hoặc silicone:

Sử dụng loại có lực phá hủy cơ học 120kN. Chiều dài đường rò ≥

25mm/kV.

* **Phụ kiện treo dây:**

Các phụ kiện đều được chế tạo theo 11-TCN37 và các tiêu chuẩn ASTM.123, ASTM.153, IEC 61466; 60120; 60471, NFC.66400.

Các phụ kiện treo dây sử dụng đồng bộ với cách điện thông qua đầu thâu. Các loại bu lông, vòng treo, móc treo, mắt nối có tải trọng phá hoại phù hợp với cách điện.

3.1.6.4. Cách điện chuỗi

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

Xuất phát từ điều kiện đảm bảo an toàn vận hành lưới điện với điện áp làm việc lớn nhất và vùng nhiễm bẩn đã lựa chọn có λ_{TC} = 2cm/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 huỷ 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 38,5kV cho đường dây 35kV (hoặc tương đương).

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

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

3.1.6.5. Cách điện đứng

Công trình sử dụng sứ đứng gồm 35kV loại Line Post/Pin Post.

3.1.6.6. Phụ kiện

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

- Các phụ kiện treo dây được dự kiến mua trong nước. Các loại vòng treo, móc treo, mắt nối có tải trọng phá hoại phù hợp với cách điện.

- Khoá đỡ dây dẫn sử dụng loại khoá bu lông kẹp cố định.

- Khoá néo dây dẫn sử dụng loại khoá néo bu lông kẹp cố định. Riêng khoá néo dây cho khoảng vượt lớn sử dụng khoá néo ép.

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

- Các phụ kiện chuỗi néo đều bằng thép mạ kẽm nhúng nóng.

- 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: $K \geq 1,7$.

- Đối với cách điện đứng:

+ Chân ty sứ đứng bằng thép mạ kẽm nhúng nóng.

+ Chân ty sứ nối với sứ cách điện bằng phương pháp ren.

3.1.7. Lựa chọn giải pháp bảo vệ

Để thuận tiện trong quản lý vận hành, khắc phục nhanh các sự cố và khoanh vùng các sự cố. Trên tuyến đường dây dài hoặc đầu các nhánh rẽ lớn và đầu các tuyến cáp ngầm sử dụng cầu dao cách ly để đóng cắt đường dây.

Dao cách ly chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 62271-102.

Dao cách ly được thiết kế phải phù hợp với bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.

DCL được chế tạo để lắp đặt ngoài trời, 3 pha của dao được đặt trên giá đỡ bằng kim loại. Trụ dao bằng sứ hoặc cách điện rắn để cách điện và gá các lưỡi dao.

DCL có kiểu quay ngang. Lưỡi dao cách ly các pha được liên động cơ khí với nhau thành bộ dao cách ly 3 pha nhờ các thanh truyền động.

Các trụ cực được truyền động bằng cơ cấu dẫn động liên kết 3 pha với nhau và với cơ cấu các khớp quay chuyển hướng

Đóng cắt tuyến đường dây bằng 01 bộ cầu dao cách ly loại chém ngang CDCL-35kV/630A cho đường dây 35kV các tuyến có đầu nối cấp đường dây cáp ngầm.

Lắp đặt CDCL 35kV-630A tại các vị trí cột 54, 05 (đoạn XDM), 08 (đoạn XDM) và 262A để phân đoạn đường dây.

3.1.8. Lựa chọn giải pháp nối đất

- Căn cứ quy phạm trang bị điện.

Việc nối đất cột được bố trí tại tất cả các vị trí cột. Loại nối đất sử dụng cho đường dây như sau:

+ Hệ thống nối đất tại vị trí lắp CSV. Điện trở tiếp đất của đường dây vị trí điểm đầu phải bảo đảm $R_{nd} \leq 10\Omega$.

- Phần nối tiếp địa ngầm dưới đất phải được hàn bằng mối hàn điện tuyệt đối không được bắt bằng bu lông.

- Các chi tiết nối đất và dây nối đất đều được mạ kẽm nhúng nóng có chiều dày lớp mạ kẽm $\geq 0,8\text{mm}$ yêu cầu trị số điện trở nối đất.

Điện trở nối đất cột được xác định theo công thức:

$$R_{ht} = \frac{R_c \cdot R_t}{R_c \cdot \eta_t + n \cdot R_t \cdot \eta_c}$$

Trong đó:

+ R_c : Điện trở nối đất của 1 cọc tính bằng (Ω).

+ R_t : Điện trở nối đất của một tia (Ω).

+ n : Số cọc.

+ η_c : Hệ số sử dụng của cọc.

+ η_t : Hệ số sử dụng của tia.

- Điện trở nối đất của tia được tính như sau:

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

+ ρ : Điện trở suất của đất (số liệu đo đạc trong báo cáo khảo sát).

+ K : Hệ số phụ thuộc vào sơ đồ nối đất.

+ t : Độ chôn sâu.

+ d : Đường kính điện cực.

+ L : Chiều dài tia nối đất.

- Điện trở nối đất của cọc được tính như sau:

$$R_c = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \left(\ln \frac{2 \cdot l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t + l}{4t - l} \right)$$

+ l : Chiều dài cọc.

+ t : Độ chôn sâu.

+ d : Đường kính điện cực, đối với sắt góc $d=0,95b$ (b : Chiều rộng sắt góc).

- Khi thi công tiếp địa cột và đắp đất trở lại cần lưu ý:

+ Chọn đất có nhiều thành phần hạt sét lấp trước xung quanh dây nối đất.

+ Đất đắp trả lại phải được đầm chặt để đảm bảo tiếp xúc giữa tia nối với đất.

- Trong quá trình nghiệm thu công trình, tùy theo điều kiện cụ thể cho phép bổ sung tiếp địa để đạt được các trị số điện trở nối đất nói trên.
- Chi tiết tiếp địa được thể hiện trong tập các bản vẽ.

Kết luận:

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

Bộ nối đất RC2 gồm hệ thống tia và 4 cọc dài 2,5m, điện trở tiếp đất đường dây phải đảm bảo RC-2 có $R_{td} \leq 30\Omega$, vị trí lắp CSV và cầu dao phân đoạn RC-3 có $R_{td} \leq 10\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết trong năm, nếu không đảm bảo phải có biện pháp xử lý.

3.1.9. Hành lang tuyến

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

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

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 22kV là 2m, đối với đường dây 35kV là 3m.

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

3.1.10. Các biện pháp bảo vệ khác

- Bảo vệ chống rỉ các cấu kiện kim loại:
 - + Các cấu kiện kim loại trên đường dây như xà, giá, cổ 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 80 μ m.
 - + Các ti sứ, đai ốc, các phụ kiện... đều dùng loại đã được tiêu chuẩn hoá và mạ kẽm.
- Tất cả các cột đều được lắp biển báo an toàn, biển số cột theo thứ tự ghi trên bản cắt dọc (tổng kê) phù hợp với quy định của Tổng công ty Điện lực miền Bắc tại quyết định số 2894/QĐ-EVNPC(NPC) ngày 16/9/2015 về việc ban hành “Tiêu chuẩn kỹ thuật biển báo an toàn trong Tổng Công ty Điện lực miền Bắc” và phù hợp với điều độ quản lý vận hành của Công ty Điện lực Phú Thọ;
- Để giảm sự cố đứt dây đối với các vị trí đầu lèo dây bọc trung thế, sử dụng phụ kiện đẳng áp chuyên dụng. Sử dụng kẹp xuyên cách điện IPC kết hợp dây lèo đẳng áp (AV70) và kẹp chữ U cố định hai bên *(chi tiết thể hiện trong bản vẽ bố trí lèo đẳng áp)*.
- Các vị trí vượt Sông, vượt đường phải được gắn biển báo phù hợp với quy định hiện hành của Tổng công ty Điện lực miền Bắc. Cần thường xuyên chặt phát cây cối cao nhằm luôn đảm bảo hành lang bảo vệ an toàn cho toàn đường dây.

3.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

3.2.1. Giải pháp phần đường dây cáp ngầm:

+ Cáp ngầm 35kV:

Cáp ngầm được đi trong hào cáp chôn trong đất, hào cáp sâu 1000mm tính từ mặt đất. Đối với cáp đi trên các đoạn tuyến cáp ngầm đi dọc vỉa hè bê tông, dọc vỉa hè lát gạch block và vượt qua các đường giao thông thì sau khi dỡ bỏ các lớp này khi đó mới tiến hành đào hào cáp theo quy định kích thước nêu trên

Hào cáp gồm 3 lớp, lớp dưới cùng là lớp cát đen, lớp thứ 2 là lớp đất tự nhiên, trên cùng là lớp đất thường, rồi đến lớp bê tông gạch lát (hoàn trả mặt bằng). Cáp được bảo vệ mặt trên bằng tấm đan bê tông trong lớp cát đen suốt dọc chiều dài tuyến cáp, trên lớp gạch chỉ trong lớp đất có lưới báo hiệu cáp bằng nhựa màu xanh dương và cũng được rải dọc suốt tuyến cáp ngầm để báo hiệu khi có đào bới.

Tuyến cáp ngầm được lắp đặt đi trong ống nhựa chịu lực HDPE-95/72.

3.2.2. Giải pháp phần đường dây trên không:

3.2.2.1. Cột:

1, Yêu cầu chung

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

2, Lựa chọn sơ đồ cột, loại cột

- Căn cứ đặc điểm địa hình đường dây đi qua, cấp điện áp của đường dây, tính kinh tế của việc xây dựng công trình. Sơ đồ cột được lựa chọn như sau:
- Cột đỡ thẳng, néo thẳng, néo góc nhỏ, néo góc lớn sử dụng 1 cột bê tông cốt thép ly tâm đơn hoặc BTLT ghép thành hình công.

(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 néo thẳng: Cho vị trí cột néo thẳng 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 néo thẳng
- Cột néo góc từ 15° đến 90°
- Cột néo cuối

• **Các yêu cầu chịu lực của cột:**

- Cột đỡ thẳng được tính toán theo các chế độ:
 - + Chế độ bình thường gió thổi vuông góc với tuyến đường dây. áp lực gió ($Q_{\max}$) lớn nhất, dây dẫn không đứt.
 - + Chế độ bình thường gió thổi 40° với tuyến đường dây. áp lực gió ($Q_{\max}$) lớn nhất, dây dẫn không đứt.
 - + Chế độ sự cố đứt lần lượt 1 dây dẫn, dây dẫn khác không đứt.
- Cột néo được tính toán theo các chế độ:
 - + Chế độ bình thường gió thổi vuông góc với tuyến đường dây. áp lực gió ($Q_{\max}$) lớn nhất.
 - + Chế độ sự cố đứt dây dẫn 1 pha các dây dẫn khác không đứt.
 - + Chế độ lắp ráp (tính với vận tốc gió $V = 10\text{m/s}$) tương ứng với áp lực gió $Q_0 = 6,25\text{daN/m}^2$ 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: 35kV.
 - + Số mạch: 01
 - + Dây dẫn: AC-120/19; Dây AC-150/24 XLPE4.3/HDPE
 - + Hệ số điều chỉnh tải trọng gió với thời gian sử dụng giả định công trình γ_{sd} (ứng với 15 năm).
 - + Bảng cấp lực đầu cột ứng với các vùng gió.
 - + Báo cáo địa chất công trình.
 - + Tải trọng tác dụng lên đỉnh móng do cột truyền xuống

• **Các công thức tính toán:**

Tải trọng gió tác dụng vào cột : $P_{gc} = q.k.F.C_x$

Trong đó

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

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

Trong đó

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

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

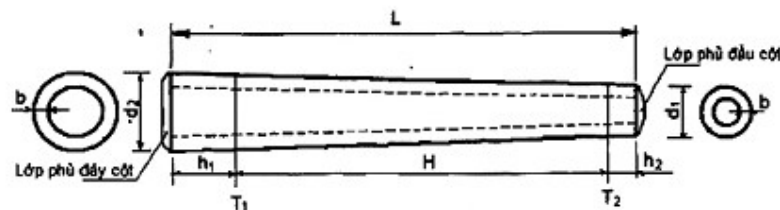
3, Các loại cột sử dụng trên tuyến

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 (có lỗ), nhóm I, loại có tải trọng thiết kế từ 9,0kN và 13kN. Cột và chủng loại cột được lựa chọn phù hợp với từng vị trí và chức năng làm việc của các vị trí cột.

* Ký hiệu các kích thước cơ bản

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

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



Cột hình côn cột rỗng

L- Chiều dài;	d ₁ - đường kính ngoài đầu cột;
T ₁ - điểm đỡ uốn;	d ₂ - đường kính ngoài đáy cột
T ₂ - điểm chất tải;	d - đường kính ngoài cột trụ;
h ₁ - chiều sâu chôn đất;	b- chiều dày cột;
h ₂ - khoảng cách từ đầu cột đến điểm chất tải;	H - chiều cao điểm chất tải.

* Ký hiệu sản phẩm

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

- Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:
 - + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không: NPC(NPC);
- Nhóm theo mục đích sử dụng:
 - + Cột điện bê tông nhóm I: I;
- Kích thước cơ bản:
 - + Chiều dài cột, m: 12 ... 22;
 - + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 190;
- Tải trọng và mô men uốn thiết kế:
 - + Tải trọng thiết kế của cột điện nhóm I, kN: 5,4 ... 13;
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016.

Ví dụ: "PC(NPC).I-12-190-3,5. TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

Các loại cột trên tuyến:

NPC(PC).I-16-190-9,2
NPC(PC).I-16-190-13
NPC(PC).I-18-190-9,2
NPC(PC).I-18-190-13
PC.I-18-230-24
NPC(PC).I-20-190-9,2
NPC(PC).I-20-190-13
PC.I-20-230-24
NPC(PC).I-18-190-9,2(M)
NPC(PC).I-18-190-13(M)
NPC(PC).I-20-190-9,2(M)
NPC(PC).I-20-190-13(M)

4, Lựa chọn giải pháp thiết kế xà

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

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

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

3.2.2.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế móng cột.

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 ao hồ.

Địa chất công trình được phân chia thành các lớp đơn nguyên theo thứ tự từ trên xuống. Gồm sét pha màu xám vàng, xám nâu kích thước từ vài mm, trạng thái trạng thái dẻo cứng. Phân bố hầu khắp trung tâm tuyến đường dây, chiều dày từ 2,6m

đến 4,5m. Đất ở lớp này sét pha màu xám nâu trong trạng thái dẻo mềm, độ liên kết tốt loại này khá bền vững, một số đoạn tuyến đi qua nền đất đá hỗn độn.

b. Lựa chọn dạng kết cấu móng:

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

Khối lượng xi măng, cát, đá cho 1m³ bê tông mác M150, M100, M 200.

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

Móng dùng cho công trình gồm:

MT-4-16
MT-4-18
MT-4-20
MTK-16
MTK-18
MTK-20
MTK-18-230
MTK-20-230
MT-4-18(M)
MT-4-20(M)
MTK-18(M)
MTK-20(M)
Ke-Mong
MN20-5

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

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

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

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

M_{CL} là mômen chống lật của móng.

+ 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 P4-30, 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. Khi đã dựng cột móng được đắp lổc bảo vệ cao 0,3m (Kích thước xem bản vẽ chi tiết móng cột).

c. Các biện pháp bảo vệ móng

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

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

3.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN CÁP NGẦM TRUNG THỂ

- Cấp điện áp: 35kV.

- Tiết diện cáp được lựa chọn theo điều kiện kinh tế (mật độ dòng điện kinh tế J_{kt}), sau đó tiến hành kiểm tra điều kiện tổn thất điện áp và phát nóng. Do đây dẫn chọn là cáp nên cần kiểm tra lại điều kiện ổn định nhiệt dòng ngắn mạch.

Cáp phải được chế tạo theo TCVN 5935 hoặc IEC 60502.

- Cáp được chôn trực tiếp trong đất nên cáp đặt trong môi trường ẩm ướt, nếu sự cố xảy ra (ví dụ như va chạm dẫn đến vỡ vỏ cáp) nước hoặc hơi ẩm có thể ngấm vào cáp và lõi dẫn điện gây khó khăn và hậu quả xấu cho việc sửa chữa và sử dụng sau sửa chữa thậm chí có thể dẫn đến cháy nổ. Để khắc phục vấn đề này, chọn loại cáp có đặc tính chống thấm dọc và chống thấm ngang.

* Quy cách rải cáp ngầm:

- Tuyến cáp được chôn trực tiếp trong đất ở độ sâu $\geq 1\text{m}$, phía trên và dưới cáp rải 1 lớp cát đen. Tiếp đến đặt 1 lượt tấm đan bê tông bảo vệ cơ học cho tuyến cáp. Sau đó tuyến cáp được lấp bằng đất thường, đầm chặt $k = 0,9$. Toàn bộ tuyến cáp được luồn trong ống nhựa siêu bền HDPE $\phi 95/72\text{mm}$.

- Cáp được đặt trực tiếp trong đất. Hào cáp được đào theo kiểu hình thang hoặc thẳng đứng. Ở các đoạn địa hình đặc biệt có thể bố trí cáp trong mương cáp xây hoặc trong hộp kỹ thuật.
- Cáp đi dưới vỉa hè đặt ở độ sâu từ $\geq 1\text{m}$.
- Cáp đi gần công các công trình xây dựng khác phải có khoảng cách ngang gần nhất $> 1\text{m}$
- Tại các vị trí giao chéo giữa đường cáp lực và đường ống nước đảm bảo khoảng cách $> 0,5\text{m}$ và cáp điện lực phải đặt phía dưới.
- Những đoạn cáp có 2 sợi đi song song phải đảm bảo khoảng cách giữa chúng $> 0,25\text{m}$
- Chỗ giao chéo giữa các đường cáp (nếu có) phải có lớp đất dày $> 0,5\text{m}$ hoặc $0,25\text{m}$ cáp được luồn trong ống suốt đoạn giao chéo, thêm mỗi phía 1m .
- Cáp, hộp đầu cáp theo tiêu chuẩn IEC.
- Hộp đầu cáp của cáp nối từ các trạm phân phối đến phải làm tiếp đất và đấu tiếp đất vào hệ thống tiếp đất hiện có.
- Khi rải cáp không được làm xây sát vỏ bên ngoài cáp và đảm bảo đúng các yêu cầu kỹ thuật.
- Cáp xuất xưởng phải có phiếu kiểm tra chất lượng của nhà sản xuất.
- Trước khi nghiệm thu đóng điện phải thử nghiệm cáp lần cuối.
- Cáp đi dưới bờ ruộng, bờ mương, vườn cây, bên cạnh đường quốc lộ ... phải đặt cọc mốc báo hiệu cáp tại các vị trí mà không gây cản trở đến người đi bộ và các phương tiện giao thông, cọc mốc là loại bê tông cốt thép có bốn mặt chữ được chôn sâu $0,5\text{m}$ và nhô lên khỏi mặt đất là $0,3\text{m}$. Khoảng cách giữa các mốc là 20m .

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

Phạm vi dự án không thực hiện

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

Phạm vi dự án không thực hiện

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

6.1. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ

6.1.1. Các tiêu chuẩn áp dụng

Các vật tư thiết bị lắp đặt trên đường dây phải đảm bảo được các tiêu chuẩn vật tư thiết bị do EVN, EVNPC, IEC ban hành:

Thông tư số 32/2010/TT-BCT ngày 30/7/2010 của Bộ Công Thương

Quyết định số 4978/QĐ-EVNNPC-KT ngày 06/10/2025 của Tổng công ty Điện lực Miền Bắc về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây bọc cách điện trung áp không màn chắn.

Quyết định số 4979/QĐ-EVNNPC-KT ngày 06/10/2025 của Tổng công ty Điện lực Miền Bắc về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây nhôm lõi thép ACSR.

Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/7/2019 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cầu dao cách ly 110kV và 35kV ngoài trời.

Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV.

Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110kV.

Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV.

Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện.

Quyết định số 91/QĐ-EVN ngày 18/08/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35kV, 110kV và 220kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

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

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

Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1&2:2013.

Tiêu chuẩn TCVN 6612:2007, IEC 60228.

Các tiêu chuẩn IEC dưới đây:

IEC	Áp dụng
IEC 60071	Cách điện
IEC 60529	Cấp bảo vệ
IEC 60094-4	Chống sét van
IEC 60282	Cầu chì ống cao áp
IEC 61109	Cách điện của đường dây trên không

IEC 62271-1	Tiêu chuẩn chung về thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp
IEC 62271-102	Dao cách ly, dao nối đất
IEC 62271-103	Cầu dao cắt tải
IEC 62271-111	Thiết bị Recloser

*** Điều kiện của môi trường làm việc**

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

*** Điều kiện vận hành của hệ thống điện**

Điện áp danh định (kV)	35
Loại hệ thống	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Cách ly hoặc qua trở kháng
Điện áp làm việc lớn nhất (kV)	40,5/38,5
Tần số (HZ)	50
Chịu dòng ngắn mạch lớn nhất/giây (kA/s)	25/3
Chịu dòng đóng ngắn mạch (kA)	63
Chiều dài dòng rò tối thiểu (mm/kV)	25

6.1.2. Chứng chỉ chất lượng và yêu cầu kỹ thuật chung

- 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. 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 nước.

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

6.2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ - THIẾT BỊ

1. Dây dẫn:

a.1. Dây dẫn trần nhôm lõi thép.

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.

- Trường hợp các loại dây dẫn điện theo các tiêu chuẩn trên không đáp ứng được yêu cầu dự án, có thể xem xét lựa chọn chủng loại dây dẫn khác. Tuy nhiên CĐT và đơn vị tư vấn phải có luận cứ cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải có lựa chọn khác.

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 chổng chéo, xoắn gẫy 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. 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 DC 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

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 DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
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
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
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 chổng 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

Điều 5. 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 120/19** là loại dây nhôm lõi thép có tiết diện danh định phần nhôm là 120mm² và phần thép là 19mm².

Điều 6. 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 mờ có thêm các hạng mục:

- Khối lượng mờ/km trong dây dẫn
- Nhiệt độ chảy giọt của mờ

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.

Điều 7. 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 (hợp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quay, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

Điều 8. 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 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.

Điều 9. 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

ACSR 120/19 có điện mỡ

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)		120/19
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	mm	26 / 2,4
13	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	± 0,03
14	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	7 / 1,85

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,06$
16	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	$\geq 117,6$
17	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	$\geq 18,8$
18	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	175
19	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,5
20	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.313
21	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	1.166
22	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	□	4
23	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	190
24	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	□/km	0,244
25	Khối lượng mỡ trên 1 km	kg	$\geq 12,2$
26	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ	°C	≥ 105
27	Lực kéo đứt tối thiểu	N	41.521
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		$\leq 2,5$ m (Nêu cụ thể)
33	Bề rộng của lô quấn dây		$\leq 1,4$ m (Nêu cụ thể)
34	Chất liệu lô quấn dây		Nêu cụ thể

a.2. Dây dẫn nhôm lõi thép bọc cách điện đường dây trung áp trên không đến 35kV.

Điều 4. 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

Điều 5. 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 điền mỡ, không điền 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.

- Lõi 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 lõi dẫn bằng 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 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		Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong ra					
Nhóm	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 DC 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
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
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

Điều 6. 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 $2,5\text{mm}$ (điểm mỏng nhất $\geq 2,2\text{mm}$) đối với dây bọc dùng cho lưới điện 22kV và dày $4,3\text{mm}$ (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 $1,8\text{mm}$ (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.

Điều 7. 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.

Điều 8. 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.

Điều 9. Yêu cầu về lô quấn 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 (hộp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quấn, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

Điều 10. 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 lèo phụ, lắp chống sét đường dây, lắp thanh định vị, dây văng chống rơi, ... Lưu ý các trường hợp dùng ghíp bấm thủng 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 dẫn 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.

Điều 11. 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

ACSR 150/24 – XLPE4,3 / HDPE

ACSR 50/8 – XLPE4,3 / HDPE

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	35
	A. Phần lõi dẫn điện ACSR 150/24; ACSR 50/8		
7	Vật liệu dẫn điện		<i>Nhôm kéo cứng</i>

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	150/24 50/8
9	Điện trở suất của sợi nhôm		$\leq 18,8 \text{ n}\Omega.m$ $\leq 56,5 \text{ n}\Omega.m$
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	mm	26 / 2,7 6/3,2
14	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	$\pm 0,04$
15	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	7 / 2,1 1/3,2
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,06$
17	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	$\geq 148,9$ $\geq 48,3$
18	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	$\geq 24,2$ ≥ 8
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	170 185
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,5
21	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.313
22	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	1.166
23	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	□	4
24	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	190
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	0,2039 0,5951
26	Lực kéo đứt tối thiểu	N	52,279 17,112
	B. Màn chắn ruột dẫn		
27	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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	$\geq 0,3$
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	4,3
34	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 3,8$
	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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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 quần 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

b. Dây TK-50

Thông số kỹ thuật dây chống sét TK -50:

TT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
1	Tiết diện dây	mm ²	48,64
2	Đường kính dây	mm	9,1
3	Trọng lượng riêng	kg/m	0,418
4	Mô đun đàn hồi	daN/mm ²	20 000
5	Hệ số dẫn nở dài	/°C	0,000012
6	Lực kéo đứt	kg	6120

c. Cáp ngầm trung áp.

Yêu cầu chung

1. Cấu trúc cáp

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

- 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- Lớp cách điện.
- Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- Chất độn
- Lớp bọc bên trong (inner covering).
- Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- Áo giáp.
- Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

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

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

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

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

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

Đặc tính kỹ thuật của cáp

1. Ruột dẫn điện:

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

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω /km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
6	Không sử dụng	6	Không sử dụng	3,08
10	6	6	3,08	1,83
16	6	6	1,91	1,15
25	6	6	1,2	0,727
35	6	6	0,868	0,524
50	6	6	0,641	0,387
70	12	12	0,443	0,268
95	15	15	0,32	0,193
120	15	18	0,253	0,153

<i>Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm²]</i>	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
150	15	18	0,206	0,124
185	30	30	0,164	0,0991
240	30	34	0,125	0,0754
300	30	34	0,100	0,0601
400	53	53	0,0778	0,047
500	53	53	0,0605	0,0366
630	53	53	0,0469	0,0283

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):
- + Đối với cấp 12,7/22kV: 5,5 mm.
- + Đối với cấp 20/35kV: 8,8mm.
- Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$
- Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$

Ghi chú: t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang.

Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.

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

Điện áp định mức	12,7 kV (U_o)/22 kV	20 (U_o)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	40,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U_o:		
- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5U_o trong 05 phút	3,5U_o trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4U_o trong 04 giờ	4U_o trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180 kV

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

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

4. Màn chắn cách điện:

a. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

b. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.

c. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại

d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.

e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.

f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.

g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.

h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đun.

b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun lớp bọc bên trong.

c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.

d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

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

6. Lớp bọc phân cách:

a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đun.

b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.

c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.

f. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.

g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).

7. Áo giáp:

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

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

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

- Vật liệu:

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

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

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

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

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

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

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

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

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

- Vật liệu:

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

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

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

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

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

+ Bảng quần bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.

+ Bảng quần bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.

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

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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

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

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

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

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

f. Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.

- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

Các yêu cầu về thử nghiệm

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

Đối với cáp ngầm 35kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014 hoặc IEC 60840-2020.

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):
 - a. Đo điện trở ruột dẫn.
 - b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U₀).
 - c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 05 phút).
 - d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).
2. Thử nghiệm điển hình (type test):
 - a. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:
 - Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.
 - Đo tgδ.
 - Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.
 - Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 15 phút).
 - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U₀).
 - b. Thử nghiệm không điện:
 - Đo chiều dày cách điện.
 - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.
 - Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.
 - Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại..
 - Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).

- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.
- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).
- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).
- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).
- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).
- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
- Thử nghiệm chống thấm nước.
- ** Thông số kỹ thuật chính cáp ngầm nhôm Al/XLPE/PVC/DSTAPVC/Fr-W-20/35(40.5)kV-1x400mm²*

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng		- Tiêu chuẩn 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021
5	Cấu trúc cáp: - Ruột dẫn điện chống thấm nước. - Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. - Lớp cách điện. - Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại. - Chất độn. - Lớp bọc bên trong (inner covering). - Lớp bọc phân cách (separation sheath). - Áo giáp. - Lớp vỏ bọc bên ngoài.		Nêu rõ
6	Công nghệ sản xuất: Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn		Nêu rõ
7	Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp): Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít		Nêu rõ

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng. Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công. Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp		
8	Đặc tính kỹ thuật của cáp		
8.1	Ruột dẫn điện: Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.		
8.2	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vận xoắn đồng tâm và nén chặt:		
	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	
		Nhôm Đồng	
	400	53 53	Nêu rõ
8.3	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km]	
		Nhôm Đồng	
	400	0,0778 0,047	Nêu rõ
8.4	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng:		
	ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC) : 90 °C		Đáp ứng
9	Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện: Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện		

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
10	Lớp cách điện:		
	Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn		Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR		Đáp ứng
	Chiều dày cách điện		Đáp ứng
	Danh nghĩa (t_n): Đối với cấp 20/35kV: 8,8 mm.		Đáp ứng
	Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$ Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$ Ghi chú: t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang		Đáp ứng
12	Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp đối với điện áp 35kV:		
11.1	Điện áp định mức		20 (U_o)/35 kV
	Điện áp cao nhất của hệ thống		40,5 kV
11.2	Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_o$:		
	Thử nghiệm điển hình		05 pC
	Thử nghiệm thường xuyên		10 pC
11.3	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
	Thử nghiệm thường xuyên		3,5U_o trong 05 phút
	Thử nghiệm điển hình		4U_o trong 04 giờ
	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)		180 kV
13	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện chế độ làm việc bình thường °C:		
	Polyetylen khâu mạch (XLPE) 90°C		Đáp ứng
	Cao su etylen propylen (EPR) 90°C		Đáp ứng
14	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện chế độ ngắn mạch (thời gian tối đa 5s):		
	Polyetylen khâu mạch (XLPE) 250°C		Đáp ứng
	Cao su etylen propylen (EPR) 250°C		Đáp ứng
15	Màn chắn cách điện:		

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
15.1	Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại		Đáp ứng
15.2	Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được		Đáp ứng
15.3	Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại		Đáp ứng
15.4	Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước		Đáp ứng
15.5	Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước		Đáp ứng
16	Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồi mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng		Đáp ứng
17	Lớp bọc phân cách:		
	Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đun		Đáp ứng
	Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại		Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo: PVC		
	Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp		
	Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$		

TT	Mô tả		Đơn vị	Yêu cầu
	mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimé			
	Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm)			
20	Áo giáp bằng dải băng kép:			Đáp ứng
	Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đề lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liên kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng			Đáp ứng
	Vật liệu: + Dải băng phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm			Đáp ứng
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện			Đáp ứng
	Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp			Đáp ứng
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]	Chiều dày của dải băng [mm]		Đáp ứng
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Nhôm hoặc hợp kim nhôm	
		30	0,5	
	30	70	0,5	
	70		0,8	
	Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.			Đáp ứng
21	Lớp vỏ bọc bên ngoài:			
	- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.			Đáp ứng
	- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2			Đáp ứng
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D$			Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	+ 1,0mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài		
	Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm		Đáp ứng
	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $20 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp		Đáp ứng
	* Ký hiệu cáp: Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: - Cáp điện áp “20/35kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “1x” tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo. - Đánh dấu chiều dài: + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm. + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng		Đáp ứng
22	Các yêu cầu về thử nghiệm		
	- Đối với cáp ngắmm 35kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014 hoặc IEC 60840-2020.		Đáp ứng
23	Trường hợp thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện theo IEC 60502-2:2014, các hạng mục thử nghiệm được thực hiện như sau:		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
23.1	* Thử nghiệm thường xuyên (routine tests): - Đo điện trở ruột dẫn. - Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U_o). - Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 05 phút). - Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable)		Đáp ứng
23.2	* Thử nghiệm điển hình (type test): - Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau: + Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại. + Đo tgδ. + Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại. + Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 15 phút). + Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U_o).		Đáp ứng
23.3	* Thử nghiệm không điện: - Đo chiều dày cách điện. - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong). - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. - Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh. - Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2. - Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại.		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test). - Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR. - Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test). - Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption). - Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2). - Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test). - Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test). - Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện. - Thử nghiệm chống thấm nước.		
	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu bước 2 theo hướng dẫn tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 trong đó:: + Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lô: Lấy ít nhất 1 mẫu. + Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu. + Với chủng loại hàng có số lượng ít (cáp ≤ 100m) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.		Đáp ứng

*** Các loại phụ kiện:**

***Hộp đầu cáp ngầm trung thế ngoài trời.**

Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời.

Hộp đầu cáp 35 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 35 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

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

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

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

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

2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm², 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 8,8 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

1. Thông số kỹ thuật

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

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

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 180kV.

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

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

e. Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV hoặc 31 mm/kV.

f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

2. Phụ kiện

a. Đối với hộp đầu cáp $3 \times 300 \text{ mm}^2$: 3 đầu cosse 300 mm^2 .

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

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

Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

A. Trình tự thử 1:

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

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

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

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

5. Thử ngâm nước (immersion test).

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

7. Thử điện áp xung (Impulse).

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

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

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

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

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

4. Thử điện áp xung (Impulse).

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

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

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

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

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

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

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

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

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

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

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

***Hộp đầu cáp ngầm trung thế trong nhà:**

Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

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

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

Hộp đầu cáp 35 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 35 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

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

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

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

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

2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm², 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 8,8mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2

Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

1. Thông số kỹ thuật

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

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

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 180kV.

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

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

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

2. Phụ kiện

- a. Đối với hộp đầu cáp $3 \times 400 \text{ mm}^2$: 3 đầu cosses 400 mm^2 .
- b. Đối với hộp đầu cáp $3 \times 300 \text{ mm}^2$: 3 đầu cosses 300 mm^2 .
- c. Đối với hộp đầu cáp $3 \times 240 \text{ mm}^2$: 3 đầu cosses 240 mm^2 .
- d. Đối với hộp đầu cáp $3 \times 185 \text{ mm}^2$: 3 đầu cosses 185 mm^2 .
- e. Đối với hộp đầu cáp $3 \times 150 \text{ mm}^2$: 3 đầu cosses 150 mm^2 .
- f. Đối với hộp đầu cáp $3 \times 120 \text{ mm}^2$: 3 đầu cosses 120 mm^2 .
- g. Đối với hộp đầu cáp $3 \times 95 \text{ mm}^2$: 3 đầu cosses 95 mm^2 .
- h. Đối với hộp đầu cáp $3 \times 70 \text{ mm}^2$: 3 đầu cosses 70 mm^2 .
- i. Đối với hộp đầu cáp $3 \times 50 \text{ mm}^2$: 3 đầu cosses 50 mm^2 .
- j. Đối với hộp đầu cáp $3 \times 35 \text{ mm}^2$: 3 đầu cosses 35 mm^2 .
- k. Đối với hộp đầu cáp $3 \times 25 \text{ mm}^2$: 3 đầu cosses 25 mm^2 .
- l. Đối với hộp đầu cáp $1 \times 630 \text{ mm}^2$: 1 đầu cosses 630 mm^2 .
- m. Đối với hộp đầu cáp $1 \times 500 \text{ mm}^2$: 1 đầu cosses 500 mm^2 .
- n. Đối với hộp đầu cáp $1 \times 400 \text{ mm}^2$: 1 đầu cosses 400 mm^2 .
- o. Đối với hộp đầu cáp $1 \times 300 \text{ mm}^2$: 1 đầu cosses 300 mm^2 .
- p. Đối với hộp đầu cáp $1 \times 240 \text{ mm}^2$: 1 đầu cosses 240 mm^2 .
- q. Đối với hộp đầu cáp $1 \times 185 \text{ mm}^2$: 1 đầu cosses 185 mm^2 .
- r. Đối với hộp đầu cáp $1 \times 150 \text{ mm}^2$: 1 đầu cosses 150 mm^2 .
- s. Đối với hộp đầu cáp $1 \times 120 \text{ mm}^2$: 1 đầu cosses 120 mm^2 .
- t. Đối với hộp đầu cáp $1 \times 95 \text{ mm}^2$: 1 đầu cosses 95 mm^2 .
- u. Đối với hộp đầu cáp $1 \times 70 \text{ mm}^2$: 1 đầu cosses 70 mm^2 .
- v. Đối với hộp đầu cáp $1 \times 50 \text{ mm}^2$: 1 đầu cosses 50 mm^2 .
- w. Đối với hộp đầu cáp $1 \times 35 \text{ mm}^2$: 1 đầu cosses 35 mm^2 .
- x. Đối với hộp đầu cáp $1 \times 25 \text{ mm}^2$: 1 đầu cosses 25 mm^2 .

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

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

Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
6. Thử điện áp xung (Impulse).
7. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

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

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

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

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

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở $1,25U_0/300h$ trong môi trường ẩm (Humidity).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

e. Bảng thông số kỹ thuật cáp nhôm bọc hạ thế

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dây dẫn		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002; TCVN 6483/IEC 61089; TCVN 5935-1/IEC 60502-1, IEC 60228 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại dây dẫn		Dây nhôm cách điện PVC hạ thế, 01 lõi, lắp đặt ở ngoài trời hoặc trong nhà, ký hiệu [AV]
6	Loại ruột dẫn		Ruột nhôm, xoắn đồng tâm
7	Điện áp định mức (pha/dây)	kV	0,6/1
8	Tiết diện danh định	mm ²	
	- AV 35	“	35
	- AV 50	“	50
	- AV 70	“	70
	- AV 95	“	95
	- AV 120	“	120
	- AV 150	“	150
9	Số sợi /đường kính sợi	Sợi/mm	
	- AV 35	“	7 / 2,52
	- AV 50	“	19 / 1,80
	- AV 70	“	19 / 2,14
	- AV 95	“	19 / 2,52
	- AV 120	“	19 / 2,80
	- AV 150	“	37 / 2,30
10	Lực kéo đứt ruột dẫn	N	
	- AV 35	“	≥ 5.913
	- AV 50	“	≥ 8.198

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	- AV 70	“	≥ 11.288
	- AV 95	“	≥ 14.784
	- AV 120	“	≥ 19.890
	- AV 150	“	≥ 24.420
11	Điện trở một chiều lớn nhất của ruột dẫn ở 20°C	Ω/km	
	- AV 35	“	0,868
	- AV 50	“	0,641
	- AV 70	“	0,443
	- AV 95	“	0,320
	- AV 120	“	0,253
	- AV 150	“	0,206
12	Vật liệu cách điện		PVC bền với tia tử ngoại, bề dày $\geq$ bề dày danh định như mục 13, và giá trị sai biệt $\leq 0,1\text{mm} + 10\%$ bề dày danh định
13	Bề dày cách điện danh định (IEC 60502-1)	mm	
	- AV 35	“	1,2
	- AV 50	“	1,4
	- AV 70	“	1,4
	- AV 95	“	1,6
	- AV 120	“	1,6
	- AV 150	“	1,8
14	Khối lượng dây (gần đúng)	kg/km	Nêu cụ thể
	- AV 35	“	
	- AV 50	“	
	- AV 70	“	
	- AV 95	“	
	- AV 120	“	
	- AV 150	“	
15	Nhiệt độ dây dẫn tối đa:		
	- Vận hành bình thường	$^{\circ}\text{C}$	70
	- Vận hành ngắn mạch không quá 5 giây	$^{\circ}\text{C}$	160
16	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp trong 5 phút	kV	3,5
17	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp trong 4 giờ	kV	2,4
18	Nhiệt độ môi trường cực đại	$^{\circ}\text{C}$	45
19	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	%	90
20	Chiều dài của 1 cuộn dây dẫn	m	≥ 2.000
21	Đánh dấu dây dẫn		Đáp ứng
22	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		Đáp ứng
23	Kiểm tra, thử nghiệm		

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
23.1	Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)		Đáp ứng
23.2	Thử nghiệm điển hình (Type test)		Đáp ứng
23.3	Thử nghiệm nghiệm thu		Đáp ứng
24	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương
25	Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo		Có

2, Cách điện.

Yêu cầu chung:

1. 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.

2. Yêu cầu khác:

a. 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.

b. 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.

c. 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.

d. 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.

e. 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.

3. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):

Đối với thử nghiệm mẫu, có 02 loại kích cỡ mẫu được sử dụng là E1 và E2.

Khi số cách điện lớn hơn 10.000 cái thì chúng được chia thành các lô bằng nhau

với số lượng trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 cái. Kết quả thử nghiệm được đánh giá riêng cho từng lô.

Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định 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. Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mỗi lô hàng	Kích cỡ mẫu	
	E1	E2
$N \leq 300$	Theo thỏa thuận	
$300 < N \leq 2.000$	4	3
$2.000 < N \leq 5.000$	8	4
$5.000 < N \leq 10.000$	12	6

Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.

a.1. Cách điện đứng bằng gốm.

1. Mô tả chung:

a. Cách điện đỡ là loại Line Post/Pin Post không có ty ngàm trong lòng cách điện.

b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):

- 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...) phải đảm bảo tính toán thiết kế. 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.

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.

2. 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.

3. 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, 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).
 - 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).
 - 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 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 Ceramic material.
 - Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

Bảng thông số kỹ thuật cách điện gốm 35kV.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post/Pin Post	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 38,5$	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm	$\geq 962,5$	
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 110	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 85	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 200	
12	Điện áp đánh thủng	kV	≥ 200	
13	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
14	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	
15	Đường kính ty sứ	mm	20	
16	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.	
17	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
18	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

a.2. Cách điện néo thủy tinh

• Mô tả chung:

Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).

Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hơi, 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 μm . Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.

- Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v.

- Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.

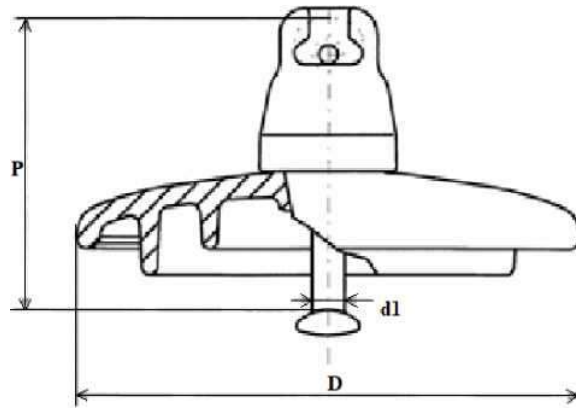
- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo - lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực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

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

- 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 (mức 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.

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 BL	70	255	146	295	16
U 120 B	120	255	146	295	16

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 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).

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.

• ***Yêu cầu về thí nghiệm:***

Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng: 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.
- Thí nghiệm độ bền cơ.
- Thí nghiệm điện (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

Yêu cầu về thí nghiệm điển hình: 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.
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn.
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ.
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét.
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt.
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện.

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 theo 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 603831 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước.
- Kiểm tra độ dịch chuyển.
- Kiểm tra hệ thống khóa.
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt.
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện cho Ceramic material.
- Thí nghiệm tải phá hủy cơ học.
- Thí nghiệm sốc nhiệt cho Toughened glass.
- Thí nghiệm đánh thủng cách điện.
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm.
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại.

Bảng 1. Thông số kỹ thuật chuỗi cách điện thủy tinh 35kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Cách điện đỡ		U70BL
	Cách điện néo		U120B
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc ca c

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Đặc tính của 01 bát cách điện		
4.1	Kiểu khớp nối		kiểu Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)
	Kích thước:		Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1, bảng 1.2)
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	≥ 146
	+ Đường kính	mm	≥ 255
	+ Chiều dài dòng rò	mm	≥ 295
4.3	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
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện treo	kN	≥ 70
	Chuỗi cách điện néo	kN	≥ 120
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
5.1	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		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng
	Vòng treo đầu tròn		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng
	Mắt nối trung gian		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng
	Khóa đỡ dây dẫn		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	3
5.2	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		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Vòng treo đầu tròn		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng
	Mắt nối đơn		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng
	Mắt nối kép		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng
	Mắt nối lắp ráp		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng
	Mắt nối trung gian		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng
	Khóa néo dây dẫn		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	4

*** Các loại phụ kiện:**

Thông số kỹ thuật phụ kiện			
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất		Nêu rõ
2	Loại sản phẩm		Các phụ kiện: móc treo U, vòng treo đầu tròn, mắt nối đơn, thanh nối; Khóa néo, khóa đỡ
3	Áp dụng		Cho dây nhôm lõi thép trần tiết diện từ 50 đến 150
4	Hình dáng, kích thước		Theo bản vẽ
5	Vật liệu chế tạo		- Móc treo U, vòng treo đầu tròn, mắt nối đơn, thanh nối chế tạo bằng thép CT3, hoặc thép đúc. - Khóa néo, khóa đỡ Thép CT3 hoặc nhôm hợp kim đúc
6	Mạ kẽm	μm	Nhúng nóng, bề dày ≥ 80
7	Giới hạn chảy của thép	daN/cm ²	$f_y > 2.450$
8	Giới hạn kéo phá hủy	kN	≥ 100
9	Thử nghiệm		Biên bản thử nghiệm điển hình của sản phẩm chào

Thông số kỹ thuật phụ kiện			
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập, với các hạng mục thử sau: - Kiểm tra chất lượng thép và bề dày lớp mạ - Thử nghiệm lực kéo phá huỷ.

- Yêu cầu kỹ thuật dây đồng mềm M50:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tên sản phẩm		Nêu rõ
2	Nhà sản xuất/Xuất xứ		Nêu rõ
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm		TCVN 6612:2007; TCVN 5935-1:2013.
5	Lõi dẫn điện		Đồng bện tròn hoặc nén tròn ép chặt
6	Tiết diện danh định	mm ²	
	50		50
7	Số sợi nhôm mỗi lõi	Sợi	
	50		7(19)
8	Đường kính của ruột dẫn	mm	
	50		7,7÷8,6
9	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở 20oC	Ω/km	
	50		≤0,387
10	Độ dày của lớp vỏ bọc PVC	mm	
	50		1,4
11	Cơ tính của vỏ bọc		
11.1	Suất kéo đứt của vỏ bọc trước lão hóa	N/mm ²	≥12,5
11.2	Độ biến đổi của suất kéo đứt của so với trước lão hóa	%	± 25
11.3	Độ giãn dài của vỏ bọc trước lão hóa	%	≥ 150
11.4	Độ biến đổi của độ giãn dài của cách điện so với trước lão hóa	%	± 25

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
12	Điện áp AC tần số 50Hz	Kv/4h	2,4
13	Biên bản thí nghiệm điển hình, biên bản thí nghiệm thường xuyên		Đầy đủ

- Yêu cầu kỹ thuật cáp lực 0,6/1kV Cu/XLPE/PVC-2x2,5mm²

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tên sản phẩm		Nêu rõ
2	Nhà sản xuất/Xuất xứ		Nêu rõ
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm		TCVN 5935-1:2013; TCVN 6612(IEC 60228)
5	Lõi dẫn điện		Đồng bện tròn hoặc nén tròn ép chặt
6	Tiết diện danh định	mm ²	
	2,5		2,5
7	Số sợi nhôm mỗi lõi	Sợi	
	2,5		1(7)
8	Đường kính của ruột dẫn	mm	
	2,5		2,01
9	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở 20°C	Ω/km	
	2,5		≤7,41
10	Độ dày danh định của lớp cách điện XLPE	mm	
	2,5		0,7
11	Độ dày của lớp vỏ bọc PVC		
	2 x 2,5		1,8
12	Dòng điện vận hành liên tục lớn nhất cho phép khi dây dẫn đáp ứng các thông số kỹ thuật trên - Loại tiết diện danh định 2,5mm	A	2 sợi 27

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
13	Cơ tính của cách điện		
13.1	Suất kéo đứt của cách điện trước lão hóa	N/mm2	$\geq 12,5$
13.2	Độ biến đổi của suất kéo đứt so với trước lão hóa	%	± 25
13.3	Độ giãn dài của cách điện trước lão hóa	%	≥ 200
13.4	Độ biến đổi của độ giãn dài so với trước lão hóa	%	± 25
14	Cơ tính của vỏ bọc		
14.1	Suất kéo đứt của vỏ bọc trước lão hóa	N/mm2	$\geq 12,5$
14.2	Độ biến đổi của suất kéo đứt của so với trước lão hóa	%	± 25
14.3	Độ giãn dài của vỏ bọc trước lão hóa	%	≥ 150
14.4	Độ biến đổi của độ giãn dài của cách điện so với trước lão hóa	%	± 25
15	Điện áp AC tần số 50Hz	Kv/4h	2,4
16	Biên bản thí nghiệm điển hình, biên bản thí nghiệm thường xuyên		Đầy đủ

*** Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông**

Yêu cầu kỹ thuật

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Nêu rõ
2	Xuất xứ	
3	Mã hiệu A120-150 to A70-95 hoặc theo thiết kế đưa ra	Nêu rõ

Stt	Mô tả	Yêu cầu
4	Website nhà sản xuất	
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 - Thân ghíp - Bu lông	Là loại có 2 rãnh. Thân ghíp làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện. Có 3 bulông xiết bằng thép mạ nhôm nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.
8	Tiết diện của dây dẫn ACSR [mm ²] A120-150 to A70-95	Dây chính / dây rẽ 120-150 / 70-95
9	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
10	Dòng điện định mức A120-150 to A70-95	440A
11	Điện trở tiếp xúc của ghíp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
12	Nhiệt độ ổn định của ghíp khi mang dòng định mức	< = 80°C
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp : A120-150 to A70-95	• • kA/2s • • 5,9

Stt	Mô tả	Yêu cầu
14	Các ký mã hiệu	- Trên mỗi ghép 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.
15	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
16	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
17	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu

*** Thông số kỹ thuật đầu cos ép đồng:**

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Nêu rõ
2	Xuất xứ	Nêu rõ
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo
	M 35	Khai báo
	M 50	Khai báo
	M 70	Khai báo
	M 95	Khai báo
	M 120	Khai báo
	M 150	Khai báo
	M 185	Khai báo
	M 240	Khai báo
	M 300	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương

Stt	Mô tả	Yêu cầu
7	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiếc, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lắp bịt cao su ở phần đầu ống chờ 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
	M 35	1
	M 50	1
	M 70	1
	M 95	1
	M 120	1
	M 150	1
	M 185	2
	M 240	2
	M 300	2
10	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]	
	M 35	35
	M 50	50
	M 70	70
	M 95	95
	M 120	120
	M 150	150
	M 185	185
	M 240	240
	M 300	300

Stt	Mô tả	Yêu cầu
11	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn
12	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]	
	M 35	220
	M 50	270
	M 70	340
	M 95	340
	M 120	420
	M 150	540
	M 185	540
	M 240	630
	M 300	630
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]	
	M 35	3,6
	M 50	5,6
	M 70	7,3
	M 95	9,9
	M 120	12,5
	M 150	15,6
	M 185	19,2
	M 240	24,9
	M 300	31,2
14	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$
16	Các ký mã hiệu	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được

Stt	Mô tả	Yêu cầu
		khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Có
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

Thông số kỹ thuật đầu cos ép dây đồng nhôm:

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tên nhà sản xuất	Nêu rõ	
2	Xuất xứ	Nêu rõ	
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo	
	AM 35	Khai báo	
	AM 50	Khai báo	
	AM 70	Khai báo	
	AM 95	Khai báo	
	AM 120	Khai báo	
	AM 150	Khai báo	
	AM 185	Khai báo	
	AM 240	Khai báo	
4	Website nhà sản xuất	Khai báo	
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
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	
	AM 35	1	
	AM 50	1	
	AM 70	1	
	AM 95	1	
	AM 120	1	
	AM 150	1	
	AM 185	2	
	AM 240	2	
10	Tiết diện của dây dẫn $(mm)^2$		
	AM 35	35	
	AM 50	50	
	AM 70	70	
	AM 95	95	
	AM 120	120	
	AM 150	150	
	AM 185	185	
	AM 240	240	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
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:		
	AM 35	170 A	
	AM 50	220 A	
	AM 70	270 A	
	AM 95	320 A	
	AM 120	380 A	
	AM 150	440 A	
	AM 185	500 A	
	AM 240	590 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)		
	AM 35	2.2	
	AM 50	3.1	
	AM 70	4.3	
	AM 95	5.9	
	AM 120	7.4	
	AM 150	9.3	
	AM 185	11.5	
	AM 240	14.9	
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	• $\leq 80^{\circ}\text{C}$	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
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	

***Chụp cách điện Polymer cho chống sét van - cầu chì tự rơi - TU**

	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Mã hiệu		Nêu rõ
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60707, IEC 62217 và TCVN hoặc tương đương
4	Loại		Sử dụng trên đường dây trung thế trên không sẽ là loại cách điện Polymer (silicone rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, 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)...
5	Vật liệu cách điện		Polymer (Silicon rubber)

	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc in không phai.
6	Màu cách điện		- Đảm bảo phân biệt rõ các pha Nên sử dụng màu: Xanh / Đỏ / Vàng
7	Mục đích sử dụng	mm	Chụp cách điện cho các đầu cực, các bộ phận mang điện của Chống sét, Cầu chì tự rơi
8	Khả năng chịu nhiệt đạt hoặc gần đúng		250°C trong 5 giây 180°C trong 10 phút 135°C trong 4 giờ
9	Điện áp làm việc định mức	kVrms	36
10	Cấp chống cháy		FV0
11	Khả năng chịu điện áp đánh thủng	kVp	> 36 kV / 1 phút
12	Độ bền xé rách	KN / m	≥ 15,5
13	Nhiệt độ môi trường tối đa	°C	50
14	Độ ẩm môi trường tương đối	%	90
15	Biên bản thí nghiệm điển hình		Đáp ứng

*** Dây buộc cố sứ cho dây bọc:**

Phụ kiện cho dây bọc được lựa chọn theo Tiêu chuẩn kỹ thuật của Tổng công ty Điện lực miền Bắc ban hành kèm theo Quyết định số 98/QĐ-EVNNPC ngày 6/01/2017.

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Hãng sản xuất	Nêu rõ
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất	Nêu rõ
3	Mã hiệu	Nêu rõ
4	Dây buộc cố sứ đứng lắp đơn:	
4.1	Dây định hình phi kim loại(composite, plastic.....)	Đáp ứng
4.2	- Thông số phù hợp đường kính cổ sứ và đường kính dây bọc (chi tiết theo khối lượng dự thầu) -Lắp đặt đúng theo định hình của dây buộc sứ đơn - Đối với loại sứ có đầu kim loại (sứ polimer) phải có thêm tấm lót cách điện	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
4.3	Hình ảnh điển hình cho buộc cổ sứ đứng lắp đơn: 	Đáp ứng
5	Dây buộc cổ sứ đứng lắp kép:	
5.1	Dây định hình phi kim loại (composite, plastic.....)	Đáp ứng
5.2	- Có thông số phù hợp đường kính cổ sứ và đường kính dây bọc (chi tiết theo khối lượng dự thầu) - Lắp đặt đúng theo định hình của dây buộc sứ kép - Đối với loại sứ có đầu kim loại (sứ polimer) phải có thêm tấm lót cách điện	Đáp ứng
5.3	Hình ảnh điển hình cho buộc cổ sứ đứng lắp kép: 	Đáp ứng
6	Néo hãm dây bọc:	
6.1	Giáp néo bằng thép mạ nhôm xoắn định hình bọc nhựa tổng hợp (neoprene)	Đáp ứng
6.2	- Chọn đúng thông số giáp néo theo đường kính dây bọc, chiều dài (chi tiết khối lượng theo khối lượng hồ sơ dự thầu). - Chỉ dùng giáp néo cho các vị trí có khoảng néo và khoảng cột ngắn (lực căng dây $\leq 25\%$ lực kéo đứt lõi dây AC) - Chỉ dùng cho vị trí lèo liên - Kết nối giáp néo với chuỗi sứ dùng yếm cáp phù hợp bán kính cong và lực hãm của giáp néo - Nên phối hợp với ghíp bấm thùng để nối điện với giáp néo tạo vị trí cho tiếp địa di động hoặc khe hở thoát sét. - Phụ kiện 02 khóa néo chữ U mạ kẽm nhúng nóng đi kèm	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
6.3	Hình ảnh điển hình nèo bằng thép mạ nhôm xoắn định hình bọc nhựa tổng hợp(neoprene)	Đáp ứng
6.4	Số sợi của giáp xoắn: 08 sợi	Đáp ứng
6.5	Bước xoắn: 5÷6 bước	Đáp ứng
6.6	Chiều dài toàn bộ nèo hãm (nêu rõ đối với từng chủng loại dây dẫn theo khối lượng mời thầu)	Nêu rõ
6.7	Chiều dài sử dụng (nêu rõ đối với từng chủng loại dây dẫn theo khối lượng mời thầu)	Nêu rõ
6.8	Lực giữ dây (nêu rõ đối với từng chủng loại dây dẫn theo khối lượng mời thầu)	Nêu rõ
7	Thí nghiệm điển hình cho phụ kiện cho từng loại vật tư theo hồ sơ dự thầu	Đáp ứng

3, Thiết bị đóng cắt đường dây.

* Cầu dao cách ly chém ngang:

1. Yêu cầu chung: 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. Đối với DCL lắp đặt trên đường dây có thể sử dụng loại dao chém đứng, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

2. Các yêu cầu về thí nghiệm.

a. 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).

b. 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).
- 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).

3. Phụ kiện

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- d. Cần thao tác để đóng mở DCL (nếu có) bằng tay.

1. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả.

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

- a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- c. Bản vẽ nguyên lý và đấu nối nội bộ tủ điều khiển.
- d. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- e. Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.

- f. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

2. Yêu cầu khác.

- a. 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.

- b. 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.

c. 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.

d. 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.

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

Dao cách ly 35kV			
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Hãng sản xuất		Nêu rõ
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102; QĐ số 271/QĐ-EVN
5	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng
6	Chủng loại		Ba pha, ngoài trời, lắp đặt trên cột điện, lưỡi dao cách ly là loại chém ngang
7	Vật liệu cách điện		Sứ gồm
8	Điện áp định mức/Điện áp làm việc max	kV	38,5/40,5
9	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kV _{rms}	80
12	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs (BIL)	kV _{peak}	-190
13	Dòng điện định mức	A	≥ 630
14	Dòng điện ngắn mạch định mức (1s)	kA _{rms}	25
15	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5
16	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10
17	Chiều dài đường rò bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25
18	Số lần đóng cắt cơ khí không phải bảo dưỡng	Lần	≥ 1.000
19	Cơ cấu truyền động		Bằng tay
20	Phụ kiện đi kèm: Mỗi dao cách ly phải bao gồm các phụ kiện tối thiểu sau:		Có
20.1	Bộ phụ kiện hoàn chỉnh gồm khung/ giá đỡ, đế đỡ dao cắt một pha, xà đỡ 3 ba dao cắt một pha.		Có
20.2	Một bộ truyền động thao tác từ dưới đất bằng thép mạ kẽm nhúng nóng dài		Có

Dao cách ly 35kV			
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	8m và một bộ khóa cơ khí, khung lắp (loại cô-dê), bu lông, đai ốc, vòng đệm.		
20.3	Kẹp dây 2 thanh song song mạ thiếc với đủ bu long, đai ốc, vòng đệm, có khả năng đầu nối dây đồng/nhôm tiết diện đến 240mm ² .		Có
20.4	Kẹp và bu lông tiếp địa		Có
20.5	Nhãn mác: Bằng tấm thép không gỉ hoặc tấm nhôm bắt cố định vào đế dao cách ly từng pha và khung đỡ ba pha. Cách ghi nhãn: Theo IEC 60129, gồm các thông số: tên nhà sản xuất, xuất xứ, mã hiệu, số thiết bị (serial number), điện áp, dòng điện, khả năng chịu ngắn mạch, điện áp xung, điện áp tần số công nghiệp.		Có
21	Tài liệu kỹ thuật, catalogue bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng cung cấp kèm theo		Có

4, Thông số kỹ thuật chống sét van.

a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp 110 kV và 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.

b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu sứ (Porcelain) hoặc Polymer, 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.

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

2. Bố trí lắp đặt

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

b. 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 và bộ đếm sét.

3. 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.

a. 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).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

Đối với chống sét van phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm đạt theo tiêu chuẩn ISO hoặc phòng thí nghiệm của nhà sản xuất nhưng kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (có chứng chỉ ISO) như: KEMA, CESI v.v.

Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trong trạm biến áp 110 kV 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).
- Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài với Ucov (Test to verify long term stability under continuous operation voltage).
- Khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand).
- Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (Heat dissipation behaviour verification of test sample).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit test).
- Thử nghiệm độ uốn (Bending test).
- Đối với CSV cách điện polymer (Polymer-housed surge arresters): Thử nghiệm lão hóa bởi thời tiết (Weather ageing test).

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).

Ngoài ra, tùy theo đặc thù vị trí lắp đặt và mục đích sử dụng, cấu tạo của chống sét van các đơn vị có thể lựa chọn thêm một số các hạng mục thí nghiệm điển hình (Type test) theo tiêu chuẩn IEC 60099-4.

4. Phụ kiện

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- d. Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)
- e. Đế lắp chống sét van.
- f. Bộ đếm sét.
- g. Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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

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

6. Yêu cầu khác

- a. 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.

b. Chồng 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.

c. 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.

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

e. 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.

Các tiêu chuẩn:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu rõ
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH hoặc class 1
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 48
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 38
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,3$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 180
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 75
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 31
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	
6	Khả năng chịu lực động	kN	
V	Các phụ kiện khác		
1	Bộ đếm sét có bộ hiển thị dòng rò		Đáp ứng
	Nước sản xuất		Nêu rõ

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Mã hiệu		Nêu rõ
	Dải đo dòng rò: 0-30mA		Đáp ứng
	Số chữ số của bộ đếm sét		≥ 5
	Độ nhạy với xung sét	A	≤ 200
	Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 μ s)	kA	≥ 100
	Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét		IP54
2	Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van
3	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
4	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
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		Có

5. Ống nhựa xoắn:

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

ST T	Loại ống	Đường kính ngoài	Đường kính trong	Độ dày thành ống	Bước xoắn	Chiều dài thông dụng	B.kí nh uốn min
		mm	mm	mm	mm	m	mm
1	HDPE Ø32/25	32 ± 2,0	25 ± 2,0	1,5 ± 0,30	8 ± 0,5	200 ÷ 500	90
2	HDPE Ø95/72	95 ± 3,0	72 ± 3,5	2,0 ± 0,30	25 ± 1,0	100 ÷ 200	270

Thông số kỹ thuật của Ống nhựa xoắn HDPE

Tính chất vật lý	Phương pháp thử nghiệm	Điều kiện thử	Đơn vị	Trị số
Nhiệt độ nóng chảy	ASTM D 1238	190°C /2,16	g/10 min	0,12÷0,18
Khối lượng riêng	ASTM D 1505	23°C	kg/cm ²	0,955÷0,958
Nhiệt độ nóng chảy	ASTM D 1238	10°C /min	°C	132
Nhiệt độ mềm hóa VICAT			°C	123
Độ bền kéo chảy	ASTM D 638	50 mm/min	kgf/cm ²	270
Độ bền kéo đứt	ASTM D 638	50 mm/min	kgf/cm ²	350
Độ giãn dài kéo đứt	ASTM D 638	50 mm/min	%	>800
Mô đun chịu uốn	ASTM D 790	-	kgf/cm ²	13000
Độ bền chịu va đập IZOD	ASTM D 256	23°C	°C	>20
Độ cứng	ASTM D 1693		kgcm/cm	55
Độ bền chịu nứt thử nghiệm môi trường	ASTM D 785		h	>200

Ống nhựa HDPE trơn bảo vệ cáp:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Mã hiệu		Nêu rõ
3	Năm sản xuất		Nêu rõ
4	Đường danh định:		

	HDPE PE100 DN200 PN10	mm	200
5	Chiều dày thành ống:		
	HDPE PE100 DN200 PN10	mm	≥11,9

Ống nối chịu lực cho dây nhôm lõi thép

STT	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Nêu rõ
2	Xuất xứ	Nêu rõ
3	Mã hiệu	Nêu rõ
	- ACSR-120/19	
4	Website nhà sản xuất	Nêu rõ
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 sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.
8	Loại đai ép cho ống nối	Loại lục giác.
9	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]	Nhôm / Thép
	- ACSR-120/19	120/19
10	Đường kính của dây dẫn [mm]	Nhôm / Thép
	- ACSR-120/19	15,2/5,6
11	Đường kính trong của ống nhôm [mm]	•
	- ACSR-120/19	16,20 ÷ 17,40
12	Đường kính trong của ống thép [mm]	•
	- ACSR-120/19	5,90 ÷ 7,00
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.
a)	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương

STT	Mô tả	Yêu cầu
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
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
18	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

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

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

6. Cột bê tông ly tâm.

- Điều kiện kỹ thuật này đề cập tới yêu cầu cho cột bê tông ly tâm sử dụng trong công trình.

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016 Cột điện bê tông cốt thép ly tâm.

- Cột bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và ứng lực trước.

- Đối với cột có chiều dài tới từ 14m đến 20m gồm 02 đoạn có được lắp với nhau bởi măng sông hay mặt bích.

- Chiều dài cột điện đến 12m được chế tạo cột liền thân.

- Đường kính ngọn cột: 190mm, 230mm, chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép ở đầu cột không nhỏ hơn 50mm.

- Cột có mặt cắt tròn với độ côn $1,33 \pm 0,01$.

- Chiều dài cột, đường kính ngoài của đáy cột, lực đầu cột và tổ hợp cột phải theo các quy định trong bảng. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép ở đáy cột không nhỏ hơn 60mm:

STT	Loại cột	Chiều dài	Đường kính ngọn (mm)	Đường kính gốc (mm)	Tổ hợp cột	Tải trọng thiết kế (kN)
		(m)				
1	NPC(PC).I-16-190-9,2	16	190	403	G6m+ N10m	9,2
2	NPC(PC).I-16-190-13	16	190	403	G6m+ N10m	13,0
3	NPC(PC).I-18-190-9,2	18	190	429	G8m+ N10m	9,2
4	NPC(PC).I-18-190-11	18	190	429	G8m+ N10m	11,0
5	NPC(PC).I-18-190-13	18	190	429	G8m+ N10m	13,0
6	PC.I-18-230-18	18	230	470	G8m+ N10m	18,0
7	PC.I-18-230-24	18	230	470	G8m+ N10m	24,0
8	PC.I-18-323-24	18	323	563	G8m+ N10m	35,0
9	NPC(PC).I-20-190-9,2	20	190	456	G10m+ N10m	9,2
10	NPC(PC).I-20-190-11	20	190	456	G10m+ N10m	11,0
11	NPC(PC).I-20-190-13	20	190	456	G10m+ N10m	13,0
12	PC.I-20-230-24	20	230	497	G10m+ N10m	24,0

- Bê tông đúc cột là bê tông nặng mác không nhỏ hơn 300, cường độ chịu nén thực tế của bê tông không nhỏ hơn 90% mác bê tông thiết kế.

- Cốt thép chính sử dụng thép CT5 có đường kính 16mm.

- Thép vòng liên kết sử dụng thép $\Phi 5$ kéo nguyệt.

- Thép phụ sử dụng thép CT3.

- Dây tiếp đất được sử dụng bằng sắt tròn 10, độc lập và không phải sắt chịu lực trụ. Sắt được đặt âm trong bê tông từ đầu đến gốc trụ.

- Dây sắt 10 được dẫn ra mặt ngoài trụ bằng cách: Hàn điện với đai ốc vuông có kích thước 60x60mm dày 10mm, cùng bulon 12 dài 25mm, đai ốc vuông được tarô (ven) răng vị trí giữa đai ốc, ren bước lớn Loại K). Bulon và đai ốc được nhúng kẽm nóng, chiều dày lớp mạ theo Quy định hiện hành, chiều dài đường hàn 50mm, hàn 02 phía, chiều dày mỗi hàn 06mm. Mặt ngoài đai ốc phẳng, bằng với mặt ngoài trụ.

- Độ sâu của lỗ bắt tiếp địa từ mặt ngoài trụ tối thiểu 25mm nhưng không được xuyên qua tâm trụ, quá trình quay ly tâm phải bịt kín lỗ tiếp địa, không để bê tông làm bít hoặc độ sâu lỗ tiếp địa không đạt yêu cầu.

- Vị trí đai ốc vuông nối dây tiếp đất phải lệch với lỗ lắp đà của trụ, không được thẳng hàng.

- Có thể dùng thép cán nóng hoặc thép ứng lực trước.

- Cột phải có nhãn hiệu rõ ràng đặt cách gốc cột 3m, nhãn in chìm nhưng không sâu quá 3mm.

- Nước cho bê tông phải phù hợp TCVN 4506:87 hoặc phiên bản mới hơn

- Cường độ chịu nén thực tế của bê tông không nhỏ hơn 90% so với mác bê tông thiết kế.

- Xi măng dùng cho bê tông phải phù hợp TCVN 2682:1992 hoặc mới hơn

- Cát dùng cho bê tông phải phù hợp với TCVN 1770:86 hoặc phiên bản mới hơn.

- Đá dùng cho bê tông phải phù hợp TCVN 1771:86 hoặc phiên bản mới hơn.

- Cốt thép phải được thiết kế phù hợp TCVN 1651:85 hoặc phiên bản mới hơn.

- Các chi tiết thép để lỗ xà và lỗ tiếp đất phải dùng thép các bon chất lượng tuân thủ theo TCVN 1765:85 hoặc phiên bản mới hơn và phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.

- Que hàn dùng loại có đặc tính phù hợp với cốt thép cốt dọc và tuân thủ TCVN 3223:89

- Bích nối cột phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.

- Măng sông nối cột phải được bọc bê tông bảo vệ măng sông.

- Hàn cốt thép dọc vào bích hoặc măng sông phải đảm bảo chiều cao và chiều dài mỗi hàn theo đúng thiết kế.

- Bề mặt ngoài cột không chịu tải trọng khi giao cho người tiêu thụ phải nhẵn.

- Cho phép có vết nứt với bề rộng không lớn hơn 0,1mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.

- Mặt bê tông phải nhẵn, không có biến dạng, cho phép được rỗ ở mép khuôn. Chiều sâu vết rỗ không lớn hơn 3mm, chiều dài không quá 15mm.

- Phương pháp ghi nhãn hiệu cột phải tuân theo TCVN 5847 - 2016.

- Thử nghiệm thực hiện theo đúng TCVN 5847-2016.

12. Xà giá.

- Điều kiện kỹ thuật này đề cập tới tiêu chuẩn cho các vật tư chế tạo bằng thép như xà cột thép, xà, giá đỡ cáp, trụ đỡ thép thiết bị...

- Thép hình các loại phải có kết quả thử nghiệm theo TCVN 197-1985 và TCVN 198-1985.

- Thép được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007.

- Lớp kẽm không bị tróc, dột hoặc không có xỉ kẽm trên bề mặt.

- Tiêu chuẩn thép hình và thép tấm: TCVN 1896-76

- Bulông, đai ốc TCVN-5575-1991, TCVN-1876-76, TCVN-1896-76.

- Tiêu chuẩn lắp dựng kết cấu thép 20TCN-170-89

- Không được phép hàn thép đã mạ trừ những nơi được chỉ ra trong Các bản vẽ hoặc Kỹ sư hướng dẫn.

- Các mối nối cần được làm đầy, làm đều hoặc cắt gọt đánh bóng, nếu cần để bảo đảm liên kết kín và hoàn hảo. Tất cả các khung cần được cấp cùng với các liên kết giằng néo thích hợp. Tất cả các khung cần được cung cấp với việc giằng néo thích hợp để bảo đảm cố định hình dạng khi vận chuyển.

- Tất cả mọi mối hàn phải là liên tục theo đường tiếp xúc, trừ những mối đỉnh bấm cấm hàn. Mọi mối hàn lộ cần phải mài cho trơn nhẵn.

- Việc mạ và kiểm tra cần tuân theo các yêu cầu của ASTM A123.

- Vật liệu sẽ được mạ sau khi việc chế tạo, mài đánh bóng, và các công việc trong xưởng đã hoàn thiện, trừ khi được quy định khác đi trong tài liệu này.

- Trước khi mạ, mọi vảy hàn rơi vãi, các vết hàn xù xì thô nhám, hoặc các vết sắc nhọn nhô ra sẽ phải tẩy sạch bằng cách đục bỏ và đánh bóng. Sau đó tất cả các đường hàn sẽ được làm sạch bằng phun thổi cát. Các bề mặt khác sẽ được làm sạch khỏi mọi vảy bụi, dầu, mỡ và các vảy hàn còn đọng lại căn cứ theo SSPC- SP6 - Làm sạch bằng Phun thổi Thương mại. Sau khi làm sạch, các mối hàn cần phải có một bề mặt liên tục, đều đặn, không bị bất cứ một vết rỗ nào và kín nước tuyệt đối.

- Lớp mạ cần sạch sẽ, trơn nhẵn, đồng nhất và không có khuyết tật. Các chỗ rỗ, những chỗ lớp mạ bị gồ ghề và đọng thành các giọt mà có thể bị vỡ khi động chạm đến, sẽ không được Kỹ sư chấp nhận. Nếu trên 5% vật liệu bị loại bỏ, thì việc sản xuất sẽ phải ngừng lại và sửa đổi sao cho đạt đến được một sự thỏa mãn về công việc.

- Việc mạ các bulông, ecu và các vòng đệm cần phải căn cứ theo ASTM A394. Các ecu sẽ được tiện ren sau khi mạ và các mối ren của ecu là trái chiều theo ASTM A394.

- Nếu không có quy định khác thì tất cả sắt, thép sử dụng cho công trình và các khung thép ngoài trời sẽ được mạ kẽm nhúng nóng sau khi hoàn tất việc sản xuất. Kẽm mạ ngoài phải đồng bộ, sạch sẽ, mịn và tránh tối đa trang kim.

- Ngoài các dây kim loại ra thì tất cả các vật bằng sắt, thép cũng sẽ được mạ kẽm nhúng nóng và có trọng lượng kẽm mạ trung bình tối thiểu là 500g/m² đối với các bộ phận làm bằng thép và 350g/m² đối với các bulông, đai ốc và vượt qua các cuộc thử nghiệm theo tiêu chuẩn ISO 1460 hoặc tiêu chuẩn tương tự.

- Việc chuẩn bị mạ kẽm và quá trình mạ kẽm không được làm méo hoặc ảnh hưởng xấu đến tính chất cơ học của vật liệu.

- Nếu phát hiện bất kỳ phần nào mạ chưa hoàn thiện thì phần đó sẽ phải được thay thế. Toàn bộ chi phí liên quan đến việc thay thế đó sẽ do Nhà thầu thanh toán. Nếu khi phát hiện các bề mặt đã được mạ kẽm có hiện tượng bong mạ trong khi vận chuyển hay trong quá trình lưu kho trên hiện trường thì Tư vấn sẽ phê duyệt phương pháp cọ rửa hoặc sơn bảo vệ tại hiện trường hoặc ra lệnh thay thế bằng nguyên liệu mới.

6.3. CHỈ DẪN KỸ THUẬT VỀ VẬT LIỆU XÂY DỰNG.

*** Xi măng**

- 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.

*** 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 phải bảo quản tại sân bãi không để đất, rác hoặc các tạp chất khác lẫn vào.

- Khối lượng thể tích xấp: >1300 kg/m³

- Không có thành phần sét, á sét, các tạp chất dạng cục

- Phần trăm khối lượng hạt trên 5mm không lớn hơn 10%
- Phần trăm khối lượng hạt dưới 0,14mm không lớn hơn 10%
- Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét bé hơn 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. Sân bãi để đá, sỏi phải sạch không để đất cũng như các loại rác, tạp chất khác lẫn vào.

- Đường biểu diễn thành phần hạt theo biểu đồ thành phần hạt TCVN 1771:1987.
- Cường độ $\geq 400.105 \text{ N/m}^2$
- Phần trăm hạt thoi dẹt $\leq 35\%$
- Phần trăm hạt phong hóa, mềm yếu 10%
- Phần trăm khối lượng cục sét $< 0.25\%$
- Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét $< 3\%$

*** 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.

*** Cốt thép**

- 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.

6.4. CHỈ DẪN KỸ THUẬT TRONG CÔNG TÁC THI CÔNG LẮP ĐẶT

a. Đào đất công trình:

- Móng cột, hào cáp được đào đục bằng thủ công hoặc bằng máy.
- Móng cột, hào cáp được đào theo đúng kích thước trong bản vẽ.

b. Công tác bê tông:

- Bê tông đúc sẵn: Các cấu kiện bê tông đúc sẵn được đúc sẵn tại bãi đúc sẵn bố trí ở công trường.

- Bê tông tại chỗ: Các loại bê tông tại chỗ được trộn bằng máy trộn bê tông 250 lít di động, đầm bằng máy kết hợp thủ công để làm chặt bê tông.

c. Công tác cốt thép:

- Công tác thép trong bê tông đúc sẵn và bê tông tại chỗ được gia công tại công trường theo kích thước chủng loại và khối lượng đúng theo thiết kế.

- Kết cấu thép như: Xà thép bằng thép mạ kẽm gia công trong nước.

d. Công tác ván khuôn (nếu có):

Ván khuôn của bê tông chủ yếu sử dụng các bộ ván khuôn có sẵn định hình của cơ quan xây lắp. Trường hợp không có sẽ dùng ván khuôn gỗ, gia công tại công xưởng bố trí tại công trường. Gỗ thành khí được vận chuyển về công trường bằng ô tô.

e. Công tác xây gạch:

Vữa xây được trộn bằng máy trộn vữa di động 100 lít, vận chuyển lên cao bằng thang tải hoặc pa lăng xích.

f. Công tác lắp đặt cấu kiện xây dựng và thiết bị:

- Cấu kiện xây dựng:

+ Các cấu kiện bê tông đúc sẵn là tấm đan, thành vại đường lắp dựng thủ công.

- Các kết cấu thép:

+ Xà tổ hợp bằng thủ công, lắp dựng bằng cầu kết hợp thủ công.

g. Công tác vận chuyển:

- Vận chuyển thiết bị: Thiết bị, vật liệu điện được nhập trọn bộ theo đơn hàng. Vận chuyển bằng ô tô về kho bãi được đặt tại công trường.

- Vận chuyển vật liệu xây dựng: Vật liệu xây dựng địa phương được vận chuyển về công trường bằng ô tô.

- Vận chuyển đường dài: Các loại vật liệu như dây, sứ, phụ kiện dự kiến lấy tại Hà Nội hoặc các tỉnh lân cận.

h. Nhu cầu phục vụ xây lắp:

- Nhu cầu xe máy: Nhu cầu xe máy được xác định theo khối lượng công tác, biện pháp thi công chủ yếu đã trình bày ở trên và các định mức thi công hiện hành.

STT	Tên xe máy	Đơn vị	Số lượng
1	Cần cẩu CMK-10	cái	1
2	Ô tô thùng gỗ	cái	2
3	Máy hàn điện	cái	3
4	Máy nâng hàng 5 tấn	cái	1
5	Tời điện 5 tấn	cái	2
6	Pa lăng xích 5 tấn	cái	2
7	Múp 5 tấn	cái	2

8	Máy ép đầu cốt thủy lực	cái	1
---	-------------------------	-----	---

i. Kéo căng dây: được thể hiện trong bản vẽ thi công của Nhà thầu.

● *Bảo quản và kho*

- Trong kho và trong bảo quản, tất cả các cuộn dây dẫn và cáp ngầm đều được đặt cách mặt đất và trong điều kiện sạch sẽ. Tránh tiếp xúc với bất cứ các chất có thể gây hư hại dây và các cuộn dây và cáp ngầm.

- Trong thời gian bảo quản tại kho và vận chuyển tránh xây xát hoặc hư hại khác đối với dây dẫn và rulô cuộn dây. Không kéo lê dây trên mặt đất hoặc bất kỳ mặt gồ ghề nào. Có biện pháp phòng ngừa khi bốc dỡ lên xuống xe để các cuộn cáp ngầm, dây dẫn, dây chống sét không bị rơi xuống đất.

● *Kế hoạch căng dây*

- Nhà thầu sẽ trình kế hoạch kéo căng dây, dải cáp cho Bên A. Kế hoạch nêu rõ công việc, phương pháp căng dây, Phương pháp dải dây..., nổi đất tạm, các thiết bị và phụ kiện để kéo 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 cần thiết khác (biện pháp an toàn, phương tiện và phương thức thông tin liên lạc), các cơ quan, đơn vị hỗ trợ.

● *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 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 được đánh bóng nhẵn. Các ròng rọc dùng để lắp đặt dây chống sét bằng thép mạ kẽm tiêu chuẩn có thể không có lót nhưng các rãnh được đánh bóng nhẵn. Ròng rọc quay dễ dàng trong thiết bị căng dây, 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 sẽ được thay thế ngay.

- Các giá đỡ cuộn dây: Các giá đỡ cuộn dây được chế tạo chắc chắn để đỡ cuộn dây khi ra dây.

- Dây cáp mồi - thùng: Dây cáp mồi bằng thép hoặc dây thùng nilông hoặc vật liệu khác được sự thỏa thuận của Chủ đầu tư.

- Máy kéo dây: Máy kéo dây có công suất không nhỏ hơn lực căng dây lớn nhất của dây dẫn, dây chống sét. Máy kéo dây 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 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 được thiết kế sao cho dây dẫn và dây chống sét 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 nhỏ hơn 35 lần đường kính dây dẫn, dây chống sét và không nhỏ hơn 1,5m cho bộ hãm đơn. Thiết bị hãm có khả năng duy trì lực căng liên tục.

- Thiết bị kẹp: là loại có thể lắp bất kỳ chỗ nào trên dây dẫn, dây chống sét 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, dây chống sét hoặc loại được chấp nhận khác có chức năng hoàn toàn đáp ứng cho công việc nối ép dây như yêu cầu.

- *Ổng nối, ống ép dây*

- Việc nối dây, ép dây và sửa chữa dây sẽ theo đúng yêu cầu của nhà chế tạo và phù hợp với quy định hiện hành.

- Bằng dụng cụ của mình, Nhà thầu kiểm tra chiều dài dây, độ võng của từng khoảng néo trong suốt quá trình kéo căng dây.

- *Biện pháp căng dây dẫn*

- Nhà thầu tiến hành thi công theo biện pháp căng dây, dải cấp thể hiện trong bản vẽ thi công và được sự chấp thuận của Bên A và tư vấn giám sát.

- Việc căng dây dẫn, dây chống sét chỉ thực hiện sau trong thời gian ngắn đảm bảo không ảnh hưởng đến thời gian cắt điện.

- Dây dẫn và cáp ngầm được kéo vào vị trí qua thiết bị căng dây bằng máy kéo, máy hãm có động cơ và loại pully bằng chất dẻo hữu cơ dưới tác dụng giới hạn lực căng dây. Dây kéo đủ dài để tránh chuỗi cách điện và cấu trúc chịu lực căng quá mức. Dây kéo được liên kết với dây dẫn, dây chống sét bằng các đầu nối khớp cầu xoay và các rọ kiểu bao ôm. Đầu rọ được vuốt sát dây dẫn để rọ chạy theo ròng rọc ngoại trừ kiểu cá biệt được Chủ đầu tư cho phép.

- Để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, khi căng dây Nhà thầu sẽ tiến hành néo tạm.

- Việc kéo căng dây được thực hiện sao cho dây không trượt trên mặt đất.

- Tốc độ cho phép kéo căng dây từ 4km/h đến 10 km/h.

- Việc đặt thiết bị căng và kéo dây trong khi căng dây sao cho độ dốc của đường dây kéo không lớn hơn 1 theo chiều đứng và hợp lực trên xà ngang do vượt tải không lớn hơn hai tải trọng thiết kế lớn nhất.

- Cấm để dây gấp nút hoặc trầy xước với bất kỳ dạng nào trong suốt quá trình căng dây. Dây không được kéo lê trên mặt đất, dưới nước, đá, dây thép gai hoặc bất kỳ vật gì có thể gây hư hại cho dây. Ở nơi không thể giữ dây tiếp xúc với vật làm tổn thương dây, sẽ dùng các biện pháp bảo vệ tránh hư hại dây như dàn giáo, ròng rọc hoặc các con lăn gỗ/nhôm. Dàn giáo gồm vật liệu để dây có thể qua không bị tổn thương.

- Các đoạn dây bị hư hại ít, hoặc bị trầy xước được Chủ đầu tư thoả thuận cho sửa chữa bằng cách đánh bóng bằng vải nhám hoặc vải khác tương tự hoặc bằng ống nối, ống vá sửa chữa hoặc các biện pháp khác. Không tiến hành sửa chữa bằng bàn chải thép. Các phần dây dẫn, dây chống sét hư hại do các thiết bị kẹp, gá được loại bỏ trước khi lấy độ võng dây dẫn, dây chống sét.

- Các thiết bị căng dây, khi treo dây lên cột để lấy độ võng được điều chỉnh sao cho dây dẫn, dây chống sét nằm trong rãnh ròng rọc ở cùng một mức như các khoá đỡ khi đã bắt chặt.

- Khi tiến hành căng dây, Nhà thầu sẽ có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn và thiệt hại về người và của do cảm ứng hay tiếp xúc.

● *Nối đất tạm thiết bị căng dây*

- Toàn bộ thiết bị kéo và căng dây được nối đất có hiệu quả và thiết bị nối đất di động được lắp trên dây dẫn trần trước thiết bị căng dây.

- Mỗi dây dẫn, dây chống sét của đường dây khi căng đều sẽ được nối đất vào tất cả 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, dây chống sét hoàn thành và được tháo gỡ vào giai đoạn cuối của công việc này.

- Khi tiến hành căng dây gần hoặc ngang qua đường dây đang hoạt động Nhà thầu sẽ có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn và thiệt hại về người và của do cảm ứng hay tiếp xúc.

● *Nối, hoàn thiện và tu chỉnh dây*

● *Công tác nối dây*

- Các mối nối chịu lực, các khóa 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 khóa néo được lắp và hoàn thiện bằng vải (hoặc giấy) nhám để làm nhẵn bề mặt, không có các điểm sắc, nhọn bất thường.

- Nhà thầu có toàn bộ dụng cụ cần thiết gồm cả dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khóa néo, ống nối sửa chữa và các thanh ghép.

- Điểm nối dây phù hợp với quy phạm. Không nối dây tại các khoảng vượt qua các Công trình như nhà, đường ô tô, Đường dây điện lực, Đường dây thông tin, sông,

- Số mối nối, mối ép trong một khoảng cột phải tuân theo quy phạm hiện hành (11 TCN- 01-1984).

- Nếu có yêu cầu khác của Nhà chế tạo hoặc A, việc nối dây và sửa chữa dây tuân theo các yêu cầu sau:

+ Không được nối dây khi trời mưa, trời tối. Nối bằng phương pháp do Bên A quy định.

+ Sử dụng các dụng cụ và thiết bị đã được thỏa thuận, giám sát cẩn thận việc lắp đặt các mối nối ép đảm bảo đúng tâm nhằm tăng cường sức bền cơ học và độ dẫn điện.

Các mối nối sửa chữa loại ép hoặc các thanh có thể sử dụng để sửa chữa hư hỏng nhỏ của dây khi:

- + Không có hiện tượng dây bị đứt.
- + Không quá một phần ba các sợi dây ở lớp ngoài bị hư hỏng vượt quá chiều dài 10cm.
- + Tiết diện ngang của bất kỳ sợi dây nào không bị giảm quá 25%
- + Nhà thầu sẽ đo và ghi lại điện trở các mối nối, khóa néo và các mối nối khác.

Dụng cụ đo là loại được Bên A thỏa thuận và do Nhà thầu cung cấp. Điện trở đo gồm các điện trở dây dẫn hoặc khoảng trống 25mm hai bên thiết bị và không vượt quá điện trở đo được với chiều dài tương ứng của dây dẫn cùng loại.

• *Kẹp dây:*

- Sau khi lấy độ võng, dây được giữ ở thiết bị căng dây một khoảng thời gian 2 giờ trước khi tiến hành kẹp giữ dây vào khóa. Toàn bộ thời gian cho phép dây được giữ ở thiết bị căng dây trước khi kẹp dây không quá 72 giờ.

- Sau thời gian 2 giờ, tất cả dây được đánh dấu chính xác để kẹp vào tất cả kết cấu trong cùng ngày cho các dây dẫn đã lấy độ võng. Các dấu kẹp được đánh trên tất cả dây dẫn theo mặt đứng qua đường tâm nằm ngang của cột.

- Khóa đỡ dây chống sét được lắp đặt theo dây nối đất đối với hướng đã định. Đầu nối dây được kẹp bằng các khóa theo biện pháp được chấp thuận.

j. Thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt:

** Yêu cầu chung:*

- Trong quá trình thi công Nhà thầu luôn tuân thủ các quy trình, quy phạm kỹ thuật thi công liên quan và các yêu cầu của hồ sơ thiết kế. Ngoài ra, khi thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ thực hiện thi công theo đúng thiết kế, đảm bảo an toàn điện và lựa chọn thời điểm thi công thích hợp để hạn chế tối đa thời gian cắt điện.

** Các yêu cầu biện pháp thi công chi tiết tại các vị trí đặc biệt:*

Trình tự thực hiện chung:

- Trước khi tiến hành thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ lập biện pháp cụ thể trình Chủ đầu tư và sẽ làm thủ tục với cơ quan quản lý và địa phương để xin phép thi công.

- Chuẩn bị vật tư, vật liệu, dụng cụ thi công phục vụ thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt.

- Sau khi được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và của cơ quan quản lý địa phương thì Nhà thầu tiến hành làm giàn giáo thi công

- Kiểm tra nghiệm thu giàn giáo và tiến hành thi công tại vị trí giao chéo đặc biệt

- Bố trí nhân sự trực cảnh giới trong suốt quá trình thi công.
- Đảm bảo an toàn trong suốt quá trình thực hiện.
- Tháo dỡ dàn giáo, thu dọn, hoàn nguyên, tháo dỡ tiếp địa, trả phiếu công tác.
- * Thi công vượt đường thông tin, vượt đường dây điện lực:*
- Chấp hành đúng các trình tự trên.
- Khi có phiếu cắt điện của Công ty điện lực Phú Thọ, Nhà thầu mới tiến hành căng dây lấy độ võng và đấu nối.
- Để tránh ảnh hưởng của điện cảm ứng, Nhà thầu sẽ chọn thời điểm khô ráo để thực hiện.
- * Thi công vượt đường giao thông:*
- Chấp hành đúng các trình tự nói trên
- Đặt các biển cảnh báo từ xa về hai phía theo quy định của giao thông
- Cử cán bộ am hiểu luật giao thông thực hiện cảnh giới hai đầu.
- Tiếp địa công tác và tiếp địa di động: Việc đặt phải theo lệnh, ghi chép đầy đủ và người tháo phải là người đặt.

1. Những điểm cần lưu ý khi thi công.

** Những thay đổi phát sinh tại hiện trường*

- Trong quá trình thi công, có thể xảy ra một số phát sinh tại hiện trường khác với hồ sơ thiết kế do nhiều nguyên nhân khác nhau. Đơn vị thi công phải báo ngay cho chủ đầu tư, tư vấn giám sát và Tư vấn biết để có biện pháp xử lý kịp thời. Đơn vị xây lắp không được tự ý dịch tuyến, sửa đổi kết cấu, làm thay đổi đến các yếu tố kỹ thuật cơ bản của công trình.

** Khuyến nghị các biện pháp giải quyết.*

- Khi gặp phải những thay đổi phát sinh tại hiện trường, những khó khăn có thể ảnh hưởng tới tiến độ thi công, đơn vị thi công phải nhanh chóng báo cáo với Chủ đầu tư và đơn vị Tư vấn để đưa ra phương hướng giải quyết kịp thời.

- Sau khi có ý kiến của Chủ đầu tư, đơn vị Tư vấn sẽ có giải pháp tháo gỡ nếu như khó khăn vướng mắc nằm trong trách nhiệm và quyền hạn của đơn vị Tư vấn.

- Sau khi địa phương thực hiện xong việc giải tỏa mặt bằng mới tiến hành công tác xây dựng bao gồm các điều kiện sau đây:

+ Có văn bản cấp đất xây dựng và cấp phép xây dựng của địa phương.

CHƯƠNG 7 : PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

Công trình: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỀ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

Loại dây: Dây chống sét		Dây dẫn	Dây dẫn
Vùng áp lực gió theo địa danh hành chính	II	II	II
Vùng địa hình	B	B	B
Tên dây	TK50	AC120/19	AC120/19
Mô đun đàn hồi E	20000	8250	8250 daN/mm ²
Hệ số giãn nở dài α	12	19.2	19.2 10 ⁻⁶ /°C
Đường kính dây d	9.2	15.2	15.2 mm
Tiết diện dây dẫn F	50.45	136.80	136.80 mm ²
Trọng lượng riêng P	0.43	0.462	0.462 daN/m
Ứng suất đứt	108.21	29.14	29.14 daN/mm ²
Ứng suất bão	54.11	11.66	11.66 daN/mm ²
Ứng suất lạnh	54.11	11.66	11.66 daN/mm ²
Ứng suất trung bình	32.46	7.29	7.29 daN/mm ²
Nhiệt độ bão	25	25	25 °C
Nhiệt độ lạnh	1.5	1.5	1.5 °C
Nhiệt độ trung bình	22.9	22.9	22.9 °C
Nhiệt độ cao nhất	40.7	40.7	40.7 °C
Cấp điện áp tính toán	22	35	35 kV
Số dây trong 1 pha	1	1	1 sợi
Số mạch đường dây	1	2	2 sợi
Trọng lượng sứ néo	20	35	35 daN
Tiết diện sứ néo	0.15	0.2	0.2 mm ²
Trọng lượng sứ đỡ	3	20	20 daN
Tiết diện sứ đỡ	0.1	0.15	0.15 mm ²
Hệ số đứt dây cột thép	0.5	0.5	0.5
Hệ số đứt dây cột BTLT	0.5	0.3	0.3

BẢNG TÍNH ÁP LỰC GIÓ TIÊU CHUẨN TÁC ĐỘNG VÀO DÂY CHỒNG SÉT TK50

Công trình: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỂ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

a. Phân vùng áp lực gió theo địa danh hành chính xây dựng tuyến đường dây:

Địa danh xây dựng công trình:	Xã Cẩm Khê
Vùng áp lực gió theo địa danh hành chính	II
Áp lực gió theo từng vùng tra theo QCVN 02:2023 BXD	$Q_o = 95 \text{ daN/m}^2$

b. Áp lực gió tiêu chuẩn:

$$Q_{tc} = Q_o * k(Z_e)$$

Địa hình khu vực xây dựng dự án thuộc vùng:	B	2
Độ cao trọng tâm dây quy đổi tính toán :	h=	15.00 m
=> Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao:	k(Z _e)=	1.08

Kết quả:

- Áp lực gió tiêu chuẩn (có tính đến các hệ số và quy phạm TBĐ):	Q _{tc} =	102.60 daN/m ²
--	-------------------	---------------------------

c. Áp lực gió tính toán:

$$Q_{tt} = Q_{tc} * \gamma_T * \gamma_{TC} * \gamma_q * G_f$$

+ γ_T : là hệ số chuyển đổi áp lực gió từ chu kỳ lặp 20 năm xuống 10 năm lấy bằng 0,852;

+ γ_{TC} : là hệ số tin cậy của tải trọng gió lấy bằng 2,1;

+ γ_q : là hệ số tầm quan trọng của công trình, lấy bằng 1

+ G_f : Hệ số hiệu ứng giạt:

Tính được:	$G_f = 0,85 + h/1010 =$	0.850
------------	-------------------------	-------

- Áp lực gió tính toán:	Q _{tt} =	156.0 daN/m ²
-------------------------	-------------------	--------------------------

BẢNG TÍNH ÁP LỰC GIÓ TIÊU CHUẨN TÁC ĐỘNG VÀO DÂY AC120/19

Công trình: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỂ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

a. Phân vùng áp lực gió theo địa danh hành chính xây dựng tuyến đường dây:

Địa danh xây dựng công trình:	Xã Cẩm Khê
Vùng áp lực gió theo địa danh hành chính	II daN/m ²
Áp lực gió theo từng vùng tra theo QCVN 02:2023 BXD	Q _o = 95 daN/m ²

b. Áp lực gió tiêu chuẩn:

$$Q_{tc} = Q_o * k(Z_e)$$

Địa hình khu vực xây dựng dự án thuộc vùng:	B	2
Độ cao trọng tâm dây quy đổi tính toán :	h=	12.00 m
=> Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao:	k(Z _e)=	1.05

- Áp lực gió tiêu chuẩn (có tính đến các hệ số và quy phạm TBĐ): Q_{tc} = 99.56 daN/m²

c. Áp lực gió tính toán:

$$Q_{tt} = Q_{tc} * \gamma_T * \gamma_{TC} * \gamma_q * G_f$$

+ γ_T : là hệ số chuyển đổi áp lực gió từ chu kỳ lặp 20 năm xuống 10 năm lấy bằng 0,852;

+ γ_{TC} : là hệ số tin cậy của tải trọng gió lấy bằng 2,1;

+ γ_q : là hệ số tầm quan trọng của công trình, lấy bằng 1

+ G_f : Hệ số hiệu ứng giật:

Tính được: $G_f = 0,85 + h/1010 =$ 0.850

- Áp lực gió tính toán: Q_{tt} = 151.4 daN/m²

Bảng ứng suất trong dây ở các chế độ của dây dẫn

Công trình: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỀ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

STT	Khoảng	Khoảng néo	Chiều dài	Ứng suất trong dây ở các nhiệt độ và các chế độ khác nhau (daN/mm2)															
Khoảng néo	Néo	Đại biểu	Khoảng néo	5	10	15	20	25	30	35	40	70	QDA	Bao	Ttb	Tmin	Tmax	Bao45	MAX
				ỨNG SUẤT CỦA DÂY DẪN Ở CÁC KHOẢNG CỘT															
1	1 - 2	31.00	31.00	1.52	1.37	1.21	1.06	0.91	0.77	0.63	0.5	0.2005	1.06	1.07	0.97	1.63	0.50	0.96	1.63
2	2 - 3	46.00	46.00	1.52	1.37	1.22	1.08	0.94	0.81	0.69	0.58	0.2805	1.08	1.20	1.00	1.63	0.57	1.03	1.63
3	3 - 5	81.66	162.00	1.48	1.34	1.21	1.09	0.97	0.87	0.78	0.70	0.4346	1.10	1.43	1.02	1.58	0.69	1.14	1.58
4	5 - 7	55.04	162.00	1.53	1.38	1.23	1.09	0.96	0.83	0.72	0.62	0.3251	1.09	1.28	1.01	1.63	0.61	1.07	1.63
5	7 - 8	63.00	63.00	1.52	1.37	1.23	1.10	0.97	0.85	0.74	0.65	0.3614	1.10	1.33	1.02	1.63	0.64	1.10	1.63
6	8 - 9	65.00	65.00	1.52	1.37	1.23	1.09	0.97	0.85	0.75	0.66	0.3698	1.10	1.34	1.02	1.62	0.65	1.10	1.62
7	9 - 11	70.38	138.00	1.51	1.36	1.22	1.09	0.97	0.86	0.76	0.67	0.3916	1.10	1.37	1.02	1.61	0.66	1.11	1.61
8	11 - 14	90.69	272.00	1.46	1.33	1.20	1.08	0.98	0.88	0.80	0.72	0.4663	1.09	1.48	1.02	1.56	0.71	1.16	1.56
9	14 - 17	87.69	263.00	1.47	1.33	1.20	1.08	0.98	0.88	0.79	0.72	0.4560	1.09	1.46	1.02	1.56	0.71	1.15	1.56
10	17 - 21	96.16	373.00	1.45	1.32	1.19	1.08	0.98	0.89	0.81	0.74	0.4845	1.09	1.50	1.02	1.54	0.73	1.17	1.54
11	21 - 25	107.37	406.00	1.42	1.30	1.18	1.08	0.98	0.90	0.82	0.76	0.5196	1.09	1.55	1.02	1.51	0.75	1.19	1.55
12	25 - 26	100.00	100.00	1.44	1.31	1.19	1.08	0.98	0.89	0.81	0.74	0.4969	1.09	1.52	1.02	1.53	0.74	1.18	1.53
13	26 - 27	122.00	122.00	1.38	1.27	1.17	1.07	0.99	0.91	0.84	0.79	0.5612	1.08	1.61	1.02	1.47	0.78	1.22	1.61
14	27 - 28	67.00	67.00	1.51	1.37	1.23	1.09	0.97	0.85	0.75	0.66	0.3780	1.10	1.36	1.02	1.62	0.65	1.11	1.62
15	28 - 29	33.00	33.00	1.52	1.37	1.21	1.06	0.92	0.77	0.64	0.52	0.2116	1.06	1.09	0.98	1.63	0.51	0.97	1.63
16	29 - 32	98.35	287.00	1.44	1.31	1.19	1.08	0.98	0.89	0.81	0.74	0.4916	1.09	1.51	1.02	1.53	0.73	1.18	1.53
17	32 - 38	105.04	622.00	1.42	1.30	1.18	1.08	0.98	0.89	0.82	0.75	0.5126	1.09	1.54	1.02	1.52	0.75	1.19	1.54
18	38 - 42	102.30	404.00	1.43	1.31	1.19	1.08	0.98	0.89	0.82	0.75	0.5041	1.09	1.53	1.02	1.52	0.74	1.18	1.53
19	42 - 43	117.00	117.00	1.39	1.28	1.17	1.07	0.98	0.91	0.84	0.78	0.5475	1.08	1.59	1.02	1.48	0.77	1.21	1.59
20	43 - 44	85.00	85.00	1.47	1.34	1.21	1.09	0.97	0.87	0.79	0.71	0.4465	1.09	1.45	1.02	1.57	0.70	1.15	1.57
21	44 - 45	69.00	69.00	1.51	1.37	1.23	1.09	0.97	0.86	0.76	0.67	0.3861	1.10	1.37	1.02	1.61	0.66	1.11	1.61
22	45 - 46	78.00	78.00	1.49	1.35	1.22	1.09	0.97	0.87	0.77	0.69	0.4210	1.10	1.42	1.02	1.59	0.68	1.13	1.59
23	46 - 50	94.65	376.00	1.45	1.32	1.20	1.08	0.98	0.88	0.80	0.73	0.4796	1.09	1.49	1.02	1.55	0.72	1.17	1.55
24	50 - 51	80.00	80.00	1.48	1.35	1.21	1.09	0.97	0.87	0.78	0.70	0.4285	1.10	1.43	1.02	1.58	0.69	1.14	1.58
25	51 - 54	107.04	316.00	1.42	1.30	1.18	1.08	0.98	0.90	0.82	0.76	0.5186	1.09	1.55	1.02	1.51	0.75	1.19	1.55
26	54 - 21	56.00	56.00	1.53	1.38	1.23	1.09	0.96	0.83	0.72	0.63	0.3297	1.10	1.28	1.01	1.63	0.61	1.07	1.63
27	21 - 1,	85.12	407.00	1.47	1.34	1.21	1.09	0.97	0.87	0.79	0.71	0.4470	1.09	1.45	1.02	1.57	0.70	1.15	1.57
28	1, - 3,	110.49	219.00	1.41	1.29	1.18	1.07	0.98	0.90	0.83	0.76	0.5289	1.09	1.56	1.02	1.50	0.76	1.20	1.56
29	3, - 4,	61.00	61.00	1.52	1.38	1.23	1.10	0.97	0.85	0.74	0.65	0.3529	1.10	1.32	1.02	1.63	0.63	1.09	1.63
30	4, - 6,	82.82	163.00	1.48	1.34	1.21	1.09	0.97	0.87	0.78	0.70	0.4387	1.09	1.44	1.02	1.58	0.69	1.14	1.58
31	6, - 7,	102.00	102.00	1.43	1.31	1.19	1.08	0.98	0.89	0.81	0.75	0.5032	1.09	1.53	1.02	1.52	0.74	1.18	1.53
32	7, - 8,	73.00	73.00	1.50	1.36	1.22	1.09	0.97	0.86	0.76	0.68	0.4019	1.10	1.39	1.02	1.60	0.67	1.12	1.60
33	8, - 9,	65.00	65.00	1.52	1.37	1.23	1.09	0.97	0.85	0.75	0.66	0.3698	1.10	1.34	1.02	1.62	0.65	1.10	1.62
34	9, - 10,	98.00	98.00	1.44	1.31	1.19	1.08	0.98	0.89	0.81	0.74	0.4905	1.09	1.51	1.02	1.54	0.73	1.18	1.54
35	10, - 11,	102.00	102.00	1.43	1.31	1.19	1.08	0.98	0.89	0.81	0.75	0.5032	1.09	1.53	1.02	1.52	0.74	1.18	1.53
36	11, - 12,	62.00	62.00	1.52	1.38	1.23	1.10	0.97	0.85	0.74	0.65	0.3572	1.10	1.33	1.02	1.63	0.64	1.09	1.63
37	12, - 13,	85.00	85.00	1.47	1.34	1.21	1.09	0.97	0.87	0.79	0.71	0.4465	1.09	1.45	1.02	1.57	0.70	1.15	1.57
38	13, - 14,	82.00	82.00	1.48	1.34	1.21	1.09	0.97	0.87	0.78	0.70	0.4358	1.09	1.44	1.02	1.58	0.69	1.14	1.58
39	14, - 15,	86.00	86.00	1.47	1.34	1.21	1.09	0.97	0.87	0.79	0.71	0.4501	1.09	1.46	1.02	1.57	0.70	1.15	1.57
40	15, - 16,	79.00	79.00	1.49	1.35	1.21	1.09	0.97	0.87	0.77	0.70	0.4248	1.10	1.42	1.02	1.59	0.69	1.14	1.59
41	16, - 17,	88.00	88.00	1.47	1.33	1.20	1.08	0.98	0.88	0.79	0.72	0.4571	1.09	1.47	1.02	1.56	0.71	1.16	1.56
42	17, - 18,	80.00	80.00	1.48	1.35	1.21	1.09	0.97	0.87	0.78	0.70	0.4285	1.10	1.43	1.02	1.58	0.69	1.14	1.58
43	18, - 19,	80.00	80.00	1.48	1.35	1.21	1.09	0.97	0.87	0.78	0.70	0.4285	1.10	1.43	1.02	1.58	0.69	1.14	1.58

Bảng ứng suất trong dây ở các chế độ của dây dẫn

Công trình: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỂ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

STT	Khoảng	Khoảng néo	Chiều dài	Ứng suất trong dây ở các nhiệt độ và các chế độ khác nhau (daN/mm2)															
Khoảng néo	Néo	Đại biểu	Khoảng néo	5	10	15	20	25	30	35	40	70	QDA	Bao	Ttb	Tmin	Tmax	Bao45	MAX
				ỨNG SUẤT CỦA DÂY DẪN Ở CÁC KHOẢNG CỘT															
44	19, - 21,,	77.49	154.00	1.49	1.35	1.22	1.09	0.97	0.87	0.77	0.69	0.4191	1.10	1.41	1.02	1.59	0.68	1.13	1.59
45	21,, - 2,,	65.37	130.00	1.52	1.37	1.23	1.09	0.97	0.85	0.75	0.66	0.3713	1.10	1.35	1.02	1.62	0.65	1.10	1.62
46	2,, - 5,,	52.51	153.00	1.53	1.38	1.23	1.09	0.95	0.82	0.71	0.61	0.3129	1.09	1.26	1.01	1.63	0.60	1.06	1.63
47	5,, - 8,,	68.67	206.00	1.51	1.37	1.23	1.09	0.97	0.86	0.75	0.67	0.3848	1.10	1.36	1.02	1.61	0.66	1.11	1.61
48	8,, - 10,,	74.51	149.00	1.50	1.36	1.22	1.09	0.97	0.86	0.77	0.68	0.4078	1.10	1.40	1.02	1.60	0.67	1.12	1.60
49	10,, - 11,,	75.00	75.00	1.50	1.36	1.22	1.09	0.97	0.86	0.77	0.68	0.4097	1.10	1.40	1.02	1.60	0.67	1.13	1.60
50	11,, - 12,,	53.00	53.00	1.53	1.38	1.23	1.09	0.95	0.83	0.71	0.61	0.3153	1.09	1.26	1.01	1.63	0.60	1.06	1.63
51	12,, - 14,,	84.00	168.00	1.48	1.34	1.21	1.09	0.97	0.87	0.78	0.71	0.4430	1.09	1.45	1.02	1.57	0.70	1.15	1.57
52	14,, - 15,,	110.00	110.00	1.41	1.29	1.18	1.08	0.98	0.90	0.83	0.76	0.5274	1.09	1.56	1.02	1.50	0.76	1.20	1.56
53	15,, - 16,,	119.00	119.00	1.39	1.27	1.17	1.07	0.98	0.91	0.84	0.78	0.5531	1.08	1.60	1.02	1.47	0.77	1.22	1.60
54	16,, - 17,,	171.00	171.00	1.07	1.01	0.96	0.91	0.87	0.83	0.79	0.76	0.6180	0.92	1.63	0.88	1.12	0.75	1.15	1.63
55	17,, - 18,,	89.00	89.00	1.46	1.33	1.20	1.08	0.98	0.88	0.79	0.72	0.4605	1.09	1.47	1.02	1.56	0.71	1.16	1.56
56	18,, - 19,,	90.00	90.00	1.46	1.33	1.20	1.08	0.98	0.88	0.79	0.72	0.4640	1.09	1.47	1.02	1.56	0.71	1.16	1.56
57	19,, - 20,,	73.00	73.00	1.50	1.36	1.22	1.09	0.97	0.86	0.76	0.68	0.4019	1.10	1.39	1.02	1.60	0.67	1.12	1.60
58	20,, - 21,,	193.00	193.00	0.98	0.94	0.90	0.86	0.83	0.80	0.77	0.75	0.6329	0.88	1.63	0.84	1.02	0.75	1.13	1.63
59	21,, - 22,,	61.00	61.00	1.52	1.38	1.23	1.10	0.97	0.85	0.74	0.65	0.3529	1.10	1.32	1.02	1.63	0.63	1.09	1.63
60	22,, - 23,,	47.00	47.00	1.52	1.37	1.22	1.08	0.94	0.81	0.69	0.59	0.2856	1.08	1.21	1.00	1.63	0.57	1.03	1.63
61	23,, - 24,,	170.00	170.00	1.08	1.02	0.96	0.91	0.87	0.83	0.79	0.76	0.6173	0.93	1.63	0.89	1.12	0.76	1.15	1.63
62	24,, - 25,,	209.00	209.00	0.94	0.90	0.87	0.84	0.81	0.79	0.77	0.74	0.6425	0.86	1.63	0.83	0.96	0.74	1.12	1.63
63	25,, - 26,,	118.00	118.00	1.39	1.28	1.17	1.07	0.98	0.91	0.84	0.78	0.5503	1.08	1.59	1.02	1.48	0.77	1.21	1.59
64	26,, - 27,,	72.00	72.00	1.50	1.36	1.22	1.09	0.97	0.86	0.76	0.68	0.3980	1.10	1.38	1.02	1.60	0.67	1.12	1.60
65	27,, - 28,,	101.00	101.00	1.43	1.31	1.19	1.08	0.98	0.89	0.81	0.75	0.5000	1.09	1.52	1.02	1.53	0.74	1.18	1.53
66	28,, - 29,,	282.00	282.00	0.83	0.81	0.80	0.78	0.77	0.76	0.74	0.73	0.6709	0.80	1.63	0.77	0.84	0.73	1.08	1.63
67	29,, - 32,,	78.00	234.00	1.49	1.35	1.22	1.09	0.97	0.87	0.77	0.69	0.4210	1.10	1.42	1.02	1.59	0.68	1.13	1.59
68	32,, - 35,,	78.34	235.00	1.49	1.35	1.22	1.09	0.97	0.87	0.77	0.69	0.4223	1.10	1.42	1.02	1.59	0.68	1.13	1.59
69	35,, - 6,,,	45.00	45.00	1.52	1.37	1.22	1.08	0.94	0.80	0.68	0.58	0.2754	1.08	1.19	0.99	1.63	0.57	1.02	1.63
70	6,,, - 5,,,	96.00	96.00	1.45	1.32	1.19	1.08	0.98	0.89	0.80	0.74	0.4840	1.09	1.50	1.02	1.54	0.73	1.17	1.54
71	5,,, - 4,,,	88.00	88.00	1.47	1.33	1.20	1.08	0.98	0.88	0.79	0.72	0.4571	1.09	1.47	1.02	1.56	0.71	1.16	1.56
72	4,,, - 3,,,	119.00	119.00	1.39	1.27	1.17	1.07	0.98	0.91	0.84	0.78	0.5531	1.08	1.60	1.02	1.47	0.77	1.22	1.60
73	3,,, - 1,,,,	67.77	270.00	1.51	1.37	1.23	1.09	0.97	0.85	0.75	0.67	0.3811	1.10	1.36	1.02	1.61	0.65	1.11	1.61

BẢNG ĐỘ VÔNG CĂNG DÂY Ở CÁC NHIỆT ĐỘ

Công trình: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỀ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

Vị trí cột	Loại cột	Khoảng cột	Góc lái	Khoảng cột Đại biểu	Khoảng néo	Khoảng ngắm Từ cột...tới cột... - 1. Xuất tuyến - 1	Độ vông dây dẫn ở các nhiệt độ (m)												Độ vông dây dẫn TK50 ở các nhiệt độ (m)																					
							Loại dây dẫn	5	10	15	20	25	30	35	40	70	QDA	5	10	15	20	25	30	35	40	70	QDA													
1. Xuất tuyến	-	-	-	-	-	-	Thả chùng dây	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
5a	1.00	Néo cuối	-	-	-	1. Xuất tuyến - 1	AC120/19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	2.00	Néo góc	31.00	90.00	31.00	1	1 - 2	AC120/19	0.27	0.30	0.33	0.38	0.44	0.53	0.64	0.79	2.02	0.38	0.10	0.11	0.13	0.15	0.17	0.19	0.21	0.24	0.40	0.10	0.15	0.17	0.18	0.20	0.22	0.24	0.27	0.29	0.32	0.53	0.22	
	3.00	Néo góc	46.00	90.00	46.00	2	2 - 3	AC120/19	0.59	0.65	0.73	0.83	0.95	1.11	1.30	1.53	3.18	0.83	0.17	0.18	0.20	0.22	0.24	0.27	0.29	0.32	0.53	0.22	0.24	0.27	0.29	0.32	0.34	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.51	
	4.00	Đỡ thẳng	87.00	-	81.66	3	3 - 4	AC120/19	2.16	2.38	2.64	2.94	3.28	3.67	4.10	4.55	7.35	2.92	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.91	0.96	1.02	1.37	0.79	0.80	0.85	0.91	0.96	1.02	1.07	1.12	1.17	1.22	1.27	1.32	1.37
	5.00	Néo góc	75.00	19.00	81.66	3	4 - 5	AC120/19	1.60	1.77	1.96	2.18	2.44	2.73	3.05	3.38	5.46	2.17	0.48	0.52	0.55	0.59	0.63	0.67	0.72	0.76	1.02	0.59	0.63	0.67	0.72	0.76	0.81	0.86	0.91	0.96	1.01	1.06	1.11	
	6.00	Đỡ thẳng	46.00	-	55.04	4	5 - 5a	AC120/19	0.59	0.65	0.73	0.82	0.93	1.08	1.24	1.44	2.75	0.82	0.17	0.19	0.20	0.22	0.24	0.26	0.29	0.31	0.48	0.22	0.24	0.26	0.29	0.31	0.34	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.51	
	7.00	Đỡ thẳng	61.00	-	55.04	4	5a - 6	AC120/19	1.03	1.14	1.28	1.44	1.64	1.89	2.19	2.53	4.83	1.44	0.30	0.33	0.35	0.39	0.42	0.46	0.50	0.55	0.84	0.39	0.42	0.46	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	
	8.00	Néo thẳng	55.00	-	55.04	4	6 - 7	AC120/19	0.84	0.93	1.04	1.17	1.34	1.54	1.78	2.05	3.93	1.17	0.24	0.27	0.29	0.31	0.34	0.38	0.41	0.45	0.68	0.31	0.34	0.38	0.41	0.45	0.49	0.53	0.57	0.61	0.65	0.69	0.73	
	9.00	Néo góc	63.00	7.00	63.00	5	7 - 8	AC120/19	1.10	1.22	1.36	1.53	1.73	1.98	2.26	2.57	4.64	1.52	0.33	0.35	0.38	0.41	0.45	0.49	0.53	0.57	0.83	0.41	0.45	0.49	0.53	0.57	0.61	0.65	0.69	0.73	0.77	0.81	0.85	0.89
	10.00	Néo góc	65.00	31.00	65.00	6	8 - 9	AC120/19	1.18	1.30	1.45	1.63	1.84	2.10	2.39	2.71	4.82	1.62	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.52	0.56	0.60	0.87	0.44	0.48	0.52	0.56	0.60	0.64	0.68	0.72	0.76	0.80	0.84	0.88	0.92
	11.00	Đỡ thẳng	77.00	-	70.38	7	9 - 10	AC120/19	1.66	1.84	2.04	2.29	2.58	2.92	3.30	3.72	6.39	2.28	0.50	0.53	0.58	0.62	0.67	0.72	0.77	0.83	1.16	0.62	0.67	0.72	0.77	0.82	0.87	0.92	0.98	1.03	1.08	1.13	1.18	1.23
	12.00	Néo góc	61.00	73.00	70.38	7	10 - 11	AC120/19	1.04	1.15	1.28	1.44	1.62	1.83	2.07	2.34	4.01	1.43	0.31	0.34	0.36	0.39	0.42	0.45	0.49	0.52	0.73	0.39	0.42	0.45	0.49	0.52	0.56	0.60	0.64	0.68	0.72	0.76	0.80	0.84
	13.00	Đỡ thẳng	92.00	-	90.69	8	11 - 12	AC120/19	2.45	2.69	2.98	3.30	3.66	4.06	4.49	4.94	7.66	3.27	0.74	0.79	0.84	0.89	0.95	1.01	1.06	1.12	1.46	0.89	0.95	1.01	1.06	1.12	1.17	1.22	1.27	1.32	1.37	1.42	1.47	1.52
	14.00	Đỡ thẳng	91.00	-	90.69	8	12 - 13	AC120/19	2.39	2.63	2.91	3.23	3.58	3.97	4.39	4.83	7.50	3.20	0.73	0.77	0.82	0.88	0.93	0.98	1.04	1.10	1.43	0.87	0.91	0.96	1.01	1.06	1.11	1.16	1.21	1.26	1.31	1.36	1.41	1.46
	15.00	Néo góc	89.00	30.00	90.69	8	13 - 14	AC120/19	2.29	2.52	2.78	3.09	3.43	3.80	4.20	4.62	7.17	3.06	0.69	0.74	0.79	0.84	0.89	0.94	0.99	1.05	1.36	0.83	0.88	0.93	0.98	1.03	1.08	1.13	1.18	1.23	1.28	1.33	1.38	1.43
	16.00	Đỡ thẳng	88.00	-	87.69	9	14 - 15	AC120/19	2.23	2.45	2.71	3.01	3.35	3.73	4.14	4.56	7.17	2.99	0.67	0.72	0.77	0.82	0.87	0.92	0.98	1.03	1.36	0.81	0.86	0.91	0.96	1.01	1.06	1.11	1.16	1.21	1.26	1.31	1.36	1.41
	17.00	Đỡ thẳng	89.00	-	87.69	9	15 - 16	AC120/19	2.28	2.51	2.78	3.08	3.43	3.81	4.23	4.67	7.33	3.06	0.69	0.74	0.78	0.84	0.89	0.94	1.00	1.05	1.39	0.83	0.88	0.93	0.98	1.03	1.08	1.13	1.18	1.23	1.28	1.33	1.38	1.43
	18.00	Néo thẳng	86.00	-	87.69	9	16 - 17	AC120/19	2.13	2.34	2.59	2.88	3.20	3.56	3.95	4.36	6.85	2.86	0.64	0.69	0.73	0.78	0.83	0.88	0.93	0.98	1.29	0.78	0.83	0.88	0.93	0.98	1.03	1.08	1.13	1.18	1.23	1.28	1.33	1.38
	19.00	Đỡ thẳng	85.00	-	96.16	10	17 - 18	AC120/19	2.11	2.32	2.55	2.82	3.12	3.44	3.79	4.15	6.30	2.80	0.64	0.68	0.72	0.77	0.81	0.85	0.90	0.94	1.21	0.76	0.81	0.85	0.90	0.94	0.99	1.03	1.08	1.13	1.17	1.22	1.27	1.32
	20.00	Đỡ thẳng	88.00	-	96.16	10	18 - 19	AC120/19	2.26	2.48	2.74	3.02	3.34	3.69	4.06	4.45	6.75	3.00	0.69	0.73	0.77	0.82	0.87	0.91	0.96	1.01	1.30	0.82	0.87	0.91	0.96	1.01	1.06	1.11	1.16	1.21	1.26	1.31	1.36	1.41
	21.00	Đỡ thẳng	116.00	-	96.16	10	19 - 20	AC120/19	3.93	4.31	4.76	5.25	5.81	6.41	7.06	7.72	11.72	5.21	1.19	1.27	1.34	1.42	1.51	1.59	1.67	1.76	2.25	1.42	1.51	1.59	1.67	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40
22.00	Néo góc	84.00	3.00	96.16	10	20 - 21	AC120/19	2.06	2.26	2.49	2.76	3.05	3.36	3.70	4.05	6.15	2.73	0.63	0.66	0.71	0.75	0.79	0.83	0.88	0.92	1.18	0.74	0.79	0.83	0.88	0.92	0.97	1.01	1.06	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	
23.00	Đỡ thẳng	120.00	-	107.37	11	21 - 22	AC120/19	4.28	4.69	5.15	5.65	6.20	6.78	7.39	8.01	11.70	5.60	1.31	1.38	1.45	1.53	1.61	1.69	1.76	1.84	2.29	1.52	1.61	1.69	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	
24.00	Đỡ thẳng	108.00	-	107.37	11	22 - 23	AC120/19	3.47	3.80	4.17	4.58	5.02	5.49	5.98	6.49	9.48	4.53	1.06	1.12	1.18	1.24	1.30	1.37	1.43	1.49	1.86	1.23	1.31	1.38	1.45	1.52	1.59	1.66	1.73	1.80	1.87	1.94	2.01	2.08	
25.00	Đỡ thẳng	112.00	-	107.37	11	23 - 24	AC120/19	3.73	4.09	4.48	4.92	5.40	5.90	6.44	6.98	10.19	4.87	1.14	1.20	1.27	1.33	1.40	1.47	1.54	1.60	2.00	1.33	1.41	1.48	1.55	1.62	1.69	1.76	1.83	1.90	1.97	2.04	2.11	2.18	
26.00	Néo góc	66.00	6.00	107.37	11	24 - 25	AC120/19	1.30	1.42	1.56	1.71	1.87	2.05	2.23	2.42	3.54	1.69	0.40	0.42	0.44	0.46	0.49	0.51	0.53	0.56	0.69	0.46	0.49	0.51	0.53	0.56	0.59	0.62	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77	0.80	
27.00	Néo góc	100.00	4.00	100.00																																				

BẢNG ĐỘ VÔNG CĂNG DÂY Ở CÁC NHIỆT ĐỘ

Công trình: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỀ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÀNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

Vị trí cột	Loại cột	Khoảng cột	Góc lái	Khoảng cột Đại biểu	Khoảng néo	Khoảng ngắm Từ cột...tới cột...	Loại dây dẫn	Độ vông dây dẫn ở các nhiệt độ (m)										Độ vông dây dẫn TK50 ở các nhiệt độ (m)									
								5	10	15	20	25	30	35	40	70	QDA	5	10	15	20	25	30	35	40	70	QDA
7,	Néo góc	102.00	10.00	102.00	31	6, - 7,	AC120/19	3.07	3.36	3.70	4.07	4.48	4.93	5.39	5.87	8.73	4.04	1.50	1.56	1.62	1.67	1.73	1.79	1.84	1.89	2.20	1.66
8,	Néo góc	73.00	25.00	73.00	32	7, - 8,	AC120/19	1.50	1.66	1.84	2.06	2.32	2.62	2.95	3.31	5.60	2.05	0.70	0.75	0.80	0.85	0.89	0.94	0.99	1.04	1.30	0.84
9,	Néo góc	65.00	5.00	65.00	33	8, - 9,	AC120/19	1.18	1.30	1.45	1.63	1.84	2.10	2.39	2.71	4.82	1.62	0.54	0.58	0.62	0.67	0.71	0.76	0.80	0.84	1.09	0.66
10,	Néo góc	98.00	33.00	98.00	34	9, - 10,	AC120/19	2.81	3.09	3.40	3.75	4.14	4.57	5.02	5.48	8.27	3.72	1.37	1.43	1.49	1.54	1.60	1.65	1.71	1.76	2.06	1.53
11,	Néo góc	102.00	46.00	102.00	35	10, - 11,	AC120/19	3.07	3.36	3.70	4.07	4.48	4.93	5.39	5.87	8.73	4.04	1.50	1.56	1.62	1.67	1.73	1.79	1.84	1.89	2.20	1.66
12,	Néo góc	62.00	15.00	62.00	36	11, - 12,	AC120/19	1.07	1.18	1.32	1.48	1.68	1.92	2.19	2.50	4.54	1.47	0.48	0.52	0.56	0.61	0.65	0.69	0.74	0.78	1.02	0.60
13,	Néo góc	85.00	11.00	85.00	37	12, - 13,	AC120/19	2.07	2.28	2.53	2.81	3.13	3.49	3.88	4.30	6.83	2.79	1.00	1.05	1.10	1.16	1.21	1.26	1.31	1.36	1.64	1.15
14,	Néo góc	82.00	65.00	82.00	38	13, - 14,	AC120/19	1.92	2.11	2.34	2.61	2.92	3.26	3.64	4.04	6.51	2.59	0.92	0.97	1.02	1.07	1.12	1.18	1.23	1.27	1.55	1.07
15,	Néo góc	86.00	49.00	86.00	39	14, - 15,	AC120/19	2.12	2.34	2.59	2.88	3.20	3.57	3.96	4.38	6.94	2.86	1.02	1.08	1.13	1.18	1.24	1.29	1.34	1.39	1.67	1.17
16,	Néo góc	79.00	47.00	79.00	40	15, - 16,	AC120/19	1.77	1.95	2.17	2.42	2.71	3.04	3.40	3.79	6.20	2.40	0.84	0.89	0.94	0.99	1.05	1.10	1.14	1.19	1.46	0.99
17,	Néo góc	88.00	3.00	88.00	41	16, - 17,	AC120/19	2.23	2.45	2.72	3.01	3.35	3.73	4.13	4.56	7.15	2.99	1.08	1.13	1.19	1.24	1.29	1.35	1.40	1.45	1.73	1.23
	Néo góc	80.00	39.00	80.00	42	17, - 18,	AC120/19	1.82	2.01	2.23	2.48	2.78	3.11	3.48	3.87	6.31	2.47	0.87	0.92	0.97	1.02	1.07	1.12	1.17	1.22	1.49	1.01
	Néo thẳng	80.00	-	80.00	43	18, - 19,	AC120/19	1.82	2.01	2.23	2.48	2.78	3.11	3.48	3.87	6.31	2.47	0.87	0.92	0.97	1.02	1.07	1.12	1.17	1.22	1.49	1.01
20,	Đỡ thẳng	72.00	-	77.49	44	19, - 20,	AC120/19	1.47	1.62	1.80	2.01	2.25	2.53	2.84	3.17	5.22	2.00	0.70	0.74	0.78	0.83	0.87	0.91	0.95	0.99	1.23	0.82
21,,	Néo góc	82.00	2.00	77.49	44	20, - 21,,	AC120/19	1.90	2.10	2.33	2.61	2.92	3.28	3.68	4.11	6.77	2.59	0.90	0.96	1.01	1.07	1.13	1.18	1.24	1.29	1.59	1.06
1,,	Đỡ thẳng	61.00	-	65.37	45	21,, - 1,,	AC120/19	1.04	1.15	1.28	1.44	1.62	1.85	2.10	2.39	4.23	1.43	0.47	0.51	0.55	0.59	0.63	0.67	0.70	0.74	0.96	0.58
2,,	Néo góc	69.00	31.00	65.37	45	1,, - 2,,	AC120/19	1.33	1.47	1.63	1.84	2.08	2.36	2.69	3.05	5.41	1.83	0.61	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.23	0.75
3,,	Đỡ thẳng	45.00	-	52.51	46	2,, - 3,,	AC120/19	0.56	0.62	0.70	0.79	0.90	1.04	1.20	1.40	2.73	0.78	0.24	0.26	0.29	0.32	0.34	0.37	0.40	0.43	0.59	0.31
4,,	Đỡ thẳng	47.00	-	52.51	46	3,, - 4,,	AC120/19	0.61	0.68	0.76	0.86	0.98	1.13	1.31	1.53	2.98	0.86	0.26	0.29	0.32	0.35	0.38	0.41	0.44	0.47	0.64	0.34
5,,	Néo góc	61.00	43.00	52.51	46	4,, - 5,,	AC120/19	1.03	1.14	1.28	1.45	1.65	1.91	2.21	2.57	5.02	1.44	0.44	0.49	0.53	0.58	0.63	0.68	0.74	0.79	1.08	0.58
6,,	Đỡ thẳng	69.00	-	68.67	47	5,, - 6,,	AC120/19	1.33	1.47	1.64	1.84	2.07	2.35	2.66	3.01	5.22	1.83	0.62	0.66	0.71	0.75	0.80	0.85	0.89	0.94	1.19	0.75
	Đỡ thẳng	69.00	-	68.67	47	6,, - 7,,	AC120/19	1.33	1.47	1.64	1.84	2.07	2.35	2.66	3.01	5.22	1.83	0.62	0.66	0.71	0.75	0.80	0.85	0.89	0.94	1.19	0.75
	Néo góc	68.00	23.00	68.67	47	7,, - 8,,	AC120/19	1.29	1.43	1.59	1.79	2.02	2.28	2.59	2.92	5.07	1.78	0.60	0.64	0.69	0.73	0.78	0.82	0.87	0.91	1.16	0.73
9,,	Đỡ thẳng	74.00	-	74.51	48	8,, - 9,,	AC120/19	1.54	1.71	1.90	2.12	2.38	2.68	3.02	3.38	5.67	2.11	0.73	0.77	0.82	0.87	0.92	0.97	1.01	1.06	1.32	0.86
10,,	Néo góc	75.00	5.00	74.51	48	9,, - 10,,	AC120/19	1.59	1.75	1.95	2.18	2.45	2.76	3.10	3.47	5.82	2.16	0.75	0.80	0.84	0.89	0.94	0.99	1.04	1.09	1.35	0.89
11,,	Néo góc	75.00	42.00	75.00	49	10,, - 11,,	AC120/19	1.59	1.75	1.95	2.18	2.45	2.75	3.10	3.47	5.80	2.16	0.75	0.80	0.85	0.89	0.94	0.99	1.04	1.09	1.35	0.89
12,,	Néo góc	53.00	17.00	53.00	50	11,, - 12,,	AC120/19	0.78	0.86	0.96	1.09	1.25	1.44	1.67	1.93	3.76	1.09	0.34	0.37	0.40	0.44	0.48	0.52	0.55	0.59	0.81	0.44
13,,	Đỡ thẳng	84.00	-	84.00	51	12,, - 13,,	AC120/19	2.02	2.22	2.46	2.74	3.06	3.41	3.80	4.21	6.72	2.72	0.97	1.02	1.08	1.13	1.18	1.23	1.28	1.33	1.61	1.12
14,,	Néo góc	84.00	12.00	84.00	51	13,, - 14,,	AC120/19	2.02	2.22	2.46	2.74	3.06	3.41	3.80	4.21	6.72	2.72	0.97	1.02	1.08	1.13	1.18	1.23	1.28	1.33	1.61	1.12
	Néo góc	110.00	15.00	110.00	52	14,, - 15,,	AC120/19	3.62	3.96	4.33	4.75	5.20	5.68	6.18	6.69	9.69	4.71	1.77	1.83	1.89	1.95	2.01	2.07	2.12	2.18	2.49	1.94
	Néo góc	119.00	23.00	119.00	53	15,, - 16,,	AC120/19	4.30	4.69	5.12	5.58	6.07	6.59	7.12	7.66	10.81	5.52	2.11	2.17	2.23	2.29	2.35	2.41	2.46	2.52	2.84	2.27
17,,	Néo góc	171.00	63.00	171.00	54	16,, - 17,,	AC120/19	11.51	12.20	12.89	13.57	14.26	14.94	15.61	16.26	19.98	13.35	4.57	4.63	4.70	4.76	4.83	4.89	4.95	5.01	5.37	4.72
18,,	Néo góc	89.00	11.00	89.00	55	17,, - 18,,	AC120/19	2.28	2.51	2.78	3.08	3.43	3.81	4.22	4.65	7.26	3.06	1.11	1.16	1.21	1.27	1.32	1.37	1.43	1.48	1.76	1.26
19,,	Néo góc	90.00	15.00	90.00	56	18,, - 19,,	AC120/19	2.34	2.57	2.85	3.16	3.50	3.89	4.30	4.74	7.37	3.13	1.13	1.19	1.24	1.30	1.35	1.40	1.46	1.51	1.80	1.29
20,,	Néo góc	73.00	17.00	73.00	57	19,, - 20,,	AC120/19	1.50	1.66	1.84	2.06	2.32	2.62	2.95	3.31	5.60	2.05	0.70	0.75	0.80	0.85	0.89	0.94	0.99	1.04	1.30	0.84
21,,	Néo góc	193.00	16.00	193.00	58	20,, - 21,,	AC120/19	15.99	16.74	17.47	18.20	18.91	19.62	20.31	21.00	24.85	17.88	5.88	5.94	6.01	6.07	6.14	6.20	6.27	6.33	6.70	6.03
22,,	Néo góc	61.00	54.00	61.00	59	21,, - 22,,	AC120/19	1.03	1.14	1.27	1.43	1.63	1.86	2.13	2.43	4.45	1.43	0.46	0.50	0.54	0.59	0.63	0.67	0.71	0.76	0.99	0.58
23,,	Néo góc	47.00	11.00	47.00	60	22,, - 23,,	AC120/19	0.61	0.68	0.76	0.86	0.99	1.15	1.35	1.59	3.27	0.86	0.26	0.28	0.31	0.34	0.38	0.41	0.45	0.48	0.69	0.34
24,,	Néo góc	170.00	59.00	170.00	61	23,, - 24,,	AC120/19	11.32	12.00	12.69	13.38	14.06	14.74	15.41	16.06	19.77	13.16	4.51	4.58	4.64	4.71	4.77	4.83	4.89	4.96	5.31	4.67
25,,	Néo góc	2																									

BẢNG TÍNH LỰC ĐẦU CỘT CƠ SỞ GÂY RA BỞI DÂY DẪN AC120/19 VÀ TK50

Công trình: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỂ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

Số cột	Công dụng	K/C	Góc lái	Lực tính toán dây dẫn						Lực tính toán dây chống sét						Lực dây	Gió cột	Lực đầu cột lớn nhất	Số cột chọn	Chọn loại cột	Số dây neo	Lực cột và dây neo	Kết quả	Ghi chú
				P1	P2	P3	P1"	P2"	P3"	P1	P2	P3	P1"	P2"	P3"									
1. Xuất tuyến																								
1	Néo cuối			85	59	268	77	47		51	48	651	48	33		1519	646.96	2166	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
2	Néo góc	31	90	97	443	15	89	307	240	62	1403	148	60	812	607	1799	646.96	2446	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
3	Néo góc	46	90	111	455	27	99	324	240	75	1538	63	70	822	607	3510	646.96	4157	2	PC.I-20-230-24		4800	OK	
4	Đỡ thẳng	87		69	121		47	90	164	59	87		41	52	394	499	323.48	822	1	LT16		1300	OK	
5	Néo góc	75	19	108	203	26	96	164	335	73	430	60	67	243	829	945	565.98	1511	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
5a	Đỡ thẳng	46		49	88		37	71	170	29	64		19	41	421	345	282.99	628	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
6	Đỡ thẳng	61		59	95		45	71	170	53	69		44	41	421	389	323.48	713	1	NPC.I-20-190-9.2		920	OK	
7	Néo thẳng	55		107	118	9	93	101	340	72	91	21	64	63	841	493	323.48	817	1	NPC.I-20-190-13		1300	OK	
8	Néo góc	63	7	110	156	2	94	123	338	74	222	5	65	128	824	737	646.96	1384	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
9	Néo góc	65	31	113	268	5	97	197	325	78	649	12	68	345	792	1496	646.96	2143	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
10	Đỡ thẳng	77		57	107		42	83	167	36	77		23	48	405	441	323.48	764	1	NPC.I-20-190-9.2		920	OK	
11	Néo góc	61	73	120	410	14	105	294	269	94	1282	31	86	670	652	1781	646.96	2428	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
12	Đỡ thẳng	92		68	133		45	93	162	47	96		27	53	393	521	282.99	804	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
13	Đỡ thẳng	91		68	131		45	92	162	46	94		27	53	393	513	282.99	796	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
14	Néo góc	89	30	122	276	2	100	197	314	86	622	5	71	327	759	1446	565.98	2012	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
15	Đỡ thẳng	88		67	130		45	91	163	45	93		27	52	391	508	282.99	791	1	LT16		1300	OK	
16	Đỡ thẳng	89		66	129		45	91	163	174	93		167	52	391	504	282.99	787	1	LT16		1300	OK	
17	Néo thẳng	86		133	147	6	107	116	325	-45	111	13	-71	71	794	654	282.99	937	1	NPC.I-18-190-13		1300	OK	
18	Đỡ thẳng	85		66	125		44	89	160	44	90		26	51	397	512	230.31	742	1	NPC.I-16-190-9.2		920	OK	
19	Đỡ thẳng	88		74	146		51	113	160	52	105		34	64	397	596	230.31	826	1	NPC.I-16-190-9.2		920	OK	
20	Đỡ thẳng	116		73	143		51	113	160	51	103		34	64	397	585	230.31	816	1	NPC.I-16-190-9.2		920	OK	
21	Néo góc	84	3	129	179	8	107	150	322	92	177	16	79	112	810	759	460.61	1220	2	NPC.I-16-190-13		2600	OK	2TK70-18
22	Đỡ thẳng	120		80	160		52	114	161	57	114		35	65	405	652	230.31	882	1	NPC.I-16-190-9.2		920	OK	
23	Đỡ thẳng	108		78	154		50	108	161	55	110		32	61	405	630	230.31	860	1	NPC.I-16-190-9.2		920	OK	
24	Đỡ thẳng	112		67	127		50	108	161	45	91		32	61	405	518	230.31	749	1	NPC.I-16-190-9.2		920	OK	
25	Néo góc	66	6	119	167	5	102	142	322	83	213	11	74	130	809	712	460.61	1173	2	NPC.I-16-190-13		2600	OK	
26	Néo góc	100	4	133	194	15	108	153	335	97	203	29	79	122	828	819	460.61	1279	2	NPC.I-16-190-13		2600	OK	
27	Néo góc	122	4	128	178	42	111	155	336	89	192	88	79	123	828	836	565.98	1402	2	LT18		2600	OK	
28	Néo góc	67	29	109	235	43	100	186	329	68	616	99	65	342	850	1059	646.96	1706	2	LT20		2600	OK	
29	Néo thẳng	33		110	110	69	102	111	340	70	85	159	68	69	877	702	323.48	1025	1	LT20		1300	OK	
30	Đỡ thẳng	78		67	128		47	98	160	45	92		29	56	399	537	282.99	820	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
31	Đỡ thẳng	99		75	149		50	107	160	53	107		32	61	399	627	282.99	910	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
32	Néo góc	110	55	131	376	4	105	262	284	95	1046	9	76	542	716	1585	565.98	2151	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
33	Đỡ thẳng	104		81	153		52	109	160	55	110		33	62	403	663	323.48	987	1	LT20		1300	OK	
34	Đỡ thẳng	114		83	159		54	109	160	57	114		33	62	403	689	323.48	1012	1	LT20		1300	OK	
35	Đỡ thẳng	113		72	140		51	109	160	50	100		33	62	403	589	282.99	872	1	LT16		1300	OK	
36	Đỡ thẳng	84		74	135		53	103	160	48	97		31	59	403	569	282.99	852	1	LT16		1300	OK	
37	Đỡ thẳng	106		75	146		49	103	160	52	105		31	59	403	597	230.31	827	1	NPC.I-16-190-9.2		920	OK	
38	Néo thẳng	101		128	162	2	103	125	320	91	121	4	74	76	807	681	460.61	1141	2	NPC.I-16-190-13		2600	OK	
39	Đỡ thẳng	98		73	142		48	100	159	51	102		30	57	401	579	230.31	810	1	NPC.I-16-190-9.2		920	OK	
40	Đỡ thẳng	102		74	136		52	100	159	48	98		30	57	401	573	282.99	856	1	LT18		1300	OK	
41	Đỡ thẳng	89		74	145		51	111	159	52	104		33	63	401	610	282.99	893	1	LT18		1300	OK	
42	Néo góc	115	25	136	287	10	107	205	323	99	518	187	78	301	784	1210	565.98	1775	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
43	Néo góc	117	48	132	355	21	110	258	302	92	728	18	78	390	558	1538	646.96	2185	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
44	Néo thẳng	85		116	139	14	99	117	335	80	105	18	70	72	591	662	323.48	986	1	NPC.I-20-190-13		1300	OK	
45	Néo góc	69	10	114	180	8	97	140	334	79	230	11	68	133	582	801	646.96	1448	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
46	Néo góc	78	15	126	218	13	106	168	328	86	309	14	74	175	593	950	646.96	1597	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
47	Đỡ thẳng	99		77	144		52	100	161	51	103		30	57	299	606	282.99	889	1	LT16		1300	OK	
48	Đỡ thẳng	101		69	134		48	100	161	47	97		30	57	299	548	230.31	779	1	NPC.I-16-190-9.2		920	OK	
49	Đỡ thẳng	85		67	128		45	92	161	45	92		27	52	299	521	230.31	752	1	NPC.I-16-190-9.2		920	OK	

BẢNG TÍNH LỰC ĐẦU CỘT CƠ SỞ GÂY RA BỞI DÂY DẪN AC120/19 VÀ TK50

Công trình: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỂ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

Số cột	Công dụng	K/C	Góc lái	Lực tính toán dây dẫn						Lực tính toán dây chống sét						Lực dây	Gió cột	Lực đầu cột lớn nhất	Số cột chọn	Chọn loại cột	Số dây neo	Lực cột và dây neo	Kết quả	Ghi chú
				P1	P2	P3	P1"	P2"	P3"	P1	P2	P3	P1"	P2"	P3"									
50	Néo góc	91	38	125	303	11	105	219	312	84	592	11	71	316	566	1279	565.98	1845	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
51	Néo góc	80	17	120	220	20	100	165	326	84	332	19	71	185	599	940	565.98	1506	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
52	Đỡ thẳng	90		73	141		50	106	161	51	101		32	60	303	596	282.99	879	1	NPC.I-18-190-13		1300	OK	
53	Đỡ thẳng	110		79	158		51	111	161	57	113		34	63	303	534	282.99	817	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
54	Néo góc	116	13	128	208	43	106	178	337	85	280	55	78	172	602	947	565.98	1513	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
21	Néo góc	56	15	110	192	27	96	152	337	75	285	41	67	165	586	828	460.61	1288	2	NPC.I-16-190-13		2600	OK	
21a	Đỡ thẳng	74		60	112		41	80	163	39	81		23	46	296	456	230.31	686	1	NPC.I-16-190-9.2		920	OK	
22,	Đỡ thẳng	75		60	112		41	80	163	39	81		23	46	296	456	230.31	686	1	NPC.I-16-190-9.2		920	OK	
22a,	Đỡ thẳng	74		60	112		41	80	163	39	81		23	46	296	456	230.31	686	1	NPC.I-16-190-9.2		920	OK	
23,	Đỡ thẳng	75		69	136		50	109	163	47	97		32	62	296	553	230.31	784	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
1,	Néo góc	109	3	142	197	18	110	149	327	98	176	16	78	105	607	852	565.98	1418	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
2,	Đỡ thẳng	118		78	153		52	112	163	55	110		34	64	304	626	230.31	856	1	NPC.I-16-190-9.2		920	OK	
3,	Néo góc	101	24	122	247	39	107	195	332	82	412	47	74	236	594	1075	565.98	1641	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
4,	Néo góc	61	19	111	211	20	96	162	334	76	335	29	67	189	581	912	565.98	1478	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
5,	Đỡ thẳng	73		69	122		46	93	164	42	88		27	53	295	474	323.48	797	1	NPC.I-20-190-9.2		920	OK	
6,	Néo góc	90	10	126	204	14	103	156	327	89	251	13	74	144	600	898	646.96	1545	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
7,	Néo góc	102	10	121	195	22	103	157	332	85	243	24	74	144	600	880	646.96	1527	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
8,	Néo góc	73	25	112	240	7	96	178	329	77	410	11	67	224	565	1038	646.96	1684	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
9,	Néo góc	65	5	118	167	27	102	141	337	83	173	33	73	110	600	787	646.96	1434	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
10,	Néo góc	98	33	128	296	3	103	211	306	91	547	2	74	290	578	1278	646.96	1925	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
11,	Néo góc	102	46	119	330	30	103	249	312	83	674	37	74	370	555	1434	646.96	2081	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
12,	Néo góc	62	15	114	202	20	99	160	336	79	292	29	70	169	586	905	646.96	1552	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
13,	Néo góc	85	11	119	195	2	99	147	327	83	253	3	70	143	589	845	646.96	1492	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
14,	Néo góc	82	65	120	392	3	99	272	277	84	891	3	70	463	500	1694	646.96	2341	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
15,	Néo góc	86	49	119	341	5	99	241	301	83	715	6	70	376	539	1473	646.96	2120	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
16,	Néo góc	79	47	119	335	7	99	238	303	83	694	7	71	366	545	1446	646.96	2093	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
17,	Néo góc	88	3	120	160	6	99	127	330	84	150	7	71	92	594	723	646.96	1370	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
18,	Néo góc	80	39	123	304		103	215	311	82	595		69	313	553	1313	646.96	1960	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
19,	Néo thẳng	80		116	137	2	97	112	331	80	104	3	69	69	587	618	282.99	901	1	NPC.I-18-190-13		1300	OK	
20,	Đỡ thẳng	72		61	117		43	87	166	40	84		25	50	292	492	282.99	775	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
21,,	Néo góc	82	2	113	142	11	98	121	337	78	126	16	69	84	584	655	565.98	1221	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
1,,	Đỡ thẳng	61		55	103		40	77	169	34	74		21	44	284	432	282.99	715	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
2,,	Néo góc	69	31	122	252	14	101	193	327	71	472	24	66	259	555	1092	646.96	1739	2	NPC.I-20-190-13		2600	OK	
3,,	Đỡ thẳng	45		45	78		34	59	170	25	57		16	34	288	340	282.99	623	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
4,,	Đỡ thẳng	47		49	89		38	72	170	29	65		19	41	288	386	282.99	669	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
5,,	Néo góc	61	43	110	310	17	95	223	316	75	621	28	66	329	536	1306	565.98	1872	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
6,,	Đỡ thẳng	69		57	108		40	77	168	36	78		21	44	286	453	282.99	736	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
7,,	Đỡ thẳng	69		57	107		40	77	168	36	77		21	44	286	450	282.99	733	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
8,,	Néo góc	68	23	113	233	5	96	173	329	78	389	8	67	213	569	983	565.98	1549	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
9,,	Đỡ thẳng	74		60	114		41	81	166	39	82		23	47	290	480	282.99	763	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
10,,	Néo góc	75	5	115	159	0	96	123	332	79	168	1	67	100	581	694	565.98	1260	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
11,,	Néo góc	75	42	110	303	22	96	224	317	74	612	35	67	328	543	1280	565.98	1846	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
12,,	Néo góc	53	17	112	205	30	98	166	336	76	315	46	70	182	584	911	565.98	1477	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
13,,	Đỡ thẳng	84		65	125		43	87	164	43	90		25	50	295	526	282.99	809	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
14,,	Néo góc	84	12	126	214	19	105	167	326	90	278	17	76	161	604	920	565.98	1486	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
15,,	Néo góc	110	15	135	245	6	107	180	330	98	334	4	79	184	606	1034	565.98	1600	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
16,,	Néo góc	119	23	153	314	5	120	239	333	113	464	11	92	258	610	1479	565.98	2045	2	NPC.I-18-190-13	8	14600	OK	8TK70-18
17,,	Néo góc	171	63	147	428	23	120	319	290	105	921	24	92	497	531	2021	565.98	2587	2	NPC.I-18-190-13	8	14600	OK	8TK70-18
18,,	Néo góc	89	11	122	200	1	100	149	323	86	258	1	71	145	593	845	565.98	1411	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
19,,	Néo góc	90	15	118	210	14	100	162	330	83	302	16	71	171	590	900	565.98	1466	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
20,,	Néo góc	73	17	150	279	39	126	243	336	107	373	46	98	230	618	1361	565.98	1927	2	NPC.I-18-190-13	8	14600	OK	8TK70-18
21,,	Néo góc	193	16	148	269	51	126	241	336	104	352	64	98	224	619	1339	565.98	1905	2	NPC.I-18-190-13	8	14600	OK	8TK70-18
22,,	Néo góc	61	54	104	339	16	92	243	303	70	740	29	64	399	531	1432	565.98	1998	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
23,,	Néo góc	47	11	140	225	69	120	212	338	95	277	94	92	182	620	1193	565.98	1759	2	NPC.I-18-190-13	8	14600	OK	8TK70-18
24,,	Néo góc	170	59	173	473	0	130	331	296	134	931	2	102	486	544	2230	565.98	2796	2	NPC.I-18-190-13	8	14600	OK	8TK70-18
25,,	Néo góc	209	15	163	303	6	130	247	337	121	374	14	102	221	620	1428	565.98	1994	2	NPC.I-18-190-13	8	14600	OK	8TK70-18
26,,	Néo góc	118	29	125	283	33	107	218	323	89	491	33	78	275	592	1202	565.98	1768	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	

BẢNG TÍNH LỰC ĐẦU CỘT CƠ SỞ GÂY RA BỞI DÂY DẪN AC120/19 VÀ TK50

Công trình: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỂ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

Số cột	Công dụng	K/C	Góc lái	Lực tính toán dây dẫn						Lực tính toán dây chống sét						Lực dây	Gió cột	Lực đầu cột lớn nhất	Số cột chọn	Chọn loại cột	Số dây néo	Lực cột và dây néo	Kết quả	Ghi chú
				P1	P2	P3	P1"	P2"	P3"	P1	P2	P3	P1"	P2"	P3"									
27,,	Néo góc	72	9	121	189	23	103	154	333	85	229	24	74	137	600	840	565.98	1406	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
28,,	Néo góc	101	39	178	420	17	149	353	320	135	696	23	121	400	590	1982	565.98	2548	2	NPC.I-18-190-13	8	14600	OK	8TK70-18
29,,	Néo góc	282	2	173	271	35	149	272	339	129	214	42	121	163	626	1354	565.98	1920	2	NPC.I-18-190-13	8	14600	OK	8TK70-18
30,,	Đỡ thẳng	78		62	118		42	83	165	40	85		24	48	292	497	282.99	780	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
31,,	Đỡ thẳng	78		62	118		42	83	165	40	85		24	48	292	497	282.99	780	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
32,,	Néo thẳng	78		117	140	0	97	111	331	81	106	0	68	69	585	623	565.98	1189	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
33,,	Đỡ thẳng	78		62	118		42	83	165	40	85		24	48	292	497	282.99	780	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
34,,	Đỡ thẳng	78		62	119		42	84	165	40	85		24	48	292	500	282.99	783	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
35,,	Néo góc	79	41	109	296	35	97	225	318	73	613	59	68	333	565	1257	565.98	1823	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
6,,,	Néo góc	45	34	113	275	48	101	218	325	77	539	74	73	297	576	1191	565.98	1757	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
5,,,	Néo góc	96	15	124	220	6	101	164	323	88	312	5	73	173	594	926	565.98	1492	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
4,,,	Néo góc	88	25	130	275	21	107	207	325	93	452	17	79	250	597	1161	565.98	1727	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
3,,,	Néo góc	119	11	124	205	39	107	173	334	87	260	40	79	159	609	926	565.98	1492	2	NPC.I-18-190-13		2600	OK	
2a,,,	Đỡ thẳng	64		55	101		38	72	168	34	73		20	42	286	425	282.99	708	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
2,,,	Đỡ thẳng	64		56	106		40	79	168	35	76		22	45	286	445	282.99	728	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
1a,,,	Đỡ thẳng	71		58	111		40	79	168	37	80		22	45	286	466	282.99	749	1	NPC.I-18-190-9.2		920	OK	
1,,,	Néo cuối	71		95	84	265	77	45		61	66	571	48	32		1406	565.98	1972	2	PC.I-18-230-24		4800	OK	

TÍNH TOÁN MÓNG CỘT TRUNG THỂ

Tên móng : MT4-16 C. Đơn Đỡ thẳng

I. Số liệu tính toán

1. Số liệu địa chất

Lớp đất đắp trên móng								
Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
1	0.5	1.5	1.73	0.833	2.71	12.85	1.053	620
Lớp đất dưới đáy móng								
Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
1	2.5	1.5	1.73	0.833	2.71	12.85	1.053	620

2. Thông số móng

Kích thước móng

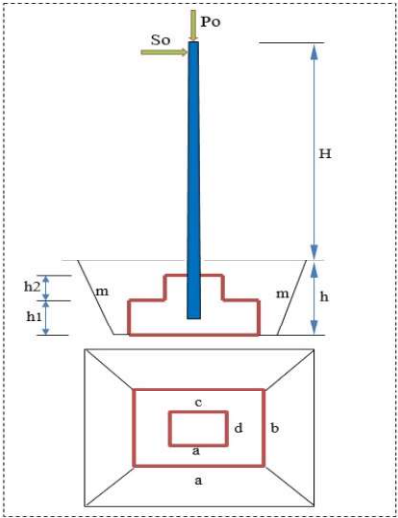
Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	m	Vbt (m3)	Vđất (m3)	h	H
MT4-16	0.6	6	2	1.6	1.2	1	0.5	9.12	18.591	2.2	14.1

Vật liệu

Bê tông cấp độ bền	B12.5	Rn =	75	kg/cm ²
		Rk =	66	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB240-T	Ra =	2100	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB300-V	Ra =	2600	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB400-V	Ra =	3500	kg/cm ²

Tải trọng

Tải trọng ngang S_o	2.1	Tấn
Chiều cao đặt lực H	14.1	m
Tải trọng thẳng đứng P_o	5	Tấn
(Bao gồm trọng lượng cột, xà, sứ, dây)		



II. Kiểm tra ổn định lật của móng

Điều kiện kiểm tra:	M_{cl}	>	M_l	
Mô men chống lật M_{cl} :	33.377	T.m	(Bao gồm lực giữ do trọng lượng bản thân cột, xà, móng, đất lấp)	
Mô men gây lật M_l :	31.0905	T.m	(Do lực ngang lên cột)	
==> Đảm bảo chống lật				

III. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất

Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

$$\sigma_{tb} = N_{tc}/F + \gamma_{tb} \times h_m$$
$$\sigma_{max} = \sigma_{tb} + M_{tc}/W$$
$$\sigma_{min} = \sigma_{tb} - M_{tc}/W$$

Trong đó:

γ_{tb} :	Dung trọng trung bình của lớp đất trên móng và bê tông móng	$\gamma_{tb} =$	2.1	T/m ³
$\Rightarrow \sigma_{tb} =$	6.18	T/m ²	$\sigma_{max} =$	20.37 T/m ²
			$\sigma_{min} =$	-7.70 T/m ²

Điều kiện kiểm tra:

$$\sigma_{tb} \leq R$$
$$\sigma_{max} \leq 1.2R$$

Cường độ tiêu chuẩn của đất nền

$$R = m_1 \times m_2 \times (A \times b \times \gamma + B \times h_m \times \gamma' + D \times c) / k_{tc}$$
 (TCVN 9362:2012)

Trong đó:

m_1 :	hệ số điều kiện làm việc của nền đất	$m_1 =$	1.2
m_2 :	hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền	$m_2 =$	1
k_{tc} :	hệ số tin cậy	$k_{tc} =$	1.2
A, B, D:	hệ số không thứ nguyên phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong φ	$A =$	0.2555
		$B =$	2.03775
		$D =$	4.53475
φ :	góc ma sát trong lớp đất dưới đáy móng	$\varphi =$	12.85 độ
γ :	trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm dưới đáy móng	$\gamma_k =$	1.73 T/m ³
γ' :	trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm trên độ sâu đặt móng	$\gamma'_k =$	1.80 T/m ³
		$\gamma'_{ur} =$	0.83 T/m ³
c:	trị tính toán lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng	$c =$	1.5 T/m ³

$\Rightarrow R =$	18.91	T/m ²		
$\sigma_{tb} =$	6.18	T/m ²	<	$R =$ 18.91 T/m ²
$\sigma_{max} =$	20.37	T/m ²	<	$1.2R =$ 22.69 T/m ²
$\Rightarrow$	Nền đủ sức chịu tải			

IV. Kiểm tra biến dạng nền đất

Áp lực gây lún

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times h_m$
 $\Rightarrow \sigma_{gl} = 2.22 \text{ T/m}^2$

Điều kiện kiểm tra:

$S_{tt} < [S_{gh}]$
Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính toán độ lún tuyệt đối của móng
Chia nhỏ các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nền lún thành các lớp phân tố có chiều dày h_i

Chọn $h_i = 0.5 \text{ m}$
Lớp 1

γ T/m ³	l _i m	z ₀ m	σ_{bt} T/m ²	z m	2z/b	K ₀	σ_{gl} T/m ²	σ_{gltb} T/m ²	E _{os} T/m ²	S _i cm
1.730	0	2.2	3.960	0	0.0	1.000	2.22		620	0
1.730	0.5	2.7	4.825	0.5	0.6	0.893	1.985	2.10	620	0.136
1.730	0.5	3.2	5.690	1	1.3	0.640	1.423	1.70	620	0.110
									ΣS =	0.322

$\Rightarrow S_{tt} = 0.322 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm}$

$\Rightarrow$ **Móng đảm bảo điều kiện lún**
Độ lún nghiêng móng : $\text{tg } \alpha = 0.00201 < [\text{tg } \alpha] = 0.0025$ **Thoả mãn độ nghiêng**

TÍNH TOÁN MÓNG CỘT TRUNG THỂ

Tên móng : MT4-18 C. Đơn Đỡ thẳng

I. Số liệu tính toán

1. Số liệu địa chất

Lớp đất đắp trên móng								
Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
1	0.5	1.5	1.73	0.833	2.71	12.85	1.053	620
Lớp đất dưới đáy móng								
Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
1	2.5	1.5	1.73	0.833	2.71	12.85	1.053	620

2. Thông số móng

Kích thước móng

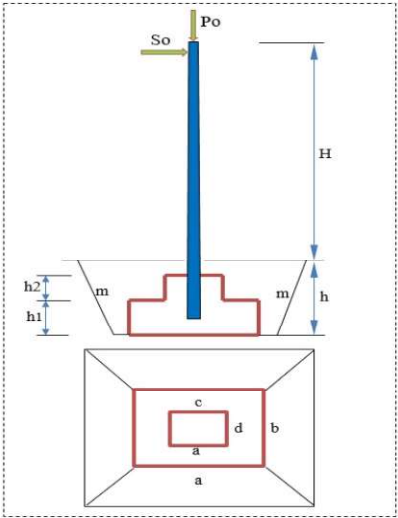
Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	m	Vbt (m3)	Vđất (m3)	h	H
MT4-18	0.6	6	2	1.6	1.2	1	0.5	9.12	23.000	2.4	15.8

Vật liệu

Bê tông cấp độ bền	B12.5	Rn =	75	kg/cm ²
		Rk =	66	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB240-T	Ra =	2100	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB300-V	Ra =	2600	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB400-V	Ra =	3500	kg/cm ²

Tải trọng

Tải trọng ngang So	2.1	Tấn
Chiều cao đặt lực H	15.8	m
Tải trọng thẳng đứng Po	5	Tấn
(Bao gồm trọng lượng cột, xà, sứ, dây)		



II. Kiểm tra ổn định lật của móng

Điều kiện kiểm tra:	M_{cl}	>	M_l	
Mô men chống lật M_{cl} :	34.485	T.m	(Bao gồm lực giữ do trọng lượng bản thân cột, xà, móng, đất lấp)	
Mô men gây lật M_l :	27.8712	T.m	(Do lực ngang lên cột)	
==> Đảm bảo chống lật				

III. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất

Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

$$\sigma_{tb} = N_{tc}/F + \gamma_{tb} \times h_m$$
$$\sigma_{max} = \sigma_{tb} + M_{tc}/W$$
$$\sigma_{min} = \sigma_{tb} - M_{tc}/W$$

Trong đó:

γ_{tb} :	Dung trọng trung bình của lớp đất trên móng và bê tông móng	$\gamma_{tb} =$	2.1	T/m ³
$\Rightarrow \sigma_{tb} =$	6.60	T/m ²	$\sigma_{max} =$	18.85 T/m ²
			$\sigma_{min} =$	-8.95 T/m ²

Điều kiện kiểm tra:

$$\sigma_{tb} \leq R$$
$$\sigma_{max} \leq 1.2R$$

Cường độ tiêu chuẩn của đất nền

$$R = m_1 \times m_2 \times (A \times b \times \gamma + B \times h_m \times \gamma' + D \times c) / k_{tc}$$
 (TCVN 9362:2012)

Trong đó:

m_1 :	hệ số điều kiện làm việc của nền đất	$m_1 =$	1.2
m_2 :	hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền	$m_2 =$	1
k_{tc} :	hệ số tin cậy	$k_{tc} =$	1.2
A, B, D:	hệ số không thứ nguyên phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong φ	$A =$	0.2555
		$B =$	2.03775
		$D =$	4.53475
φ :	góc ma sát trong lớp đất dưới đáy móng	$\varphi =$	12.85 độ
γ :	trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm dưới đáy móng	$\gamma_k =$	1.73 T/m ³
γ' :	trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm trên độ sâu đặt móng	$\gamma'_k =$	1.80 T/m ³
		$\gamma'_{ur} =$	0.83 T/m ³
c:	trị tính toán lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng	$c =$	1.5 T/m ³

$\Rightarrow R =$	19.79	T/m ²		
$\sigma_{tb} =$	6.60	T/m ²	<	$R = 19.79$ T/m ²
$\sigma_{max} =$	18.85	T/m ²	<	$1.2R = 23.74$ T/m ²
$\Rightarrow$	Nền đủ sức chịu tải			

IV. Kiểm tra biến dạng nền đất

Áp lực gây lún

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times h_m$
 $\Rightarrow \sigma_{gl} = 2.28 \text{ T/m}^2$

Điều kiện kiểm tra:

$S_{tt} < [S_{gh}]$
Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính toán độ lún tuyệt đối của móng
Chia nhỏ các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nền lún thành các lớp phân tố có chiều dày h_i

Chọn $h_i = 0.5 \text{ m}$
Lớp 1

γ T/m ³	l_i m	z_0 m	σ_{bt} T/m ²	z m	$2z/b$	K_0	σ_{gl} T/m ²	σ_{gltb} T/m ²	E_{os} T/m ²	S_i cm
1.730	0	2.4	4.320	0	0.0	1.000	2.28		620	0
1.730	0.5	2.9	5.185	0.5	0.6	0.893	2.039	2.16	620	0.139
1.730	0.5	3.4	6.050	1	1.3	0.640	1.461	1.75	620	0.113
									$\Sigma S =$	0.331

$\Rightarrow S_{tt} = 0.331 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm}$

$\Rightarrow$ **Móng đảm bảo điều kiện lún**
Độ lún nghiêng móng : $\text{tg } \alpha = 0.00207 < [\text{tg } \alpha] = 0.0025$ **Thoả mãn độ nghiêng**

TÍNH TOÁN MÓNG CỘT TRUNG THỂ

Tên móng : MT4-20 C. Đơn Đỡ thẳng

I. Số liệu tính toán

1. Số liệu địa chất

Lớp đất đắp trên móng								
Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
1	0.5	1.5	1.73	0.833	2.71	12.85	1.053	620
Lớp đất dưới đáy móng								
Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
1	2.5	1.5	1.73	0.833	2.71	12.85	1.053	620

2. Thông số móng

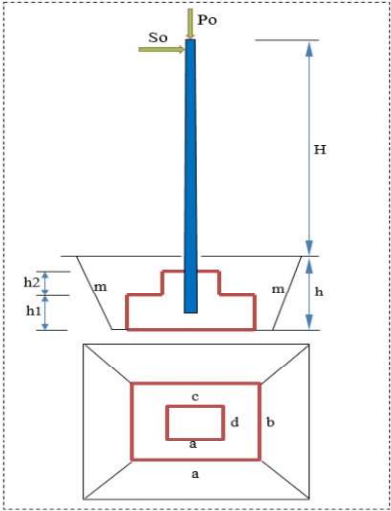
Kích thước móng											
Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	m	Vbt (m3)	Vđất (m3)	h	H
MT4-20	0.6	6	2	1.6	1.2	1	0.5	9.12	27.793	2.6	17.6

Vật liệu

Bê tông cấp độ bền	B12.5	Rn =	75	kg/cm ²
		Rk =	66	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB240-T	Ra =	2100	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB300-V	Ra =	2600	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB400-V	Ra =	3500	kg/cm ²

Tải trọng

Tải trọng ngang So	2.1	Tấn
Chiều cao đặt lực H	17.6	m
Tải trọng thẳng đứng Po	5	Tấn
(Bao gồm trọng lượng cột, xà, sứ, dây)		



II. Kiểm tra ổn định lật của móng

Điều kiện kiểm tra:

M_{cl}	>	M_l		
Mô men chống lật M_{cl} :		35.592	T.m	(Bao gồm lực giữ do trọng lượng bản thân cột, xà, móng, đất lấp)
Mô men gây lật M_l :		31.0464	T.m	(Do lực ngang lên cột)

==> **Đảm bảo chống lật**

III. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất

Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

$$\sigma_{tb} = N_{tc}/F + \gamma_{tb} \times h_m$$

$$\sigma_{max} = \sigma_{tb} + M_{tc}/W$$

$$\sigma_{min} = \sigma_{tb} - M_{tc}/W$$

Trong đó:

γ_{tb} : Dung trọng trung bình của lớp đất trên móng và bê tông móng

$\Rightarrow \sigma_{tb} =$	7.02	T/m ²	$\sigma_{max} =$	20.84	T/m ²	$\gamma_{tb} =$	2.1	T/m ³
						$\sigma_{min} =$	-10.30	T/m ²

Điều kiện kiểm tra:

$$\sigma_{tb} \leq R$$

$$\sigma_{max} \leq 1.2R$$

Cường độ tiêu chuẩn của đất nền

$$R = m_1 \times m_2 \times (A \times b \times \gamma + B \times h_m \times \gamma' + D \times c) / k_{tc} \quad (TCVN 9362:2012)$$

Trong đó:

m_1 : hệ số điều kiện làm việc của nền đất

$$m_1 = 1.2$$

m_2 : hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền

$$m_2 = 1$$

k_{tc} : hệ số tin cậy

$$k_{tc} = 1.2$$

A, B, D: hệ số không thứ nguyên phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong φ

$$A = 0.2555$$

$$B = 2.03775$$

$$D = 4.53475$$

φ : góc ma sát trong lớp đất dưới đáy móng

$$\varphi = 12.85 \quad \text{độ}$$

γ : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm dưới đáy móng

$$\gamma_k = 1.73 \quad \text{T/m}^3$$

γ' : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm trên độ sâu đặt móng

$$\gamma'_k = 1.80 \quad \text{T/m}^3$$

$$\gamma'_{ur} = 0.83 \quad \text{T/m}^3$$

c: trị tính toán lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng

$$c = 1.5 \quad \text{T/m}^3$$

$$\Rightarrow R = 20.67 \quad \text{T/m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 7.02 \quad \text{T/m}^2 < R = 20.67 \quad \text{T/m}^2$$

$$\sigma_{max} = 20.84 \quad \text{T/m}^2 < 1.2R = 24.80 \quad \text{T/m}^2$$

$\Rightarrow$ **Nền đủ sức chịu tải**

IV. Kiểm tra biến dạng nền đất

Áp lực gây lún

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times h_m$
 $\Rightarrow \sigma_{gl} = 2.34 \text{ T/m}^2$

Điều kiện kiểm tra:

$S_{tt} < [S_{gh}]$
Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính toán độ lún tuyệt đối của móng
Chia nhỏ các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nén lún thành các lớp phân tố có chiều dày h_i

Chọn $h_i = 0.5 \text{ m}$
Lớp 1

γ T/m ³	li m	zo m	σ_{bt} T/m ²	z m	2z/b	Ko	σ_{gl} T/m ²	σ_{gltb} T/m ²	Eos T/m ²	Si cm
1.730	0	2.6	4.680	0	0.0	1.000	2.34		620	0
1.730	0.5	3.1	5.545	0.5	0.6	0.893	2.093	2.22	620	0.143
1.730	0.5	3.6	6.410	1	1.3	0.640	1.500	1.80	620	0.116
									$\Sigma S =$	0.339

$\Rightarrow S_{tt} = 0.339 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm}$

$\Rightarrow$ **Móng đảm bảo điều kiện lún**
Độ lún nghiêng móng : $\text{tg } \alpha = 0.00212122 < [\text{tg} \alpha] = 0.0025$ **Thỏa mãn độ nghiêng**

TÍNH TOÁN MÓNG CỘT TRUNG THỂ

Tên móng : MTK-16 C. Đúp Néo góc

I. Số liệu tính toán

1. Số liệu địa chất

Lớp đất đắp trên móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m²)	γ_w (T/m³)	γ_{dn} (T/m³)	Δ (T/m³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m²)
1	0.5	2.15	1.83	0.880	2.69	16.42	0.921	1600

Lớp đất dưới đáy móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m²)	γ_w (T/m³)	γ_{dn} (T/m³)	Δ (T/m³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m²)
1	2.5	2.15	1.83	0.880	2.69	16.42	0.921	1600

2. Thông số móng

Kích thước móng

Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	m	Vbt (m3)	Vđất (m3)	h	H
MTK-16	0.3	0.8	2.6	1.8	1.7	0.95	0.5	2.70	31.249	2.2	14.1

Vật liệu

Bê tông cấp độ bền	B12.5	Rn =	75	kg/cm²
		Rk =	66	kg/cm²
Cốt thép nhóm	CB240-T	Ra =	2100	kg/cm²
Cốt thép nhóm	CB300-V	Ra =	2600	kg/cm²
Cốt thép nhóm	CB400-V	Ra =	3500	kg/cm²

Tải trọng

Tải trọng ngang So	2.2	Tấn
Chiều cao đặt lực H	14.1	m
Tải trọng thẳng đứng Po	6	Tấn
(Bao gồm trọng lượng cột, xà, sứ, dây)		

II. Kiểm tra ổn định lật của móng

Điều kiện kiểm tra:

M_{cl}	>	M_l		
Mô men chống lật M_{cl} :		38.216	T.m	(Bao gồm lực giữ do trọng lượng bản thân cột, xà, móng, đất lấp)
Mô men gây lật M_l :		32.571	T.m	(Do lực ngang lên cột)

==> **Đảm bảo chống lật**

III. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất

Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

$$\sigma_{tb} = N_{tc}/F + \gamma_{tb} \times h_m$$

$$\sigma_{max} = \sigma_{tb} + M_{tc}/W$$

$$\sigma_{min} = \sigma_{tb} - M_{tc}/W$$

Trong đó:

γ_{tb} : Dung trọng trung bình của lớp đất trên móng và bê tông móng

$\Rightarrow \sigma_{tb} =$	5.90	T/m ²	$\sigma_{max} =$	21.20	T/m ²	$\gamma_{tb} =$	2.1	T/m ³
						$\sigma_{min} =$	-1.75	T/m ²

Điều kiện kiểm tra:

$$\sigma_{tb} \leq R$$

$$\sigma_{max} \leq 1.2R$$

Cường độ tiêu chuẩn của đất nền

$$R = m_1 \times m_2 \times (A \times b \times \gamma + B \times h_m \times \gamma' + D \times c) / k_{tc} \quad (TCVN 9362:2012)$$

Trong đó:

m_1 : hệ số điều kiện làm việc của nền đất

$$m_1 = 1.2$$

m_2 : hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền

$$m_2 = 1$$

k_{tc} : hệ số tin cậy

$$k_{tc} = 1.2$$

A, B, D: hệ số không thứ nguyên phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong φ

$$A = 0.3747$$

$$B = 2.4909$$

$$D = 5.0651$$

φ : góc ma sát trong lớp đất dưới đáy móng

$$\varphi = 16.42 \quad \text{độ}$$

γ : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm dưới đáy móng

$$\gamma_k = 1.83 \quad \text{T/m}^3$$

γ' : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm trên độ sâu đặt móng

$$\gamma'_k = 1.80 \quad \text{T/m}^3$$

$$\gamma'_{tr} = 0.88 \quad \text{T/m}^3$$

c: trị tính toán lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng

$$c = 2.15 \quad \text{T/m}^3$$

$$\Rightarrow R = 22.54 \quad \text{T/m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 5.90 \quad \text{T/m}^2 < R = 22.54 \quad \text{T/m}^2$$

$$\sigma_{max} = 21.20 \quad \text{T/m}^2 < 1.2R = 27.04 \quad \text{T/m}^2$$

$\Rightarrow$ **Nền đủ sức chịu tải**

IV. Kiểm tra biến dạng nền đất

Áp lực gây lún

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times h_m$
 $\Rightarrow \sigma_{gl} = 1.94 \text{ T/m}^2$

Điều kiện kiểm tra:

$S_{tt} < [S_{gh}]$

Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính toán độ lún tuyệt đối của móng

Chia nhỏ các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nén lún thành các lớp phân tố có chiều dày h_i

Chọn $h_i = 0.5 \text{ m}$

Lớp 1										
γ T/m ³	li m	zo m	σ_{bt} T/m ²	z m	2z/b	Ko	σ_{gl} T/m ²	σ_{gltb} T/m ²	Eos T/m ²	Si cm
1.830	0	2.2	3.960	0	0.0	1.000	1.94		1600	0
1.830	0.5	2.7	4.875	0.5	0.6	0.925	1.796	1.87	1600	0.047
1.830	0.5	3.2	5.790	1	1.1	0.723	1.404	1.60	1600	0.040
									ΣS =	0.117

$\Rightarrow S_{tt} = 0.117 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm}$

$\Rightarrow$ **Móng đảm bảo điều kiện lún**

Độ lún nghiêng móng : $\text{tg } \alpha = 0.00065 < [\text{tg } \alpha] = 0.0025$ **Thoả mãn độ nghiêng**

TÍNH TOÁN MÓNG CỘT TRUNG THỂ

Tên móng : MTK-18 C. Đúp Néo góc

I. Số liệu tính toán

1. Số liệu địa chất

Lớp đất đắp trên móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
1	0.5	2.15	1.83	0.880	2.69	16.42	0.921	1600

Lớp đất dưới đáy móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
1	2.5	2.15	1.83	0.880	2.69	16.42	0.921	1600

2. Thông số móng

Kích thước móng

Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	m	Vbt (m3)	Vđất (m3)	h	H
MTK-18	0.3	0.8	2.6	1.8	1.7	0.95	0.5	2.70	36.415	2.4	15.6

Vật liệu

Bê tông cấp độ bền	B12.5	Rn =	75	kg/cm ²
		Rk =	66	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB240-T	Ra =	2100	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB300-V	Ra =	2600	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB400-V	Ra =	3500	kg/cm ²

Tải trọng

Tải trọng ngang So	2.2	Tấn
Chiều cao đặt lực H	15.6	m
Tải trọng thẳng đứng Po	6	Tấn
(Bao gồm trọng lượng cột, xà, sứ, dây)		

II. Kiểm tra ổn định lật của móng

Điều kiện kiểm tra:

M_{cl}	>	M_l		
Mô men chống lật M_{cl} :		40.442	T.m	(Bao gồm lực giữ do trọng lượng bản thân cột, xà, móng, đất lấp)
Mô men gây lật M_l :		36.036	T.m	(Do lực ngang lên cột)

==> **Đảm bảo chống lật**

III. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất

Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

$$\sigma_{tb} = N_{tc}/F + \gamma_{tb} \times h_m$$

$$\sigma_{max} = \sigma_{tb} + M_{tc}/W$$

$$\sigma_{min} = \sigma_{tb} - M_{tc}/W$$

Trong đó:

γ_{tb} : Dung trọng trung bình của lớp đất trên móng và bê tông móng

$\Rightarrow \sigma_{tb} =$	6.32	T/m ²	$\sigma_{max} =$	23.25	T/m ²	$\gamma_{tb} =$	2.1	T/m ³
						$\sigma_{min} =$	-2.14	T/m ²

Điều kiện kiểm tra:

$$\sigma_{tb} \leq R$$

$$\sigma_{max} \leq 1.2R$$

Cường độ tiêu chuẩn của đất nền

$$R = m_1 \times m_2 \times (A \times b \times \gamma + B \times h_m \times \gamma' + D \times c) / k_{tc} \quad (\text{TCVN 9362:2012})$$

Trong đó:

m_1 : hệ số điều kiện làm việc của nền đất

$$m_1 = 1.2$$

m_2 : hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền

$$m_2 = 1$$

k_{tc} : hệ số tin cậy

$$k_{tc} = 1.2$$

A, B, D: hệ số không thứ nguyên phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong φ

$$A = 0.3747$$

$$B = 2.4909$$

$$D = 5.0651$$

φ : góc ma sát trong lớp đất dưới đáy móng

$$\varphi = 16.42 \text{ độ}$$

γ : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm dưới đáy móng

$$\gamma_k = 1.83 \text{ T/m}^3$$

γ' : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm trên độ sâu đặt móng

$$\gamma'_k = 1.80 \text{ T/m}^3$$

$$\gamma'_{tr} = 0.88 \text{ T/m}^3$$

c: trị tính toán lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng

$$c = 2.15 \text{ T/m}^3$$

$$\Rightarrow R = 23.43 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 6.32 \text{ T/m}^2 < R = 23.43 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{max} = 23.25 \text{ T/m}^2 < 1.2R = 28.12 \text{ T/m}^2$$

$\Rightarrow$ **Nền đủ sức chịu tải**

IV. Kiểm tra biến dạng nền đất

Áp lực gây lún

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times h_m$
 $\Rightarrow \sigma_{gl} = 2.00 \text{ T/m}^2$

Điều kiện kiểm tra:

$S_{tt} < [S_{gh}]$

Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính toán độ lún tuyệt đối của móng

Chia nhỏ các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nén lún thành các lớp phân tố có chiều dày h_i

Chọn $h_i = 0.5 \text{ m}$

Lớp

1

γ T/m ³	l_i m	z_0 m	σ_{bt} T/m ²	z m	$2z/b$	K_0	σ_{gl} T/m ²	σ_{gltb} T/m ²	E_{os} T/m ²	S_i cm
1.830	0	2.4	4.320	0	0.0	1.000	2.00		1600	0
1.830	0.5	2.9	5.235	0.5	0.6	0.925	1.852	1.93	1600	0.048
1.830	0.5	3.4	6.150	1	1.1	0.723	1.448	1.65	1600	0.041
$\Sigma S =$										0.120

$\Rightarrow S_{tt} = 0.120 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm}$

$\Rightarrow$ **Móng đảm bảo điều kiện lún**

Độ lún nghiêng móng : $\text{tg } \alpha = 0.00067 < [\text{tg } \alpha] = 0.0025$ **Thoả mãn độ nghiêng**

TÍNH TOÁN MÓNG CỘT TRUNG THỂ

Tên móng : MTK-20 C. Đúp Néo góc

I. Số liệu tính toán

1. Số liệu địa chất

Lớp đất đắp trên móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m²)	γ_w (T/m³)	γ_{dn} (T/m³)	Δ (T/m³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m²)
1	0.5	2.15	1.83	0.880	2.69	16.42	0.921	1600

Lớp đất dưới đáy móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m²)	γ_w (T/m³)	γ_{dn} (T/m³)	Δ (T/m³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m²)
1	2.5	2.15	1.83	0.880	2.69	16.42	0.921	1600

2. Thông số móng

Kích thước móng

Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	m	Vbt (m3)	Vđất (m3)	h	H
MTK-20	0.3	0.8	2.6	1.8	1.7	0.95	0.5	2.70	41.996	2.6	17.1

Vật liệu

Bê tông cấp độ bền	B12.5	Rn =	75	kg/cm²
		Rk =	66	kg/cm²
Cốt thép nhóm	CB240-T	Ra =	2100	kg/cm²
Cốt thép nhóm	CB300-V	Ra =	2600	kg/cm²
Cốt thép nhóm	CB400-V	Ra =	3500	kg/cm²

Tải trọng

Tải trọng ngang So	2.2	Tấn
Chiều cao đặt lực H	17.1	m
Tải trọng thẳng đứng Po	6	Tấn
(Bao gồm trọng lượng cột, xà, sứ, dây)		

II. Kiểm tra ổn định lật của móng

Điều kiện kiểm tra:

M_{cl}	>	M_l		
Mô men chống lật M_{cl} :		42.669	T.m	(Bao gồm lực giữ do trọng lượng bản thân cột, xà, móng, đất lấp)
Mô men gây lật M_l :		39.501	T.m	(Do lực ngang lên cột)

==> **Đảm bảo chống lật**

III. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất

Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

$$\sigma_{tb} = N_{tc}/F + \gamma_{tb} \times h_m$$

$$\sigma_{max} = \sigma_{tb} + M_{tc}/W$$

$$\sigma_{min} = \sigma_{tb} - M_{tc}/W$$

Trong đó:

γ_{tb} : Dung trọng trung bình của lớp đất trên móng và bê tông móng

$\Rightarrow \sigma_{tb} =$	6.74	T/m ²	$\sigma_{max} =$	25.29	T/m ²	$\gamma_{tb} =$	2.1	T/m ³
						$\sigma_{min} =$	-2.53	T/m ²

Điều kiện kiểm tra:

$$\sigma_{tb} \leq R$$

$$\sigma_{max} \leq 1.2R$$

Cường độ tiêu chuẩn của đất nền

$$R = m_1 \times m_2 \times (A \times b \times \gamma + B \times h_m \times \gamma' + D \times c) / k_{tc} \quad (\text{TCVN 9362:2012})$$

Trong đó:

m_1 : hệ số điều kiện làm việc của nền đất

$$m_1 = 1.2$$

m_2 : hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền

$$m_2 = 1$$

k_{tc} : hệ số tin cậy

$$k_{tc} = 1.2$$

A, B, D: hệ số không thứ nguyên phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong φ

$$A = 0.3747$$

$$B = 2.4909$$

$$D = 5.0651$$

φ : góc ma sát trong lớp đất dưới đáy móng

$$\varphi = 16.42 \quad \text{độ}$$

γ : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm dưới đáy móng

$$\gamma_k = 1.83 \quad \text{T/m}^3$$

γ' : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm trên độ sâu đặt móng

$$\gamma'_k = 1.80 \quad \text{T/m}^3$$

$$\gamma'_{tr} = 0.88 \quad \text{T/m}^3$$

c: trị tính toán lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng

$$c = 2.15 \quad \text{T/m}^3$$

$$\Rightarrow R = 24.33 \quad \text{T/m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 6.74 \quad \text{T/m}^2 < R = 24.33 \quad \text{T/m}^2$$

$$\sigma_{max} = 25.29 \quad \text{T/m}^2 < 1.2R = 29.20 \quad \text{T/m}^2$$

$\Rightarrow$ **Nền đủ sức chịu tải**

IV. Kiểm tra biến dạng nền đất

Áp lực gây lún

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times h_m$
 $\Rightarrow \sigma_{gl} = 2.06 \text{ T/m}^2$

Điều kiện kiểm tra:

$S_{tt} < [S_{gh}]$
Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính toán độ lún tuyệt đối của móng
Chia nhỏ các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nén lún thành các lớp phân tố có chiều dày h_i

Chọn $h_i = 0.5 \text{ m}$
Lớp 1

γ T/m ³	l_i m	z_0 m	σ_{bt} T/m ²	z m	$2z/b$	K_0	σ_{gl} T/m ²	σ_{gltb} T/m ²	E_{os} T/m ²	S_i cm
1.830	0	2.6	4.680	0	0.0	1.000	2.06		1600	0
1.830	0.5	3.1	5.595	0.5	0.6	0.925	1.907	1.98	1600	0.050
1.830	0.5	3.6	6.510	1	1.1	0.723	1.491	1.70	1600	0.042
$\Sigma S =$										0.124

$\Rightarrow S_{tt} = 0.124 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm}$

$\Rightarrow$ **Móng đảm bảo điều kiện lún**
Độ lún nghiêng móng : $\text{tg } \alpha = 0.00069 < [\text{tg } \alpha] = 0.0025$ **Thoả mãn độ nghiêng**

TÍNH TOÁN MÓNG CỘT TRUNG THỂ

Tên móng : MTK-18-230 C. Đúp Néo góc

I. Số liệu tính toán

1. Số liệu địa chất

Lớp đất đắp trên móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m²)	γ_w (T/m³)	γ_{dn} (T/m³)	Δ (T/m³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m²)
1	0.5	2.15	1.83	0.880	2.69	16.42	0.921	1600

Lớp đất dưới đáy móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m²)	γ_w (T/m³)	γ_{dn} (T/m³)	Δ (T/m³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m²)
1	2.5	2.15	1.83	0.880	2.69	16.42	0.921	1600

2. Thông số móng

Kích thước móng

Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	m	Vbt (m3)	Vđất (m3)	h	H
MTK-18-230	0.7	0.8	4.4	2.7	2.645	1.65	0.5	11.81	56.210	2.4	15.6

Vật liệu

Bê tông cấp độ bền	B12.5	Rn =	75	kg/cm²
		Rk =	66	kg/cm²
Cốt thép nhóm	CB240-T	Ra =	2100	kg/cm²
Cốt thép nhóm	CB300-V	Ra =	2600	kg/cm²
Cốt thép nhóm	CB400-V	Ra =	3500	kg/cm²

Tải trọng

Tải trọng ngang So	2.2	Tấn
Chiều cao đặt lực H	15.6	m
Tải trọng thẳng đứng Po	6	Tấn
(Bao gồm trọng lượng cột, xà, sứ, dây)		

II. Kiểm tra ổn định lật của móng

Điều kiện kiểm tra:

M_{cl}	>	M_l		
Mô men chống lật M_{cl} :		171.486	T.m	(Bao gồm lực giữ do trọng lượng bản thân cột, xà, móng, đất lấp)
Mô men gây lật M_l :		36.036	T.m	(Do lực ngang lên cột)

==> **Đảm bảo chống lật**

III. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất

Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

$$\sigma_{tb} = N_{tc}/F + \gamma_{tb} \times h_m$$

$$\sigma_{max} = \sigma_{tb} + M_{tc}/W$$

$$\sigma_{min} = \sigma_{tb} - M_{tc}/W$$

Trong đó:

γ_{tb} : Dung trọng trung bình của lớp đất trên móng và bê tông móng

$\Rightarrow \sigma_{tb} =$	5.55	T/m ²	$\sigma_{max} =$	9.48	T/m ²	$\gamma_{tb} =$	2.1	T/m ³
						$\sigma_{min} =$	3.58	T/m ²

Điều kiện kiểm tra:

$$\sigma_{tb} \leq R$$

$$\sigma_{max} \leq 1.2R$$

Cường độ tiêu chuẩn của đất nền

$$R = m_1 \times m_2 \times (A \times b \times \gamma + B \times h_m \times \gamma' + D \times c) / k_{tc} \quad (TCVN 9362:2012)$$

Trong đó:

m_1 : hệ số điều kiện làm việc của nền đất

$$m_1 = 1.2$$

m_2 : hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền

$$m_2 = 1$$

k_{tc} : hệ số tin cậy

$$k_{tc} = 1.2$$

A, B, D: hệ số không thứ nguyên phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong φ

$$A = 0.3747$$

$$B = 2.4909$$

$$D = 5.0651$$

φ : góc ma sát trong lớp đất dưới đáy móng

$$\varphi = 16.42 \quad \text{độ}$$

γ : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm dưới đáy móng

$$\gamma_k = 1.83 \quad \text{T/m}^3$$

γ' : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm trên độ sâu đặt móng

$$\gamma'_k = 1.80 \quad \text{T/m}^3$$

$$\gamma'_{tr} = 0.88 \quad \text{T/m}^3$$

c: trị tính toán lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng

$$c = 2.15 \quad \text{T/m}^3$$

$$\Rightarrow R = 24.67 \quad \text{T/m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 5.55 \quad \text{T/m}^2 < R = 24.67 \quad \text{T/m}^2$$

$$\sigma_{max} = 9.48 \quad \text{T/m}^2 < 1.2R = 29.60 \quad \text{T/m}^2$$

$\Rightarrow$ **Nền đủ sức chịu tải**

IV. Kiểm tra biến dạng nền đất

Áp lực gây lún

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times h_m$
 $\Rightarrow \sigma_{gl} = 1.23 \text{ T/m}^2$

Điều kiện kiểm tra:

$S_{tt} < [S_{gh}]$

Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính toán độ lún tuyệt đối của móng

Chia nhỏ các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nền lún thành các lớp phân tố có chiều dày h_i

Chọn $h_i = 0.5 \text{ m}$

Lớp

1

γ T/m ³	l_i m	z_0 m	σ_{bt} T/m ²	z m	$2z/b$	K_0	σ_{gl} T/m ²	σ_{gltb} T/m ²	E_{os} T/m ²	S_i cm
1.830	0	2.4	4.320	0	0.0	1.000	1.23		1600	0
1.830	0.5	2.9	5.235	0.5	0.4	0.976	1.196	1.21	1600	0.030
1.830	0.5	3.4	6.150	1	0.7	0.877	1.074	1.14	1600	0.028
$\Sigma S =$										0.083

$\Rightarrow S_{tt} = 0.083 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm}$

$\Rightarrow$ **Móng đảm bảo điều kiện lún**

Độ lún nghiêng móng : $\text{tg } \alpha = 0.00031 < [\text{tg } \alpha] = 0.0025$ **Thoả mãn độ nghiêng**

TÍNH TOÁN MÓNG CỘT TRUNG THỂ

Tên móng : MTK-20-230 C. Đúp Néo góc

I. Số liệu tính toán

1. Số liệu địa chất

Lớp đất đắp trên móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m²)	γ_w (T/m³)	γ_{dn} (T/m³)	Δ (T/m³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m²)
1	0.5	2.15	1.83	0.880	2.69	16.42	0.921	1600

Lớp đất dưới đáy móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m²)	γ_w (T/m³)	γ_{dn} (T/m³)	Δ (T/m³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m²)
1	2.5	2.15	1.83	0.880	2.69	16.42	0.921	1600

2. Thông số móng

Kích thước móng

Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	m	Vbt (m3)	Vđất (m3)	h	H
MTK-20-230	0.7	0.8	4.4	2.7	2.645	1.65	0.5	11.81	64.896	2.6	17.1

Vật liệu

Bê tông cấp độ bền	B12.5	Rn =	75	kg/cm²
		Rk =	66	kg/cm²
Cốt thép nhóm	CB240-T	Ra =	2100	kg/cm²
Cốt thép nhóm	CB300-V	Ra =	2600	kg/cm²
Cốt thép nhóm	CB400-V	Ra =	3500	kg/cm²

Tải trọng

Tải trọng ngang So	2.2	Tấn
Chiều cao đặt lực H	17.1	m
Tải trọng thẳng đứng Po	6	Tấn
(Bao gồm trọng lượng cột, xà, sứ, dây)		

II. Kiểm tra ổn định lật của móng

Điều kiện kiểm tra:

M_{cl}	>	M_l		
Mô men chống lật M_{cl} :		181.051	T.m	(Bao gồm lực giữ do trọng lượng bản thân cột, xà, móng, đất lấp)
Mô men gây lật M_l :		39.501	T.m	(Do lực ngang lên cột)

==> **Đảm bảo chống lật**

III. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất

Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

$$\sigma_{tb} = N_{tc}/F + \gamma_{tb} \times h_m$$

$$\sigma_{max} = \sigma_{tb} + M_{tc}/W$$

$$\sigma_{min} = \sigma_{tb} - M_{tc}/W$$

Trong đó:

γ_{tb} : Dung trọng trung bình của lớp đất trên móng và bê tông móng

$\Rightarrow \sigma_{tb} =$	5.97	T/m ²	$\sigma_{max} =$	10.28	T/m ²	$\gamma_{tb} =$	2.1	T/m ³
						$\sigma_{min} =$	3.81	T/m ²

Điều kiện kiểm tra:

$$\sigma_{tb} \leq R$$

$$\sigma_{max} \leq 1.2R$$

Cường độ tiêu chuẩn của đất nền

$$R = m_1 \times m_2 \times (A \times b \times \gamma + B \times h_m \times \gamma' + D \times c) / k_{tc} \quad (TCVN 9362:2012)$$

Trong đó:

m_1 : hệ số điều kiện làm việc của nền đất

$$m_1 = 1.2$$

m_2 : hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền

$$m_2 = 1$$

k_{tc} : hệ số tin cậy

$$k_{tc} = 1.2$$

A, B, D: hệ số không thứ nguyên phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong φ

$$A = 0.3747$$

$$B = 2.4909$$

$$D = 5.0651$$

φ : góc ma sát trong lớp đất dưới đáy móng

$$\varphi = 16.42 \text{ độ}$$

γ : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm dưới đáy móng

$$\gamma_k = 1.83 \text{ T/m}^3$$

γ' : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm trên độ sâu đặt móng

$$\gamma'_k = 1.80 \text{ T/m}^3$$

$$\gamma'_{tr} = 0.88 \text{ T/m}^3$$

c: trị tính toán lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng

$$c = 2.15 \text{ T/m}^3$$

$$\Rightarrow R = 25.56 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 5.97 \text{ T/m}^2 < R = 25.56 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{max} = 10.28 \text{ T/m}^2 < 1.2R = 30.68 \text{ T/m}^2$$

$\Rightarrow$ **Nền đủ sức chịu tải**

IV. Kiểm tra biến dạng nền đất

Áp lực gây lún

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times h_m$
 $\Rightarrow \sigma_{gl} = 1.29 \text{ T/m}^2$

Điều kiện kiểm tra:

$S_{tt} < [S_{gh}]$

Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính toán độ lún tuyệt đối của móng

Chia nhỏ các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nén lún thành các lớp phân tố có chiều dày h_i

Chọn $h_i = 0.5 \text{ m}$

Lớp

1

γ T/m ³	l_i m	z_0 m	σ_{bt} T/m ²	z m	$2z/b$	K_0	σ_{gl} T/m ²	σ_{gltb} T/m ²	E_{os} T/m ²	S_i cm
1.830	0	2.6	4.680	0	0.0	1.000	1.29		1600	0
1.830	0.5	3.1	5.595	0.5	0.4	0.976	1.254	1.27	1600	0.032
1.830	0.5	3.6	6.510	1	0.7	0.877	1.127	1.19	1600	0.030
									$\Sigma S =$	0.087

$\Rightarrow S_{tt} = 0.087 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm}$

$\Rightarrow$ **Móng đảm bảo điều kiện lún**

Độ lún nghiêng móng : $\text{tg } \alpha = 0.00032 < [\text{tg } \alpha] = 0.0025$ **Thoả mãn độ nghiêng**

**Công Trình: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỂ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1
TBA 110KV CẨM KHÊ**

PHẦN ĐZ TRUNG ÁP

BẢNG TÍNH TOÁN TIẾP ĐỊA: RC-2

1) Số liệu đầu vào:

Điện trở suất của đất ở độ sâu 1m (ρ):	200	$\Omega.m$
Điện trở suất của đất tính toán ở độ sâu 1m (ρ):	200	$\Omega.m$
Tổng số cọc tiếp địa (n)	4	cọc
Khoảng cách giữa các cọc	4	m
Tổng chiều dài thanh nối đất chính (l_t)	14.2	m
Chiều dài của 1 cọc tiếp địa (l_c)	2.5	m
Loại thép dùng làm cọc tiếp địa	góc	
Đường kính (thép tròn) hoặc bề rộng (thép góc) của cọc nối đất	6.3	cm
Loại thép dùng làm thanh nối đất	tròn	
Đường kính (thép tròn) hoặc bề rộng (thép dẹt) của thanh nối đất	1.2	cm
Độ chôn sâu của đầu cọc tiếp địa	0.7	m
Độ chôn sâu của thanh nối đất	0.8	m
Điện trở nối đất yêu cầu $R_{yc} \leq$	30	Ω

2) Kết quả tính toán:

Hệ số sử dụng của tia (η_t)		
Bề rộng tính toán của thanh nối đất	2.40	cm
Đường kính tính toán của cọc nối đất	5.99	cm
Độ chôn sâu tính toán của cọc nối đất	1.95	m
Tỷ số giữa khoảng cách các cọc và chiều dài mỗi cọc	1.60	
Hệ số sử dụng của thanh nối đất (η_t)	0.95	
Hệ số sử dụng của cọc nối đất (η_c)	0.72	
Điện trở nối đất của thanh:		
$r_t = \frac{0,366 \rho}{l_t} \lg \frac{2l_t^2}{bt}$	22.28	Ω
Điện trở nối đất của 1 cọc:		
$r_c = \frac{0,366 \rho}{l_c} \left(\lg \frac{2l_c}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t + l_c}{4t - l_c} \right)$	60.50	Ω

Điện trở nối đất của hệ thống

$$R_{ct} = \frac{r_c \cdot r_t}{r_c \cdot \eta_t + n \cdot r_t \cdot \eta_c} \quad 11.12 \quad \Omega$$

Kết luận:

RC-2

Đạt yêu cầu

**Công Trình: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỂ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1
TBA 110KV CẨM KHÊ**

PHẦN ĐZ TRUNG ÁP

BẢNG TÍNH TOÁN TIẾP ĐỊA: RC-3

1) Số liệu đầu vào:

Điện trở suất của đất ở độ sâu 1m (ρ):	200	$\Omega.m$
Điện trở suất của đất tính toán ở độ sâu 1m (ρ):	200	$\Omega.m$
Tổng số cọc tiếp địa (n)	6	cọc
Khoảng cách giữa các cọc	4	m
Tổng chiều dài thanh nối đất chính (l_t)	20	m
Chiều dài của 1 cọc tiếp địa (l_c)	2.5	m
Loại thép dùng làm cọc tiếp địa	góc	
Đường kính (thép tròn) hoặc bề rộng (thép góc) của cọc nối đất	6.3	cm
Loại thép dùng làm thanh nối đất	tròn	
Đường kính (thép tròn) hoặc bề rộng (thép dẹt) của thanh nối đất	1.2	cm
Độ chôn sâu của đầu cọc tiếp địa	0.7	m
Độ chôn sâu của thanh nối đất	0.8	m
Điện trở nối đất yêu cầu Ryc <=	10	Ω

2) Kết quả tính toán:

Hệ số sử dụng của tia (η_t)		
Bề rộng tính toán của thanh nối đất	2.40	cm
Đường kính tính toán của cọc nối đất	5.99	cm
Độ chôn sâu tính toán của cọc nối đất	1.95	m
Tỷ số giữa khoảng cách các cọc và chiều dài mỗi cọc	1.60	
Hệ số sử dụng của thanh nối đất (η_t)	0.95	
Hệ số sử dụng của cọc nối đất (η_c)	0.65	
Điện trở nối đất của thanh:		

$$r_t = \frac{0,366 \rho}{l_t} \lg \frac{2l_t^2}{bt} \quad \mathbf{16.91} \quad \Omega$$

Điện trở nối đất của 1 cọc:

$$r_c = \frac{0,366 \rho}{l_c} \left(\lg \frac{2l_c}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t + l_c}{4t - l_c} \right) \quad \mathbf{60.50} \quad \Omega$$

Điện trở nối đất của hệ thống

$$R_{ct} = \frac{r_c \cdot r_t}{r_c \cdot \eta_t + n \cdot r_t \cdot \eta_c} \quad \mathbf{8.30} \quad \Omega$$

Kết luận:

RC-3

Đạt yêu cầu

CHƯƠNG 8 : LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ

BẢNG TỔNG HỢP ĐIỂM ĐẦU**CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỂ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ**

Stt		Tên trạm, lộ đường dây	Đường dây trung áp		
Xã	TBA		Điểm đầu	Điểm cuối	Điện áp
	1	Lộ 375 TBA 110kV Cẩm Khê	Ngăn lộ 375 TBA 110kV Cẩm Khê	Cột 263	35kV

BẢNG TỔNG HỢP QUY MÔ

CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỀ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

STT	Tuyến đường dây	Phần đường dây không 35kV xây dựng mới	Phần đường dây không 35kV cải tạo	Cáp ngầm 35kV	LBS lắp đặt lại	Ghi chú
		Mạch kép (m)	Mạch kép (m)	Mạch đơn (m)		
I	Tỉnh Phú Thọ					
1	Lộ 375 TBA 110kV Cẩm Khê	3308	7646	30	1	
Tổng cộng		3308	7646	30	1	

BẢNG TỔNG KẾ HIỆN TRẠNG TUYẾN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP
CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỀ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHẾ

STT	Dây dẫn	Dây chống sét	Khoảng cột	Cộng dồn	Loại cột	Xà	Cổ dề, Giằng cột	Dây néo	Móng Néo	Cách Điện	Phụ kiện Thiết bị
XT TBA 110 CẨM KHẾ LỘ 372 E4.13											
1	AC120TD	TK50			2LT-16(TH)	XNZ-35d(TH)+XĐL(TH)+XCD-CSV(TH)+2XP2(TH)+XP1(TH)+XP3(TH)+GTI(TH)+TT(TH)	CDS(TH)			6SPLM(TH)+16SD(TH)	CDPT-35(TH)+CSV(TH)
2	AC120TD	TK50	31		LT-16(TH)	XNZ-35(TH)+XN-35(TH)	CDS(TH)	2DN-16(TH)		6SPLM(TH)+SD(TH)	
3	AC120TD	TK50	46		LT-16(TH)	XNZ-35(TH)+XN-35(TH)	CDS(TH)	2DN-16(TH)		6SPLM(TH)+SD(TH)	
4	AC120TD	TK50	87		LT-16(TH)	XĐZ-35(TH)	CDS(TH)			3CĐ(TH)	
5	AC120TD	TK50	74		LT-16(TH)	XN-35(TH)+CT-2(TH)	CDS(TH)	DN-16(TH)		6SPLM(TH)+SD(TH)	
6	AC120TD	TK50	107		LT-16(TH)	XN-35(TH)+CT-2(TH)	CDS(TH)			6SPLM(TH)+SD(TH)	
7	AC120TD	TK50	55		LT-16(TH)	XNZ-35(TH)	CDS(TH)			6SPLM(TH)	
8	AC120TD	TK50	62		LT-16(TH)	XNZ-35(TH)	CDS(TH)			6SPLM(TH)	
9	AC120TD	TK50	69		2LT-16(TH)	XNZ-35n(TH)	CDS(TH)			6SPLM(TH)	
10	AC120TD	TK50	77		LT-16(TH)	XNZ-35(TH)	CDS(TH)			6SPLM(TH)	
11	AC120TD	TK50	61		2LT-16(TH)	XNZ-35n(TH)+XN-35d(TH)+2CT-2(TH)	CDS(TH)			6SPLM(TH)+2SD(TH)	
12	AC120TD		92		LT-16(TH)	XĐZ-35(TH)+CT-2(TH)				3CĐ(TH)	
13	AC120TD		91		LT-16(TH)	XĐZ-35(TH)+CT-2(TH)				3CĐ(TH)	
14	AC120TD		89		LT-16(TH)	XNZ-35(TH)		2DN-16(TH)		6SPLM(TH)	
15	AC120TD		78		LT-16	XĐZ-35(TH)				3CĐ(TH)	
16	AC120TD		99		LT-16	XĐZ-35(TH)				3CĐ(TH)	
17	AC120TD		86		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
18	AC120TD		85		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
19	AC120TD		88		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
20	AC120TD		116		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
21	AC120TD		84		LT-12(TH)	XN-35(TH)		DN-12(TH)		6SPLM(TH)+SD(TH)	
22	AC120TD		120		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
23	AC120TD		108		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
24	AC120TD		112		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
25	AC120TD		66		LT-12(TH)	XN-35(TH)		DN-12(TH)		6SPLM(TH)+SD(TH)	
25B	AC120TD		37		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
26	AC120TD		64		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)+XR(TH)				9SD(TH)	
27	AC120TD		122			2XN-35n(TH)+XĐL(TH)				6SPLM(TH)+3SD(TH)	
28	AC120TD		67			XN-35n(TH)				3SPLM(TH)+3SPLMK(TH)	
29	AC120TD		33			2XN-35n(TH)+XĐL(TH)				3SPLM(TH)+3SPLMK(TH)+3SD(TH)	
30	AC120TD		78		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
31	AC120TD		99		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
32	AC120TD		110		LT-12(TH)	XN-35(TH)		2DN-12(TH)		6SPLM(TH)+SD(TH)	
33	AC120TD		104			2XN-35(TH)+XĐL(TH)	CT(TH)			3SPLM(TH)+3SPLMK(TH)+3SD(TH)	
34	AC120TD		114			XN-35(TH)	CT(TH)			3SPLM(TH)+3SPLMK(TH)+SD(TH)	
35	AC120TD		113			XN-35(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	

STT	Dây dẫn	Dây chống sét	Khoảng cột	Cộng dồn	Loại cột	Xà	Cổ dề, Giằng cột	Dây néo	Móng Néo	Cách Điện	Phụ kiện Thiết bị
36	AC120TD		84			XN-35(TH)+XR(TH)		2DN-18		6SPLM(TH)+7SD(TH)	
37	AC120TD		106		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
38	AC120TD		101		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
39	AC120TD		98		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
40	AC120TD		102			XN-35(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
41	AC120TD		89			XN-35(TH)+2XR(TH)				6SPLM(TH)+13SD(TH)	
42	AC120TD		115		LT-16(TH)	XN-35(TH)		2DN-16(TH)		6SPLM(TH)+SD(TH)	
43	AV120 BQC		117		2LT-18(TH)	XN-3T-35(TH)				3SPLM(TH)+3SPLMK(TH)	
44	AV120 BQC		85		2LT-16(TH)	XN-35n(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
45	AV120 BQC		118		LT-20(TH)	XN-35(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
46	AC120TD		29		LT-16(TH)	XN-35(TH)+XR(TH)				6SPLM(TH)+7SD(TH)	
47	AC120TD		99		LT-16	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
48	AC120TD		101		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
49	AC120TD		85		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
50	AC120TD		91		LT-12(TH)	XN-35(TH)		2DN-12(TH)		6SPLM(TH)+SD(TH)	
51	AC120TD		80		LT-12(TH)	XN-35(TH)		2DN-12(TH)		6SPLM(TH)+SD(TH)	
52	AC120TD		90		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
53	AC120TD		110		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
54	AC120TD		116		LT-16(TH)	XN-35(TH)+XR(TH)				6SPLM(TH)+5SD(TH)	
NR TBA XÓM 5 VÁN BÀN LỖ 372 E4.13											
21	AC50TH		56		LT-12(TH)	XN-35(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
22	AC50TH		149		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
23	AC50TH		149		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
1	AC50TH		109		LT-12(TH)	XĐV-35(TH)+XR(TH)				SPLM(TH)+10SD(TH)	
2	AC50TH		118		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
3	AC50TH		101		LT-12(TH)	XN-35(TH)		2DN-12(TH)		6SPLM(TH)+SD(TH)	
TBA VB5	AC50TH		21								
4	AC95 TH		43		2LT-14(TH)	XN-35(TH)+XDL(TH)+TT(TH)+XCD(TH)				6SPLM(TH)+7SD(TH)	CD
5	AC95 TH		73		LT-14(TH)	XN-35(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
6	AC95 TH		90		2LT-16(TH)	XN-2T-35N(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
7	AC95 TH		102		LT-16(TH)	XN-2T-35(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
8	AC95 TH		73		2LT-16(TH)	XN-2T-35N(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
9	AC95 TH		79		LT-16(TH)	XN-2T-35(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
10	AC95 TH		84		2LT-16(TH)	XN-2T-35N(TH)+XR(TH)				9SPLM(TH)+SD(TH)	
11	AC95 TH		102		2LT-14(TH)	XN-35n(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
12	AC95 TH		62		LT-14(TH)	XN-35(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
13	AC95 TH		102		LT-14(TH)	XN-35(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
14	AC95 TH		65		2LT-14(TH)	XN-35n(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
15	AC95 TH		86		2LT-14(TH)	XN-35n(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
16	AC95 TH		79		2LT-14(TH)	XN-35n(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
17	AC95 TH		88		LT-14(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	

STT	Dây dẫn	Dây chống sét	Khoảng cột	Cộng dồn	Loại cột	Xà	Cổ dề, Giằng cột	Dây néo	Móng Néo	Cách Điện	Phụ kiện Thiết bị
18	AC95 TH		90		2LT-14(TH)	XN-35n(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
19	AC95 TH		80		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
20	AC95 TH		72		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
21	AC95 TH		82		2LT-12(TH)	XN-35n(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
22	AC95 TH				LT14						
23	AC95 TH										
NR TBA XUÂN THỦY 4 LỘ 372 E4.13											
262	AC50TH				LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				3SD(TH)	
263	AC50TH		57		LT-12(TH)	XĐ-35(TH)				9SD(TH)	
1	AC50TH		32		LT-12(TH)	XN-35(TH)		2DN-12(TH)		6SPLM(TH)+SD(TH)	
2	AC50TH		142		LT-14(TH)	XĐV-35(TH)				6SD(TH)	
3	AC50TH		128		LT-14(TH)	XĐV-35(TH)				6SD(TH)	
4	AC50TH		119		2LT-14(TH)	XN-35n(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
5	AC50TH		91		2LT-14(TH)	XN-35n(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	
6	AC50TH		97		LT-12(TH)	XN-35(TH)				6SPLM(TH)+SD(TH)	

CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỀ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ																		
Số cột hiện trạng	Số cột	Ký hiệu	Dây dẫn	Dây chống sét	Khoảng cột	Dây lèo/pha	Loại cột	Móng	Loại xà	Cổ dề, Giằng	Dây néo	Móng Néo	Cách điện	Phụ kiện Thiết bị	Tiếp Địa	Cổ dề dây CS	Phụ kiện dây CS	Ghi chú
		Xuất tuyến sau TBA 110kV Cẩm Khê																
	Đoạn cải tạo mạch kép																	
1	1	NCK-20	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	0	2	2NPC(PC).I-20-190-13	MTK-20	XNKN-2M-35C(CS)	GC-20			9CN-35	6CC-120	RC-3	CDS-3-230	CN-S	Rẽ
2	2	NTK-20	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	31	2	2NPC(PC).I-20-190-13	MTK-20	XNKD-2M-35C(CS)	GC-20			12CN-35		RC-2(M)	CDS-2	2CN-S	
									XNKN-2M-35C(CS)									
3	3	NCK-20	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	46	2	2PC.I-20-230-24	MTK-20-230	XNKD-2M-35C(CS)-230	GC-20-230			12CN-35		RC-2	CDS-2-230	2CN-S	
									XNKN-2M-35C(CS)-230				6VHD-35					
4	4	ĐTK-16+CT	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	87		LT16-TD		XĐK-2M-35C(CS)+CT-3,5				6CĐ-35		RC-TD	CDS-1	CD-S	
5	5	NGK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	75	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKN-2M-35C(CS)	GC-18			12CN-35		RC-2	CDS-2	2CN-S	
	5a	ĐTK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	46		NPC(PC).I-18-190-9,2	MT-4-18	XĐK-2M-35C(CS)				6CĐ-35		RC-2	CDS-1	CD-S	
6	6	ĐTK-20	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	61		NPC(PC).I-20-190-9,2	MT-4-20	XĐK-2M-35C(CS)				6CĐ-35		RC-2	CDS-1	CD-S	
7	7	NTK-20	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	55	2	NPC(PC).I-20-190-13	MT-4-20	XNK-2M-35C(CS)				12CN-35		RC-2	CDS-2	2CN-S	
8	8	NGK-20	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	63	2	2NPC(PC).I-20-190-13	MTK-20	XNKN-2M-35C(CS)	GC-20			12CN-35		RC-2	CDS-2	2CN-S	
9	9	NGK-20	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	65	2	2NPC(PC).I-20-190-13	MTK-20	XNKN-2M-35C(CS)	GC-20			12CN-35		RC-2	CDS-2	2CN-S	
10	10	ĐTK-20	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	77		NPC(PC).I-20-190-9,2	MT-4-20	XĐK-2M-35C(CS)				6CĐ-35		RC-2	CDS-1	CD-S	
11	11	NGK-20	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	61	2	2NPC(PC).I-20-190-13	MTK-20	XNKN-2M-35C(CS)	GC-20			12CN-35		RC-2	CDS-2	2CN-S	
									XNKD-2M-35C(CS)									
12	12	ĐTK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	92		NPC(PC).I-18-190-9,2	MT-4-18	XĐK-2M-35C(CS)				6CĐ-35		RC-2	CDS-1	CD-S	
13	13	ĐTK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	91		NPC(PC).I-18-190-9,2	MT-4-18	XĐK-2M-35C(CS)				6CĐ-35		RC-2	CDS-1	CD-S	
14	14	NGK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	89	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKN-2M-35C(CS)	GC-18			12CN-35		RC-2	CDS-2	2CN-S	
15	15	ĐTK-16+CT	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	88		LT16-TD		XĐK-2M-35C(CS)+CT-3,5				6CĐ-35		RC-TD	CDS-1	CD-S	
16	16	ĐTK-16+CT	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL	TK-50	89		LT16-TD		XĐK-2M-35C(CS)+CT-3,5				6CĐ-35		RC-TD	CDS-3	CN-S	
17	17	NTK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		86	2	NPC(PC).I-18-190-13(M)	MT-4-18(M)	XNK-2M-35C				12CN-35		RC-2(M)			
18	18	ĐTK-16	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		85		NPC(PC).I-16-190-9,2	MT-4-16	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
19	19	ĐTK-16	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		88		NPC(PC).I-16-190-9,2	MT-4-16	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
20	20	ĐTK-16	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		116		NPC(PC).I-16-190-9,2	MT-4-16	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
21	21	NGK-16	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		84	2	2NPC(PC).I-16-190-13	MTK-16	XNKD-2M-35C	GC-16			12CN-35		RC-2			
22	22	ĐTK-16	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		120		NPC(PC).I-16-190-9,2	MT-4-16	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
23	23	ĐTK-16	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		108		NPC(PC).I-16-190-9,2	MT-4-16	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
24	24	ĐTK-16	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		112		NPC(PC).I-16-190-9,2	MT-4-16	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
25	25	NGK-16	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		66	2	2NPC(PC).I-16-190-13	MTK-16	XNKN-2M-35C	GC-16			12CN-35		RC-2			
26	26	NGK-16	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		100	2	2NPC(PC).I-16-190-13	MTK-16	XNKN-2M-35C	GC-16			15CN-35	6CC-120	RC-2			Nhánh rẽ
27	27	NGK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		122	2	2LT18-TD		XNKN-2M-35C				12CN-35		RC-TD			
28	28	NGK-20	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		67	2	2LT20-TD		XNKN-2M-35C				12CN-35		RC-TD			
29	29	NGK-20	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		33	2	LT20-TD		XNK-2M-35C				12CN-35		RC-TD			
30	30	ĐTK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		78		NPC(PC).I-18-190-9,2	MT-4-18	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
31	31	ĐTK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		99		NPC(PC).I-18-190-9,2	MT-4-18	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
32	32	NGK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		110	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2			

Số cột hiện trạng	Số cột	Ký hiệu	Dây dẫn	Dây chống sét	Khoảng cột	Dây lèo/pha	Loại cột	Móng	Loại xà	Cổ dề, Giằng	Dây nèo	Móng Nèo	Cách điện	Phụ kiện Thiết bị	Tiếp Địa	Cổ dề dây CS	Phụ kiện dây CS	Ghi chú
33	33	ĐTK-20	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		104		LT20-TD		XĐK-2M-35C+CT-3,5				6CDK-35		RC-TD			
34	34	ĐTK-20	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		114		LT20-TD		XĐK-2M-35C+CT-3,5				6CDK-35		RC-TD			
35	35	ĐTK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		113		LT18-TD		XĐK-2M-35C				6CD-35		RC-TD			
36	36	ĐTK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		84		LT18-TD		XĐK-2M-35C				6CD-35+3CN-35	6CC-120	RC-TD			Nhánh rẽ
37	37	ĐTK-16	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		106		NPC(PC).I-16-190-9,2	MT-4-16	XĐK-2M-35C				6CD-35		RC-2			
38	38	NGK-16	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		101	2	2NPC(PC).I-16-190-13	MTK-16	XNKD-2M-35C	GC-16			12CN-35		RC-2			
39	39	ĐTK-16	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		98		NPC(PC).I-16-190-9,2	MT-4-16	XĐK-2M-35C				6CD-35		RC-2			
40	40	ĐTK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		102		LT18-TD		XĐK-2M-35C				6CD-35		RC-TD			
41	41	ĐTK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		89		LT18-TD		XĐK-2M-35C				6CD-35+6CN-35	12CC-120	RC-TD			2 Nhánh rẽ
42	42	NGK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		115	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2			
43	43	NGK-20	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		117	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			6CN-35+6CN-35B	6CC-120	RC-2(M)			
44	44	NGK-20	3ACSR-120/19+3AC-150/24-XLPE4,3/HDPE		85	2	NPC(PC).I-20-190-13(M)	MT-4-20(M)	XNK-2M-35C				9CN-35+3CN-35B		RC-2(M)			3LĐA
	45	NGK-20	3ACSR-120/19+3AC-150/24-XLPE4,3/HDPE		69	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			6CN-35+6CN-35B		RC-2(M)			3LĐA
46	46	NGK-20	3ACSR-120/19+3AC-150/24-XLPE4,3/HDPE		78	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			12CN-35+3CN-35B	12CC-120	RC-3(M)			
47	47	ĐTK-16+CT	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		99		LT16-TD		XĐK-2M-35C+CT-3,5				6CD-35		RC-TD			
48	48	ĐTK-16	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		101		NPC(PC).I-16-190-9,2	MT-4-16	XĐK-2M-35C				6CD-35		RC-2			
49	49	ĐTK-16	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		85		NPC(PC).I-16-190-9,2	MT-4-16	XĐK-2M-35C				6CD-35		RC-2			
50	50	NGK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		91	2	2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKD-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2(M)			
51	51	NGK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		80	2	2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKD-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2(M)			
52	52	ĐTK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		90		NPC(PC).I-18-190-9,2(M)	MT-4-18(M)	XĐK-2M-35C				6CD-35		RC-2(M)			
53	53	ĐTK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		110		NPC(PC).I-18-190-9,2(M)	MT-4-18(M)	XĐK-2M-35C				6CD-35		RC-2(M)			
54	54	NGK-18	3ACSR-120/19+3ACSR-120/19.CL		116		2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKD-2M-35C	GC-18			15CN-35	6CC-120	RC-3(M)			
			3ACSR-120/19			12			2XP-1+2XP-2+XCD-1				16VHD-35	CDCL-35kV-630A				
									XDL-1+GCD-1+TS-3,2					12ĐC-AM120+6CC-120				
									BTD-CD+GTG-CD+DLK-CD									
Đoạn cải tạo NR TBA Xóm 5 Văn Bán																		
21	21	NGK-16	6ACSR-120/19		56	2	2NPC(PC).I-16-190-13	MTK-16	XNKN-2M-35C	GC-16			12CN-35		RC-2			
	21a	ĐTK-16	6ACSR-120/19		74		NPC(PC).I-16-190-9,2	MT-4-16	XĐK-2M-35C				6CD-35		RC-2			
22	22	ĐTK-16	6ACSR-120/19		75		NPC(PC).I-16-190-9,2	MT-4-16	XĐK-2M-35C				6CD-35		RC-2			
	22a	ĐTK-16	6ACSR-120/19		74		NPC(PC).I-16-190-9,2	MT-4-16	XĐK-2M-35C				6CD-35		RC-2			
23	23	ĐTK-18	6ACSR-120/19		75		NPC(PC).I-18-190-9,2	MT-4-18	XĐK-2M-35C				6CD-35		RC-2			
1	1	NGK-18	6ACSR-120/19		109	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKD-2M-35C	GC-18			15CN-35	6CC-120	RC-2			Nhánh rẽ
2	2	ĐTK-16	6ACSR-120/19		118		NPC(PC).I-16-190-9,2	MT-4-16	XĐK-2M-35C				6CD-35		RC-2(M)			
3	3	NGK-18	6ACSR-120/19		101	2	2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKN-2M-35C	GC-18			9CN-35+3CN-35B	6CC-120	RC-2(M)			
4	4	NGK-18	3ACSR-120/19+3AC-150/24-XLPE4,3/HDPE		61	2	2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKN-2M-35C	GC-18			6CN-35B+9CN-35	6CC-120	RC-2(M)			3LĐA
5	5	ĐTK-20	3ACSR-120/19+3AC-150/24-XLPE4,3/HDPE		73		NPC(PC).I-20-190-9,2(M)	MT-4-20(M)	XĐK-2M-35C				6CD-35		RC-2(M)			
6	6	NGK-20	3ACSR-120/19+3AC-150/24-XLPE4,3/HDPE		90	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			6CN-35+6CN-35B		RC-2(M)			3LĐA
7	7	NGK-20	3ACSR-120/19+3AC-150/24-XLPE4,3/HDPE		102	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			9CN-35+3CN-35B	6CC-120	RC-2(M)			

Số cột hiện trạng	Số cột	Ký hiệu	Dây dẫn	Dây chống sét	Khoảng cột	Dây lèo/phà	Loại cột	Móng	Loại xà	Cổ dề, Giằng	Dây néo	Móng Néo	Cách điện	Phụ kiện Thiết bị	Tiếp Địa	Cổ dề dây CS	Phụ kiện dây CS	Ghi chú
8	8	NGK-20	6ACSR-120/19		73	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			12CN-35		RC-2(M)			
9	9	NGK-20	6ACSR-120/19		65	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			12CN-35		RC-2(M)			
10	10	NGK-20	6ACSR-120/19		98	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			12CN-35		RC-2(M)			
11	11	NGK-20	6ACSR-120/19		102	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			12CN-35		RC-2(M)			
12	12	NGK-20	6ACSR-120/19		62	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			12CN-35		RC-2(M)			
13	13	NGK-20	6ACSR-120/19		85	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			12CN-35		RC-2(M)			
14	14	NGK-20	6ACSR-120/19		82	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			12CN-35		RC-2(M)			
15	15	NGK-20	6ACSR-120/19		86	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			12CN-35		RC-2(M)			
16	16	NGK-20	6ACSR-120/19		79	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			12CN-35		RC-2(M)			
17	17	NGK-20	6ACSR-120/19		88	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			12CN-35		RC-2(M)			
18	18	NGK-20	6ACSR-120/19		80	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			12CN-35		RC-2(M)			
19	19	NGK-18	6ACSR-120/19		80	2	NPC(PC).I-18-190-13(M)	MT-4-18(M)	XNK-2M-35C				12CN-35		RC-2(M)			
20	20	ĐTK-18	6ACSR-120/19		72		NPC(PC).I-18-190-9,2(M)	MT-4-18(M)	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2(M)			
21	21	NGK-18	6ACSR-120/19		82	2	2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKN-2M-35C	GC-18			15CN-35	6CC-120	RC-2(M)			
	Đoạn xây dựng mới																	
	1	ĐTK-18	6ACSR-120/19		61		NPC(PC).I-18-190-9,2(M)	MT-4-18(M)	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2(M)			
	2	NGK-20	6ACSR-120/19		69	2	2NPC(PC).I-20-190-13(M)	MTK-20(M)	XNKN-2M-35C	GC-20			12CN-35		RC-2(M)			
								Ke-Mong										
	3	ĐTK-18	6ACSR-120/19		45		NPC(PC).I-18-190-9,2(M)	MT-4-18(M)	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2(M)			
	4	ĐTK-18	6ACSR-120/19		47		NPC(PC).I-18-190-9,2(M)	MT-4-18(M)	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2(M)			
	5	NGK-18	6ACSR-120/19		61	2	2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-3(M)			
			6ACSR-120/19			6			2XP-1+2XP-2+XCD-1				16VHD-35	CDCL-35kV-630A				
									XĐL-2+GCD-1+TS-3,2					12ĐC-AM120+6CC-120				
									BTĐ-CD+GTG-CD+DLK-CD									
	6	ĐTK-18	6ACSR-120/19		69		NPC(PC).I-18-190-9,2(M)	MT-4-18(M)	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2(M)			
	7	ĐTK-18	6ACSR-120/19		69		NPC(PC).I-18-190-9,2(M)	MT-4-18(M)	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2(M)			
	8	NGK-18	6ACSR-120/19		68	2	2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2(M)			
			6ACSR-120/19			6			2XP-1+2XP-2+XCD-1				16VHD-35	CDCL-35kV-630A				
									XĐL-2+GCD-1+TS-3,2					12ĐC-AM120+6CC-120				
									BTĐ-CD+GTG-CD+DLK-CD									
	9	ĐTK-18	6ACSR-120/19		74		NPC(PC).I-18-190-9,2(M)	MT-4-18(M)	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2(M)			
	10	NGK-18	6ACSR-120/19		75	2	2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2(M)			
	11	NGK-18	6ACSR-120/19		75	2	2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2(M)			
	12	NGK-18	6ACSR-120/19		53	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2			
	13	ĐTK-18	6ACSR-120/19		84		NPC(PC).I-18-190-9,2(M)	MT-4-18(M)	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
	14	NGK-18	6ACSR-120/19		84	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2			
	15	NGK-18	6ACSR-120/19		110	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2			
	16	NGKII-18	6ACSR-120/19		119	2	2NPC(PC).I-18-190-13	2MT-4-18	XNKII-3	4CDG-98	8TK70-18	4MN20-5	12CN-35		RC-2			
	17	NGKII-18	6ACSR-120/19		171	2	2NPC(PC).I-18-190-13	2MT-4-18	XNKII-3	4CDG-98	8TK70-18	4MN20-5	12CN-35		RC-2			
	18	NGK-18	6ACSR-120/19		89	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2			

Số cột hiện trạng	Số cột	Ký hiệu	Dây dẫn	Dây chống sét	Khoảng cột	Dây lều/pha	Loại cột	Móng	Loại xà	Cổ dề, Giằng	Dây néo	Móng Néo	Cách điện	Phụ kiện Thiết bị	Tiếp Địa	Cổ dề dây CS	Phụ kiện dây CS	Ghi chú
	19	NGK-18	6ACSR-120/19		90	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2			
	20	NGKII-18	6ACSR-120/19		73	2	2NPC(PC).I-18-190-13	2MT-4-18	XNKII-3	4CDG-98	8TK70-18	4MN20-5	12CN-35		RC-2			
	21	NGKII-18	6ACSR-120/19		193	2	2NPC(PC).I-18-190-13	2MT-4-18	XNKII-3	4CDG-98	8TK70-18	4MN20-5	12CN-35		RC-2			
	22	NGK-18	6ACSR-120/19		61	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2			
	23	NGKII-18	6ACSR-120/19		47	2	2NPC(PC).I-18-190-13	2MT-4-18	XNKII-3	4CDG-98	8TK70-18	4MN20-5	12CN-35		RC-2			
	24	NGKII-18	6ACSR-120/19		170	2	2NPC(PC).I-18-190-13	2MT-4-18	XNKII-3	4CDG-98	8TK70-18	4MN20-5	12CN-35		RC-2			
	25	NGKII-18	6ACSR-120/19		209	2	2NPC(PC).I-18-190-13	2MT-4-18	XNKII-3	4CDG-98	8TK70-18	4MN20-5	12CN-35		RC-2			
	26	NGK-18	6ACSR-120/19		118	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2			
	27	NGK-18	6ACSR-120/19		72	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2			
	28	NGKII-18	6ACSR-120/19		101	2	2NPC(PC).I-18-190-13	2MT-4-18	XNKII-3	4CDG-98	8TK70-18	4MN20-5	12CN-35		RC-2			
	29	NGKII-18	6ACSR-120/19		282	2	2NPC(PC).I-18-190-13	2MT-4-18	XNKII-3	4CDG-98	8TK70-18	4MN20-5	12CN-35		RC-2			
	30	ĐTK-18	6ACSR-120/19		78		NPC(PC).I-18-190-9,2	MT-4-18	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
	31	ĐTK-18	6ACSR-120/19		78		NPC(PC).I-18-190-9,2	MT-4-18	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
	32	NGK-18	6ACSR-120/19		78	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKD-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2			
	33	ĐTK-18	6ACSR-120/19		78		NPC(PC).I-18-190-9,2	MT-4-18	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
	34	ĐTK-18	6ACSR-120/19		78		NPC(PC).I-18-190-9,2	MT-4-18	XDK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
	35	NGK-18	6ACSR-120/19		79	2	2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2(M)			
Đoạn cải tạo NR TBA Xuân Thủy 4																		
6	6	NGK-18	6ACSR-120/19		45	2	2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKN-2M-35C	GC-18			15CN-35	6CC-120	RC-2(M)			Nhánh rẽ
5	5	NGK-18	6ACSR-120/19		96	2	2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2(M)			
4	4	NGK-18	6ACSR-120/19		88	2	2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2(M)			
3	3	NGK-18	6ACSR-120/19		119	2	2NPC(PC).I-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNKN-2M-35C	GC-18			12CN-35		RC-2(M)			
	2a	ĐTK-18	6ACSR-120/19		64		NPC(PC).I-18-190-9,2	MT-4-18	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
2	2	ĐTK-18	6ACSR-120/19		64		NPC(PC).I-18-190-9,2(M)	MT-4-18(M)	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2(M)			
	1a	ĐTK-18	6ACSR-120/19		71		NPC(PC).I-18-190-9,2	MT-4-18	XĐK-2M-35C				6CĐ-35		RC-2			
1	1	NCK-18	6ACSR-120/19		71	2	2PC.I-18-230-24	MTK-18-230	XNKD-2M-35C-230	GC-18-230			12CN-35		RC-2			
263	263	NC-18	3ACSR-120/19		32	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKD-1T-35C+XNKN-1T-35C	GC-18			6CN-35+2VHD-35		RC-2			
	262A	NC-18	3ACSR-120/19		47	2	2NPC(PC).I-18-190-13	MTK-18	XNKD-1T-35C	GC-18			6CN-35	6CC-120	RC-3			
			3ACSR-120/19			12			2XP-3+XCD-1				16VHD-35	CDCL-35kV-630A				
									XDL-1+GCD-1+TS-3,2					12DC-AM120+6CC-120				
									BTĐ-CD+GTG-CD+DLK-CD									
262	262	ĐT-12	3ACSR-50.tc		70		LT12-TD		TD				TD		RC-TD			

KHỐI LƯỢNG ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP

CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỀ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

STT	Thiết bị - Vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
I	Phần dây dẫn, thiết bị, cách điện				
1	Sứ đứng gồm 35kV cả ty	VHĐ-35	Quả	72	
2	Chuỗi sứ đỡ đơn thủy tinh 35kV + phụ kiện	CĐ-35	Chuỗi	288	
3	Chuỗi sứ đỡ kép thủy tinh 35kV + phụ kiện	CĐK-35	Chuỗi	12	
4	Chuỗi sứ néo đơn thủy tinh 35kV phụ kiện	CN-35	Chuỗi	891	
5	Chuỗi sứ néo đơn thủy tinh 35kV cho dây bọc + phụ kiện	CN-35B	Chuỗi	36	
6	Cầu dao cách ly 35kV - 630A	CDCL-35kV-630A	Bộ	4	
7	Dây ACSR-120/19 (điền mờ toàn phần trừ lớp ngoài cùng)	ACSR-120/19	m	50,742	Chưa tính độ võng
8	Dây AC-150/24 XLPE4.3/HDPE	AC-150/24-XLPE4,3/HDPE	m	1,710	Chưa tính độ võng
9	Dây ACSR-120/19 tháo hạ và căng lại	ACSR-120/19.CL	m	13,647	Chưa tính độ võng
10	Dây chống sét TK-50	TK-50	m	1,116	Chưa tính độ võng
II	Phần phụ kiện đường dây, dây chống sét				
11	Đầu cốt đồng - nhôm - 120 mm	ĐC-AM120	Cái	48	
12	Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông 120	CC-120	Cái	120	
13	Khóa néo cho dây chống sét	CN-S	Cái	18	
14	Khóa đỡ cho dây chống sét	CĐ-S	Cái	7	
15	Lều đẳng áp	LĐA	Cái	12	
III	Phần xà giá				58.383
16	Xà đỡ thẳng 35kV mạch kép	XĐK-2M-35C	Bộ	42	262.78
17	Xà đỡ thẳng 35kV mạch kép có dây chống sét	XĐK-2M-35C(CS)	Bộ	8	266.19
18	Xà néo 3 pha 35kV mạch kép	XNK-2M-35C	Bộ	4	286.89
19	Xà néo 3 pha 35kV mạch kép có dây chống sét	XNK-2M-35C(CS)	Bộ	1	344.38
20	Xà néo dúp 35kV 3 pha bằng cột dọc tuyến	XNKD-1T-35C	Bộ	2	94.47
21	Xà néo dúp 35kV 3 pha bằng cột ngang tuyến	XNKN-1T-35C	Bộ	1	90.12
22	Xà néo dúp 35kV mạch kép cột dọc tuyến	XNKD-2M-35C	Bộ	7	375.62
23	Xà néo dúp 35kV mạch kép cột ngang tuyến	XNKN-2M-35C	Bộ	44	344.52
24	Xà néo dúp 35kV mạch kép cột dọc tuyến	XNKD-2M-35C-230	Bộ	1	448.23
24	Xà néo dúp 35kV mạch kép cột dọc tuyến có dây ch	XNKD-2M-35C(CS)	Bộ	2	471.44
25	Xà néo dúp 35kV mạch kép cột ngang tuyến có dây	XNKN-2M-35C(CS)	Bộ	7	398.38
26	Xà néo dúp 35kV mạch kép cột dọc tuyến có dây ch	XNKD-2M-35C(CS)-230	Bộ	1	346.27
27	Xà néo dúp 35kV mạch kép cột ngang tuyến có dây	XNKN-2M-35C(CS)-230	Bộ	1	321.08
28	Xà néo cột hình II	XNKII-3	Bộ	9	138.71
29	Xà đỡ lều	XĐL-1	Bộ	2	39.77
30	Xà đỡ lều	XĐL-2	Bộ	2	41.68
31	Ghế cách điện	GCD-1	Bộ	4	80.42
32	Xà cầu dao	XCD-1	Bộ	4	95.67
33	Giá đỡ tay gạt cầu dao	GTG-CD	Bộ	4	10.52
33	Bộ truyền động cầu dao	BTĐ-CD	Bộ	4	23.95
34	Dây tiếp địa cột cầu dao	DLK-CD	Bộ	4	13.39
35	Thang sắt	TS-3,2	Bộ	4	48.11
36	Cổ dề chống sét	CDS-3-230	Bộ	1	11.48
37	Cổ dề chống sét	CDS-2-230	Bộ	1	13.44
38	Cổ dề chống sét	CDS-3	Bộ	1	8.00
39	Cổ dề chống sét	CDS-2	Bộ	7	9.00
40	Cổ dề chống sét	CDS-1	Bộ	7	8.50
41	Chụp	CT-3,5	Bộ	6	86.95
42	Xà phụ 1 pha	XP-1	Bộ	6	10.01
43	Xà phụ 2 pha	XP-2	Bộ	6	18.25
44	Xà phụ 3 pha	XP-3	Bộ	2	23.46
45	Găng cột dúp	GC-16	Bộ	5	81.44
46	Găng cột dúp	GC-18	Bộ	31	96.10
47	Găng cột dúp	GC-20	Bộ	22	122.25
47	Găng cột dúp	GC-18-230	Bộ	1	88.53
48	Găng cột dúp	GC-20-230	Bộ	1	127.03
49	Cổ dề néo dây néo	CDG-98	Bộ	36	9.94

STT	Thiết bị - Vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
50	Dây néo	TK70-18	Bộ	72	25.20
IV	Phần cột (cột 14m trở lên có bích)			101	516.10
51	Cột bê tông ly tâm thi công thủ công	NPC(PC).I-16-190-9,2	Cột	14	2.4
52	Cột bê tông ly tâm thi công thủ công	NPC(PC).I-16-190-13	Cột	10	2.4
53	Cột bê tông ly tâm thi công thủ công	NPC(PC).I-18-190-9,2	Cột	12	2.7
54	Cột bê tông ly tâm thi công thủ công	NPC(PC).I-18-190-13	Cột	50	2.7
55	Cột bê tông ly tâm thi công thủ công	PC.I-18-230-24	Cột	2	4
56	Cột bê tông ly tâm thi công thủ công	NPC(PC).I-20-190-9,2	Cột	2	3.2
57	Cột bê tông ly tâm thi công thủ công	NPC(PC).I-20-190-13	Cột	11	3.2
58	Cột bê tông ly tâm thi công thủ công	PC.I-20-230-24	Cột	2	5
59	Cột bê tông ly tâm thi công bằng máy	NPC(PC).I-18-190-9,2(M)	Cột	11	2.7
60	Cột bê tông ly tâm thi công bằng máy	NPC(PC).I-18-190-13(M)	Cột	32	2.7
61	Cột bê tông ly tâm thi công bằng máy	NPC(PC).I-20-190-9,2(M)	Cột	1	3.2
62	Cột bê tông ly tâm thi công bằng máy	NPC(PC).I-20-190-13(M)	Cột	35	3.2
V	Phần móng cột				
63	Móng cột đơn BTLT thi công thủ công	MT-4-16	Móng	14	
64	Móng cột đơn BTLT thi công thủ công	MT-4-18	Móng	30	
65	Móng cột đơn BTLT thi công thủ công	MT-4-20	Móng	3	
66	Móng cột đúc BTLT thi công thủ công	MTK-16	Móng	5	
67	Móng cột đúc BTLT thi công thủ công	MTK-18	Móng	16	
68	Móng cột đúc BTLT thi công thủ công	MTK-20	Móng	5	
69	Móng cột đúc BTLT thi công thủ công	MTK-18-230	Móng	1	
70	Móng cột đúc BTLT thi công thủ công	MTK-20-230	Móng	1	
71	Móng cột đơn BTLT thi công bằng máy	MT-4-18(M)	Móng	13	
72	Móng cột đơn BTLT thi công bằng máy	MT-4-20(M)	Móng	2	
73	Móng cột đúc BTLT thi công bằng máy	MTK-18(M)	Móng	15	
74	Móng cột đúc BTLT thi công bằng máy	MTK-20(M)	Móng	17	
75	Kè móng cột	Ke-Mong	Móng	1	
76	Móng néo	MN20-5	Móng	36	
VI	Phần tiếp địa, biển báo				
77	Tiếp địa	RC-2	Bộ	63	77.472
78	Tiếp địa	RC-3	Bộ	2	117.324
79	Tiếp địa thi công bằng máy	RC-2(M)	Bộ	45	77.472
80	Tiếp địa thi công bằng máy	RC-3(M)	Bộ	3	117.324
81	Biển báo nguy hiểm và số thứ tự cột	BB-AT	Biển	123	
82	Biển báo cầu dao	BB-CD	Biển	4	
VI	Phần tháo hạ lắp đặt lại				
83	Dây nhôm lõi thép lắp đặt lại	ACSR-50.tc	m	210	
VII	Phần thu hồi				
84	Dây dẫn	AC50(TH)	m	2,775	
85	Dây dẫn	AC95(TH)	m	4,356	
86	Dây dẫn	AC-120/19-XLPE4,3/HDPE (TH)	m	696	
86	Dây dẫn	TK-50	m	669	
87	Cầu dao phụ tải	CDPT-35(TH)	bộ	1	
88	Chống sét van 35kV	CSV(TH)	bộ	1	bộ 3 pha
89	Cột bê tông ly tâm 12m	LT-12(TH)	Cột	37	
90	Cột bê tông ly tâm 14m	LT-14(TH)	Cột	22	
91	Cột bê tông ly tâm 16m	LT-16(TH)	Cột	30	
92	Cột bê tông ly tâm 18m	LT-18(TH)	Cột	2	
93	Cột bê tông ly tâm 20m	LT-20(TH)	Cột	1	
94	Xà đỡ cầu dao và CSV	XCD-CSV(TH)	Bộ	1	
95	Xà đỡ cầu dao	XCD(TH)	Bộ	1	

STT	Thiết bị - Vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
96	Xà đỡ	XĐ-35(TH)	Bộ	27	
97	Xà đỡ vượt	XĐV-35(TH)	Bộ	3	
98	Xà đỡ Z	XĐZ-35(TH)	Bộ	5	
99	Xà đỡ lèo	XĐL(TH)	Bộ	5	
100	Xà néo	XN-35(TH)	Bộ	28	
101	Xà néo	XN-35n(TH)	Bộ	14	
102	Xà néo	XN-35d(TH)	Bộ	1	
103	Xà néo	XNZ-35(TH)	Bộ	6	
104	Xà néo	XNZ-35d(TH)	Bộ	1	
105	Xà néo	XNZ-35n(TH)	Bộ	2	
106	Xà néo	XN-2T-35(TH)	Bộ	2	
107	Xà néo	XN-2T-35n(TH)	Bộ	3	
108	Xà néo	XN-3T-35(TH)	Bộ	1	
109	Xà rẽ	XR(TH)	Bộ	8	
110	Xà phụ	XP1(TH)	Bộ	1	
111	Xà phụ	XP2(TH)	Bộ	2	
112	Xà phụ	XP3(TH)	Bộ	1	
113	Thang sắt	TT(TH)	Bộ	2	
114	Ghế cách điện	GTT(TH)	Bộ	1	
115	Cổ dề	CDS(TH)	Bộ	11	
116	Dây néo	DN-12(TH)	Bộ	12	
117	Dây néo	DN-16(TH)	Bộ	9	
118	Chụp cột tròn	CT-2(TH)	Bộ	6	
119	Sứ đứng	SD(TH)	quả	216	
120	Chuỗi néo polymer	SPLM(TH)	chuỗi	301	

CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỂ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

[illegible]

KHỐI LƯỢNG ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP CÁP NGẦM
CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỀ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NANG CÔNG SUẤT MBA TT TBA 110KV CAM KHUÊ

STT	Thiết bị - Vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
Tổng chiều dài tuyến		TCD	m	30	
I - Phần Điện					
I.1. Dây dẫn					
1	Cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/Fr-PVC-W - 1x400-20/35(40,5)kV	Al/XLPE/PVC/DSTA/Fr-PVC-W - 1x400-20/35(40,5)kV	m	140	Đã tính hao hụt, dự phòng
2	Cáp ngầm Cu-185 tháo lắp lại	Cu-185.tc	m	10	
I.2. Vật tư - Thiết bị					
3	Dây AC-120/19	AC-120/19	m	51	
4	Dây nhôm lõi thép bọc 35kV	AC-50/8-XLPE4,3/HDPE	m	12	Lèo CSV
5	Dây đồng mềm nối chống sét van	Cu/PVC 1x50	m	69	
6	Chống sét van cho đường dây (chưa gồm đệm sét) 35kV	HSE-48	Bộ	2	3 pha / bộ
7	Cầu dao cách ly 35kV - 630A	CDCL-35kV-630A	Bộ	2	3 pha / bộ (kèm cả cần thao tác)
8	Sứ đứng gồm 35kV cả ty	VHD-35	Quả	23	
I.3. Vật liệu điện					
9	Đầu cốt đồng - 50 mm	ĐC-M50	Cái	18	Bắt CSV
10	Đầu cốt đồng - nhôm - 50 mm	ĐC-AM50	Cái	6	Mạ thiếc
11	Đầu cốt đồng - nhôm - 120 mm	ĐC-AM120	Cái	36	Mạ thiếc
11	Đầu cáp co ngót nguội trong nhà 35kV loại 1 pha	ĐCTN35-1x400-Al	Bộ	3	cáp nhôm
12	Đầu cáp co ngót nguội ngoài trời 35kV loại 1 pha	ĐCNT35-1x400-Al	Bộ	3	cáp nhôm
13	Ống nhựa gân xoắn HDPE	HDPE-D95/72	m	40	luồn cáp ngầm
14	Ống nhựa HDPE loại trơn Φ200-PN10	HDPE.TΦ200	m	3	Cáp lên cột
II - Phần xây dựng					
15	Xà đỡ cầu dao cách ly	XĐ-CDCL	Bộ	2	

STT	Thiết bị - Vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
16	Giá đỡ đầu cáp và chống sét van	XĐC-CSV-1	Bộ	1	
17	Giá đỡ đầu cáp và chống sét van	XĐC-CSV-3	Bộ	1	
18	Giá đỡ cáp lên cột	GĐC-LC-1	Bộ	1	
19	Giá đỡ cáp lên cột	GĐC-LC-3	Bộ	1	
20	Xà phụ	XP-2	Bộ	2	
21	Xà phụ	XP-1	Bộ	5	
22	Ghê thao tác	GTT	Bộ	2	
23	Giá tay giặt dao và bộ truyền động	GTG	Bộ	2	
24	Dây nối đất phân nối	DNĐ-PN-20	Bộ	2	
25	Xà néo đúp mạch kép cột dự ứng lực dọc tuyến	XNKN-2M-35C(CS).	Bộ	Ke dz	
26	Thang treo 3,2m	TT-3,2	Bộ	2	48.11
27	Hào cáp đơn dưới nền đất 35kV	HCNĐ1-35	m	8	
28	Tháo lật tấm đan và hoàn trả phục vụ kéo cáp	MC-HC	m	28	0,8x0,6m
III - Móc, trụ - Biển báo					
29	Móc báo hiệu cáp ngầm (cọc bê tông)	MBH-CN	Móc	1	10 m/móc
30	Biển tên cáp	BTC	Biển	3	
31	Biển thông tin làm đầu cáp	NLĐC	Biển	3	
32	Biển báo tên đường dây	BB-ĐZ	Biển	2	
33	Biển báo cầu dao	BB-CD	Biển	2	

BẢNG KÊ CHI TIẾT VỊ TRÍ LẮP ĐẶT MÁY CẮT RECLOSER, LBS

CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỀ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

STT	Tên thiết bị - quy cách	Ký hiệu	Đơn vị	Tổng	Vị trí cột 45 MK (lắp lại LBS)	GHI CHÚ
I	Phần thiết bị			-		
II	Phần vật liệu điện			-		
1	Dây nhôm lõi thép bọc 35kV	AC-50/8-XLPE3,4/HDPE	m	20	20	Cáp xuống BA, SI lèo CSV
2	Dây đồng mềm bọc nối CSV	Cu/PVC-1x50	m	30	30	Bắt chống sét van
3	Cáp lực 0,6/1kV Cu/PVC-2x4mm2	0,6/1kV-Cu/PVC-2x4mm2	m	24	24	Cáp nguồn sau TU
4	Đầu cốt đồng	ĐC-Cu-50	Cái	6	6	Bắt chống sét van
5	Đầu cốt đồng nhôm	Cu/Al-120	Cái	30	30	Cáp xuống REC,LBS
6	Đầu cốt đồng nhôm	Cu/Al-50	Cái	12	12	Cáp xuống FCO+TU, lèo CSV
7	Ghíp nhôm 3 bu lông xuyên cách điện	GHIP-3B	Cái	20	20	Bắt dây xuống và sang CSV,SI, tap lèo phụ
8	Ống nhựa ruột gà D27 luồn cáp điều khiển, nguồn nuôi	OXOAN-D27	m	24	24	
9	Cách điện đứng gổm 35kV	VHĐ-35	Quả	3	3	
III	Phần xây dựng			-		
10	Xà phụ XP-1	XP-1	Bộ	4	4	10.01
11	Xà phụ XP-2	XP-2	Bộ	2	2	18.25
12	Xà phụ XP3-CSV	XP3-CSV	Bộ	2	2	37.51
13	Xà phụ đỡ lèo 3 pha	XĐL-3n	Bộ	1	1	41.98
14	Xà đỡ LBS trên cột đơn	X-LBS-1	Bộ	1	1	89.42
15	Thang trèo	TT-3,2	Bộ	1	1	48.11
16	Dây tiếp địa xà, giá, thiết bị trạm	DL-REC&LBS	Bộ	1	1	21.81
17	Đai thép không rỉ + khóa đai	ĐT+KĐ	Bộ	5	5	Cố định dây nguồn
18	Biển báo nguy hiểm	BB-NN	Biển	1	1	
19	Biển báo tên trạm	BB-REC(LBS)	Biển	1	1	
IV	Tháo hạ, lắp đặt lại			-		
20	Cầu dao phụ tải có điều khiển 35kV 630A tháo hạ lắp lại	LBS-35kV-630A.tc	Bộ	1	1	(kèm theo tủ điều khiển, cáp điều khiển và phụ kiện lắp đặt)
21	Tủ điều khiển và thu phát sóng tháo hạ lắp lại	TĐK-TPS.tc	Tủ	1	1	

STT	Tên thiết bị - quy cách	Ký hiệu	Đơn vị	Tổng	Vị trí cột 45 MK (lắp lại LBS)	GHI CHÚ
22	Cầu chì tự rơi 35kV tháo lắp lại	FCO-35kV.tc	Cái	4	4	loại 1 pha
23	Biến áp cấp nguồn 1 pha, 2 sử loại 35/0,22kV-1000VA tháo lắp lại	TU-35/0,22kV-1000VA.tc	Cái	2	2	
24	Chống sét van 35kV tháo lắp lại	ZnO-35kV.tc	Bộ	2	2	03 quả/1 bộ
25	Cầu dao cách ly 35kV - 630A tháo lắp lại	CDCL-35kV-630.tc	Bộ	2	2	Kèm đầy đủ phụ kiện, mở ngang
26	Modem 3G (có gồm cả sim 3G) tháo lắp lại	Modem.tc	Bộ	1	1	Kèm đầy đủ phụ kiện
27	Cáp mạng CAT6E (Kèm cả 2 đầu cáp) tháo lắp lại	CAT 6E.tc	m	2	2	Kết nối máy cắt với modem
28	Dây nhôm lõi thép bọc 35kV lắp đặt lại	AC-120/19-XLPE3,4/HDPE.tc	m	48	48	Cáp xuống REC
29	Dây nhôm lõi thép bọc 35kV lắp đặt lại	AC-50/8-XLPE3,4/HDPE.tc	m	20	20	Cáp xuống BA, SI lèo CSV
30	Cách điện đứng gồm 35kV tháo lắp lại	VHD-35	Quả	30	30	tính cả 8 quả ghế TT
31	Xà đỡ cầu dao cách ly tháo lắp lại	XCD1-2.tc	Bộ	1	1	
32	Xà đỡ cầu chì tháo lắp lại	XĐ-SI.tc	Bộ	1	1	
33	Xà đỡ biến điện áp tháo lắp lại	XĐ-TU.tc	Bộ	1	1	
34	Giá đỡ tủ điều khiển tháo lắp lại	GĐ-TĐK.tc	Bộ	1	1	
35	Ghế cách điện tháo lắp lại	GTT.tc	Bộ	2	2	
36	Giá đỡ tay thao tác cầu dao tháo lắp lại	GTG.tc	Bộ	2	2	
V	Tháo hạ, thu hồi			-		
37	Xà phụ thu hồi	XP-6.tc	Bộ	2	2	<100kg
38	Xà đỡ cầu chì thu hồi	XĐ-SI.th	Bộ	1	1	<100kg
39	Xà đỡ biến điện áp thu hồi	XĐ-TU.th	Bộ	1	1	<100kg
40	Thang trèo 5m thu hồi	TT-5.th	Bộ	1	1	<100kg
41	Giá đỡ CSV thu hồi	GĐ-CSV.th	Bộ	2	2	<100kg

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH HỆ THỐNG SCADA KẾT NỐI VỀ A1- TNH

CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỂ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	LBS		Tổng cộng
			Số lượng cho 1 LBS	Tổng cộng tín hiệu LBS (máy)	
A	PHẦN THIẾT BỊ NHẤT THỨ			1	
I	Khai báo cấu hình, xây dựng cơ sở dữ liệu tại phần mềm SP5				
1	Cấu hình tín hiệu tại phần mềm SP5	ngăn	1	1	1
II	Kiểm tra và hiệu chỉnh End-to-End về TNH-A1				
2	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input	tín hiệu	1	1	1
3	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	4	4	4
4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	1	1	1
5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	1	1	1

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH HỆ THỐNG SCADA KẾT NỐI VỀ TTĐK PC PHÚ THỌ
CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỂ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	LBS		Tổng cộng
			Số lượng cho 1 LBS	Tổng cộng tín hiệu LBS (máy)	
A	PHẦN THIẾT BỊ NHẤT THỨ			1	
I	Khai báo cấu hình, xây dựng cơ sở dữ liệu và màn hình hiển thị (display)				
1	Khai báo cấu hình Recloser và LBS tại thiết bị	ngăn	1	1	1
2	Cấu hình và cài đặt CSDL cho hệ thống máy tính chủ tại Trung tâm điều khiển	ngăn	1	1	1
3	Cấu hình và cài đặt các màn hình hiển thị HMI các RE/LBS tại Trung tâm điều khiển	ngăn			
II	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point-to-Point				
III	Kiểm tra và hiệu chỉnh End-to-End về TTĐK				
4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input	tín hiệu	1	1	1
5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	26	26	26
6	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	1	1	1
7	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	10	10	10
8	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	1	1	1
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu			
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu			
9	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	1	1	1
IV	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104				
10	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	1	1	1
11	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	1	1	1

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	LBS		Tổng cộng
			Số lượng cho 1 LBS	Tổng cộng tín hiệu LBS (máy)	
12	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	1	1	1
13	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	1	1	1
14	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	1	1	1
15	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	1	1	1
16	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	1	1	1
17	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	1	1	1
18	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command)- Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	1	1	1
19	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	1	1	1
20	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a)- Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	1	1	1
21	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a)- Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a (từ hàm thứ 2)	hàm	10	10	10
22	Kiểm tra hàm 31 IEC (Double point Information with time tag CP56 Time2a)- Hàm dữ liệu trạng thái 2 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	1	1	1
23	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	1	1	1
24	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực (từ hàm thứ 2)	hàm	26	26	26
25	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	1	1	1
26	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi (từ hàm thứ 2)	hàm	1	1	1
VI	Khai báo, kiểm tra các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại thiết bị DMZ				
27	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	1	1	1
28	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	1	1	1
29	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	1	1	1

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	LBS		Tổng cộng
			Số lượng cho 1 LBS	Tổng cộng tín hiệu LBS (máy)	
30	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	1	1	1
31	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	1	1	1
32	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	1	1	1
33	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	1	1	1
34	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	1	1	1
35	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command)- Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	1	1	1
36	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	1	1	1
37	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a)- Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	1	1	1
38	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a)- Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a (từ hàm thứ 2)	hàm	10	10	10
39	Kiểm tra hàm 31 IEC (Double point Information with time tag CP56 Time2a)- Hàm dữ liệu trạng thái 2 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	1	1	1
40	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	1	1	1
41	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực (từ hàm thứ 2)	hàm	26	26	26
42	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	1	1	1
VI	Kiểm tra cơ chế cấu hình hạ tầng mạng và bảo mật				
43	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại LBS, REC	hệ thống	1	1	1
44	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại LBS, REC (Từ hệ thống thứ 2)	hệ thống	3	3	3

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH HỆ THỐNG SCADA KẾT NỐI VỀ A1- TNH**CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG XUẤT TUYẾN 375 ĐỂ ĐỒNG BỘ DỰ ÁN NÂNG CÔNG SUẤT MBA T1 TBA 110KV CẨM KHÊ**

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	LBS		Tổng cộng
			Số lượng cho 1 LBS	Tổng cộng tín hiệu LBS (máy)	
A	PHẦN THIẾT BỊ NHẤT THỨ			1	
I	Khai báo cấu hình, xây dựng cơ sở dữ liệu tại phần mềm SP5				
1	Cấu hình tín hiệu tại phần mềm SP5	ngăn	1	1	1
II	Kiểm tra và hiệu chỉnh End-to-End về TNH-A1				
2	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input	tín hiệu	1	1	1
3	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	4	4	4
4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	1	1	1
5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu			
6	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	1	1	1

CHƯƠNG 9 : KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

9.1. QUY ĐỊNH CHUNG

Các căn cứ việc lập kế hoạch bảo vệ môi trường:

Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020 của Quốc hội ban hành.

Nghị định số 18/NĐ-CP ngày 14/02/2015 quy định về quy hoạch bảo vệ môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường, kế hoạch bảo vệ môi trường.

Nghị định số 19/NĐ-CP ngày 14/02/2015 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật bảo vệ môi trường.

Nghị định số 38/2015/NĐ-CP ngày 24/4/2015 của Chính phủ về quản lý chất thải và phế liệu.

Thông tư số 27/TT-BTNMT ngày 29/5/2015 về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường.

Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 của Bộ Tài nguyên và môi trường về quản lý chất thải nguy hại.

Hướng dẫn của EVN số 2623/CV-EVN-KHCN& MT ngày 28/05/2007 về quản lý và phòng ngừa ô nhiễm và tiếp xúc với PC(NPC)Bs.

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: Xã Cẩm Khê, Xã Văn Bán, Xã Xuân Viên tỉnh Phú Thọ.

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 quyển, khí quyển và thạch quyển.

Theo tính chất và quy mô dự án đã đề cập ở các phần trên. Dự án không ảnh hưởng đáng kể đối với dạng môi trường vật lý. Việc duy nhất ảnh hưởng đến môi trường là thi công móng cột; tuy nhiên sau khi thi công, hiện trạng mặt bằng được khôi phục nên ảnh hưởng này là không đáng kể.

2. Những tác động đối với dạng tài nguyên, sinh vật và hệ sinh thái:

Do đặc điểm tuyến đường dây đi qua chủ yếu là cánh đồng màu, và ruộng lúa nên khối lượng chặt cây là không lớn và ảnh hưởng đến môi trường không nhiều.

3. Những tác động trực tiếp đến cuộc sống con người

3.1. Ảnh hưởng đến các khu dân cư trú.

Do công trình chủ yếu đi trên cánh đồng trồng màu, việc xây dựng tuyến đường dây không gây ảnh hưởng đáng kể đến các khu vực dân cư.

3.2. Ảnh hưởng của trường điện từ đến sức khỏe con người.

Căn cứ theo tiêu chuẩn ngành Mức độ cho phép của cường độ điện trường tần số công nghiệp và quy định kiểm tra ở chỗ làm việc. Quy định về mức cho phép của cường độ điện trường tần số công nghiệp theo thời gian làm việc, đi lại trong vùng bị ảnh hưởng của điện trường”. Đối với dân cư sinh sống dưới đường dây, điện trường cho phép không ảnh hưởng đến sức khỏe là $\leq 5\text{KV/m}$. 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 đến 35kV do đó tiếng ồn do phóng điện vàng quang khi có mưa nhỏ, hoặc không khí ẩm... không tính đến.

3.7. An toàn và sức khỏe của công nhân.

Các biện pháp an toàn lao động đối với công nhân viên xây dựng cũng như vận hành phải áp dụng triệt để theo đúng các luật về an toàn lao động của nhà nước Việt Nam. Ngoài ra trong quá trình thi công công trình phải xem xét các biện pháp về vệ sinh và y tế để phòng ngừa điều trị các bệnh hay lấp phải.

10.2. CHÍNH SÁCH VÀ QUYỀN LỢI CỦA NGƯỜI BỊ ẢNH HƯỞNG

Các vị trí móng cột được trồng trên đất hai lúa và đất hoa màu được đền bù theo đơn giá quy định của nhà nước.

Trong quá trình thi công móng cột, dựng cột, kéo rải căng dây dẫn nếu ảnh hưởng đến hoa màu, cây cối của dân được đền bù theo đơn giá quy định của nhà nước.

10.3. TRÁCH NHIỆM TRONG ĐỀN BÙ GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG

Chủ đầu tư là đơn vị chủ trì công tác đền bù giải phóng mặt bằng, người dân được nhận tiền đền bù từ chủ đầu tư và chủ hộ sở hữu đất và hoa màu sẽ ký nhận tiền trực tiếp với chủ đầu tư trước khi triển khai thi công dự án

10.4. KHỐI LƯỢNG SỬ DỤNG ĐẤT VĨNH VIỄN VÀ HÀNH LANG

Có biên bản thỏa thuận tuyến

10.5. KHỐI LƯỢNG ĐỀN BÙ

TT	HẠNG MỤC	Đơn vị	Tổng kê
1	Cây tre trưởng thành	Cây	
2	Cây tràm đường kính 10cm	Cây	
3	Cây tràm đường kính 20cm	Cây	
4	Cây xoan đầu đường kính 20cm	Cây	
5	Cây bạch đàn đường kính 10cm	Cây	
6	Cây lát đường kính 20cm	Cây	
7	Đất chiếm dụng móng cột, trạm (đất ruộng)	m2	
8	Đo địa chính	Thửa	
9	Đền bù thi công lúa (đã trở bông)	m2	

CHƯƠNG 11 : PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

11.1. PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN

11.1.1. Cơ quan chủ đầu tư

CÔNG TY ĐIỆN LỰC PHÚ THỌ-TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC

Duyệt Báo cáo kinh tế kỹ thuật.

Cấp vốn xây dựng công trình.

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

Công ty cổ phần tư vấn thiết kế và xây lắp Hà An

Khảo sát khảo sát kỹ thuật thi công

11.1.3. Cơ quan điều hành công trình

CÔNG TY ĐIỆN LỰC PHÚ THỌ

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

Điều hành việc thực hiện công trình.

Tiếp nhận công trình và quản lý vận hành.

11.1.4. Đơn vị thi công

Theo luật đấu thầu hiện hành

11.2. KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

Đấu thầu rộng rãi.

11.3. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

Công trình dự kiến được thi công trong quý II năm 2026

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 các xã thuộc địa bàn tỉnh Phú Thọ 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, nói riêng cũng như trên địa bàn tỉnh Phú Thọ nói chung.

Để đề án sớm được đưa vào thực hiện. Đề nghị các cấp có thẩm quyền xem xét phê duyệt công trình và cấp vốn cho xây dựng công trình vào quý I năm 2026

12.2. KIẾN NGHỊ

Sau khi được đầu tư xây dựng sẽ nâng cao chất lượng điện năng, từ đó nâng cao đời sống nhân dân khu vực, thúc đẩy phát triển kinh tế văn hóa xã hội và mang lại nhiều lợi ích xã hội khác. Vì vậy đề nghị các cấp có thẩm quyền sớm xem xét phê duyệt công trình và cấp vốn cho xây dựng công trình vào quý I năm 2026.

Đề nghị UBND các xã trong 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