

TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
CÔNG TY ĐIỆN LỰC ĐẮK LẮK

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT
XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH
CÔNG TRÌNH:

CẢI TẠO LƯỚI ĐIỆN ĐỂ ĐẢM BẢO VẬN HÀNH AN TOÀN KHU VỰC ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN EA
H'LEO, TỈNH ĐẮK LẮK NĂM 2026

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

Chủ trì thiết kế: Hà Văn Sĩ
Chủ nhiệm đề án: Nguyễn Khắc Lợi

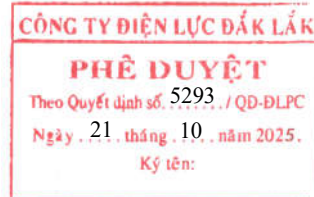
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC



Trần Tấn Phùng



Huỳnh Quốc Long



Trần Văn Thuận

Đắk Lắk, ngàytháng 9 năm 2025

NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

Hồ sơ Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) đầu tư xây dựng được biên chế gồm thành các tập như sau:

- Tập I** : Thuyết minh - tổ chức xây dựng.
- Quyển I.1** : Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật
- Quyển I.2** : Tổ chức xây dựng.
- Tập II** : Các bản vẽ.
- Tập III** : Dự toán và phân tích kinh tế - tài chính.
- Tập IV** : Báo cáo khảo sát xây dựng.

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

Mục lục:

CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH	2
1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.	2
1.2. Mục tiêu dự án.	2
1.3. Quy mô dự án.	3
1.4. Phạm vi dự án.	3
CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ	4
2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện.	4
2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án.	4
2.3. Nhận xét	5
2.4. Các phương án xây dựng, kết lưới.	5
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP	7
3.1. Điều kiện tự nhiên.	7
3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.	8
3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.	8
CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP.	13
4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.	13
4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.	14
CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP	15
5.1. Tuyến đường dây hạ áp.	15
5.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.	17
5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.	18
CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ	19
6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện.	19
6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị	19
CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ	59
CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN	60

8.1. Phụ lục tính toán phần điện	60
8.2. Phụ lục tính toán phần xây dựng	62
CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	63
9.1. Cơ sở pháp lý.	63
9.2. Địa điểm thực hiện dự án.	63
9.3. Quy mô dự án.	63
9.4. Các tác động xấu đến môi trường.	64
9.5. Kế hoạch bảo vệ môi trường.	66
CHƯƠNG 10: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẤU THẦU	69
10.1. Phương thức quản lý dự án.	69
10.2. Kế hoạch đấu thầu.	69
10.3. Tiến độ thực hiện.	69
CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	70
11.1. Kết luận.	70
11.2. Kiến nghị.	70
CHƯƠNG 12: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ	71

CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH

1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.

- Báo cáo kinh tế kỹ thuật xây dựng hạng mục công trình: “Cải tạo lưới điện để đảm bảo vận hành an toàn khu vực Đội quản lý điện Ea H’leo, tỉnh Đắk Lắk năm 2026” được lập dựa trên căn cứ và cơ sở sau:
- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 của Quốc hội; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng ngày 17/6/2020;
- Luật điện lực số 61/2024/QH15, được Quốc hội khóa XV kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 30/11/2024 và có hiệu lực thi hành từ ngày 01/02/2025;
- Luật bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ban hành ngày 17/11/2020;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định 137/2013/NĐ-CP của Chính phủ ban hành ngày 21/10/2013 quy định chi tiết thi hành của Luật Điện lực và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Điện lực; Nghị định số 08/2018/NĐ-CP ngày 15/01/2018 và nghị định số 17/2020/NĐ-CP ngày 05/02/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định liên quan đến điều kiện đầu tư kinh doanh thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Công thương;
- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 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;
- Nghị định số 11/2010/NĐ-CP của Chính Phủ ban hành ngày 24 tháng 02 năm 2010 về việc Quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ; Nghị định số 100/NĐ-CP ngày 03/09/2013 sửa đổi, bổ sung một số điều của nghị định số 11/2010/NĐ-CP ngày 24 tháng 02 năm 2010 của chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ;
- Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30/6/2021 của Bộ Xây dựng Quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây Dựng về việc hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Quyết định số 3945/QĐ-EVNPC ngày 30 tháng 5 năm 2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung, về việc ban hành “Quy trình an toàn điện trong Tổng công ty Điện lực miền Trung”, mã hiệu EVNCP-AT/QT.46;

- Quyết định số 3948/QĐ-EVNPC ngày 31 tháng 5 năm 2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành “Quy định về công tác khảo sát phục vụ thiết kế các công trình điện áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Trung”, mã hiệu:EVNCP-ĐT/QĐ.99;
- Quyết định số 3961/QĐ-EVNPC ngày 31 tháng 5 năm 2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành “Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tổng công ty Điện lực miền Trung”, mã hiệu:EVNCP-ĐT/QĐ.102;
- Bộ định mức dự toán chuyên ngành lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp ban hành kèm theo thông tư số 36/2022/TT-BCT, ngày 22/12/2022 của Bộ Công Thương;
- Bộ định mức dự toán chuyên ngành thí nghiệm điện đường dây và trạm biến áp ban hành kèm theo thông tư số 05/2023/TT-BCT, ngày 16/3/2023 của Bộ Công Thương;
- Định mức dự toán sửa chữa công trình lưới điện ban hành quyết định số 203/QĐ-HĐTV ngày 27/10/2020 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam;
- Quyết định số 6219/QĐ-EVNPC ngày 07/8/2025 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung về việc tạm giao kế hoạch ĐTXD năm 2026 - ĐLPC.
- Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam tập I, II, III;
- Tổ chức thi công (TCVN-4055).
- Điều kiện khí hậu tính toán theo tiêu chuẩn : TCVN2737-2023.
- Tiêu chuẩn TCVN 2737:2023 - Tải trọng và tác động.
- Tiêu chuẩn TCVN 5847-2016: Cột bê tông cốt thép
- Tiêu chuẩn TCVN 5408:2007: Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép;
- Quy phạm trang bị điện (Tập 1, Tập 2, Tập 3, Tập 4) ban hành kèm theo quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11 tháng 7 năm 2006 của Bộ Công Nghiệp.
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện (Tập 5, Tập 6, Tập 7, Tập 8) Ban hành kèm theo Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31 tháng 12 năm 2009 và Thông tư số 04/2011/TT-BCT ngày 16 tháng 02 năm 2011 của Bộ Công Thương.
- Quyết định số 44/2006/QĐ-BCN về việc ban hành Quy định kỹ thuật lưới điện nông thôn của Bộ Công Nghiệp;
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện ban hành kèm theo Quyết định số 12/2008/QĐ-BCT, ngày 17 tháng 6 năm 2008 của Bộ Công Thương.
- Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- Quy định Tiêu chuẩn kỹ thuật VTTB lưới điện 0,4-110kV trong Tổng công ty Điện lực miền Trung” ban hành kèm theo quyết định số 178/QĐ-HĐTV ngày 14/3/2024 của Hội đồng thành viên Tổng Công ty Điện lực miền Trung.
- Các văn bản hướng dẫn của Nhà nước, các Bộ ngành, Tập đoàn Điện lực Việt Nam, Công ty liên quan và các cơ quan liên quan;

- Đơn Giá vật liệu xây dựng trên thị trường tại thời điểm khảo sát của sở xây dựng tỉnh Đắk Lắk;
- Các tiêu chuẩn về lựa chọn vật tư thiết bị.
- Các qui định chung của nhà nước hiện hành.

1.2. Mục tiêu dự án.

Cải tạo lưới điện để đảm bảo vận hành an toàn khu vực Đội quản lý điện Ea H'leo, tỉnh Đắk Lắk năm 2026, nhằm mục đích cây trạm để san tải chống quá tải, giảm bán kính cấp điện, cải thiện chất lượng điện áp, chống quá tải dây dẫn đường dây hạ áp, giảm tổn thất điện năng. Ngoài ra việc cây trạm san tải làm giảm số lượng khách hàng trên 01 TBA để nâng cao độ tin cậy cung cấp điện.

Mặt khác, phương án còn nhằm mục đích xây dựng mới một số tuyến đường dây hạ áp để ghép lưới điện hạ áp các trạm biến áp các trạm biến áp có lân cận, giảm được bán kính cấp điện, nâng cao chất lượng điện năng và giảm tổn thất điện năng trên lưới điện. Giảm thùng công tơ tập trung trụ cuối xử lý nguy cơ chạm chập, cháy nổ,...

Đồng thời, bổ sung một số vị trí tiếp địa theo điều II.4.24 và II.4.25 của quy phạm trang bị điện để đảm bảo điều kiện vận hành.

Quy mô dự án.

- Tổng chiều dài đường dây trung áp xây dựng mới là: 1.861 m.
- Tổng chiều dài tuyến đường dây hạ áp 0,4kV cải tạo, xây dựng mới là: 6.554 m. Trong đó:
- Đường dây hạ áp xây dựng mới: 5.755 mét (Trong đó đi chung: 1.329m, đi riêng: 4.426m.).
- Đường dây hạ áp cải tạo: 799 m.
- Xây dựng mới 09 TBA với tổng dung lượng 1.800 kVA.
- Thay 20 vị trí cột trung áp.
- Chèn 24 vị trí cột trung áp.
- Lắp chụp đầu cột 25 vị trí cột trung áp.
- Bổ sung 180 bộ tiếp địa.
- Di chuyển toàn bộ công tơ sang lưới hạ áp xây dựng mới theo thực tế lưới điện.

1.3. Phạm vi dự án.

- Triển khai trên địa bàn các xã Ea Khăl, Ea Drăng, Ea Wy, Ea H'Leo, và Ea Hiao thuộc tỉnh Đắk Lắk.
- Đề án đề cập đến:
- Xây dựng mới các TBA để giảm bán kính cấp điện và san tải cho các TBA hiện có.
- Xây dựng mới đường dây hạ áp cấp điện cho các khu vực dân cư chưa có đường dây hạ áp hoặc đường dây hạ áp do người dân tự kéo đã xuống cấp không đảm bảo an toàn cung cấp điện.
- Bổ sung tiếp địa trên đường dây trung áp.
- Bổ sung chụp đầu cột một số vị trí cột trung áp.
- Thay một số vị trí cột trung áp.

CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện.

- Đắk Lắk là một tỉnh miền núi thuộc vùng Tây Nguyên Việt Nam.
 - ♦ Phía Bắc : Giáp tỉnh Gia Lai.
 - ♦ Phía Đông : Giáp tỉnh Khánh Hòa, Bình Định.
 - ♦ Phía Nam : Giáp tỉnh Lâm Đồng.
 - ♦ Phía Tây : Giáp với đất nước Campuchia.

2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án.

2.2.1. Nguồn điện.

- Nguồn điện: Lưới điện trung áp tại các xã Ea Khăl, Ea Drăng, Ea Wy, Ea H'Leo, và Ea Hiao thuộc tỉnh Đắk Lắk được lấy điện từ TBA 110kV Ea H'Leo
- Hầu hết các xuất tuyến trung áp đều có các mạch vòng kín vận hành hồ, liên lạc với nhau bằng dao cách ly hoặc máy cắt phân đoạn, đảm bảo khả năng cung ứng nguồn trong trường hợp sự cố hoặc sửa chữa, bảo dưỡng.

2.2.2. Lưới điện trung áp.

- Hiện nay phần lớn lưới điện trung áp trên địa bàn dự án đều đã được chuyển về cấp điện áp 22kV, thuận tiện trong công tác quản lý vận hành, bảo dưỡng. Dẫn dẫn chủ yếu là các dây AC tiết diện 50, 70, 95, 120, 240 mm² cho cột chính và AC-50, 70, 95, 120 mm² cho các nhánh rẽ, phần lớn đã có các mạch vòng kín vận hành hồ.
- Nhiều cung đoạn bố trí tiếp địa cột chưa đảm bảo theo điều II.4.24 và II.4.25 của quy phạm trang bị điện để đảm bảo điều kiện vận hành.
- Một số vị trí cột thấp, khoảng néo lớn tiềm ẩn nguy cơ mất an toàn.

2.2.3. Trạm biến áp phụ tải.

- Trong những năm qua, Tổng Công ty điện lực Miền Trung và Công ty điện lực Đắk Lắk tập trung cải tạo nâng cấp chuyển đổi một phần sang cấp điện áp 22kV nên đa số các trạm biến áp có 2 hoặc 3 cấp điện áp, về dung lượng, vẫn còn một số trạm hiện đã quá tải và Điện lực đã có kế hoạch bổ sung máy biến áp hoặc nâng công suất để đáp ứng nhu cầu công suất sau trạm cho phù hợp.
- Hiện nay các máy biến áp phụ tải trên địa bàn triển khai dự án đều vận hành ở cấp điện áp 22/0,4kV.
- Một số trạm biến áp có mức độ mang tải (>80%) cao cần được cải tạo. Do quá trình phát triển của phụ tải, nhu cầu sử dụng điện tăng lên, cùng với sự hình thành các khu dân cư mới, khiến một số TBA đang vận hành với tải lớn hơn 75-85%, một số trạm khác có bán kính cấp điện quá lớn, gây tổn thất điện áp cũng như khó khăn trong quá trình quản lý vận hành, sửa chữa. Vì vậy, cần thiết phải đầu tư xây dựng mới cũng như nâng dung lượng một số TBA tại các vị trí đó để đáp ứng đủ nhu cầu về điện năng.
- Một số trạm biến áp đã được xây dựng và đưa vào vận hành cách đây hơn 15 năm nên hiện nay công suất phụ tải tính toán không còn phù hợp với nhu cầu thực của khách hàng sử

dụng điện, mặt khác các TBA có tổn thất điện áp lưới điện hạ áp có tỷ lệ tổn thất cao và các trạm có sản lượng tổn thất cao, bán kính cấp điện lớn, điện áp cuối nguồn thấp.

- Cơ cấu nền kinh tế tiếp tục phát triển theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa, tỷ trọng của các ngành nông nghiệp giảm dần, tỷ trọng ngành công nghiệp và dịch vụ tăng dần. Nông, lâm nghiệp và thủy sản chiếm 44,4%; công nghiệp – xây dựng chiếm 17,4% dịch vụ chiếm 38,2%, từ sự thay đổi cơ cấu thành phần kinh tế làm cho nhu cầu sử dụng điện trên địa bàn tăng cao.
- Hiện trạng nguồn, lưới điện đang cấp:

TBA	Dung lượng (kVA)	Tổn thất (%)		Bán kính (m)		Điện áp cuối nguồn	Dòng điện	Dây dẫn
		Trước	Sau	Trước	Sau			
Cải tạo lưới điện để đảm bảo TĐN theo lộ trình								
T226E	250	5.18	4.90	850	650	205	279	ABC4x95
T273E	160	3.29	2.50	1095	750	213	185	ABC4x95
T23E	250	2.30	2.25	750	650	212	287	ABC4x95
T249E	160	2.51	2.22	650	550	203	180	ABC4x70
T278E	160	3.27	3.2	850	650	206	185	ABC4x95
T28E	250	2.77	2.45	750	650	208	289	ABC4x95
T26E	160	1.69	1.49	950	650	212	185	ABC4x70
T27E	250	2.63	2.32	700	700	215	297	ABC4x70
T67E	400	2.01	1.84	710	710	220	450	ABC4x70
T68E	160	4.36	3.86	950	700	205	185	ABC4x70
T20E	250	4.16	3.8	650	650	203	281	ABC4x95
T21E	250	2.38	2.3	950	750	205	280	ABC4x95
T18E	250	2.37	2.28	850	700	208	300	ABC4x95
T79E	250	2.98	2.8	800	650	210	258	ABC4x95
T1E	250	2.69	2.4	1850	1850	202	279	ABC4x70
T62E	400	2.70	2.3	850	750	205	462	ABC4x95
Xử lý mất an toàn lưới điện theo kiến nghị của cử tri								
T52E	250	3.67	3.67	850	850	208	287	ABC4x70
T169E	250	3.46	3.50	750	750	212	265	ABC4x70
T71E	250	2.41	2.43	780	780	209	268	ABC4x70

TBA	Dung lượng (kVA)	Tổn thất (%)		Bán kính (m)		Điện áp cuối nguồn	Dòng điện	Dây dẫn
		Trước	Sau	Trước	Sau			
T326E	250	2.35	2.36	750	750	212	295	ABC4x70
T43E	160	2.41	2.43	750	750	215	180	ABC4x70
T298E	160	2.46	2.48	750	750	206	185	ABC4x70
T46E	320	2.58	2.61	700	700	215	315	ABC4x95

Bảng dự báo phụ tải hiện trạng trạm biến áp, tuyến đường dây và dự báo phụ tải trong những năm tới

TT	Tên trạm, XT	2024		2025		2026		2027		2028		2029	
		Pmax (KW)	Ptb (KW)	Pmax (KW)	Ptb (KW)	Pmax (KW)	Ptb (KW)	Pmax (KW)	Ptb (KW)	Pmax (KW)	Ptb (KW)	Pmax (KW)	Ptb (KW)
1.	T226E(471EHL)	215.0	162.5	219.3	167.4	223.7	170.7	230.4	177.6	239.6	184.7	251.6	192.0
2.	T273E(471EHL)	136.0	104.0	138.7	107.1	141.5	109.3	145.7	113.6	151.6	118.2	159.1	122.9
3.	T23E(475EHL)	216.5	162.5	220.8	167.4	225.2	170.7	232.0	177.6	241.3	184.7	253.3	192.0
4.	T249E(475EHL)	138.2	104.0	141.0	107.1	143.8	109.3	148.1	113.6	154.0	118.2	161.7	122.9
5.	T278E(475EHL)	136.0	104.0	138.7	107.1	141.5	109.3	145.7	113.6	151.6	118.2	159.1	122.9
6.	T28E(475EHL)	212.5	162.5	216.8	167.4	221.1	170.7	227.7	177.6	236.8	184.7	248.7	192.0
7.	T26E(475EHL)	136.0	104.0	138.7	107.1	141.5	109.3	145.7	113.6	151.6	118.2	159.1	122.9
8.	T27E(475EHL)	212.5	162.5	216.8	167.4	221.1	170.7	227.7	177.6	236.8	184.7	248.7	192.0
9.	T67E(472EHL)	342.5	260.0	349.4	267.8	356.3	273.2	367.0	284.1	381.7	295.4	400.8	307.3
10.	T68E(472EHL)	136.0	104.0	138.7	107.1	141.5	109.3	145.7	113.6	151.6	118.2	159.1	122.9
11.	T20E(471EHL)	213.5	162.5	217.8	167.4	222.1	170.7	228.8	177.6	237.9	184.7	249.8	192.0
12.	T21E(471EHL)	209.5	162.5	213.7	167.4	218.0	170.7	224.5	177.6	233.5	184.7	245.2	192.0
13.	T18E(471EHL)	214.3	162.5	218.6	167.4	223.0	170.7	229.6	177.6	238.8	184.7	250.8	192.0
14.	T79E(475EHL)	216.5	162.5	220.8	167.4	225.2	170.7	232.0	177.6	241.3	184.7	253.3	192.0
15.	T1E(477EHL)	216.5	162.5	220.8	167.4	225.2	170.7	232.0	177.6	241.3	184.7	253.3	192.0
16.	T62E(472EHL)	241.2	260.0	246.0	267.8	250.9	273.2	258.5	284.1	268.8	295.4	282.3	307.3
17.	T52E(472EHL)	221.3	162.5	225.7	167.4	230.2	170.7	237.1	177.6	246.6	184.7	259.0	192.0
18.	T169E(476EHL)	225.2	162.5	229.7	167.4	234.3	170.7	241.3	177.6	251.0	184.7	263.5	192.0
19.	T71E(476EHL)	209.5	162.5	213.7	167.4	218.0	170.7	224.5	177.6	233.5	184.7	245.2	192.0
20.	T326E(475EHL)	212.5	162.5	216.8	167.4	221.1	170.7	227.7	177.6	236.8	184.7	248.7	192.0
21.	T43E(475EHL)	138.5	104.0	141.3	107.1	144.1	109.3	148.4	113.6	154.4	118.2	162.1	122.9
22.	T298E(475EHL)	136.0	104.0	138.7	107.1	141.5	109.3	145.7	113.6	151.6	118.2	159.1	122.9

TT	Tên trạm, XT	2024		2025		2026		2027		2028		2029	
		Pmax (KW)	Ptb (KW)	Pmax (KW)	Ptb (KW)	Pmax (KW)	Ptb (KW)	Pmax (KW)	Ptb (KW)	Pmax (KW)	Ptb (KW)	Pmax (KW)	Ptb (KW)
23.	T46E(471EHL)	272.0	208.0	277.4	214.2	283.0	218.5	291.5	227.3	303.1	236.4	318.3	245.8

2.3. Lưới điện hạ áp:

- Một số trạm biến áp có lưới điện hạ áp đi gần nhau, lưới điện hạ áp kết nối chưa hợp lý dẫn đến trạm biến áp bị lệch tâm phụ tải cần thiết xây dựng mới lưới điện hạ áp để phân bố lại phụ tải nhằm giảm tổn thất điện năng, hỗ trợ cấp điện giữa các trạm biến áp và tận dụng tối đa năng lực của thiết bị: T62E-T432E.
- Một số khu vực trong quá trình vận hành do quá trình mở rộng, nâng cấp đường giao thông cột điện bị thấp, nhiều đường dây sau công tơ bằng đường có nguy cơ mất an toàn cần xây dựng mới xuất tuyến hạ áp đối diện xuất tuyến hiện có để xử lý dây dẫn bằng đường: T169E, T71E, T326E, T43E, T298E, T46E.
- Một số trạm biến áp có lưới điện hạ áp đi gần nhau, lưới điện hạ áp kết nối chưa hợp lý dẫn đến trạm biến áp bị lệch tâm phụ tải cần thiết xây dựng mới lưới điện hạ áp để phân bố lại phụ tải nhằm giảm tổn thất điện năng, hỗ trợ cấp điện giữa các trạm biến áp và tận dụng tối đa năng lực của thiết bị: T62E-T432E.

2.4. Nhận xét:

- Một số TBA đang vận hành ở mức mang tải cao 75-85%, bán kính cấp điện lớn. Cần phải xây dựng mới một số trạm biến áp để giải quyết vấn đề này để nâng cao chất lượng điện áp cuối nguồn; đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải trong khu vực.
- Phần lớn lưới điện trung, hạ áp thời gian vận hành lâu năm xuống cấp không còn đáp ứng được các tiêu chuẩn kỹ thuật và đáp ứng nhu cầu phụ tải ngày một phát triển, việc cải tạo và nâng cấp mục đích đảm bảo kỹ thuật, độ tin cậy cung cấp điện, tổn thất... và an toàn. Mặt khác thuận tiện trong công tác quản lý vận hành, bảo dưỡng.
- Trên cơ sở các số liệu như trên để đảm bảo cung cấp điện liên tục và hạn chế khả năng mất điện do sự cố lưới điện, nâng cao chất lượng điện, chống quá tải lưới điện và đặc biệt là nâng cao ĐTC CCD, giảm TTĐN lưới điện trung hạ áp trong thời gian hiện tại và sau này việc đầu tư xây dựng Công trình: “Cải tạo lưới điện để đảm bảo vận hành an toàn khu vực Đội quản lý điện Ea H’leo, tỉnh Đắk Lắk năm 2026”, là cấp bách.

2.5. Các phương án xây dựng, kết lưới.

- Trên cơ sở phương án đầu tư đã được phê duyệt, kết hợp với khảo sát thực tế tại hiện trường, kết quả khảo sát đánh giá lưới điện hiện trạng khu vực dự án. Để nâng cao hiệu quả cung cấp điện cho dự án, chống quá tải lưới điện, nâng cao độ tin cậy và giảm tổn thất điện áp điện năng, giải pháp cấp điện tối ưu là đầu tư xây dựng:

- Đối với đường dây nhánh rẽ trung áp xây dựng mới: Xây dựng mới nhánh rẽ cấp điện cho TBA hiện có để đảm bảo an toàn vận hành, ổn định.
- Đối với trạm biến áp phụ tải: Xây dựng mới (cây trạm) TBA để sang tải và giảm bán kính cấp điện cho các trạm gần kề hiện có. Máy biến áp sử dụng gam dung lượng 160kVA, 250kVA.
- Đối với lưới điện hạ áp: Xây dựng mới các cột chính, nhánh rẽ đến các cụm dân cư chưa có đường dây hạ áp (các hộ dân kéo dây tạm trên cột gỗ/tre); cải tạo các tuyến đường dây hiện có đã xuống cấp không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật an toàn cấp điện.

2.6. Kết quả đạt được:

- Chỉ tiêu độ tin cậy trước và sau khi có dự án:

Trước đầu tư		Sau đầu tư	
SAIDI (phút)	SAIFI (lần)	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)
111,72	0,447	98,49	0,386

- Chỉ tiêu tổn thất trước và sau khi có dự án:

Trước dự án	Sau dự án
5,01%	3,55%

- Tổn thất điện năng giảm được sau khi có dự án: 95.352kWh

- Chỉ tiêu kinh tế tài chính:

+ Chỉ tiêu tài chính:

Các chỉ tiêu	Chỉ tiêu tài chính
Giá trị hiện tại ròng NPV (triệu đồng)	17.052
Tỷ suất sinh lợi nội tại IRR	18,28%
Tỷ số lợi ích/Chi phí B/C	1,17
Thời gian hoàn vốn Thv	9 năm 3 tháng

+ Chỉ tiêu kinh tế xã hội:

Các chỉ tiêu	Chỉ tiêu kinh tế - xã hội
Giá trị hiện tại ròng NPV (triệu đồng)	27.073
Tỷ suất sinh lợi nội tại IRR	24,09%

Các chỉ tiêu	Chỉ tiêu kinh tế - xã hội
Tỷ số lợi ích/Chi phí B/C	1,3
Thời gian hoàn vốn Thv	8 năm 1 tháng

Từ các phân tích nêu trên, nhận xét đánh giá tổng quát và kết luận sự cần thiết xây dựng công trình trong sự phát triển tổng thể của lưới điện khu vực về các mặt:

- Đáp ứng nhu cầu phụ tải
- Giải tỏa tổn thất công suất và điện năng trong hệ thống
- Nâng cao độ tin cậy an toàn cung cấp điện.
- Cải thiện chất lượng điện năng
- Đạt hiệu quả kinh tế - tài chính

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.

- Điều kiện khí hậu tính toán trên đường dây được lấy theo TCVN2737-2023 “Điều kiện khí hậu tính toán theo tiêu chuẩn” kết hợp với qui phạm chuyên ngành 11-TCN19-2006 và các số liệu thu thập được như sau:

STT	Chế độ	Nhiệt độ (°C)	Q (daN/m ²)
1	Nhiệt độ không khí cao nhất	40	0
2	Nhiệt độ không khí trung bình	25	0
3	Nhiệt độ không khí thấp nhất	10	0
4	Áp lực gió lớn nhất	25	125
5	Quá điện áp khí quyển	20	6,5

- Áp lực gió ở trên sẽ được hiệu chỉnh theo chiều cao treo dây trung bình.

3.1.2. Tuyến đường dây trung áp.

- Tổng chiều dài đường dây trung áp xây dựng mới là: 1.861 m.
- Thay 20 vị trí cột trung áp.
- Chèn 24 vị trí cột trung áp.
- Lắp chụp đầu cột 25 vị trí cột trung áp.
- Bổ sung 180 bộ tiếp địa.

1. XDM TBA 250kVA để tách lưới san tải TBA 273E & T23E giảm bán kính cấp điện, giảm TTĐN theo lộ trình

- Điểm đầu: Cột 56/8/8(ĐD471EHL).
- Điểm cuối: Cột 7 xây dựng mới.
- Chiều dài tuyến XDM: 314 m.
- Dây dẫn: 3xXLPE AC-70/11.
- Mô tả tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo đường Trần Quốc Toàn, xã Ea Drăng đến vị trí đặt TBA XDM.

2. XDM TBA 160kVA để tách lưới san tải TBA T26E&T27E giảm bán kính cấp điện, giảm TTĐN theo lộ trình

- Điểm đầu: Cột 1 XDM trồng chèn giữa khoảng cột 114/3-114/4(ĐD475EHL).
- Điểm cuối: Cột 11 xây dựng mới.
- Chiều dài tuyến XDM: 481 m.
- Dây dẫn: 3xXLPE AC70/11.
- Mô tả tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo đường Điện Biên Phủ, xã Ea Drăng đến vị trí đặt TBA XDM.

3. XDM ĐZ TA và TBA 160kVA để tách lưới san tải TBA T68E&T67E giảm bán kính cấp điện, giảm TTĐN theo lộ trình

- Điểm đầu: Cột 1 XDM trồng chèn giữa khoảng cột 331-332(ĐD472EHL).
- Điểm cuối: Cột 7 xây dựng mới.
- Chiều dài tuyến XDM: 461 m.
- Dây dẫn: 3xXLPE AC70/11.
- Mô tả tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo đường liên xã, xã Ea H'Leo đến vị trí đặt TBA XDM.

4. XDM ĐZTA và TBA 160kVA san tải T79E

- Điểm đầu: Cột 457/10(ĐD475EHL).
- Điểm cuối: Cột 12 xây dựng mới.
- Chiều dài tuyến XDM: 605 m.
- Dây dẫn: 3xXLPE AC70/11.
- Mô tả tuyến: Từ điểm đầu tuyến đi theo đường liên xã, xã Ea Hiao đến vị trí đặt TBA XDM.

5. Thay một số cột không đảm bảo vận hành và chèn một số trụ trung áp

- ĐD471EHL: Thay 6 vị trí cột, chèn 18 vị trí cột.
- ĐD472EHL: Thay 14 vị trí cột, chèn 6 vị trí cột.
- Mô tả tuyến: Theo tuyến đường dây hiện có.

6. Bổ sung tiếp địa trung áp Đảm bảo theo quy định tại các Điều II.5.71 của quy phạm trang bị điện (11-TCN-19-2006)

- ĐD471EHL: 30 vị trí.
- ĐD472EHL: 44 vị trí.
- ĐD474EHL: 6 vị trí.
- ĐD475EHL: 40 vị trí.
- ĐD476EHL: 35 vị trí.
- ĐD477EHL: 25 vị trí.
- Mô tả tuyến: Theo tuyến đường dây hiện có.

7. Lắp chụp đầu trụ trên ĐD471EHL

- Lắp 25 chụp đầu cột
- Mô tả tuyến: Theo tuyến đường dây hiện có.

3.1.3. Cách điện:

a. Cơ sở lựa chọn cách điện:

- Việc lựa chọn cách điện phụ thuộc vào cấp điện áp, cỡ dây và điều kiện khí hậu vùng đi qua.
- Số lượng và chủng loại cách điện được chọn phải đảm bảo về mặt cơ học có hệ số an toàn (là tỷ số giữa độ bền cơ điện với tải trọng lớn nhất tác động lên cách điện) như sau:

- Ở chế độ bình thường: Không nhỏ hơn 2,7 lần.
- Ở chế độ nhiệt độ trung bình hàng năm: Không nhỏ hơn 5 lần.
- Ở chế độ sự cố: Không nhỏ hơn 1,8 lần.
- Đối với các tuyến qua vùng ven biển...v.v có nguồn gây nhiễm bản khí quyển. Do đó cách điện được tính toán thiết kế với mức nhiễm bản.
- Đối với các tuyến qua vùng xa biển...v.v không có nguồn gây nhiễm bản khí quyển. Cách điện được tính toán thiết kế với mức nhiễm nhẹ.
- Cấp điện áp: 22kV.
- Trong đề án sử dụng 2 loại cách điện: Sứ đứng và sứ chuỗi néo:

b. Sử dụng cách điện:

- Sử dụng cách điện tiêu chuẩn 24kV cho lưới vận hành cấp điện áp $\leq 22kV$

*** Cách điện đứng:**

- Tại các vị trí đỡ trung gian sử dụng loại Line Post (ký hiệu SĐ-24) cho cấp điện áp 22kV.
- Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN, IEC 383 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- Qua tính toán kiểm tra ta chọn cách điện đứng như sau:
- Vị trí đỡ thẳng, đi chung hạ áp: Dùng 1 cách điện đỡ 01 dây dẫn.
- Vị trí đỡ vượt đường giao thông, công trình, giao chéo đường dây thông tin, đường dây điện lực, vị trí đỡ góc nhỏ: Dùng 2 cách điện đỡ 01 dây dẫn.

*** Cách điện treo:**

- Cách điện treo bằng chuỗi Polymer dùng để néo dây dẫn tại các vị trí néo góc, néo cuối.
- Qua tính toán kiểm tra số lượng bát cách điện của chuỗi được chọn như sau:
Tại các vị trí néo: Sử dụng chuỗi néo dây dẫn loại chuỗi Polymer cách điện 22kV (Ký hiệu CN-24(P)) cho mỗi hướng dây dẫn cho cấp điện áp 22kV.

3.1.4. Phụ kiện:

- Phụ kiện được sử dụng đồng bộ với dây dẫn:
- Tất cả các phụ kiện dùng để treo dây được chọn đồng bộ với cách điện sử dụng, có hệ số an toàn cơ học (là tỷ số giữa tải trọng cơ học phá hủy với tải trọng định mức) lớn nhất tác động lên phụ kiện theo đúng quy phạm hiện hành, như sau:
- Ở chế độ bình thường : Không nhỏ hơn 2,5 lần.
- Ở chế độ sự cố : Không nhỏ hơn 1,7 lần.

3.1.5. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ.

*** Bảo vệ quá tải và ngắn mạch:**

- Đầu nhánh rẽ đi qua địa hình phức tạp, nhiều cây cối, nhánh rẽ >200m được bảo vệ bằng cầu chì tự rơi.

3.1.6. Lựa chọn giải pháp đấu nối.

- Đấu rẽ nhánh tại các cột hiện có cần đăng ký cắt điện để đấu nối, vì các vị trí này địa hình không thuận lợi nên xe Hotline không đến được.

*** Các giải pháp đấu nối:**

- Đấu nối tại đầu nhánh rẽ:
- Đối với đường dây cột chính là dây trần dùng kẹp cáp nhôm 3 bu lông đúng chủng loại và tiết diện phù hợp với tiết diện dây dẫn cột chính.
- Tại các vị trí néo góc, nhảy lèo dây không cắt dây.

3.1.7. Lựa chọn giải pháp nối đất.

- Hiện tại đoạn đường dây trung áp dây nối tại cột hiện có và đi trên cột hiện có đã có tiếp địa, các vị trí đỡ thẳng và trồng xen cột đỡ thẳng trung áp đi dưới tuyến hiện có không sử dụng tiếp địa.

3.1.8. Hành lang tuyến.

- Hành lang tuyến: Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 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.

3.1.9. Các biện pháp bảo vệ khác.

- Tất cả cột trên tuyến phải được đánh số thứ tự cột. Ngoài ra, phải bố trí biển cấm treo để báo hiệu nguy hiểm cho người qua lại dưới đường dây. Biển cấm và số thứ tự cột được bố trí cách mặt đất từ 2 - 2,5 mét ở phía mặt cột để thấy nhất.

3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

3.2.1. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột.

3.2.1.1. Bố trí cột trên tuyến:

a. Các số liệu cơ bản.

- Qua công tác khảo sát kỹ thuật ngoài thực địa:
- Mặt bằng được thể hiện trên mặt bằng với tỷ lệ 1/2000 theo chiều dài với đầy đủ các số liệu cần thiết cho việc phân bố cột như chiều dài tuyến, các địa vật đặt biệt trên tuyến, các địa hình đặt biệt vùng tuyến đi qua.

b. Phương pháp thực hiện.

- Phân bố cột trên tuyến:
- Cột được phân bố trên tuyến theo nguyên tắc trong từng khoảng néo.
- Khi chia cột có xét đến tất cả các yếu tố liên quan để không gây lãng phí cho công trình, các yêu cầu về kỹ thuật thực hiện đúng theo quy phạm ngành và quy định hiện hành của Nhà nước.
- Trên mặt bằng, cột được thể hiện với điểm treo dây dẫn thấp nhất. Với cột đỡ, điểm treo dây thấp nhất tính bằng chiều cao của pha dưới, cột néo là chiều cao của xà.
- Các chủng loại cột khi phân bố trên tuyến đã xét đến khả năng chịu lực của cột.
- Cột được bố trí trên mặt bằng theo đúng quy phạm. Vị trí chôn cột tránh xa các mép mương, suối để không bị sạt lở phần móng do hiện tượng xói mòn theo thời gian. Khoảng cách từ

dây dẫn đến mặt đất trong chế độ nhiệt độ cao nhất $\geq 7\text{m}$ đối với khu dân cư và $\geq 5,5\text{m}$ đối với khu vực còn lại.

- Tại các vị trí giao chéo đường giao thông, vị trí chôn cột đảm bảo không vi phạm lộ giới giao thông, khoảng cách từ dây dẫn đến mặt đất trong mọi chế độ làm việc của dây dẫn luôn $\geq 7\text{m}$.
- Tại các điểm giao chéo đường dây 0,4 kV, cột được bố trí đảm bảo khoảng cách giao chéo theo quy phạm $\geq 2\text{m}$.
- Tại các điểm giao chéo đường dây điện lực (đường dây 35 kV, 110 kV), đường dây thông tin, liên lạc, cột được bố trí đảm bảo khoảng cách giao chéo theo quy phạm $\geq 3\text{m}$.
- Tại các vị trí đi chung cột với đường dây trung áp thì khoảng cách 2 mạch tại cột phải đảm bảo $\geq 1,5\text{m}$ (cho dây bọc). Tại các vị trí vượt đường giao thông thì bố trí đường dây hạ áp phải đảm bảo khoảng cách pha đất theo Quy phạm.
- Khoảng cột: Đối với các vị trí cột đường dây trung áp có bố trí đường dây hạ thế đi kết hợp, khoảng cột trung bình từ 30m - 55m; đường dây trung áp đi độc lập, khoảng cột trung bình từ 50m - 80m.
- Chiều sâu chôn cột: Xem bản vẽ toàn thể sơ đồ cột trên tuyến đường dây trung áp, trung - hạ áp: Bản vẽ chi tiết phần điện và phần xây dựng.
- Cột đỡ thẳng, đỡ vượt, đỡ góc nhỏ: Sử dụng cột đơn, chiều cao 12m, 14m không bố trí dây néo;
- Cột néo góc, néo hãm tuyến: Sử dụng cột đôi, chiều cao 12m, 14m không bố trí dây néo;
- Ngoài ra cột được bố trí trên tuyến đã xét đến độ võng dây dẫn kết hợp với sơ đồ hình học các loại cột để các khoảng cách pha - pha và pha - đất theo đúng quy phạm tiêu chuẩn ngành 11 TCVN-19-2006 và quy định kỹ thuật điện nông thôn QĐKT.ĐNT-2006.

3.2.1.2. Lựa chọn sơ đồ cột, loại cột:

- Sơ đồ cột của tuyến đường dây được tính toán lựa chọn từ yêu cầu thiết kế của phần công nghệ. Trên toàn tuyến đường dây được sử dụng cột bê tông ly tâm. Sơ đồ cột gồm các loại sau đây:

Cột đỡ dùng sứ đứng:

- Cột đỡ thẳng : Không có dây néo, dùng đỡ giữa tuyến.
- Cột đỡ góc : Không có dây néo, dùng đỡ góc nhỏ $\leq 15^\circ$.

Cột néo dùng sứ chuỗi:

- Dùng cột bê tông ly tâm:
- Cột néo góc đơn: Không có dây néo, dùng cho néo góc có góc $15^\circ < \alpha \leq 30^\circ$.
- Cột néo góc kép: Không có dây néo, dùng néo góc có góc $30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$.
- Cột néo hãm đơn: Có dây néo, dùng néo hãm đầu hoặc cuối tuyến.
- Cột néo hãm kép: Không có dây néo, dùng néo hãm đầu hoặc cuối tuyến.

3.2.1.3. Chế tạo cột:

- Cột bê tông ly tâm phải được chế tạo theo đúng thiết kế phù hợp với TCVN 5847-2016 do cơ quan có thẩm quyền xét duyệt và ban hành.
- Bê tông đúc cột là bê tông nặng, mác không nhỏ hơn mác 300. Cường độ chịu nén của bê tông không nhỏ hơn 90% mác bê tông thiết kế.
- Cốt thép phải theo thiết kế và phù hợp với TCVN 5847-2016. Chi tiết thép để lỗ bắt xà và lỗ tiếp đất dùng thép các bon phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn. Bích nối cột phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.
- Cột được chế tạo tại các Nhà máy, Xí nghiệp bê tông chuyên dùng.

3.2.1.4. Chung loại cột:

- Bảng thông số các chỉ tiêu kỹ thuật cột sử dụng trên tuyến

STT	Ký hiệu cột	Chiều dài cột (m)	Kích thước ngoài (mm)		Lực giới hạn quy về đầu cột (daN)	Ghi chú
			Đỉnh cột	Đáy cột		
1	PC.I-12-190-4,3	12	190	350	430	Thân liền
2	PC.I-12-190-5,4	12	190	350	540	Thân liền
3	PC.I-14-190-6,5	14	190	377	650	Thân liền
4	PC.I-14-190-8,5	14	190	377	850	Thân liền
5	PC.I-14-190-9,2	14	190	377	920	Thân liền

- Chiều cao cột lựa chọn bố trí cho từng vị trí trên tuyến đường dây phụ thuộc vào đặc điểm địa hình trên cơ sở tính toán kinh tế và đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật theo Quy phạm.
- Cột 12m, 14m có chiều sâu chôn cột 2m/2,3m.

3.2.1.5. Các yêu cầu chịu lực của cột:

Các cơ sở, tiêu chuẩn quy phạm áp dụng trong tính toán cột:

- Qui phạm trang bị điện số 11 TCN-18-2006 đến 11 TCN-21-2006;
- Tiêu chuẩn Nhà nước " TCVN2737-2023";
- Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế TCXDVN 5575-2012;
- Tiêu chuẩn mạ kẽm 18TCN 04-92 hoặc các tiêu chuẩn tương đương;
- Nghiệm thu công tác đất TCVN 4447-2012;
- Kết bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5574-2012;
- Tiêu chuẩn thiết kế nền và móng công trình TCXD 9362-2012;
- Tiêu chuẩn TCVN 5847-2016: Cột điện bê tông cốt thép bê tông ly tâm dự ứng lực.
- Sổ tay thiết kế nền, móng...và một số tiêu chuẩn khác liên quan.
- Các tài liệu hướng dẫn tính toán đường dây tải điện trên không, các tài liệu hướng dẫn tính toán nền móng công trình.

Các yêu cầu chịu lực của cột :

- Cột của ĐDK được tính toán với các tải trọng khi đường dây làm việc ở chế độ bình thường và chế độ sự cố.
- Trong chế độ bình thường của ĐDK, các cột được tính toán theo chế độ dưới đây:
- Dây dẫn không bị đứt, áp lực gió lớn nhất (Qmax).
- Cột góc còn phải tính toán với điều kiện nhiệt độ thấp nhất (tmin) khi khoảng cột đại biểu nhỏ hơn khoảng cột tới hạn.
- Cột hãm (cột néo cuối) tính toán theo điều kiện lực căng của tất cả các dây dẫn về một phía.
- Trong chế độ sự cố của ĐDK, các cột được tính toán theo chế độ dưới đây:
- Cột trung gian mắc cách điện treo, cột néo phải tính lực do đứt dây dẫn, gây ra momen uốn, hoặc momen xoắn lớn nhất trên cột theo điều kiện dây dẫn của một pha bị đứt.
- Cột néo phải kiểm tra điều kiện lắp ráp.
- Các tải trọng cơ giới tác dụng lên cột bao gồm tải trọng nằm ngang và thẳng đứng:
- Tải trọng theo phương ngang bao gồm:
 - Tải trọng gió lên cột: Được xác định theo công thức

$$P_{\text{cột}} = \alpha \cdot C_x \cdot q \cdot F$$
 (với F là diện tích mặt cột)
 - Tải trọng gió lên dây dẫn

$$P_{\text{dây}} = \alpha \cdot k_1 \cdot C_x \cdot d \cdot l \cdot \sin \varphi^2$$
 - Tải trọng do sức căng của dây (đối với cột néo): $T = F \cdot \sigma$
- Tải trọng theo phương thẳng đứng:
- Trọng lượng cột.
- Trọng lượng chuỗi sứ.
- Trọng lượng dây.
- Tải trọng xây lắp.
- Tải trọng tác động lên kết cấu trong phương pháp trạng thái giới hạn là tải trọng tính toán : $P_{tt} = n \cdot P_{tc}$ (n: hệ số quá tải).
- Các loại cột chọn sử dụng trên tuyến được thể hiện trong bảng kết quả tính toán cột, móng, dây néo kèm theo (phần phục lục).
- Cột sử dụng cho từng vị trí trên tuyến đường dây được thể hiện trên bản vẽ mặt bằng (Tập II: Bản vẽ) và bảng tổng kê các vị trí cột trên tuyến đường dây trung áp, đường dây hạ áp (Tập I: thuyết minh – tổ chức xây dựng).

3.2.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế xà.

- Xà, cô dề: Sử dụng xà bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$.
- Khoảng cách pha trên xà được thiết kế theo kết cấu Đường dây 3 pha mạch đơn bố trí kiểu Δ . Trong đó một số khoảng cột xà néo, sử dụng xà bố trí dây dẫn nằm ngang, đặc biệt đối với các khoảng cột có độ võng dây dẫn $>0,5\text{m}$ sử dụng xà cánh rộng với khoảng cách pha $>0,5\text{m}$.
- Khi dây dẫn bố trí thẳng đứng, khoảng cách pha tính theo công thức:

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

- Khi dây dẫn bố trí nằm ngang, khoảng cách pha tính theo công thức:

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

Trong đó:

U : Điện áp danh định.

f : Độ võng tính toán.

λ : chiều dài chuỗi cách điện treo.

3.2.3. Lựa chọn giải pháp thiết kế móng cột.

a) Các loại móng cột, móng néo, dây néo:

- Bố trí móng cột cho từng vị trí tùy thuộc vào điều kiện địa chất công trình.
- Móng khối giạt cấp đúc tại chỗ cho các vị trí cột đỡ thẳng, địa chất yếu và các vị trí cột đỡ góc, néo góc. Các vị trí trồng xen cột để giảm độ võng dùng móng thanh ngang.
- Các loại móng cột sử dụng cho đường dây trung áp gồm:
 - Móng khối cột BTLT : MT-2(...), TN-1.8.
 - Móng khối 2 cột BTLT: Vị trí TBA dùng móng ghép đôi MG-3(...).
- Sơ đồ toàn thể các loại móng, cột, dây néo, chiều sâu chôn móng cột thể hiện ở các bản vẽ sơ đồ cột (Tập 2 – Các bản vẽ).
- Móng cột sử dụng cho từng vị trí cột trên tuyến đường dây được thể hiện trên bản kê bố trí cột.

b) Tính toán lựa chọn dạng kết cấu móng:

* Giải pháp tính toán lựa chọn các loại móng:

- Các tải trọng cơ giới tác dụng lên móng cột bao gồm mô men uốn, gây lật, lực cắt và lực dọc truyền lên móng theo phương X, Y trong đó:
 - Mô men uốn, gây lật do các lực ngang tác dụng lên móng như lực gió lên dây, lên cột, lực căng dây...
 - Lực cắt bằng tổng các lực ngang tác dụng lên cột.
 - Lực dọc bằng tổng các lực bao gồm trọng lượng cột, dây dẫn, xà sứ, phụ kiện khác, tải trọng thi công và lực nén xuống do lực căng dây néo gây ra (chỉ có tại những vị trí cột có bố trí dây néo).
- Móng được tính toán trên nền đàn hồi, khi tính ổn định (tính chọn kích thước móng), chống lật, lún, và chống nhổ cho móng ta áp dụng phương pháp trạng thái giới hạn thứ hai, tức theo độ biến dạng, chuyển vị của kết cấu. Do đó tải trọng tác động lên móng trong phương pháp trạng thái giới hạn này là tải trọng tiêu chuẩn, cụ thể tính toán cho từng loại móng như sau:

* Với móng khối MT...- ...:

1) Tính toán ổn định của móng, kiểm tra ứng suất đáy móng theo các điều kiện sau:

$$\delta_{TC}^{max} \leq 1,2 R^{lc}$$

$$\delta_{TC}^{TB} \leq 1,0 R^{lc}$$

- Trong đó:
- δ_{TC}^{max} : ứng suất lớn nhất dưới đáy móng do tải trọng ngoài gây ra (tính cả 2 phương).
- δ_{TC}^{TB} : ứng suất trung bình dưới đáy móng do tải trọng ngoài gây ra (tính cả 2 phương).
- Áp lực tiêu chuẩn của đất nền:

$$R_X = (m_1 * m_2 / K_{TC}) * (A * b * \gamma_1 + B * h * \gamma_2 + D * C)$$

$$R_Y = (m_1 * m_2 / K_{TC}) * (A * a * \gamma_1 + B * h * \gamma_2 + D * C)$$

- R_X, R_Y : Cường độ chịu tải của nền đất dưới đáy móng theo phương X, Y
- m_1, m_2 : Hệ số điều kiện làm việc của nền đất và công trình có tác dụng qua lại với nền, với đất cát mịn bão hòa nước $m_1 = 1, 2$ và $m_2 = 1,0$ (tra TCXD 45-78).
- KTC : Hệ số tin cậy khi lấy mẫu thí nghiệm KTC = 1,0.
- A, B, D : các hệ số phụ thuộc trị số góc ma sát trong của đất.
- a, b : Kích thước 2 cạnh đáy móng.
- h : Chiều sâu đặt móng.
- C : Trị số lực dính của lớp đất đặt móng.
- D : Tỷ trọng của đất; e : hệ số rỗng của đất.
- γ_1 : Dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt móng, trong trường hợp móng được đặt trong lớp đất có mực nước ngầm thì dùng $\gamma_{đn} = (D - 1) * \gamma_n / (1 + e)$.
- γ_2 : Dung trọng tự nhiên của lớp đất trên đáy móng.

2) Tính lún của móng :

- Ta dùng phương pháp cộng lún từng lớp, tính lún cho móng đến độ sâu nằm trong phạm vi chiều dày vùng ảnh hưởng (vùng chịu nén) tức tại đó thỏa mãn ứng suất đáy móng theo điều kiện sau:
- Với nền đất yếu có $E < 50 \text{ kg/Cm}^2$: $0,1\delta\gamma_{Z_i} > \delta_{Z_i}$
- Với nền đất có $E > 50 \text{ kg/Cm}^2$: $0,2\delta\gamma_{Z_i} > \delta_{Z_i}$
- Trong đó:
- $\delta\gamma_{Z_i}$: Là ứng suất do trọng lượng bản thân của đất gây ra theo phương thẳng đứng.

$$\delta\gamma_{Z_i} = \sum \gamma_i * \eta_i$$
- δ_{Z_i} : Là ứng suất phụ thêm do tải trọng ngoài gây ra dưới đáy móng.

$$\delta_{Z_i} = \delta_{\gamma\lambda} * \kappa_0$$
- + $\delta_{\gamma\lambda}$: Là ứng suất gây lún do tải trọng ngoài gây ra dưới đáy móng.
- + γ_i : Dung trọng tự nhiên của lớp đất thứ i.
- + η_i : Chiều dày lớp đất thứ i, được tùy vào tính chất của đất nhưng không được $> 0,4b$.
- + κ_0 : Hệ số xác định ứng suất, tra bảng phụ thuộc vào tỉ số a/b và 2z/b.

Độ lún của móng tính theo công thức: $\Sigma = \Sigma(\beta_i / E_{oi}) * \eta_i * \delta_{Z_i}$

+ β_i : Hệ số tính lún phụ thuộc vào hệ số nở hông poát xông μ , cho phép lấy $\beta_i = 0,8$.

3) Tính chống lật của móng, ta kiểm tra điều kiện chống lật của móng theo công thức sau:

$$\frac{P_{cl}}{P_{gl}} \geq k$$

- Trong đó:
- P_{cl} : khả năng chống lật của móng phụ thuộc vào loại đất, độ sâu chôn móng, kích thước móng.
- P_{gl} : lực gây lật tiêu chuẩn tác dụng lên móng theo phương X hoặc Y
- k: hệ số tin cậy lấy từ 1.5 đến 2.5 (tùy theo vị trí cột đỡ, góc, neo, vượt).
- Cụ thể như sau:
- Với móng khối bậc cấp kiểm tra theo công thức:

$$\Sigma \kappa \leq [E / (1 + \alpha)] * \Sigma (\eta + \xi_i) \xi_i v_i$$

+ $\xi_i = h_i / h$; $v_i = \eta_{Z_i} / \eta$; $\eta = (2 / mh) * C * \text{tg}(45 + \phi / 2)$; $\alpha = H / h$

+ h_i : Khoảng cách từ tâm cấp thứ i đến mặt đất tự nhiên.

+ h_{ci} : Chiều dày (cao) cấp thứ i.

+ h : Chiều sâu chôn móng.

+ H : Chiều cao từ điểm đặt lực ngang đến mặt đất tự nhiên.

+ $1/\alpha\mu$: Hệ số tra bảng phụ thuộc vào tỉ số $a = H/h$

+ b : Chiều rộng tính toán b.

+ m : Hệ số đặc trưng cho sức kháng của đất tra bảng phụ thuộc vào góc ϕ , hoặc có thể tính theo công thức:

$$m = \gamma * \tau \gamma^2 (45 + \phi / 2)$$

+ ϕ : Góc nội ma sát của đất.

+ E : Sức kháng của đất, được tính:

$$E = (m * b * h^2 / 2) * \pi$$

+ S : Tổng các lực ngang tác dụng lên cột qui về đỉnh cột.

4.) Giải pháp lựa chọn vật liệu và biện pháp thi công móng:

*** Chọn vật liệu:**

- Móng được đúc bằng BTCT đá (2x4) với móng khối và đá (1x2) với móng neo, mác từ 150 đến 200.
- Cốt thép dùng loại có cường độ $R_a = 2100 \text{ kg/Cm}^2$ với $F < 10$
- Cốt thép dùng loại có cường độ $R_a = 2700 \text{ kg/Cm}^2$ với $F > 10$

*** Biện pháp thi công móng:**

- Trước khi thi công móng cần kiểm tra kích thước hố móng phải đảm bảo các vách mở ta luy theo qui định, đặc biệt là đáy móng phải bằng phẳng và được đầm chặt.
- Móng khối MT(...) - MG(...) được đúc tại chỗ, từ 21 ngày sau khi đúc móng mới được dựng cột, nên lấp đất hố móng khi dựng cột xong để đảm bảo móng được giữ ẩm tốt, Móng thanh ngang phải được đúc sẵn.

5.) Các biện pháp bảo vệ móng:

- Hầu hết trên toàn tuyến đường dây đi qua cách mực nước ngầm nằm khá sâu, đất là đất khô khả năng ăn mòn bê tông từ yếu đến rất yếu nên không ảnh hưởng lớn đến ăn mòn bê tông móng.
- Tuyến đường dây đi qua khu vực địa hình đồi thấp, sườn thoải không có khả năng sạt lở đất, hầu hết các vị trí móng đều bố trí ở khu vực có địa hình tương đối bằng phẳng, góc dốc nhỏ, bên cạnh đó chúng tôi đã chọn giải pháp móng cột là móng TN-1.8 trồng xen, móng khối MT- ... chống lật ở những vị trí này. Do đó nhìn chung các móng không cần kê bảo vệ.

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

4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

Phạm vi cấp điện, lựa chọn cấp điện áp, công suất và địa điểm.

- Quy mô trạm biến áp phụ tải: Tổng trạm: 09; Tổng công suất 1.800 kVA trong đó:
 - ♦ Trạm biến áp 3 pha XDM:
 - + TBA 22/0,4kVA- 160 kVA : 05 Trạm.
 - + TBA 22/0,4kVA- 250 kVA : 04 Trạm.

1. XDM TBA 250kVA để tách lưới san tải TBA T226E giảm bán kính cấp điện, giảm TTĐN theo lộ trình

- Dung lượng trạm : 250 kVA.
- Cấp điện áp : 22/0,4 kV.
- Loại máy biến áp : MBA 3 pha 250 kVA-22/0,4kV.
- Vị trí đặt trạm : TBA xây dựng mới đặt tại cột 05(ĐD471EHL) hiện có.
- Kết cấu trạm : Trạm được xây dựng treo trên 2 cột BTLT 18m ghép hiện có.

2. XDM TBA 250kVA để tách lưới san tải TBA T273E & T23E giảm bán kính cấp điện, giảm TTĐN theo lộ trình

- Dung lượng trạm : 250 kVA.
- Cấp điện áp : 22/0,4 kV.
- Loại máy biến áp : MBA 3 pha 250 kVA-22/0,4kV.
- Vị trí đặt trạm : TBA xây dựng mới đặt tại cột 07(ĐD471EHL) của đường dây trung áp xây dựng mới.
- Kết cấu trạm : Trạm được xây dựng treo trên 2 cột BTLT 14m ghép cuối tuyến.

3. XDM TBA 160kVA để tách lưới san tải TBA T249E&T278E giảm bán kính cấp điện, giảm TTĐN theo lộ trình

- Dung lượng trạm : 160 kVA.
- Cấp điện áp : 22/0,4 kV.
- Loại máy biến áp : MBA 3 pha 160 kVA-22/0,4kV.
- Vị trí đặt trạm : TBA xây dựng mới đặt tại cột 167/30 của đường dây trung áp hiện có.
- Kết cấu trạm : Trạm được xây dựng treo trên 01 cột BTLT 14m giữa tuyến.

4. XDM TBA 160kVA để tách lưới san tải TBA T28E giảm bán kính cấp điện, giảm TTĐN theo lộ trình

- Dung lượng trạm : 160 kVA.
- Cấp điện áp : 22/0,4 kV.
- Loại máy biến áp : MBA 3 pha 160 kVA-22/0,4kV.
- Vị trí đặt trạm : TBA xây dựng mới đặt tại vị trí cột 145(ĐD475EHL) của đường dây trung áp hiện có.

- Kết cấu trạm : Trạm được xây dựng treo trên 02 cột BTLT 12m ghép xây dựng mới.

5. XDM TBA 160kVA để tách lưới san tải TBA T26E&T27E giảm bán kính cấp điện, giảm TTĐN theo lộ trình

- Dung lượng trạm : 160 kVA.
- Cấp điện áp : 22/0,4 kV.
- Loại máy biến áp : MBA 3 pha 160 kVA-22/0,4kV.
- Vị trí đặt trạm : TBA xây dựng mới đặt tại cột 11(ĐD475EHL) của đường dây trung áp xây dựng mới.
- Kết cấu trạm : Trạm được xây dựng treo trên 2 cột BTLT 14m ghép cuối tuyến.

6. XDM TBA 160kVA để tách lưới san tải TBA T68E&T67E giảm bán kính cấp điện, giảm TTĐN theo lộ trình

- Dung lượng trạm : 160 kVA.
- Cấp điện áp : 22/0,4 kV.
- Loại máy biến áp : MBA 3 pha 160 kVA-22/0,4kV.
- Vị trí đặt trạm : TBA xây dựng mới đặt tại cột 07(ĐD472EHL) của đường dây trung áp xây dựng mới.
- Kết cấu trạm : Trạm được xây dựng treo trên 2 cột BTLT 14m ghép cuối tuyến.

7. XDM TBA 160kVA để tách lưới san tải TBA T20E&T21E giảm bán kính cấp điện, giảm TTĐN theo lộ trình

- Dung lượng trạm : 160 kVA.
- Cấp điện áp : 22/0,4 kV.
- Loại máy biến áp : MBA 3 pha 160 kVA-22/0,4kV.
- Vị trí đặt trạm : TBA xây dựng mới đặt tại cột 260(ĐD471EHL) của đường dây trung áp hiện có.
- Kết cấu trạm : Trạm được xây dựng treo trên 01 cột BTLT 10,5m giữa tuyến.

8. XDM TBA 160kVA để tách lưới san tải TBA T18E giảm bán kính cấp điện, giảm TTĐN theo lộ trình

- Dung lượng trạm : 160 kVA.
- Cấp điện áp : 22/0,4 kV.
- Loại máy biến áp : MBA 3 pha 160 kVA-22/0,4kV.
- Vị trí đặt trạm : TBA xây dựng mới đặt tại cột XDM giữa khoảng cột 142-144(ĐD471EHL)
- Kết cấu trạm : Trạm được xây dựng treo trên 01 cột BTLT 12m giữa tuyến.

9. XDM TBA 160kVA san tải T79E

- Dung lượng trạm : 160 kVA.
- Cấp điện áp : 22/0,4 kV.
- Loại máy biến áp : MBA 3 pha 160 kVA-22/0,4kV.

- Vị trí đặt trạm : TBA xây dựng mới đặt tại cột 12(ĐD475EHL) của đường dây trung áp xây dựng mới.
- Kết cấu trạm : Trạm được xây dựng treo trên 2 cột BTLT 14m ghép cuối tuyến.

4.1.1. Tính toán, lựa chọn sơ đồ nối điện.

- Sơ đồ nối điện chính:
- Phía trung áp: Sơ đồ khối “ĐƯỜNG DÂY- MÁY BIẾN ÁP”
- Phía hạ áp: Dùng sơ đồ hệ thống một thanh cái đặt trong tủ với 1 lộ tổng và các lộ xuất tuyến.
- Đầu nối từ đường dây đến máy biến áp: dùng dây dẫn bọc cách điện XLPE -22kV ruột nhôm, tiết diện phù hợp tiết diện dây dẫn sử dụng trên lưới kết, hợp với đầu cốt đồng nhôm để nối vào đường dây và các thiết bị.

4.1.2. Giải pháp chống sét, nối đất trạm biến áp.

4.1.2.1. Giải pháp chống sét.

- Bảo vệ quá điện áp khí quyển lan truyền từ đường dây 22kV vào trạm biến áp bằng chống sét van CSV-18.

4.1.2.2. Nối đất trạm biến áp.

- Thực hiện nối đất cho trung tính máy biến áp, chân nối đất của chống sét van, vỏ các thiết bị, xà giá đỡ, các kết cấu bằng thép của trạm.
- Nối đất an toàn, nối đất làm việc và nối đất chống sét phải được đầu nối vào lưới nối đất bằng dây nhánh riêng.
- Tiếp địa trạm dùng hệ thống cọc tia hỗn hợp LR-32. Cọc tiếp địa bằng thép L65xL65x6, dài 2,0m. Dây tiếp địa bằng thép tròn trơn $\Phi 12$. Tia tiếp địa được chôn sâu cách mặt đất tự nhiên $\geq 0,8m$. Toàn bộ các chi tiết của hệ thống tiếp địa phải được mạ kẽm nhúng nóng $\geq 80\mu m$
- Trị số điện trở nối đất $\leq 4\Omega$ ứng với mọi thời điểm trong năm..

4.1.3. Tính toán thiết bị đóng cắt bảo vệ ngắn mạch trạm biến áp.

Phía trung áp:

- Bảo vệ quá tải và ngắn mạch máy biến áp bằng cầu chì tự rơi 22kV.
- Bảo vệ quá điện áp khí quyển lan truyền từ đường dây 22kV vào trạm biến áp bằng chống sét van CSV-18.

Phía hạ áp:

- Dùng sơ đồ hệ thống một thanh cái đặt trong 01 tủ với 1 lộ tổng.
- Bảo vệ quá tải và ngắn mạch cho lộ tổng và các xuất tuyến hạ áp bằng aptômat.

4.1.4. Đo đếm điện năng, điện áp và dòng điện.

- Đo điện năng tác dụng trên lộ tổng hạ áp máy biến áp. Việc đo đếm được thực hiện gián tiếp qua TI đối với lộ tổng có dòng điện trên 75A và trực tiếp (không qua TI) đối với lộ tổng có dòng điện $\leq 75A$.
- Thiết bị đo đếm và bảo vệ phía hạ áp được bố trí trong tủ điện hạ áp.

Aptomát, biến dòng, Cáp lực lộ tổng, lộ xuất tuyến TBA :

TT	Công suất MBA (kVA)	Aptomat tổng (A)	Aptomat nhánh (A)	Biến dòng TI (A)	Cáp lộ tổng
1	160	250	2x160	3x250/5	3xMV95mm ² //0,6kV +1MV70mm ² /0,6kV
2	250	400	2x250	3x400/5	3(2xMV120mm ² //0,6kV) + 1MV120mm ² /0,6kV

4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

4.2.1.1. Kiểu trạm.

- Trạm được đặt ngoài trời.

4.2.1.2. Lựa chọn giải pháp bố trí tổng mặt bằng.

- Trạm được thiết kế theo kiểu trạm treo trên cột, ngoài trời, không có tường rào bảo vệ.

4.2.1.3. Giải pháp phần xây dựng.

- Máy biến áp và các thiết bị trung áp đặt trên cột bằng các xà giá thép hình mạ kẽm, các thiết bị hạ áp đặt trong tủ điện hạ áp.
- Cột sử dụng cho trạm là cột Bê tông ly tâm dự ứng lực cao.
- Móng: Móng cột trạm sử dụng móng khối bê tông cốt thép đúc tại chỗ.
- Xà, giá đỡ: Xà đỡ Máy biến thế, giá lắp các thiết bị, vật liệu bằng thép hình mạ kẽm, chiều dày tối thiểu 80 μm .

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

5.1. Tuyến đường dây hạ áp.

- Tổng chiều dài tuyến đường dây hạ áp 0,4kV cải tạo, xây dựng mới là: 6.554 m. Trong đó:
- Đường dây hạ áp xây dựng mới: 5.755 mét (Trong đó đi chung: 1.329m, đi riêng: 4.426m.).
- Đường dây hạ áp cải tạo: 799 m.
- Di chuyển toàn bộ công tơ sang lưới hạ áp xây dựng mới theo thực tế lưới điện.

1. XDM ĐDHA và TBA 250kVA để tách lưới san tải TBA T226E:

XT 1:

- Điểm đầu: Cột 5(ĐD471EHL)_ cột đặt TBA XDM.
- Điểm cuối: Cột N1-1(T226E)
- Chiều dài tuyến XDM: 188 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).
- Mô tả tuyến: Từ TBA XDM tuyến đi trên cột trung áp hiện có đến N1-1.

XT 2:

- Điểm đầu: Cột 5(ĐD471EHL)_ cột đặt TBA XDM.
- Điểm cuối: Cột 1(ĐD471EHL)
- Chiều dài tuyến XDM: 252 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).
- Mô tả tuyến: Từ TBA XDM tuyến đi trên cột trung áp hiện có đến cột 5(ĐD471EHL).

XT 3:

- Điểm đầu: Cột N5-8(T226E).
- Điểm cuối: Cột N2-8(T226E).
- Chiều dài tuyến XDM: 81 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

Xuất tuyến 4: Cải tạo thu hồi dây AV

- Điểm đầu: Cột N2-2(T226E).
- Điểm cuối: Cột N2-5/2(T226E).
- Chiều dài tuyến thu hồi: 223 m.
- Dây dẫn : 3xAV95+1xAV70

2. XDM TBA 250kVA để tách lưới san tải TBA T273E & T23E giảm bán kính cấp điện, giảm TTĐN theo lộ trình:

- Điểm đầu: Cột N1-11(T273E)
- Điểm cuối: Cột N1-10(T23E)
- Chiều dài tuyến XDM: 49 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

3. XDM TBA 160kVA để tách lưới san tải TBA T249E&T278E giảm bán kính cấp điện, giảm TTĐN theo lộ trình

XT 1:

- Điểm đầu: Cột 167-30(ĐD475EHL)_ đặt TBA XDM.
- Điểm cuối: Cột N2-14(T278E).
- Chiều dài tuyến XDM: 289 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

XT 2:

- Điểm đầu: Cột N1-5/1(T249E).
- Điểm cuối: Cột 2 XDM.
- Chiều dài tuyến XDM: 100 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

4. XDM TBA 160kVA để tách lưới san tải TBA T28E giảm bán kính cấp điện, giảm TTĐN theo lộ trình

XT 1:

- Điểm đầu: Cột N1-9/7(T28E)
- Điểm cuối: Cột N1-8/6(T324E)
- Chiều dài tuyến XDM: 155 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

XT 2:

- Điểm đầu: Trạm biến áp xây dựng mới
- Điểm cuối: Cột N1-9/5 (T28E)
- Chiều dài tuyến XDM: 29 m.
- Dây dẫn : 2xABC(4x95).

5. XDM ĐDHA để tách lưới san tải TBA T26E&T27E giảm bán kính cấp điện

XT1:

- Điểm đầu: Cột 11(ĐD475EHL)_ đặt TBA XDM.
- Điểm cuối: Cột N1-10(T26E)
- Chiều dài tuyến XDM: 22 m.
- Dây dẫn : 2xABC(4x95).

XT2:

- Điểm đầu: Cột 11(ĐD475EHL)_ đặt TBA XDM.
- Điểm cuối: Cột N1-10(T26E)
- Chiều dài tuyến XDM: 22 m.
- Dây dẫn : 2xABC(4x95).

6. Hoàn thiện lưới điện hạ áp TBA T23E(ĐD475EHL):

XT1:

- Điểm đầu: Cột N1-7/1(T273E).
- Điểm cuối: Cột N1-7(T23E).
- Chiều dài tuyến XDM: 58 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

7. XDM ĐDHA để tách lưới san tải TBA T18E giảm bán kính cấp điện

XT 1:

- Điểm đầu: Cột 143 (đặt TBA XDM)
- Điểm cuối: Cột 12 XDM
- Chiều dài tuyến XDM: 625 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

XT 2:

- Điểm đầu: Cột 143 (đặt TBA XDM)
- Điểm cuối: Cột 9 XDM
- Chiều dài tuyến XDM: 384 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

8. XDM ĐDHA san tải T79E

XT 1, XT2:

- Điểm đầu: Cột 12 (đặt TBA XDM)
- Điểm cuối: Cột N2-14(T79E)
- Chiều dài tuyến XDM: 25 m.
- Dây dẫn : 2xABC(4x95).

9. Kéo bổ sung tăng dây T1E giảm TTĐN

- Điểm đầu: Cột 159 (Đ D477EHL)_đặt TBA T1E.
- Điểm cuối: Cột N1-20 (T1E)
- Chiều dài tuyến bổ sung: 889 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

10. XDM ĐDHA kết lưới TBA T62E(ĐD472EHL) để giảm TTĐN

XT 1:

- Điểm đầu: 185/1/14 (ĐD472EHL)_lưới điện hạ áp T62E.
- Điểm cuối: Cột 10 XDM.
- Chiều dài tuyến XDM: 350 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

11. Xử lý mất an toàn LĐHA TBA T52E(ĐD472EHL)

XT 1:

- Điểm đầu: Cột N1-3(T52E)

- Điểm cuối: Cột 7 XDM.
- Chiều dài tuyến XDM: 350 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

XT 2:

- Điểm đầu: Cột N1-3/5(T52E)
- Điểm cuối: Cột 6 XDM.
- Chiều dài tuyến XDM: 301 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

12. Xử lý mất an toàn LĐHA TBA T169E(ĐD476EHL)

XT 1:

- Điểm đầu: Cột 209/4/1(ĐD476EHL)_lưới điện hạ áp T169E
- Điểm cuối: Cột 7 XDM.
- Chiều dài tuyến XDM: 314 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

13. Xử lý mất an toàn LĐHA TBA T71E(ĐD476EHL)

XT 1:

- Điểm đầu: Cột 197-2/1(ĐD476EHL)_lưới điện hạ áp T71E.
- Điểm cuối: Cột 9 XDM.
- Chiều dài tuyến XDM: 338 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

14. Xử lý mất an toàn LĐHA TBA T326E(ĐD475EHL)

XT 1:

- Điểm đầu: Cột N1-1/4(T326E)
- Điểm cuối: Cột 5 XDM
- Chiều dài tuyến XDM: 206 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

15. Xử lý mất an toàn LĐHA TBA T43E(ĐD475EHL)

XT 1:

- Điểm đầu: Cột 305C(ĐD475EHL)_lưới điện hạ áp T43E.
- Điểm cuối: Cột 7 XDM.
- Chiều dài tuyến XDM: 276 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

XT 2: Thu hồi dây AV

- Điểm đầu: Cột 295(ĐD475EHL).
- Điểm cuối: Cột 307(ĐD475EHL).
- Chiều dài tuyến: 576 m.

- Dây dẫn : 3AV70+1AV50.

16. Xử lý mất an toàn LĐHA TBA T298E(ĐD475EHL)

XT 1:

- Điểm đầu: Cột 200/148/12(ĐD475EHL)_lưới điện hạ áp T298E.
- Điểm cuối: Cột 5 XDM.
- Chiều dài tuyến XDM: 223 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

17. Xử lý mất an toàn lưới điện hạ áp T46E(ĐD471EHL)

XT 1:

- Điểm đầu: Cột N1-1 (T46E)
- Điểm cuối: Cột 5 XDM.
- Chiều dài tuyến XDM: 209 m.
- Dây dẫn : ABC(4x95).

2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

- Lựa chọn cấp điện áp: Cấp điện áp: 0,4kV.

5.1.1. Lựa chọn kết cấu lưới điện.

- Kết cấu: Đường dây trên không mạng 3 pha 4 dây cho lưới hạ áp 3pha.

5.1.2. Lựa chọn dây dẫn.

- Dây dẫn điện của đường dây hạ áp trên không chọn theo quyết định số 44/2006/QĐ-BCN ban hành quy định kỹ thuật lưới điện nông thôn, được lựa chọn theo công suất truyền tải mà tiết diện dây pha có thể được lựa chọn theo tiết diện 50-120mm²
- Tiết diện dây dẫn được tính chọn theo các điều kiện sau:
- Cấp điện áp : 0,4kV;
- Nhu cầu phụ tải (truyền tải trên dây dẫn dự tính đến 10 năm sau);
- Tiết diện tổng của dây dẫn được chọn theo tiêu chuẩn mật độ dòng điện kinh tế Jkt: Với dây nhôm Jkt = 1,3A/mm² (từ 1000 đến 3000h trong năm);
- Kiểm tra tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp trong chế độ vận hành bình thường, và kiểm tra điều kiện phát nóng trong trường hợp sự cố.
- Chúng loại dây dẫn: Chúng loại dây dẫn được lựa chọn tùy thuộc vào khu vực tuyến đường dây đi qua, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc.
- Dây dẫn sử dụng loại cáp vặn xoắn ABC.
- Công suất máy biến áp (Smba): 100, 160, 250 kVA...

$$I = \frac{Smba}{\sqrt{3}U_x C_{\cos\phi}}$$

- Dòng điện cho phép:
- Tiết diện dây dẫn tính toán:
- Ftt = I/J (mm²);

- Ngoài ra các nhánh rẽ hạ áp được chọn phù hợp với số hộ dân cư hiện có.
- Kết quả xây dựng mới và cải tạo thay dây dẫn hiện có dây nhôm bọc AV-35, 50 cách điện 0,6kV bằng dây dẫn ABC(4x70), ABC(4x95).

5.1.3. Lựa chọn cách điện và phụ kiện.

▪ Phụ kiện lắp ráp:

- Các phụ kiện lắp ráp (bích néo, bu lông néo, bulong móc, móc treo cáp, giá đỡ cáp, cổ dè, đai thép buộc...v.v) được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam và mạ kẽm nhúng nóng, với bề dày lớp mạ ≥80μm.

▪ Phụ kiện dây dẫn:

- Phụ kiện cáp xoắn xoắn được chọn phù hợp với tiết diện dây.
- Tất cả các phụ kiện dùng để treo dây được chọn đồng bộ với tiết diện dây dẫn, có hệ số an toàn cơ học (là tỷ số giữa tải trọng cơ học phá hủy với tải trọng định mức) lớn nhất tác động lên phụ kiện theo đúng quy phạm hiện hành, như sau:
- Ở chế độ bình thường : Không nhỏ hơn 2,5 lần.
- Ở chế độ sự cố : Không nhỏ hơn 1,7 lần.

▪ Phụ kiện trên đường dây:

- Đỡ dây dẫn tại vị trí đỡ : Dùng 01 khoá đỡ thẳng đỡ dây dẫn.
- Đỡ dây dẫn tại vị trí đỡ góc : Dùng 01 khoá đỡ thẳng đỡ dây dẫn hoặc 2 khoá đỡ thẳng kèm theo móc đôi treo cáp.
- Néo dây dẫn tại vị trí góc : Dùng 02 khoá néo về hai hướng dây dẫn.
- Néo dây dẫn tại vị trí cuối : Dùng 01 khoá néo về hướng dây dẫn.
- Rẽ nhánh dùng kẹp răng với chúng loại phụ thuộc vào tiết diện dây dẫn. Bịt dây dẫn tại vị trí cuối sử dụng loại bịt đầu cáp với chúng loại phụ thuộc vào tiết diện dây dẫn và có mức cách điện bằng cách điện dây dẫn.

5.1.4. Lựa chọn giải pháp đấu nối.

- Đối với các đường dây đấu nối tại TBA sử dụng đầu cos đồng nhôm phù hợp tiết diện dây dẫn.
- Đối với các đường dây đấu nối nhánh rẽ sử dụng kẹp răng hạ áp hoặc ống nối dây hạ áp phù hợp với tiết diện dây dẫn.

5.1.5. Lựa chọn giải pháp nối đất.

▪ Các vị trí cần nối đất:

- Đối với đường dây hạ áp đi độc lập: Nối đất lặp lại trung bình 200-250m đối với khu vực đông dân cư, 400-500m đối với khu vực thưa dân cư.
- Bố trí tại các vị trí néo cuối, rẽ nhánh, cột vượt đường giao thông, hoặc tại đó tiết diện dây dẫn thay đổi.
- Đường dây hạ áp đi chung với đường dây trung áp.
- Trị số điện trở nối đất qui định như sau: Rnd ≤ 30 Ω ứng với mọi thời điểm trong năm
- Bộ nối đất (tiếp địa):

- Cọc tia hỗn hợp loại LR-4.
- Cọc: dùng thép loại L65x65x6 dài L= 2,0 m; số lượng: 04 cọc.
- Tia: dùng thép tròn trơn Ø12, số lượng 2 tia.
- Dây nối đất trên mặt đất: Dùng thép tròn CT3 Ø12.
- Cọc tiếp địa đóng thẳng đứng sâu xuống đất, đầu được chôn sâu 0,7 m so với mặt đất tự nhiên.

5.1.6. Hành lang tuyến.

- Hành lang tuyến tuân thủ theo Quyết định số 34/2006/QĐ-BCN ngày 13/09/2006 của Bộ Công nghiệp và văn bản số 5683/CV-EVN-KTAT-KTLD của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc khoảng cách an toàn đối với cáp bọc vặn xoắn ABC và dấu hiệu cột mốc cáp ngầm.

5.1.7. Các biện pháp bảo vệ khác.

- **Biển báo:**
- Tại tất cả cột trên tuyến phải được đánh số thứ tự cột. Ngoài ra, phải bố trí biển cấm trèo để báo hiệu nguy hiểm cho người qua lại dưới đường dây. Biển cấm và số thứ tự cột được bố trí cách mặt đất từ 2,0 ÷ 2,5 mét ở phía mặt cột dễ thấy nhất.

5.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

5.2.1. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột.

a Chế tạo cột:

- Cột bê tông ly tâm dự ứng lực phải được chế tạo theo đúng thiết kế phù hợp với TCVN (TCVN-5847-2016) do cơ quan có thẩm quyền xét duyệt và ban hành.
- Bê tông đúc cột là bê tông nặng, mác không nhỏ hơn mác 400. Cường độ chịu nén của bê tông không nhỏ hơn 90% mác bê tông thiết kế.
- Cột PC.I-8,5-190-2,5, PC.I-8,5-190-3,0; PC.I-10-190-3,0 và PC.I-10-190-4,3 cho vị trí vượt đường Tỉnh lộ, QL.
- Cốt thép phải theo thiết kế và phù hợp với TCVN. Chi tiết thép để lỗ bắt xà và lỗ tiếp đất dùng thép các bon phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.
- Chiều dày bê tông ở đầu cột ở đầu cột ≥ 50 mm và ở chân cột ≥ 60 mm.
- Các đai ốc dùng để lắp tiếp địa được chế tạo bằng thép theo TCVN 1765-85 và mạ kẽm, bố trí đối xứng nhau qua cột cột.
- Cột có dấu mác chìm ghi rõ loại cột và được chế tạo tại các nhà máy, xí nghiệp bê tông chuyên dùng.

b Chung loại cột:

- Cột đường dây hạ áp: Chủ yếu dùng cột Bê tông ly tâm dự ứng lực (BTLT-DUL) có chiều cao 8,5m và 10 mét.
- Chiều cao cột lựa chọn bố trí cho từng vị trí trên tuyến đường dây phụ thuộc vào đặc điểm địa hình trên cơ sở tính toán kinh tế và đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật theo Quy phạm.

5.2.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế móng cột.

a. Móng cột:

- Bố trí móng cột cho từng vị trí tùy thuộc vào điều kiện địa chất công trình.
- Sử dụng móng: Toàn bộ móng dùng cho công trình dùng loại móng khối bê tông cốt thép đúc tại chỗ hoặc đúc sẵn thanh ngang trước khi dựng cột mác M100 cho các vị trí cột.
- Chung loại móng:
- Móng khối bê tông cốt thép giạt cấp đúc tại chỗ hoặc đúc sẵn loại TN-1.2, MT-1, MT-2 cho cột đơn và móng MG-1, MG-2 cho cột ghép đôi.

CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ

6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện.

6.1.1. Điều kiện môi trường là việc:

- VTTB được thiết kế, mua sắm và lắp đặt vận hành trên lưới điện phải đảm bảo phù hợp các điều kiện môi trường sau:
- Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 45°C.
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 05°C.
- Nhiệt độ trung bình : < 35°C.
- Độ ẩm trung bình : 85%.
- Độ ẩm lớn nhất : 95%.
- Độ cao so với mực nước biển : ≤ 1000 m.

6.1.2. Đặc điểm Hệ thống điện:

- Lưới điện 22kV:
- Điện áp danh định : 22 kV.
- Điện áp làm việc lớn nhất : 24 kV.
- Chế độ làm việc của hệ thống : Trung tính nối đất trực tiếp.
- Hệ số quá áp tạm thời : 1,42.
- Thời gian chịu quá áp tạm thời : ≥ 10 s.
- Dòng điện ngắn mạch lớn nhất/(01s) : ≥ 25kA.

6.1.3. Đối với Nhà sản xuất:

- Có kinh nghiệm > 05 năm trong lĩnh vực sản xuất vật tư, thiết bị.
- Được chứng nhận đạt tiêu chuẩn ISO (còn hiệu lực) phù hợp với lĩnh vực sản xuất hàng hoá cung cấp.

6.1.4. Đối vật tư, thiết bị:

- Phải được nhiệt đới hóa và phù hợp điều kiện môi trường làm việc tại mục 1.
- Thiết kế, chế tạo và thí nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC, IEEE, ANSI hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng tương đương là tiêu chuẩn quy định về thiết kế, chế tạo và thí nghiệm bằng hoặc tốt hơn tiêu chuẩn được trích dẫn áp dụng.
- Có đầy đủ biên bản thí nghiệm điển hình (Type test report); biên bản thí nghiệm xuất xưởng (Routine test report) hoặc giấy chứng nhận thí nghiệm xuất xưởng.
- Có đầy đủ catalogue (chứng minh đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật chi tiết), tài liệu kỹ thuật bằng tiếng Anh và tiếng Việt:
- Bản vẽ mô tả nguyên lý, cấu trúc chung của thiết bị.
- Tối thiểu IP-41 đối với tủ của thiết bị lắp đặt trong nhà

- Tối thiểu IP-55 đối với tủ của thiết bị đặt ngoài trời.
- Các chi tiết bằng thép (xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc) phải được mạ kẽm nhúng nóng.
- Chiều dài dòng rò cách điện phải đảm bảo ≥ 25mm/kV. Các trường hợp đặc biệt khác phải nêu rõ lý do lựa chọn.
- Thiết bị sử dụng dầu cách điện, phải đảm bảo là loại không có chất PCB.
- Thiết bị dùng cho hệ thống đo đếm mua bán điện năng: phải tuân thủ yêu cầu về thiết kế, quy định kiểm định, niêm phong kẹp chì và các quy định pháp luật liên quan.
- Giải pháp và thông số kỹ thuật chính của VTTB trong Quy định này là yêu cầu tối thiểu, thông số và giải pháp tốt hơn sẽ được chấp nhận.
- Hồ sơ Báo cáo nghiên cứu khả thi, Thiết kế kỹ thuật có giải pháp/thông số kỹ thuật khác với quy định trong tiêu chuẩn này, yêu cầu phải có phân tích, nêu rõ sự sai khác.
- Thời gian bảo hành: > 12 tháng kể từ ngày chấp nhận nghiệm thu đưa vào vận hành.
- Không được tiếp tục mua sắm các VTTB đã được EVN, EVNCPC có văn bản khuyến cáo tạm dừng.
- Đối với VTTB công nghệ mới, đặc thù, yêu cầu phải có chuyên gia của Nhà sản xuất tham gia hướng dẫn lắp đặt, giám sát và nghiệm thu. Thực hiện dịch vụ đào tạo về hướng dẫn vận hành, cấu hình cài đặt và bảo dưỡng.

6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị

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

6.2.1.1. Đặc tính dây dẫn.

A* Thông số Kỹ thuật của dây trần trung áp

1. Mô tả chung:

- 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 gầy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng. Tại các đầu và cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.

- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đều và chặt.

- 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.

- Đối với các dây nhôm lõi thép sử dụng cho các vùng nhiễm mặn, lõi thép phải được bôi mỡ trung tính chịu nhiệt chống rỉ. Lớp mỡ trung tính chịu nhiệt phải đồng đều, không có chỗ khuyết.

- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mỗi nối bằng bất cứ hình thức nào.

- Trên mỗi sợi bất kỳ số lượng mỗi nối không được vượt quá qui định nêu trong bảng sau. Mặt khác, khoảng cách giữa các mỗi nối trên các sợi khác nhau, cũng như trên cùng một sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

Số lớp	Số lượng mỗi nối cho phép trên toàn bộ chiều dài dây
1	2
2	3
3	4
4	5

** Đặc tính kỹ thuật dây đồng trần:*

Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp	Mặt cắt tính toán	Điện trở một chiều ở 20°C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
(mm ²)	(Số sợi x Đ.kính)	(mm ²)	(Ω/km)	(N)
35	7 x 2,51	34,61	0,5238	13.141
50	7 x 3,00	49,40	0,3688	17.455

** Đặc tính cơ bản của sợi đồng:*

Đường kính sợi đồng	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt nhỏ nhất	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(%)
1,00 - 3,00	± 0,02	400	1,0
3,00 - 4,00	± 0,03	380	1,5
4,00 - 5,00	± 0,04	380	1,5

** Đặc tính của dây nhôm lõi thép:*

Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp (Số sợi x Đ.kính)		Mặt cắt tính toán	Điện trở một chiều ở 20°C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
	Phần nhôm	Phần thép			
(mm ²)			(mm ²)	(Ω/km)	(N)
50/8,0	6 x 3,20	1 x 3,20	48,2/8,04	0,5951	17.112

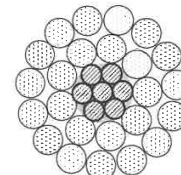
Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp (Số sợi x Đ.kính)		Mặt cắt tính toán	Điện trở một chiều ở 20°C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
70/11	6 x 3,80	1 x 3,80	68,0/11,30	0,4218	24.130

** Đặc tính cơ bản của sợi nhôm:*

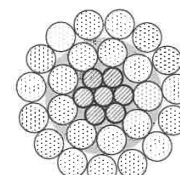
Đường kính sợi nhôm	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt nhỏ nhất	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(%)
2,57 - 2,80	± 0,04	170	1,6
3,05 - 3,40	± 0,04	165	1,7
3,40 - 3,80	± 0,04	160	1,8
3,80 - 4,50	± 0,05	160	2,0

** Đặc tính cơ bản của sợi thép:*

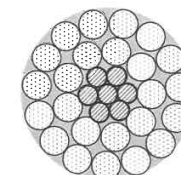
Đường kính danh định	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt nhỏ nhất	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	Số lần nhúng trong dung dịch CuSO ₄ trong 1 phút
(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(%)	(g/m ²)	
2,10	± 0,06	1.313	1.166	4	190	2
3,20	± 0,07	1.274	1.098	4	230	3
3,40	± 0,07	1.274	1.098	4	230	3
3,60	± 0,08	1.176	1.098	4	250	4
3,80	± 0,08	1.176	1.098	4	250	4
4,50	± 0,08	1.176	1.098	4	250	4



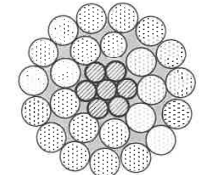
C.2



C.3



C.4



C.5

Hình 2.2 Các trường hợp bôi mỡ

Trường hợp 1: Chỉ có lõi thép được bôi mỡ {C.2}

Trường hợp 2: Toàn bộ dây được bôi mỡ, trừ lớp ngoài cùng {C.3}

Trường hợp 3: Toàn bộ dây được bôi mỡ, kể cả lớp ngoài cùng {C.4}

Trường hợp 4: Toàn bộ dây được bôi mỡ trừ bề mặt ngoài sợi của lớp ngoài cùng {C.5}

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089.

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 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 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. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Tiết diện, số sợi, đường kính sợi nhôm, thép, đồng
2. Lực kéo đứt nhỏ nhất
3. Điện trở một chiều

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

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 này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi dẫn
2. Số sợi thép (đối với dây AC)
3. Số lớp xoắn
4. Chiều xoắn lớp ngoài cùng
5. Bộ số bước xoắn lớp thép
6. Đường kính sợi dẫn
7. Số lần bẻ cong của sợi dẫn
8. Độ giãn dài tương đối của sợi dẫn
9. Suất kéo đứt của sợi dẫn
10. Đường kính sợi thép

11. Độ giãn dài tương đối của sợi thép
12. Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép
13. Suất kéo đứt của sợi thép
14. Độ bền chịu uốn của sợi thép
15. Lớp mạ của sợi thép: Khối lượng lớp mạ kẽm
16. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20⁰C
17. Lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn
18. Nhiệt độ cháy nhỏ giọt của mỡ bảo vệ (đối với dây có mỡ)

4. Bảng thông số kỹ thuật:

a. Thông số kỹ thuật chi tiết dây nhôm lõi thép trần:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		“AC-50/8; AC-70/11; AC-150/19”	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089	
5	Tiết diện phần nhôm AC-50/9 AC-70/11	mm ²	“48,2” “68,0”	
6	Tiết diện phần thép AC-50/9 AC-70/11	mm ²	“8,04” “11,3”	
7	Đường kính dây dẫn AC-50/9 AC-70/11	mm	Nêu cụ thể	
8	Lực kéo đứt AC-50/9 AC-70/11	N	“17,112” “24,130”	
9	Số sợi nhôm/đường kính sợi AC-50/9 AC-70/11	mm	“6 x 3,2” “6 x 3,8”	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
10	Số sợi thép/đường kính sợi AC-50/9 AC-70/11	mm	“1 x 3,2” “1 x 3,8”	
11	Điện trở 1 chiều ở 20°C AC-50/9 AC-70/11	Ω/km	“≤0,5951” “≤0,4218”	
12	Trọng lượng mỡ (áp dụng cho dây lõi thép bôi mỡ ACKII) AC-50/9 AC-70/11	kg/km	Nêu cụ thể	
13	Khối lượng dây AC-50/9 AC-70/11	kg/km	Nêu cụ thể	
14	Chiều dài dây dẫn / rulô AC-50/9 AC-70/11	m	Nêu cụ thể	
15	Kích thước rulô AC-50/9 AC-70/11	mm	Nêu cụ thể	
16	Khối lượng rulô AC-50/9 AC-70/11	kg	Nêu cụ thể	
17	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
18	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

b. Thông số kỹ thuật chi tiết dây đồng trần:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		“M-35” “M-50”	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1- 1995	
5	Tiết diện tính toán M-35 M-50	mm ²	“34,61” “49,4”	
6	Đường kính dây dẫn M-35 M-50	mm	Nêu cụ thể	
7	Lực kéo đứt M-35 M-50	N	“13.141” “17.455”	
8	Số sợi đồng/đường kính sợi M-35 M-50	mm	“7/2,51” “7/3,0”	
9	Điện trở 1 chiều ở 20°C M-35 M-50	Ω/km	“≤0,5238” “≤0,3688”	
10	Khối lượng dây M-35 M-50	kg/km	Nêu cụ thể	
11	Chiều dài dây dẫn / rulô M-35 M-50	m	Nêu cụ thể	
12	Kích thước rulô M-35 M-50	mm	Nêu cụ thể	
13	Khối lượng rulô M-35 M-50	kg	Nêu cụ thể	
14	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
15	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

B* Thông số Kỹ thuật của dây bọc trung áp

1. Mô tả chung:

* Yêu cầu về chủng loại: do dây bọc trung áp có vỏ cách điện nên trọng lượng nặng, để đảm bảo khả năng chịu lực và hạn chế tình trạng đứt dây dẫn bọc, yêu cầu chỉ sử dụng dây dẫn bọc loại **NHÔM LỖI THÉP HOẶC ĐỒNG, KHÔNG SỬ DỤNG DÂY NHÔM BỌC.**

* Dây bọc XLPE trung áp có cấu tạo bao gồm:

- Lõi dây dẫn: nhôm lõi thép hoặc đồng bện xoắn, hình tròn.
- Một hệ thống chống thấm nước.
- Lớp bán dẫn.
- Một vỏ cách điện XLPE.

a. Lõi dây dẫn: Lõi dây dẫn bọc được chế tạo bằng các sợi đồng cứng, hoặc nhôm lõi thép bện xoắn đồng tâm và có tiết diện hình tròn. Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết nứt, ...vv.

a. Lõi dây dẫn: Lõi dây dẫn bọc được chế tạo bằng các sợi đồng cứng, hoặc nhôm lõi thép bện xoắn đồng tâm và có tiết diện hình tròn. Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết nứt, ...vv.

* **Đặc tính của dây nhôm lõi thép:**

Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp (Số sợi x Đ.kính)		Mặt cắt tính toán	Điện trở một chiều ở 20°C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
	Phần nhôm	Phần thép			
(mm ²)			(mm ²)	(Ω/km)	(N)
70/11	6 x 3,80	1 x 3,80	68,0/11,30	0,4218	24.130

* **Đặc tính cơ bản của sợi nhôm:**

Đường kính sợi nhôm	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt Nhỏ nhất	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(%)
1,50 - 1,85	± 0,02	190	1,5
1,85 - 2,00	± 0,03	185	1,5
2,00 - 2,30	± 0,03	180	1,5
2,30 - 2,57	± 0,03	175	1,5
2,57 - 2,80	± 0,04	170	1,6
2,80 - 3,05	± 0,04	170	1,6

Đường kính sợi nhôm	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt Nhỏ nhất	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
3,05 - 3,40	± 0,04	165	1,7
3,40 - 3,80	± 0,04	160	1,8
3,80 - 4,50	± 0,05	160	2,0

* **Đặc tính cơ bản của sợi thép:**

Đường kính danh định	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt nhỏ nhất	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	Số lần nhúng trong dung dịch CuSO ₄ trong 1 phút
(mm)	(mm)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(%)	(g/m ²)	
1,50	± 0,04	1.313	1.166	4	190	2
1,65	± 0,04	1.313	1.166	4	190	2
1,85	± 0,06	1.313	1.166	4	190	2
2,00	± 0,06	1.313	1.166	4	190	2
2,10	± 0,06	1.313	1.166	4	190	2
2,30	± 0,06	1.313	1.166	4	190	2
2,40	± 0,06	1.313	1.166	4	230	3
2,50	± 0,06	1.313	1.137	4	230	3
2,65	± 0,06	1.313	1.137	4	230	3
2,80	± 0,07	1.274	1.137	4	230	3
2,95	± 0,07	1.274	1.137	4	230	3
3,05	± 0,07	1.274	1.098	4	230	3
3,20	± 0,07	1.274	1.098	4	230	3
3,40	± 0,07	1.274	1.098	4	230	3
3,60	± 0,08	1.176	1.098	4	250	4
3,80	± 0,08	1.176	1.098	4	250	4

Đường kính danh định	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt nhỏ nhất	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	Số lần nhúng trong dung dịch CuSO ₄ trong 1 phút
4,50	± 0,08	1.176	1.098	4	250	4

b. Hệ thống chống thấm nước:

Hợp chất chống thấm nước sẽ được bố trí giữa các sợi và xung quanh các sợi của lõi dây dẫn, nhằm ngăn ngừa sự xâm nhập của nước vào giữa dây dẫn bọc, dọc theo lớp vỏ bọc và dây dẫn, tránh được sự ăn mòn sau này khi có hư hỏng vỏ bọc cách điện bên ngoài.

Hợp chất không được làm suy giảm đặc tính cơ điện của các phụ kiện cũng như tiếp xúc giữa phụ kiện và lõi dây dẫn có vỏ bọc cách điện. Không cần dùng dụng cụ hoặc dung môi riêng để lắp đặt các phụ kiện vào dây dẫn có vỏ bọc.

c. Lớp bán dẫn:

Lớp bán dẫn bố trí giữa lõi dây dẫn và lớp cách điện XLPE nhằm mục đích cân bằng điện trường tác dụng lên lớp cách điện XLPE. Lớp bán dẫn phải làm bằng vật liệu bán dẫn phi kim loại, lớp bán dẫn định hình bằng cách đun. Lớp bán dẫn này phải ôm sát trực tiếp lên lõi dây dẫn.

d. Vỏ cách điện XLPE:

Vỏ cách điện XLPE có màu đen và chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả các tác nhân của môi trường. Bề dày danh định của lớp vỏ cách điện là 3,4mm (với dây bọc bán phần 22kV); 5,5mm (với dây bọc toàn phần 22kV, bán phần 35kV); 8,8mm (với dây bọc toàn phần 35kV).

*** Ký hiệu:**

Mỗi dây dẫn phải có ghi các ký hiệu theo trình tự dưới đây:

- Hãng sản xuất:

- Năm sản xuất (ghi 4 chữ số):

- Ký hiệu dây bọc: AC-XLPE-BP đối với dây nhôm lõi thép bọc hoặc M-XLPE-BP đối với dây đồng bọc, AC-XLPE-TP đối với cáp cách điện toàn phần chống thấm nước.

- Tiết diện:

- Điện áp định mức:

- Số mét:

Vi dụ: Các ký hiệu phải theo trình tự như trên. Do đó nếu nhà thầu là XE, tiết diện dây là AC-185/24 cách điện bán phần, dây dẫn sản xuất năm 2018 thì ký hiệu là:

XE2018-AC-XLPE-BP-185/24-12,7kV-....

Các ký hiệu phải được dập nổi hoặc sơn trên bề mặt cách điện, cách nhau 1 mét. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện.

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2.

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 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 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. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi dẫn
2. Đường kính sợi dẫn
3. Đường kính ruột dẫn
4. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
5. Thử điện áp tần số 50Hz trong 5 phút
6. Chiều dày lớp cách điện: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất
7. Lực kéo đứt dây dẫn

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

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 này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi dẫn
2. Đường kính sợi dẫn
3. Đường kính ruột dẫn
4. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
5. Lực kéo đứt của ruột dẫn
6. Thử điện áp xung
7. Thử chịu đựng điện áp trong 4 giờ
8. Chiều dày lớp cách điện: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất
9. Chiều dày lớp bán dẫn
10. Độ giãn dài tương đối của cách điện
11. Suất kéo đứt của cách điện
12. Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ

- 13. Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
- 14. Thử nóng: (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội
- 15. Độ co ngót
- 16. Thử thấm thấu nước theo ruột dẫn

4. Bảng thông số kỹ thuật:

Thông số kỹ thuật chi tiết dây nhôm lõi thép bọc trung áp:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	Thuộc HSMT
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	Thuộc HSMT
3	Mã hiệu		AC-XLPE-70/11	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, TCVN 6483:1999, IEC61089, IEC60502-2	
5	Tiết diện tính toán nhôm/thép	mm ²		
	AC-XLPE-70/11		"68/11,3"	
6	Hình dạng và kiểu lõi		Tròn, bện xoắn đồng tâm	
7	Vật liệu chế tạo lõi		Nhôm lõi thép	
8	Hệ thống chống thấm nước dọc cột		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
9	Lớp bán dẫn		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
10	Bề dày trung bình lớp bán dẫn	mm	0,5	
11	Số sợi/đường kính sợi nhôm	sợi		
	AC-XLPE-70/11		"6 x 3,80"	
	Số sợi/đường kính sợi thép	sợi		
	AC-XLPE-70/11		"1 x 3,80"	
12	Đường kính lõi	mm		

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	AC-XLPE-70/11		Nêu cụ thể	
13	Vật liệu cách điện		XLPE màu đen, hàm lượng tro ≥ 1,5%, chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả tác nhân của môi trường	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép khi vận hành bình thường tại đồng định mức	°C	90	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép tại đồng ngắn mạch trong thời gian 5 giây	°C	250	
14	Chiều dày lớp cách điện	mm		
	Dây bọc bán phần 22kV		3,4	
15	Dòng điện liên tục cho phép	A		
	AC-XLPE-70/11		Nêu cụ thể	
16	Điện áp tần số 50Hz - 5 phút			
	Dây bọc bán phần 22kV		21	
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	kV _{peak}		
	Dây bọc bán phần 22kV		75	
	Dây bọc toàn phần 22kV, bán phần 35kV		125	
	Dây bọc toàn phần 35kV		170	
18	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N		
	AC-XLPE-70/11		"24.130"	
19	Điện trở 1 chiều ở 20°C	Ω/km		
	AC-XLPE-70/11		"≤0,4218"	
20	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
	AC-XLPE-70/11		Nêu cụ thể	
21	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
22	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
23	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	
24	Tuổi thọ thiết bị dự kiến		Nêu cụ thể	
25	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.1.2. Đặc tính cách điện và phụ kiện.

a1. Cách điện đứng LinePost:

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, nhả.
 - Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.
 - Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:
 - + Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.
 - + Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100+(DxF)/2000$ mm². Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(DxF)/20000$ mm². Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài đồng 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 mm², những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm² và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.
 - + Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50+(DxF)/1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.
- c. Cách điện phải có các ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, lực phá hủy, mã hiệu cách điện trên bề mặt và không bị mờ trong quá trình sử dụng.
- d. Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.
- e. Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện 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 IEC 60383-1, TCVN 7998-1 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).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại 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).
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).
- Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho cách điện Toughened glass.
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.

4. Bảng thông số kỹ thuật:

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương	
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	≥ 12,5	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kVpeak	≥ 150	
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140	
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	
14	Đường kính ty sứ	mm	16	
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	20	
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	25	
17	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.	
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

a.2 Cách điện chuỗi néo 22kV:

1. Mô tả chung:

a. Cách điện là loại cách điện Polymer (silicone rubber hoặc hỗn hợp silicone) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, 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).

b. Chất lượng bề mặt cách điện (theo tiêu chuẩn IEC 61109):

- Không được có các khuyết tật sau: Các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hơi, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

- Các khuyết tật trên bề mặt cách điện phải tuân thủ theo quy định sau:

+ Các khuyết tật thuộc trên bề mặt phải có tổng diện tích nhỏ hơn 25 mm² (tổng diện tích vùng khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1mm.

+ Không được có vết nứt ở chân tán cách điện, đặc biệt là phần tiếp giáp với chân kim loại.

+ Không bị phân tách hoặc thiếu liên kết giữa phần vỏ và khớp nối kim loại.

+ Không bị phân tách hoặc các khuyết tật liên kết giữa phần tán cách điện và bề mặt phần vỏ bọc.

+ Khe nối đúc không được nhô lên quá 1mm so với bề mặt vỏ bọc.

c. Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85μm. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.

d. Chuỗi cách điện treo phải đảm bảo có thể một đầu bắt vào xà và một đầu bắt vào khoá néo (đỡ) dây dẫn.

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952 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:

- Thí nghiệm đặc tính cơ (Mechanical routine test).

- Kiểm tra ngoại quan (visual examination).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm 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 (tiêu chuẩn ANSI C29.13-2000, IEC 61109, IEC 61952 hoặc tương đương):

- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét ở điều kiện/trạng thái khô (Dry lightning impulse withstand voltage test).

- Thử nghiệm tần số công nghiệp ở điều kiện/trạng thái ướt (Wet power frequency test).

- Thử nghiệm chứng minh giới hạn phá hủy và thử nghiệm tính bó sát giữa bề mặt phần kim loại và vỏ cách điện (Damage limit proof test and test of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing).

c. Yêu cầu về thí nghiệm thiết kế (Design test): quy định thử nghiệm này nhằm đánh giá sự phù hợp của thiết kế, vật liệu chế tạo và quy trình sản xuất. Các thử nghiệm thiết kế được thực hiện tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 và được thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Thử nghiệm bề mặt tiếp xúc và kết nối của các phần kim loại (Tests on interfaces and connections of end fittings).
- Thử nghiệm vật liệu các tán và khoang của cách điện (Tests on shed and housing material).
- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests on core material).
- Thử nghiệm tải của lõi lắp theo thời gian (Assembled core load-time test).

d. 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 61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước (verification of dimensions) (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (verification of the locking system) (E2).
- Kiểm tra độ bám chặt bề mặt giữa bề mặt phụ kiện kim loại 2 đầu và vỏ cách điện (verification of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing) (E2).
- Kiểm tra lực phá hủy cơ (verification of the specified mechanical load, SML) (E1).
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (galvanizing test) (E2).

4. Bảng thông số kỹ thuật

a. Chuỗi cách điện treo polymer 22 kV:

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		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	
5	Loại		Polymer	
6	Lực phá hủy nhỏ nhất	kN	≥ 70	
7	Điện áp làm việc cực đại	kV	≥ 24	
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
9	Kích thước: - Chiều dài cách điện	mm mm	450 16/17	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	- Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)			
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	≥ 130	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 100	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kVpeak	≥ 190	
13	Mô tả chi tiết:			
	- Vòng treo/chốt bi			Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85μm. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue)
	- Số tán cách điện	tán	≥ 6	
	- Đường kính lõi chịu lực	mm	≥ 18	
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

b. Phụ kiện:

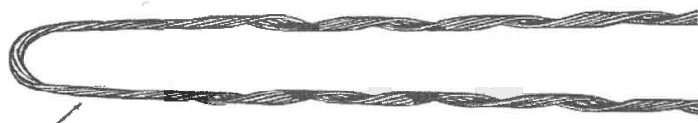
- Phụ kiện được sử dụng đồng bộ với dây dẫn:
- Tất cả các phụ kiện dùng để treo dây được chọn đồng bộ với cách điện sử dụng, có hệ số an toàn cơ học (là tỷ số giữa tải trọng cơ học phá hủy với tải trọng định mức) lớn nhất tác động lên phụ kiện theo đúng quy phạm hiện hành, như sau:
 - Ở chế độ bình thường : Không nhỏ hơn 2,5 lần.
 - Ở chế độ sự cố : Không nhỏ hơn 1,7 lần.

* Phụ kiện trên đường dây dùng:

b1. Giáp núu dây bọc:

1. Mô tả chung:

Giáp núu dùng để neo dây nhôm bọc trung áp cách điện XLPE.



Hình 2.4 Hình ảnh minh họa giáp nú dây bọc

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn AS 1154.3.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Quy định về số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p = 1	n < 200	(T1)
p = 1	200 ≤ n < 500	(T1), (T2)
p = 2	500 ≤ n < 1000	(T1), (T2)
p = 2 + n/1000	1000 ≤ n ≤ 5000	(T1), (T2)
p = 7 + 0,5n/1000	n > 5000	(T1), (T2)

Các hạng mục thí nghiệm bao gồm cụ thể như sau:

(T1) Kiểm tra bên ngoài, xác định kích thước

(T2) Thí nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh

Tất cả các chi phí kiểm tra và thí nghiệm bao gồm trong giá chào.

Số lượng giáp nú dùng cho thí nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng giáp nú được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thí nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử không đạt yêu cầu xem như lô hàng không đạt yêu cầu thí nghiệm nghiệm thu và chủ đầu tư sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thí nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thí nghiệm lại thì xem như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

Biên bản thí nghiệm được thực hiện bởi đơn vị thí nghiệm độc lập, bao gồm các hạng mục thử sau:

1. Kiểm tra bên ngoài, xác định kích thước

2. Thí nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh

4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thí nghiệm		AS 1154.3 hoặc tương đương	
I	Yêu cầu chung:			
	Giáp nú được sử dụng để néo dây nhôm bọc cách điện XLPE (vỏ bọc ngoài là XLPE)		Đáp ứng	
	Giáp nú được tạo dạng trước (preformed) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.		Đáp ứng	
	Giáp nú phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thí nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nú là tối thiểu.		Đáp ứng	
	Vật liệu cấu tạo: + Giáp nú có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp nú đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế. + Các thành phần cấu tạo phải phù hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc. + Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	- Tất cả các phần của giáp núu phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. - Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm		Đáp ứng	
	Giáp núu phải có các ký hiệu chỉ: + Điểm bắt đầu xoắn giáp núu quanh dây dẫn. + Mã hiệu của giáp núu, cỡ dây sử dụng với giáp núu và mã màu cho dây dẫn.		Nhà thầu chào Nhà thầu chào	
II	Thông số kỹ thuật:			
1	Thông số dây bọc cách điện XLPE 12,7/24kV sử dụng với giáp núu:			
1.1	Tiết diện dây:	mm ²		
	XLPE -AC70/11		70	
1.2	Đường kính ngoài của ruột dẫn dây bọc (min÷max):	mm		
	XLPE -AC70/11		~11,40	
1.3	Độ dày lớp bọc cách điện XLPE 24kV	mm	3,4/5,5 (cụ thể sẽ thương thảo trong hợp đồng)	
1.4	Đường kính ngoài tối thiểu của dây bọc (min÷max), số liệu này tham khảo, sẽ chuẩn xác khi ký hợp đồng:	mm		

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	XLPE -AC70/11		~ 18,2/~23,6	
1.5	Lực kéo đứt của dây dẫn:	N		
	XLPE -AC70/11		24.130	
2	Giáp núu:			
	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây		Hướng phải (right hand)	
	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)		85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút	
3	Phụ kiện: - Yếm dạng U (clevis thimble) được mạ kẽm nhúng nóng dày ≥80µm. - Kích thước yếm dạng U phù hợp với giáp núu. - Móc treo chữ U nối giữa chuỗi néo và giáp núu (gồm 01 móc U, 01 bulông, 01 đai ốc và 01 chốt khóa) được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 80µm		Nhà thầu chào	
4	Điều kiện môi trường làm việc		Nhiệt đới hóa	
5	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời (outdoor)	
6	Hàng mẫu	có	01 sợi cho dây 70 cách điện 3,4mm và 01 sợi cho dây 70 cách điện 5,5mm	
7	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

b2. Dây buộc cố sử dụng giáp núu:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu nêu rõ	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu nêu rõ	
3	Mã hiệu			
3.1	<i>Dây buộc cố sứ (đỉnh) 70 mm²</i>		<i>Nhà thầu nêu rõ</i>	
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		EN 50397-2 hoặc tương đương	
5	Mô tả		Phù hợp cho dây nhôm (hoặc dây đồng) bọc trung áp hoặc dây nhôm lõi thép bọc trung áp; phù hợp lắp đặt vào đỉnh sứ hoặc hông sứ cách điện.	
			Giáp buộc được tạo hình trước để có thể lắp đặt trực tiếp mà không cần dụng cụ hỗ trợ, không làm hư hỏng cách điện dây dẫn, sứ cách điện, đảm bảo an toàn trong vận hành.	
6	Vật liệu cấu tạo		+ Lõi giáp buộc được chế tạo bằng vật liệu thép mạ kẽm, được phủ lớp nhựa bên ngoài, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng tiêu chuẩn và không gây hiện tượng phóng điện giữa giáp buộc và dây dẫn điện. + Vật liệu nhựa chịu được các ảnh hưởng từ bức xạ mặt trời, môi trường ô nhiễm hoặc sương muối gần biển.	
7	Đường kính cố sứ được sử dụng với giáp buộc		Phù hợp đường kính cố sứ 73-85mm.	
8	Phù hợp với đường kính ngoài của dây dẫn	mm		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
8.1	<i>Dây buộc cố sứ (đỉnh) 70 mm²</i>	mm	18,78-19,79	
9	Giáp buộc có tác dụng đảm bảo sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ điều kiện để giữ đường dây theo thiết kế kể cả trường hợp bị đứt dây trong một khoảng trụ với khoảng cách theo yêu cầu (tối thiểu 60m).		Đáp ứng	
10	Mã hiệu của giáp buộc; cỡ dây sử dụng; mã màu quy định cho từng loại dây		Đáp ứng	
11	Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test)		Nhà thầu phải xuất trình kèm theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu bao gồm tối thiểu phải có các hạng mục thí nghiệm sau: 1. Thử nghiệm tuột ở nhiệt độ môi trường (Slip test at ambient temperature) 2. Thử nghiệm tuột ở nhiệt độ thấp (Slip test at low temperature) 3. Thử tải trọng nâng tại nhiệt độ môi trường (Lift load at ambient temperature) 4. Thử nghiệm ăn mòn (Corrosion test) 5. Thử nghiệm lão hóa khí hậu (Climate ageing test)	
12	Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành		Có	
13	Tuổi thọ bình quân của hàng hóa	Năm	Nêu cụ thể	

b3. Cụm đầu rẽ cho dây bọc, dây trần:

1. Mô tả chung:

- Cụm đầu rẽ được sử dụng để đầu nối đến dây dẫn mà không cần phải cắt, tách phần cách điện trên dây dẫn tại vị trí đầu nối.

- Mỗi cụm đầu rẽ sẽ bao gồm các bộ phận sau:

+ 01 kẹp răng cách điện loại 02 bulông có hệ thống bảo vệ chống thấm nước (đệm, chụp...) để ngăn ngừa sự thâm nhập của nước vào bên trong dây dẫn bọc. Yêu cầu răng của kẹp có chiều dài đủ để xuyên qua phần cách điện (bề dày cách điện tối thiểu $\geq 3,4\text{mm}$) và tạo tiếp xúc tốt với phần lõi dây dẫn có thể là $\geq 4,5\text{mm}$; hoặc 01 kẹp cáp nhôm 3 bu lông kẹp nối vào đường dây dẫn chính là dây trần.

+ 01 (một) thanh để đầu rẽ bằng hợp kim nhôm (tap pin) để đầu nối rẽ bằng kẹp đầu rẽ.

- Cụm đầu rẽ cho dây bọc được thiết kế cho loại dây dẫn bọc trung áp cách điện XLPE. Cụm đầu rẽ cho dây trần được thiết kế cho loại dây dẫn trần ACSR.

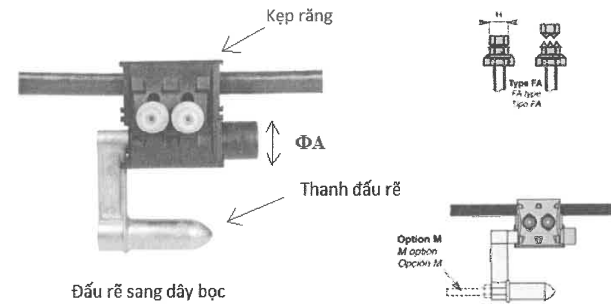
- Khả năng mang công suất của cụm đầu rẽ ít nhất phải là tương đương với khả năng mang tải của dây dẫn mà nó lắp đặt lên.

- Kẹp răng cách điện loại 2 bulông là loại mà các bộ phận của nó không rời nhau để tránh trường hợp rơi mất có thể xảy ra trong quá trình lắp đặt. Vỏ bọc được làm bằng vật liệu cách điện (plastic) chịu đựng được lực cơ khí và không có phần kim loại nào phía bên ngoài của kẹp răng trừ phần hệ thống ép chặt. Vỏ bọc là một phần không tách rời của kẹp răng. Bulông được sản xuất phù hợp với quy định của Nhà sản xuất và việc thi công không cần đến bất cứ dụng cụ đặc biệt nào.

- Số lượng và chiều dài của các phần răng sẽ phải đủ để xuyên qua lớp cách điện của dây dẫn và tạo nên một tiếp xúc tốt với lõi dây dẫn mà không tạo nên bất cứ một điện trở tiếp xúc nào và cũng không cần phải bóc phần cách điện của dây dẫn. Để đạt được yêu cầu chống thấm nước, một miếng cao su đặc biệt sẽ được cung cấp kèm theo bao bọc xung quanh các phần răng của kẹp răng. Bulông và ốc là loại chống ăn mòn.

- Kẹp cáp nhôm 3 bu lông kiểu 2 rãnh song song. Được chế tạo bằng hợp kim nhôm được siết chặt bằng bu lông mạ kẽm nhúng nóng, có đường kính $\geq 8\text{ mm}$; bên trong rãnh kẹp được phủ chất compound chống ô xy hoá

- Cấu tạo như hình: Các kích thước theo hình vẽ mang tính gợi ý, đảm bảo đủ không gian để đầu kẹp răng và kẹp đầu rẽ.



Hình ảnh minh họa cụm đầu rẽ

Tiết diện dây (mm ²)	ΦA (mm)	Vật liệu	Phụ kiện để đầu nối rẽ nhánh
50-185	16	Hợp kim nhôm	Kẹp rẽ nhánh kiểu ép
185-240	21	Hợp kim nhôm	Kẹp rẽ nhánh kiểu ép

Nhãn hiệu:

Mỗi cụm đầu rẽ sẽ có thông tin in trên sản phẩm (không tẩy xoá được), gồm các thông tin sau:

- Nhãn hiệu Nhà sản xuất.
- Loại dây dẫn.
- Tiết diện dây dẫn.
- Dòng điện định mức.
- Kích thước/tiết diện của thanh đầu rẽ.

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn EN 50397-2 hiện hành hoặc tương đương.

3. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

Nhà thầu phải xuất trình kèm theo hồ sơ dự thầu biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu bao gồm yêu cầu về thí nghiệm sau:

1. Thí nghiệm độ bền cơ học
2. Thí nghiệm độ bền điện môi và chống thấm nước
3. Thử lão hoá về điện (≥ 500 chu kỳ)(*)
4. Thí nghiệm khả năng cắt đầu bulông
5. Thí nghiệm ảnh hưởng cơ học đến dây dẫn chính khi lắp với kẹp răng
6. Thí nghiệm khả năng chịu kéo của dây dẫn rẽ khi lắp với kẹp răng
7. Thử nhiệt độ thấp

8. Thí nghiệm khả năng chịu đựng sương muối
 9. Thí nghiệm khả năng chịu lực của thanh kẹp đầu rẽ
 10. Thí nghiệm khả năng siết chặt của cụm đầu rẽ vào dây dẫn chính

Ghi chú: (*) chấp nhận biên bản thí nghiệm theo các tiêu chuẩn khác với cấp điện áp thấp hơn.

4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		EN 50397-2, hoặc tương đương	
5	Tài liệu tham chiếu của Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
6	Kiểu		- Đầu nối rẽ nhánh thông qua kẹp răng cách điện loại 2 bulông trên dây dẫn chính nếu là dây bọc. - Đầu nối rẽ nhánh thông qua kẹp cáp 3 bulông trên dây dẫn chính nếu là dây trần.	
7	Kẹp răng cách điện phù hợp và đảm bảo tiếp xúc khi lắp đặt đối với dây nhôm/đồng bọc trung áp cách điện XLPE		Đáp ứng	
	- Số lượng kẹp răng cho mỗi cụm đầu rẽ	cái	01	
	- Tiết diện dây dẫn mạch chính	mm ²	240, 185, 150, 120, 95, 70, ...	
	- Chiều dày lớp cách điện XLPE của dây dẫn	mm	3,4 (theo thông số của dây dẫn)	
8	Kiểu phụ kiện để đầu nối rẽ nhánh cho cụm đầu rẽ		Kẹp rẽ nhánh kiểu ép thủy lực	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
9	Dòng điện cho phép của cụm đầu rẽ ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại cụm đầu rẽ	
10	Vật liệu		Nêu cụ thể	
11	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
12	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
13	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

B4. Kẹp đầu rẽ:

1. Mô tả chung:

- Kẹp đầu rẽ cung cấp theo yêu cầu kỹ thuật này được sử dụng để đầu nối từ cụm đầu rẽ hoặc khóa néo ép dạng đầu dây bằng kẹp đầu rẽ. Kẹp đầu rẽ phù hợp tiết diện dây dẫn rẽ nhánh.
- Kẹp đầu rẽ được thiết kế cho các loại dây dẫn bọc trung áp cách điện XLPE-24kV.
- Dòng cho phép của các kẹp đầu rẽ này ít nhất tương đương với dòng cho phép của dây dẫn.
- Một vòng đai tròn xoay sẽ được sử dụng sau khi đầu êcu lắp đặt lần đầu tiên đã gây để cho phép mở kẹp đầu rẽ ra khỏi khóa néo hoặc cầu đầu rẽ bằng sào thao tác hoặc bằng tay.
- Mỗi kẹp đầu rẽ sẽ bao gồm các bộ phận sau:
 - + 01 (một) khóa bằng hợp kim nhôm kèm hệ thống khóa chặt. Khóa này sẽ đảm bảo về mặt dẫn điện cho phép đầu nối lên thanh đầu rẽ của cụm đầu rẽ.
 - + 01 (một) ống nối được hàn chắc chắn, nằm ở phía trên khóa (nếu trên). Ống nối này để nối dây dẫn từ các vị trí đầu lèo hoặc đầu rẽ nhánh. Ống nối là loại kiểu ép thủy lực.
 - Ống nối sẽ có hệ thống bảo vệ chống thấm nước (tấm đệm, chụp...) để ngăn ngừa nước thấm vào bên trong dây dẫn.
 - Tất cả các khóa sẽ được phủ một lớp hợp chất oxide chất lượng cao.
 - Dòng cho phép của các kẹp đầu rẽ này ít nhất tương đương với dòng cho phép của dây dẫn.
 - Các bulông sẽ là loại có đầu vận kiểu mô men xoắn và được làm bằng vật liệu phù hợp cho phép vận chuyển theo hướng dẫn của Nhà sản xuất mà không cần bất cứ một dụng cụ đặc biệt nào. Các đầu bulông và êcu là loại lục giác.
 - Theo từng tiết diện dây dẫn, các đầu ép sử dụng để ép ống nối (kiểu lục giác) của kẹp đầu rẽ sẽ có cùng kích cỡ đầu ép dùng để ép các khóa néo hoặc ống nối.
- * Nhãn hiệu:
 - Mỗi kẹp đầu rẽ sẽ có thông tin in trên sản phẩm (không tẩy xóa được), gồm các thông tin sau:
 - Nhãn hiệu Nhà sản xuất
 - Loại dây dẫn

- Tiết diện dây dẫn
- Dòng điện định mức
- Loại đầu ép

- Đánh dấu các vị trí để ép trên ống nối

* Đối với kẹp đầu lều có tiết diện 70, 95, 120, 150, 185 và 240 (Cho dây nhôm đầu rẽ dây nhôm)

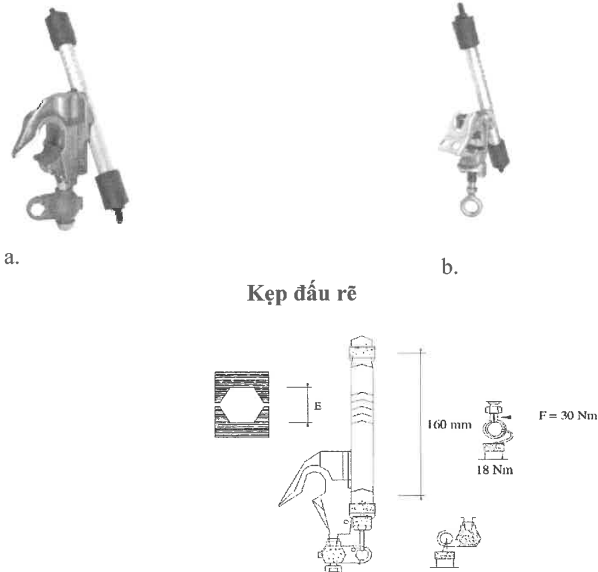
- Một khoá bằng hợp kim nhôm kèm hệ thống khoá chặt. Khoá này sẽ đảm bảo về mặt điện cho phép đầu nối lên thanh đầu rẽ của khoá néo hoặc thanh đầu rẽ của cụm đầu rẽ.

- Một ống nối được hàn nằm ở phía trên khoá, ống nối này để nối các dây dẫn từ vị trí đầu lều hoặc đầu rẽ nhánh, ống nối là loại kiểu ép, vật liệu bằng hợp kim nhôm.

* Đối với kẹp đầu lều có tiết diện 35 và 50 (Cho dây nhôm đầu rẽ dây đồng)

- Một khoá bằng hợp kim nhôm kèm hệ thống khoá chặt. Khoá này sẽ đảm bảo về mặt điện cho phép đầu nối lên thanh đầu rẽ của khoá néo hoặc thanh đầu rẽ của cụm đầu rẽ.

- Một ống nối được hàn nằm ở phía trên khoá, ống nối này để nối các dây dẫn từ vị trí đầu lều hoặc đầu rẽ nhánh, ống nối là loại kiểu ép, vật liệu bằng hợp kim đồng, nhôm.



Tiết diện dây (mm ²)	E (1/10mm)
35	120
50	140

70	173
95	173
120	210
150	230
185	250
240	280

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn EN 50397-2 hiện hành hoặc tương đương.

3. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test) được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập bao gồm các yêu cầu về thí nghiệm sau:

1. Thử độ kín chống thấm nước
2. Thử lão hóa khí hậu
3. Thử khả năng chịu lực kéo sau khi ép dây dẫn cho kẹp đầu rẽ

4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể	
5	Kiểu		Kiểu ép thủy lực	
6	Vật liệu		Nêu cụ thể	
7	Phù hợp với các loại dây:		EN 50397-2, hoặc tương đương	
	Dây nhôm bọc cách điện XLPE-12,7/22(24)kV hoặc dây nhôm trần có tiết diện:	mm ²	240; 185; 150; 120; 95; 70; 50; 35	
8	Dòng điện cho phép của kẹp đầu rẽ ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại kẹp đầu rẽ	
9	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
10	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
11	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.1.3. Đặc tính kỹ thuật của các thiết bị:

a. Thông số kỹ thuật của cầu chì tự rơi:

1. Yêu cầu chung:

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

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho FCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

b.1. Đối với FCO:

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

b.2. Đối với cách điện Polymer:

- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).
- Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.
- Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.
- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).
- Thử chống cháy (Flammability test).

c. Thử nghiệm nghiệm thu sự phù hợp (Conformance test):

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

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

4. Yêu cầu khác:

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

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

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

5. Bảng thông số kỹ thuật:

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		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm	
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	≥ 24	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A		
	+ Đối với FCO-100A	“	100	
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms		
	+ Đối với FCO-100A	“	≥ 12	
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms		
	+ Đối với FCO-100A	“	≥ 8,0	
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μs)	kVp	≥ 125	
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 50	
13	Phụ kiện đi kèm FCO			
13.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40	
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.	
13.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ ≥ 80 μm	
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương	
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngâm đỡ cần cầu chì.	
16	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục 3.	
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		- Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng. - Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện. - Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.	

b. Thông số kỹ thuật của dây chì:

1. Yêu cầu chung

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

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

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

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)
- Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time-Current tests).

- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).
- Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).
- c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

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

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

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

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

5. Yêu cầu khác:

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.
6	Chiều dài tổng thể		≥ 23 inch (584 mm) hoặc ≥ 32 inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng
7	Tần số định mức	Hz	50

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối 6K
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được, - Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.
10	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quấn sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder. - Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó. - Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới đây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thương hiệu). - Dòng điện định mức. - Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.

c. Thông số kỹ thuật của chống sét van:

1. Mô tả chung:

- a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng 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 phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.

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

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

- Chống sét chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tương đương.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

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 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 cột và giá đỡ chống sét van (nếu có)
- e. Đế lắp chống sét van.
- f. 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 cột trực 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. Chống sét van phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

c. Cột 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.

4. Bảng thông số kỹ thuật:

Chống sét van dùng cho lưới 22kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I Thông tin chung nhà sản xuất			
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II Thông tin về chế độ lưới điện			
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III Thông số kỹ thuật của chống sét			

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 13,97
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	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	≥ 1,1
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	≥ 0,4
10	Hệ số phối hợp cách điện		≥ 1,4
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR)
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50µs) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	≥ 13
6	Khả năng chịu lực động	kN	≥ 13
V	Các phụ kiện khác		
1	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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bảng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
2	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

6.2.2. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị trạm biến áp phụ tải.

6.2.2.1. Máy biến áp:

1. Yêu cầu chung:

a.MBA là loại kín hoặc loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 22 kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).

b.Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông hoặc lắp đặt trong nhà.

c.Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thí nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.

d.Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường.

2. Vỏ máy biến áp:

a. Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.

b. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).

c.Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.

d.Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 30 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc rơle áp lực (với MBA > 1.600 kVA có máy cất phía sơ cấp).

e.Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế phù hợp để đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy.

f.Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.

g. Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp.

h. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có khả năng tự co giãn để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.), mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.

i. Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.

j. Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12.

k. Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).

l. Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt).

m. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007, theo độ dày chọn cao hơn một cấp. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại mục k. nêu trên.

n. Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và âm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:

* Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80°C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).

* Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).

* Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 800C phải tương ứng $\geq 85\%$ và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).

o. Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc.

p. Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.

q. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm,.. làm bằng thép không gỉ.

3. Lõi từ và cuộn dây

a. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép có cấu trúc vô định hình (Amorphous) giúp giảm tổn hao không tải của máy biến áp. Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba via.

b. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương. Phía hạ áp ưu tiên sử dụng MBA công nghệ quấn đồng lá.

c. Lõi từ và cuộn dây phải được bắt chặt với vỏ máy và có móc nâng để nâng tháo lõi thép và cuộn dây ra khỏi vỏ. Cuộn dây phải được thiết kế để có thể tháo lắp khỏi lõi từ khi cần thiết

4. Dầu máy biến áp:

a. Dầu MBA là loại dầu khoáng mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

b. Đặc tính kỹ thuật dầu cách điện máy biến áp có chất phụ gia kháng oxy hóa, như sau:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
5	Độ nhớt, ở 40°C	mm ² /s	≤ 12
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
7	Chỉ số màu		< 0,5
8	Loại dầu		Loại A (mã "I") theo IEC 60296: 2020
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất	°C	135
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 30 ≥ 70
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01
13	Sức căng bề mặt ở 250C	nN/m	> 43
13	Tỷ trọng (ở 20oC)	g/ml	≤ 0,895

14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
15	Ăn mòn Sulphur		Không
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90oC	%	< 0,5
18	Độ ổn định kháng ôxy hóa:		
	+) Phương pháp thử cận – axit theo tiêu chuẩn IEC:		
	- Khối lượng cận:	%	< 0,05
	- Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	< 0,3
	+) Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM	phút	> 195
19	PCBs	ppm	< 0,5

Ghi chú: (*) theo QCVN 07:2009/BTNMT- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại.

5. Sứ xuyên và ty sứ

a. Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện được nêu tại Điều 17.

b. Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.

c. Chiều dài đường rò $\geq 25\text{mm/kV}$ (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu $\geq 31\text{mm/kV}$).

f. Đối với MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ...), phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug.

6. Bộ điều chỉnh điện áp và bộ chuyển đổi cấp điện áp

a. Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh: $\pm 2 \times 2,5\%$. Trường hợp hợp đường dây dài, điện áp không đảm bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh $\pm 2 \times 5\%$.

b. Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nấc) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ.

c. Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA.

7. Chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt, van xả dầu.

a. Bộ chỉ thị mức dầu: Máy biến áp phải có bộ chỉ thị mức dầu trong thùng máy. Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi MBA đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ 105°C và 0°C .

b. Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, MBA có thể được yêu cầu trang bị nhiệt kế (loại có kim cố định) hoặc đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA. Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.

8. Nhãn mác.

a. MBA phải có nhãn mác bằng thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy về phía sứ xuyên hạ áp, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.

b. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:

- + Loại MBA.
- + Số hiệu tiêu chuẩn.
- + Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.
- + Số sêri của nhà chế tạo (Serial number).
- + Năm sản xuất.
- + Công suất định mức (kVA hoặc MVA).
- + Tần số định mức (Hz).
- + Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.
- + Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.
- + Sơ đồ đấu dây/ Tổ đấu dây.
- + Điện áp ngắn mạch (Uk%).
- + Tổn hao không tải (Po); Tổn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C .

- + Kiểu làm mát.
- + Khối lượng tổng.
- + Thể tích dầu.

9. Quy định về niêm phong

Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong.

Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy, cỡ chữ 60mm và được sơn màu đỏ không phai.

Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thí nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong.

10. Ký hiệu và đánh dấu

Các trị số: Dung lượng danh định MBA (kVA), các đầu ra, sứ xuyên và vị trí tiếp địa vỏ máy phải có ký hiệu và được đánh dấu bằng phương pháp dập hoặc sơn, đảm bảo bền chắc và dễ nhìn thấy.

11. Thử nghiệm

Các thử nghiệm được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC và các tiêu chuẩn tương đương, phù hợp với các thông số được mô tả trong các thông số kỹ thuật chi tiết. Các thí nghiệm được chia thành các loại sau:

Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi MBA sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Đo điện trở 1 chiều, điện trở cách điện cuộn dây (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).
- b. Đo tỷ số điện áp và sơ đồ vectơ (tổ đầu dây của MBA) (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).
- c. Đo tổn hao có tải (Pk) và điện áp ngắn mạch (Uk%).
- d. Đo tổn hao không tải (Po) và dòng điện không tải (Io%).
- e. Thử cách điện vòng dây.
- f. Kiểm tra cơ cấu điều chỉnh điện áp.
- g. Kiểm tra độ kín đối với vỏ thùng MBA.
- h. Thử nghiệm điện áp phóng điện dầu ở điện cực khe hở 2,5 mm.

Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm độ tăng nhiệt.
- b. Thử nghiệm điện môi.

c. Xác định độ ồn.

d. Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức.

Thử nghiệm đặc biệt (Special test)

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5); Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp tương tự (nằm trong dải điện áp từ 22 - 24 kV) do phòng thử nghiệm thuộc hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

Kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu:

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên MBA từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu do Đơn vị mua lựa chọn, nhưng không nhiều hơn hoặc nằm ngoài các hạng mục thử nghiệm trong yêu cầu thử nghiệm xuất xưởng (Routine test). Việc thực hiện thử nghiệm phải do Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) thực hiện.

12. Dây công suất định mức

Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha tổn hao thấp 22kV nên chọn công suất theo dây sau: 100, 160, 250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000 (kVA).

13. Khả năng quá tải:

- Máy biến áp lực phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:

Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C					
	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,05	Lâu dài					
1,10	3-50	3-25	2-50	2-10	1-25	1-10
1,15	2-50	2-25	1-50	1-20	0-35	-
1,20	2-05	1-40	1-15	0-45	-	-
1,25	1-35	1-15	0-50	0-25	-	-
1,30	1-10	0-50	0-30	-	-	-
1,35	0-55	0-35	0-15	-	-	-

1,40	0-40	0-25	-	-	-	-
1,45	0-25	0-10	-	-	-	-
1,50	0-15	-	-	-	-	-

- Máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải ngắn hạn cao hơn dòng điện định mức theo các giới hạn sau:

Quá tải theo dòng điện, %	30	45	60	75	100
Thời gian quá tải, phút	120	80	45	20	10

Ngoài ra, máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải với dòng điện cao hơn định mức tới 40% với tổng thời gian đến 6 giờ trong một ngày đêm trong 5 ngày liên tiếp.

15. Tổ đấu dây MBA:

Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 22 (kV)/0,4 (kV) loại tổn hao thấp có tổ đấu dây là Dyn-11.

16. Mức cách điện:

Máy biến áp phải được thiết kế và thử nghiệm với mức cách điện sau:

Cấp điện áp (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs) (trị số đỉnh) (BIL)kV
0,4	-	3	-
22	24	50	125

17. Độ ồn

Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn cao áp > 1,2 kV): Độ ồn cho phép của MBA không được vượt quá trị số trong các bảng dưới đây:

Công suất (kVA)	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Loại thông hơi (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
160	55	57
250	55	57

18. Độ tăng nhiệt:

Độ tăng nhiệt của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60°C/65°C.

19. Tiêu chuẩn về tổn hao, dòng điện không tải, điện áp ngắn mạch.

Dung lượng (kVA)	Tổn hao không tải ΔP0 (W)	Tổn hao ngắn mạch Pk cực đại (W)	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất Uk (%)
160	≤ 280	≤ 1.940	4
250	≤ 340	≤ 2.600	4

Bảng thông số kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
I	Máy biến áp			
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 6306, 7675, IEC 60076 hoặc tương đương	
5	Thông số chung			
5.1	Dạng		Ngâm trong dầu, loại MBA tổn hao thấp	
5.2	Số pha		3 pha	
5.3	Tần số làm việc	Hz	50	
5.4	Phương pháp làm mát		ONAN	
6	Công suất định mức			
6.2	Máy biến áp 3 pha	kVA		
7	Điện áp định mức			
			160	
			250	
7.1	MBA 3 pha	kV	22± 2x2,5%/0,4	
8	Bộ điều chỉnh điện áp			
8.1	Loại		Không tải	
8.2	Vị trí lắp đặt		Phía sơ cấp	
8.3	Dải phân áp (cấp 22kV)		± 2x2,5%	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	+ Nấc 1	kV	23,10	
	+ Nấc 2	kV	22,55	
	+ Nấc 3	kV	22,00	
	+ Nấc 4	kV	21,45	
	+ Nấc 5	kV	20,90	
9	Vật liệu chế tạo các cuộn dây		đồng	
10	Tổ đấu dây			
10.1	MBA 3 pha ≤ 560kVA		D/y0-11	
11	Điện áp chịu đựng xung (1,2/50μs) cuộn cao thế	kV _{peak}	≥125	
12	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút			
	Cuộn dây cao thế	kV _{rms}	≥50	
	Cuộn dây hạ thế	kV _{rms}	≥3	
13	Tổn thất không tải			
13.1	Máy biến áp 3 pha			
	160kVA	W	≤ 280	
	250kVA	W	≤ 340	
14	Tổn thất ngắn mạch			
14.1	Máy biến áp 3 pha			
	160kVA	W	≤ 1.940	
	250kVA	W	≤ 2.600	
15	Dòng điện không tải			
15.1	Máy biến áp 3 pha			
	160kVA	%	≤2	
	250kVA	%	≤2	
16	Điện áp ngắn mạch			
16.1	Máy biến áp 3 pha			
	160kVA	%	≥4,0	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	250kVA	%	≥4,0	
17	Độ tăng nhiệt cho phép	°C		
	- Cuộn dây		65	
	- Lớp dầu trên cùng		60	
18	Chiều dài đường rò sứ cách điện phía cao áp tối thiểu	mm/kV	≥25	
19	Số lượng sứ hạ áp		Yêu cầu có 04 sứ đầu ra hạ áp	
20	Các phụ kiện đi kèm			
	Đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên		Yêu cầu đối với tất cả các gam MBA	
	Đầu cốt sơ cấp cho dây đồng		Có	
	Đầu cốt thứ cấp cho dây đồng		Có	
21	Kích thước (dài, rộng, cao)	mm	Nêu cụ thể	
22	Trọng lượng	Kg	Nêu cụ thể	
23	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
24	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	
II	Dầu máy biến áp			
1	Nhà sản xuất/Nước SX		Nêu cụ thể	
2	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296:2012 hoặc tương đương	
3	Độ nhớt, ở 40°C	mm ² /s	≤ 10	
4	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng không có nước và tạp chất.	
5	Điểm chớp cháy nhỏ nhất	°C	135	
6	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30	
7	Điện áp đánh thủng			
	+ Trước khi lọc sấy:	kV	≥ 30	
	+ Sau khi lọc sấy:	kV	≥ 70	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
8	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01	
9	Tỷ trọng ở 20°C	kg/dm ³	≤ 0,895	
10	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	≤ 0,4	
11	Ăn mòn Sulfur		Không	
12	Hệ số suy giảm điện môi (DDF), ở 90°C	%	0,5	
13	Độ ổn định kháng oxy hóa			
	- Khối lượng cặn, không lớn hơn:	%	0,01	
	- Trị số axit sau ôxy hóa, không lớn hơn:	mgKOH/1g dầu	0,10	
14	PCBs	ppm	≤ 5 ^(*)	

- Ghi chú: (*) Theo QCVN 07: 2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại.

6.2.2.2. Thông số kỹ thuật Áptômát khối (MCCB+Mold Case Circuit Breaker):

1. Mô tả chung:

MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 1 pha.

MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).
- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (Verification of the calibration of overcurrent releases).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện

theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

i. Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):

- Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
- Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
- Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).
- Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)).
- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

ii. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):

- Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).
- Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).
- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

iii. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):

- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).
- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

iv. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch từng cực riêng lẻ (Individual pole short-circuit breaking capacity): Áp dụng đối với các áp tô mát dùng trong hệ thống pha-đất:

- Khả năng cắt ngắn mạch cực riêng rẽ (Individual pole short-circuit breaking capacity).
- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

4. Bảng thông số kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước	
6	Số cực		03 cực	
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực	
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		- MCCB có In tới 315A: $0,7 \div 1 \times I_n$ - MCCB > 315A: $0,5 \div 1 \times I_n$	
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Uc) (1 pha/ 3 pha)	VAC	230/400	
10	Điện áp cách điện định mức (Ui)	VAC	≥ 690	
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 8	
12	Tần số định mức	Hz	50	
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In):	A		
	MCCB 03 cực	“	160, 250, 400	
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)	
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tối hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA		
	MCCB có In = 50-100A	“	≥ 25	
	MCCB có In = 125-315A	“	≥ 36	
	MCCB có In = 320-800A	“	≥ 50	
	MCCB có In $\geq 1.000A$	“	≥ 65	
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	(không tải/có tải ở dòng định mức)	
	MCCB có In = 50-100A	“	8.500/1.500	
	MCCB có In = 125-315A	“	7.000/1.000	
	MCCB có In = 320-630A	“	4.000/1.000	
18	Phụ kiện đi kèm:			
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm	
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm	
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders)		06 miếng (đối với MCCB 3 cực) đối với MCCB loại 300A trở lên	
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (đối với MCCB 3 cực)	
19	Số lượng tiếp điểm phụ		Nêu cụ thể	
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể	
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương	
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục 3	
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

6.2.2.3. Biến dòng điện 0.4kV:

1. Yêu cầu chung:

- Biến dòng điện hạ áp được sử dụng để đo đếm trạm biến áp phân phối, 2 hoặc 3 biến dòng điện sẽ được lắp ngoài trời từng xuất tuyến vào.

- Biến dòng điện phải là loại không có vỏ, phù hợp với việc lắp đặt trong nhà độ chính xác cấp 0,5 theo tiêu chuẩn IEC 60044-1.

2. Thông số thiết kế:

- Điện áp làm việc định mức: 400 V
- Điện áp xung chịu đựng định mức: 6 kV at peak (1.2/50µs)
- Điện áp chịu đựng định mức ở tần số điện: 3 kV (rms) 1 min 50 Hz
- Cấp chính xác: cấp 0,5
- Dòng sơ cấp định mức: 150A
- Dòng thứ cấp định mức: 5A
- Công suất định mức: 5VA (đáp ứng đủ cho việc đo đếm điện năng tác dụng bằng công tơ).
- Mỗi biến dòng điện phải có biển tên ghi rõ thông số định mức và đánh dấu từng cuộn dây.

6.2.2.4. Nắp chụp đầu cực MBA:

Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	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 quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001:2015	
5	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60707 hoặc tương đương	
6	Cấu tạo	Chụp cách điện được thiết kế phù hợp với nhiều loại sứ MBA nhằm thuận tiện cho việc đưacáp vào đầu cực máy biến áp. Các nút gài được thiết kế chắc chắn và thuận tiện.	
7	Vật liệu chế tạo	Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicon). Trên thân cách điện phải có tên của nhà sản xuất và mã hiệu hàng hóa được đúc nổi	
8	Màu cách điện	Vàng , xanh , đỏ	
9	Phạm vi sử dụng trên đường kính đầu sứ (mm)	90-120-145	
10	Độ dày (mm)	≥ 3	

STT	Hạng mục	Yêu cầu	Ghi chú
11	Khả năng chịu nhiệt tại điện áp 24kV	250°C trong 5 giây 180°C trong 10 phút 90°C thời gian liên tục	
12	Khả năng chịu điện áp đánh thủng (kV/1 phút)	≥ 36	
13	Khả năng chống cháy	UL94	
14	Độ bền xé rách (kN/m)	≥ 15	
15	Nhiệt độ môi trường tối đa (°C)	50	
16	Độ ẩm môi trường tương đối (%)	90	
17	Bao gói	Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng...đảm bảo cách điện không bị hỏng trong quá trình vận chuyển	
18	Tài liệu kỹ thuật	Có	
19	Tuổi thọ	Nêu cụ thể	

6.2.2.5. Nắp chụp cách điện polymer cho chống sét van (LA), nắp chụp cách điện polymer cho FCO: Nắp chụp trên, Nắp chụp dưới:

Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	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 quản lý chất lượng sản phẩm	Nêu cụ thể	
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	ASTM D149-97A, ASTM D2240-02 hoặc tương đương	

STT	Hạng mục	Yêu cầu	Ghi chú
6	Loại	Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên không 22kV sẽ là loại cách điện polymer (silicon rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV) ... chế tạo bằng công nghệ đúc	
7	Cấu tạo	Chụp cách điện FCO, LA được thiết kế phù hợp với quy cách tiêu chuẩn sử dụng FCO, LA hiện hành tại lưới điện EVN nhằm thuận tiện cho việc đưa cáp vào các đầu cực. Các nút gài phải đúc rời bằng nhựa được thiết kế chắc chắn và thuận tiện	
8	Vật liệu chế tạo.	Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicon) Trên thân cách điện phải có tên của nhà sản xuất và mã hiệu hàng hóa được đúc nổi	
9	Màu cách điện	Xanh / Đỏ / Vàng	
10	Phạm vi sử dụng trên đường kính đầu sứ (mm)	Phù hợp với các LA, FCO đang được vận hành trên lưới điện EVN	
11	Độ dày (mm)	≥ 3	
12	Khả năng chịu nhiệt tại điện áp 24kV	250°C trong 5giây, 180°C trong 10 phút, 90°C thời gian liên tục	
13	Khả năng chịu điện áp đánh thủng (kV/1 phút)	≥ 36	
14	Khả năng chống cháy	UL94	
15	Độ bền xé rách (kN/m)	≥ 15	
16	Nhiệt độ môi trường tối đa (°C)	50	
17	Độ ẩm môi trường tương đối (%)	90	

STT	Hạng mục	Yêu cầu	Ghi chú
18	Bao gói	Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng...đảm bảo cách điện không bị hỏng trong quá trình vận chuyển.	
19	Tài liệu kỹ thuật	Có	
20	Tuổi thọ	Nêu cụ thể	

6.2.3. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây hạ áp.

6.2.3.1. Cáp vận xoắn hạ áp chịu lực chia đều.

1. Mô tả chung:

- Điện áp định mức: 0,6/1 kV.
- Điện áp chịu đựng tần số 50Hz: 2kVrms trong vòng 4 giờ giữa các lõi và nước.
- Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s:
 - + 15kV_{peak} đối với mặt cắt lõi ≤ 35 mm².
 - + 20kV_{peak} đối với mặt cắt lõi >35 mm².
- Cách điện XLPE.
- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:
 - + 90°C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.
 - + 250°C Tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.

* Cấu tạo của cáp vận xoắn chịu lực chia đều:

(1) Lõi dẫn điện: Ruột dẫn phải bằng nhôm bên từ những sợi nhôm tròn kỹ thuật và được ép tròn. Có thể hàn nối dây nhưng các mối hàn không tập trung ở một sợi. Mối hàn phải đều đặn, sau khi hàn phải sửa gờ cẩn thận theo đúng đường kính sợi gốc. Các mối hàn thực hiện trên cùng một sợi thì yêu cầu khoảng cách giữa hai mối hàn liên tiếp ít nhất là 50m.

(2) Cách điện: Cách điện làm bằng XLPE hàm lượng tro không ít hơn 2% được thực hiện bằng phương pháp ép, đùn. Cách điện này có thể bóc ra một cách dễ dàng.

* Thông số kỹ thuật của cáp vận xoắn chịu lực chia đều:

Các thông số kỹ thuật đặc trưng của loại cáp này là:

- Ứng suất kéo đứt nhỏ nhất đối với lõi cáp nhôm là 140N/mm².
- Ứng suất kéo cho phép lớn nhất của các lõi cáp nhôm là 70N/mm² (được xác định bằng 50%).
- Tải trọng làm việc lớn nhất của cáp phụ thuộc vào phụ kiện kẹp néo đi kèm. Phổ biến, ứng suất kéo lớn nhất có thể truyền qua lớp cách điện tại các kẹp néo lấy bằng 40N/mm².

* Ký hiệu, nhận dạng pha:

Trên suốt chiều dài mỗi dây của bó cáp phải có ký hiệu nhận dạng các dây pha và trung tính bằng cách đập chìm hoặc đập nổi trên bề mặt cách điện, không phai màu qua thời gian sử dụng.

Ngoài ra trên bề mặt cáp còn phải có các ký hiệu sau đây được dập chìm, dập nổi hay in bằng mực trên bề mặt cách điện, cách nhau tối đa 1000mm

- Nhà sản xuất : XY.
- Năm sản xuất : 4 chữ số
- Tên loại dây dẫn : Ví dụ NAF2
- Tiết diện tính bằng mm² : Ví dụ 95mm²
- Cấp điện áp định mức : 0,6/1kV
- Chiều dài còn lại của cáp trên tang quấn dây : 250m.

* **Phương pháp phân biệt pha:** phân biệt bằng những gân nổi dài, liên tục và đánh số dễ đọc, bằng phương pháp in thích hợp, dọc theo chiều dài cáp. Mực in phải bền màu, không phai mờ trong quá trình vận hành. Quy ước nhận dạng sẽ là lõi có 1 gân nổi cho pha A, lõi có 2 gân nổi cho pha B, lõi có 3 gân nổi cho pha C và lõi có nhiều gân nổi cách đều nhau cho trung tính.

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo TCVN 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 của Đức.

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 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 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. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 của Đức hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số lõi
2. Đường kính ruột dẫn
3. Điện trở 1 chiều của ruột dẫn ở 20°C
4. Chiều dày trung bình của lớp cách điện
5. Đường kính lớn nhất của lõi cáp
6. Thử điện áp tần số 50Hz trong 5 phút

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

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 thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Thử ruột dẫn:

- Số lõi
- Đường kính ruột dẫn
- Lực kéo đứt

- Điện trở 1 chiều ở 20°C

2. Thí nghiệm cách điện:

- Bề dày cách điện
- Độ bền cơ học đối với mẫu chưa qua thử lão hóa
 - + Độ bền kéo nhỏ nhất
 - + Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
- Độ bền cơ học đối với mẫu đã qua thử lão hóa
 - + Độ bền kéo nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa
 - + Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa
- Thử ngâm nước của cách điện
- Độ co ngót

3. Thí nghiệm lõi cáp:

- Điện trở cách điện ở nhiệt độ 20°C và 90°C
- Mức tăng điện dung sau khi ngâm nước ở nhiệt độ 20°C

4. Thí nghiệm về điện:

- Thử điện áp tần số 50Hz trong 4 giờ

4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		ABC...	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 của Đức	
5	Điện áp định mức	kV	0,6/1	
6	Vật liệu dẫn điện		Nhôm	
7	Vật liệu cách điện		XLPE hàm lượng tro ≥ 2%	
8	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-4 giờ giữa các lõi và nước	kVrms	2	
9	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50µs	kVpeak	20 với dây > 35mm ² 15 với dây ≤ 35mm ²	
10	Tiết diện định mức	mm ²		

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	ABC 4x70		70	
	ABC 4x95		95	
11	Số sợi tối thiểu	sợi		
	ABC 4x70		19	
	ABC 4x95		19	
12	Đường kính ruột dẫn (Nhỏ nhất/Lớn nhất)	mm		
	ABC 4x70		9,6 / 10,1	
	ABC 4x95		11,3 / 11,9	
13	Điện trở 1 chiều (của một lõi) ở 20°C	Ω/km		
	ABC 4x70		≤0,443	
	ABC 4x95		≤0,320	
14	Lực kéo đứt nhỏ nhất của một lõi	kN		
	ABC 4x70		9,8	
	ABC 4x95		13,3	
15	Bề dày trung bình nhỏ nhất của cách điện (không đo ở chỗ gấn nổi)	mm		
	ABC 4x70		1,5	
	ABC 4x95		1,7	
16	Bề dày nhỏ nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ	mm		
	ABC 4x70		1,25	
	ABC 4x95		1,43	
17	Bề dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo ở chỗ gấn nổi)	mm		
	ABC 4x70		2,1	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	ABC 4x95		2,3	
18	Đường kính lớn nhất của 1 sợi cáp (không đo ở chỗ gấn nổi)	mm		
	ABC 4x70		13,6	
	ABC 4x95		15,9	
19	Tải nhỏ nhất đối với độ bám dính của cách điện. - X-90 và X-FP-90 - Chỉ có X-FP-90	kg		
	ABC 4x70		140 +	
	ABC 4x95		190 110	
20	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
21	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
22	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
23	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	
24	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
25	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.3.2. Cáp lực hạ thế.

1. Yêu cầu chung:

- Điện áp định mức : 0,6/1 kV.
- Điện áp chịu tần số 50Hz (5 phút) : 3,5 kV.
- Cách điện PVC.
- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:
 - + 70°C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.
 - + 160°C trong tình trạng ngắn mạch nhiều pha trong 5s.

* Cấu tạo dây bọc hạ thế: Dây bọc hạ thế có cấu tạo bao gồm:

- Lõi dây nhôm hoặc đồng mềm (theo TCVN 5933:1995 và TCVN 5934:1995) bện xoắn, hình tròn.
- Lớp vỏ cách điện PVC.

Tiết diện (mm ²)	Chiều dày danh định của cách điện PVC
25 và 35	1,2
50 và 70	1,4
95 và 120	1,6
150	1,8
185	2,0
240	2,2
300	2,4
400	2,6

* Yêu cầu kỹ thuật của các lớp:

(1) Lõi dây dẫn: Lõi dây dẫn bọc được chế tạo bằng các sợi nhôm hoặc đồng mềm, bện thành các lớp đồng tâm và có tiết diện hình tròn. Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết nứt, ...vv.

(2) Vỏ cách điện: Lớp cách điện bằng PVC chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả các tác nhân môi trường. Bề mặt vỏ cách điện phải đồng đều, sai lệch về bề dày của vỏ cách điện phải nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn.

* **Thông số kỹ thuật về số sợi tối thiểu trong ruột và điện trở một chiều ở 20°C:**

* **Ký hiệu:**

Mỗi dây dẫn phải có ghi các ký hiệu theo trình tự dưới đây:

Mặt cắt danh định (mm ²)	Số sợi tối thiểu trong ruột (bện tròn)	Điện trở một chiều lớn nhất ở 20°C (Ω/km)
25	7	0,727
35	7	0,5240
50	19	0,3870
70	19	0,2680
95	19	0,1930
120	37	0,1530
240	37	0,0754

- Hãng sản xuất

- Năm sản xuất : (4 số)

- Ký hiệu sản phẩm

- Tiết diện

- Điện áp định mức : (0,6 kV)

- Số mét

Các ký hiệu phải được đập nổi hoặc in trên bề mặt cách điện, cách nhau 1 mét.

Với ký hiệu đập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện.

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc 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 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 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. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi/ đường kính ruột

2. Điện trở 1 chiều ở 20°C

3. Chiều dày cách điện

4. Điện áp chịu đựng tần số nguồn 3,5kV/5 phút

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

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 này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5064:1994, TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Chiều dày cách điện

- Giá trị nhỏ nhất

- Giá trị trung bình

2. Điện trở suất khối của các điện ở 20°C

3. Độ bền điện áp tần số công nghiệp 2,4kV trong 4 giờ

4. Điện trở suất khối của các điện ở 70°C

5. Suất kéo đứt của cách điện trước và sau lão hóa

6. Độ giãn dài của cách điện trước và sau lão hóa

7. Thử lão hóa cho mẫu cấp hoàn chỉnh

8. Độ ngấm nước của cách điện
9. Thử sốc nhiệt cho cách điện
10. Thử nén ở nhiệt độ cao cho cách điện
11. Tổn hao khối lượng của cách điện
12. Thí nghiệm ở nhiệt độ thấp đối với cách điện
13. Thử va đập
14. Ruột dẫn:
 - Cấp ruột dẫn
 - Hình dạng ruột dẫn
 - Số sợi/ đường kính sợi dẫn
 - Đường kính của ruột dẫn
 - Điện trở 1 chiều của ruột dẫn ở 20°C

4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu			
			CV25	
			CV35	
			CV50	
			CV70	
			CV95	
			CV120	
			CV240	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Như mục 1.2	
5	Tiết diện danh định	mm ²		
	CV25		25	
	CV35		35	
	CV50		50	
	CV70		70	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	CV95		95	
	CV120		120	
	CV240		240	
6	Vật liệu dẫn điện		Đồng	
7	Hình dạng lõi		Tròn	
8	Số sợi tối thiểu	sợi		
	CV25		7	
	CV35		7	
	CV50		19	
	CV70		19	
	CV95		19	
	CV120		37	
	CV240		37	
9	Đường kính lõi	mm	Nêu cụ thể	
10	Vật liệu cách điện		PVC	
11	Chiều dày danh định lớp cách điện	mm		
	CV25		1,2	
	CV35		1,2	
	CV50		1,4	
	CV70		1,4	
	CV95		1,6	
	CV120		1,6	
	CV240		2,2	
12	Đồng điện liên tục cho phép	A	Nêu cụ thể	
	CV25			
	CV35			
	CV50			

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	CV70			
	CV95			
	CV120			
	CV240			
13	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-5 phút	kVrms	3,5	
14	Điện trở 1 chiều ở 20°C	Ω/km		
	CV25		0,727	
	CV35		0,5240	
	CV50		0,3870	
	CV70		0,2680	
	CV95		0,1930	
	CV120		0,1530	
	CV240		0,0754	
15	Suất kéo đứt nhỏ nhất			
	Dây đồng	N/mm ²	200-280	
16	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
17	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
18	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
19	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	
20	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
21	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.3.3. Kẹp răng hạ thế.

1. Mô tả chung:

- Phạm vi làm việc: đầu nối rẽ nhánh trong mạng lưới dây cáp vặn xoắn ABC và đầu nối các dây dẫn chính mà không cần bóc lớp vỏ cách điện của chúng.

- Mô tả: không thấm nước, chịu được các tác động của lực cơ khí và các điều kiện khí hậu cũng như cách điện tại điểm kết nối.

- Các kết nối được cách điện và phù hợp để sử dụng trên các tuyến đường dây đang mang điện hay không mang điện.

- Kẹp răng đầu nối phải không có các thành phần rời rạc để tránh bị mất trong quá trình lắp đặt. Lớp vỏ bọc được làm hoàn toàn bằng vật liệu chịu lực cơ khí và thời tiết và cách điện được, một phần kim loại bên ngoài vỏ là có thể chấp nhận cho hệ thống ép chặt. Vỏ bên ngoài là một phần của kết nối. Các bulông bao gồm một đầu được cắt qua mô-men xoắn được làm bằng vật liệu thích hợp cho phép lực mô-men xoắn kẹp phù hợp với các khuyến nghị của nhà sản xuất, mà không cần dùng bất kỳ công cụ đặc biệt.

- Phải đảm bảo rằng các bộ phận dẫn điện của kẹp răng đầu nối có thể tiếp xúc trực tiếp với lõi dây dẫn trong quá trình lắp đặt kết nối. Kẹp răng đầu nối phải được chống thấm theo cách tương tự như cáp. Nó phải chịu được 6 kV trong khi nhúng dưới nước (30 cm chiều sâu) trong 1 phút. Số lượng và chiều dài của răng phải đầy đủ, và đủ để xâm nhập cách điện của dây dẫn đi kèm để thiết lập kết nối phù hợp mà không có bất kỳ điện trở tiếp xúc và không cần phải bóc cách điện của dây dẫn. Để đạt được các yêu cầu độ kín nước, một roan cao su đặc biệt được bọc xung quanh răng của các kẹp răng. Các vòng đệm bulông phải là loại chống ăn mòn.

- Dòng điện định mức của các kẹp răng đầu nối được phải phù hợp với từng loại cáp cụ thể.

- Kẹp răng đầu nối cung cấp được tóm tắt như sau:

+ Đầu nối cho đường dây sử dụng cáp ABC.

+ Kẹp răng đầu nối phải sử dụng được cho các dây cáp vặn xoắn ABC trên mạch chính và cả nhánh rẽ.

+ Kẹp răng đầu nối loại 2 bulong được dùng để đầu nối từ dây (ABC) mạch chính đến dây rẽ nhánh.

+ Kẹp răng đầu nối loại 1 bulong được dùng để đầu nối từ dây (ABC) mạch chính đến dây công tơ.

- Một số chủng loại kẹp răng được sử dụng như sau:

Tiết diện dây dẫn (mm ²)	Tiết diện dây rẽ (mm ²)	Số lượng bulông	I _{max} (A)	Đai ốc H (mm)	Lực siết (Nm)
25-120	6-35	2xM8	200	13	14
25-95	25-95	2xM8	377	13	14
50-185	50-150	2xM8	504	13	18

2. Tiêu chuẩn chế tạo: HN 33-S-63, IEC 61284, NFC 33-020.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (type test) bao gồm các hạng mục chính như sau:

1. Thí nghiệm điện và kiểm tra độ kín nước

Thí nghiệm này được tiến hành trên 4 mẫu kẹp răng đầu nối.

Kẹp răng đầu nối sẽ được lắp đặt trên dây dẫn chính có mặt cắt lớn nhất với dây rẽ nhánh có mặt cắt bé nhất. Kết nối sẽ được vặn chặt theo mô-men xoắn tối thiểu khuyến cáo của nhà sản xuất.

Mô tả thí nghiệm: tham chiếu bản vẽ số 2

Kẹp răng đầu nối với dây dẫn đã được ngâm nước ở độ sâu 30 cm. Sau 30 phút, một thí nghiệm điện (6kV/50 Hz trong 1 phút) sẽ được áp dụng cho các kết nối bị ngập nước.

Điện áp sẽ được điều chỉnh để ngắt kết nối khi đạt 10 mA (dòng rò).

Tốc độ tăng điện áp là 1kV mỗi giây.

Thí nghiệm được xem là thành công khi không có sự cố xảy ra (hoặc bắt đầu phát sinh điện áp)

2. Thí nghiệm lực kéo đứt

Tham khảo bản vẽ số 3

Thí nghiệm này được tiến hành trên 4 mẫu kẹp răng đầu nối.

Kẹp răng đầu nối sẽ được lắp đặt trên dây dẫn chính có mặt cắt lớn nhất với dây rẽ nhánh có mặt cắt bé nhất (2 Thí nghiệm + 2 Thí nghiệm). Kết nối sẽ được ép chặt theo mô-men xoắn tối đa theo khuyến cáo của nhà sản xuất trong một thời gian ngắn hơn 20 giây trên dây dẫn chính chặt chẽ ở mức 20% tải trọng (xem bảng sau).

Lực kéo của dây dẫn chính sẽ được tăng lên đến F và duy trì trong 1 phút.

Mặt cắt dây dẫn chính	Lực kéo (kN)
Dây nhôm tiết diện 50 mm ²	6,0
Dây nhôm tiết diện 70 mm ²	9,8
Dây nhôm tiết diện 95 mm ²	13,3
Dây nhôm tiết diện 120 mm ²	16,8

Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có xảy ra đứt kết nối.

3. Thử kéo trên dây dẫn nhánh

Thí nghiệm này được tiến hành trên 2 mẫu kẹp răng đầu nối.

Kết nối sẽ được thắt chặt tại mô-men xoắn tối đa theo khuyến cáo của nhà sản xuất trong một thời gian ngắn hơn so với 20 giây dây dẫn nhánh có mặt cắt tối thiểu. Nếu cần thiết, nó sẽ được thắt chặt trên phần tối thiểu của dây dẫn chính.

Sau đó, kết nối sẽ được duy trì cố định và một lực F tải căng được áp dụng cho dây dẫn nhánh (xem bảng sau). Tải này được duy trì trong thời gian 1 phút. Tốc độ tăng tải sẽ nằm trong phạm vi giữa 100 và 500 N mỗi phút.

Mặt cắt dây dẫn nhánh	Lực kéo (kN)
Dây nhôm tiết diện 50 mm ²	6,0
Dây nhôm tiết diện 70 mm ²	9,8
Dây nhôm tiết diện 95 mm ²	13,3
Dây nhôm tiết diện 120 mm ²	16,8

Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có xảy ra bề hay đứt kết nối.

4. Thí nghiệm gắn ở nhiệt độ thấp

Thí nghiệm này sẽ được tiến hành trên 4 mẫu kết nối (2+2).

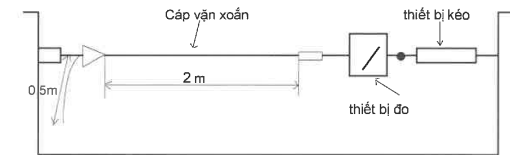
Kẹp răng kết nối sẽ được lắp đặt trên tiết diện tối đa (2 Thí nghiệm) và trên tiết diện tối thiểu (2 Thí nghiệm khác) của dây dẫn chính và tiết diện tối đa trên dây rẽ nhánh. Nó sẽ không được thắt chặt.

Các kết nối và các dây dẫn tương ứng được làm lạnh ở -10°C (Y± 3). Sau 1 giờ ở nhiệt độ này, kết nối được thắt chặt tại một mô-men xoắn bằng 0,7 x mô-men xoắn danh nghĩa khuyến cáo của nhà sản xuất.

Thí nghiệm này được coi là thành công nếu mạch kết nối được thông.

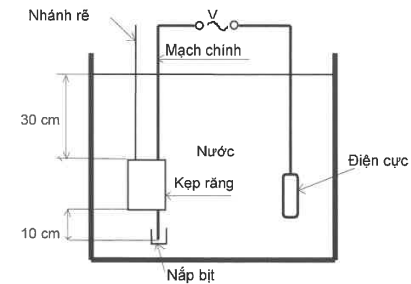
Bản vẽ cho các thí nghiệm phụ kiện cáp vặn xoắn abc:

Bản vẽ số 1

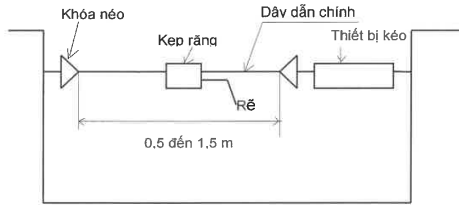


- ▶ Khóa neo thử nghiệm
- Khớp cầu

Bản vẽ số 2



Bản vẽ số 3



4. Bảng thông số kỹ thuật:

- Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc, chất lượng VTTB (kẹp răng 2 bulong): biên bản thí nghiệm điển hình (type test), catalogue, chứng nhận người sử dụng (end user).

- Thông số kỹ thuật chi tiết:

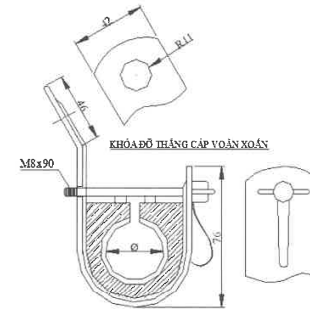
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		HN 33-S-63, IEC 61284, NFC 33-020	
5	Vật liệu		Nêu cụ thể	
6	Bulong xuyên	cái	1 hoặc 2	Tùy theo thiết kế
7	Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC cách điện XLPE			
	+ Đối với mạch chính (dây dẫn nhôm hoặc đồng)	mm ²	25-120	
	+ Đối với nhánh rẽ (dây dẫn nhôm hoặc đồng)	mm ²	25-120 và 6-120	
8	Điện áp định mức	kV	0,6/1	
9	Điện áp thí nghiệm	kV	6	
10	Độ dày lớp cách điện của dây dẫn mà kẹp răng có thể xuyên qua (đảm bảo điều kiện kỹ thuật về dẫn điện với dòng tải I _{max})	mm	2,3	

11	Phụ kiện kèm theo		Nắp bịt đầu cáp cho nhánh rẽ	
12	Khối lượng của mỗi kẹp răng	kg	Nêu cụ thể	
13	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
14	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.3.4. Khóa đỡ.

1. Mô tả chung:

- Khóa đỡ cáp cách điện dùng để đỡ cáp vặn xoắn ABC tại các vị trí dây đi thẳng theo mặt phẳng đứng một cách thường xuyên và nó còn có một lớp cách điện thứ cấp cho dây dẫn.
- Khóa đỡ không có khung. Khóa đỡ sẽ được sử dụng với một bulong móc.
- Khóa đỡ được sử dụng cho các loại cáp vặn xoắn ABC nhôm.
- Cấu tạo:



Hình 2.10 Hình ảnh minh họa khóa đỡ

Chủng loại	Loại dây	Φ (mm)
KT-3	ABC-A(4x70)	32,6
KT-4	ABC-A(4x95)	38,4

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

- Áp dụng theo tiêu chuẩn AS 3766.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

- Thí nghiệm điển hình (type test) bao gồm các hạng mục chính sau:
- Điện áp phát sinh sẽ được điều chỉnh để ngắt kết nối tại 10 mA (dòng rò).

- Việc thí nghiệm này phải được thực hiện trên bốn mẫu khóa đỡ.
- Khóa đỡ chịu đựng điện áp 4kV với tần số 50 Hz trong một phút giữa dây dẫn được gắn trên khóa đỡ và các thành phần kim loại. Dây dẫn sử dụng phải có kích cỡ trung bình và chịu được lực kéo 600 N tương đương với loại cáp vận xoắn nhỏ nhất và sau đó với loại cáp lớn nhất (hai Thí nghiệm). Tốc độ tăng điện áp 1 kV mỗi giây.
- Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có sự cố phóng điện bề mặt hoặc chạm điện xảy ra.

4. Bảng thông số kỹ thuật:

- Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc, chất lượng VTTB: biên bản thí nghiệm điển hình (type test), chứng nhận người sử dụng (end user).
- Thông số kỹ thuật chi tiết:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 3766	
5	Đặc tính kỹ thuật của Khóa đỡ			
	- Vật liệu		Nêu cụ thể	
	- Phù hợp với cỡ cáp vận xoắn ABC	mm ²	4x70, 4x95	
	- Lực kéo tối thiểu	kN	≥ 8 kN	
	- Điện áp định mức	kV	0,6/1	
	- Điện áp Thí nghiệm	kV	4	
	- Khối lượng của mỗi khóa đỡ	kg	Nêu cụ thể	
6	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
7	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.3.5. Khóa néo:

1. Mô tả chung:

- Khóa néo (kẹp ngừng cáp): là phụ kiện để néo một đoạn dây dẫn trên không từ các cột đầu cuối đến các cột đầu cuối khác hoặc đến cột, hoặc tường có góc lớn.
- Các khóa néo phải là loại nêm. Chúng được làm bằng vật liệu chịu được lực cơ học và thời tiết. Không có bulông kẹp cáp đi kèm và các bộ phận không được phép tháo rời. Ngoài ra không yêu cầu dụng cụ để lắp đặt khóa néo tại hiện trường. Các bộ phận trực tiếp tiếp xúc

với cáp phải được làm bằng vật liệu cách điện để cung cấp thêm một lớp cách điện thứ cấp giữa các dây dẫn và các bộ phận kim loại.

- Khóa néo phải được cung cấp kèm theo băng bằng thép không gỉ hoặc một móc (nhôm được chấp nhận).
- Những loại này phải được cung cấp như sau:
- Khóa néo cho dây dẫn loại 4 dây ABC
- Mỗi khóa phải phù hợp với loại dây cáp vận xoắn ABC.
- Khóa néo này sẽ được thiết kế để néo dây ABC chịu lực đều, bao gồm một cái nêm được làm bằng vật liệu chịu được lực cơ học và chịu thời tiết cao, lớp nêm cách điện này phải đảm bảo phân vùng lực căng thích hợp trên bó dây mà không gây tổn hại đến cách điện của cáp. Hai tấm ốp bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng và được ép chặt bằng bulông và đai ốc và phải có chiều dài từ điểm treo đến kẹp cáp tối thiểu là 300 mm. Các bộ phận trực tiếp tiếp xúc với cáp phải làm bằng vật liệu cách điện để cung cấp thêm một lớp cách điện thứ cấp giữa các dây dẫn và các bộ phận kim loại. Bulông đầu lực giác được dùng để ép chặt cáp.
- Tất cả các phụ kiện sẽ phải phù hợp với toàn bộ hoặc 1 phần các chủng loại cáp vận xoắn ABC.
- Tất cả các phụ kiện được thiết kế để đáp ứng yêu cầu thực hiện các phần khác nhau của đặc tính này. Chúng phải được đánh giá đầy đủ cho các ứng dụng của chúng và duy trì chất lượng trong vòng đời bình thường của chúng trong môi trường ngoài trời.
- Tất cả các phụ kiện phải không có các khuyết tật để có thể làm cho chúng được lắp ráp không chính xác hoặc không phù hợp. Các góc cạnh khi hoàn thiện phải có bề mặt bên ngoài trơn lán không được có các cạnh sắc và gờ có thể dẫn đến làm ảnh hưởng cho dây dẫn điện hoặc gây nguy hiểm cho người.
- Phụ kiện bao gồm các bộ phận thành phần khác nhau được thiết kế để chúng có thể được lắp đặt mà không cần tháo rời.

* Vật liệu:

- Các vật liệu sử dụng để sản xuất các phụ tùng, phụ kiện và thiết bị trong toàn bộ đặc tính kỹ thuật được mô tả này sẽ phải phù hợp với các tài liệu của cáp ABC cũng như độ tin cậy của chúng và không được làm giảm chất lượng khi kết hợp lại với nhau.
- Vật liệu phải có khả năng chống ảnh hưởng bởi khí hậu. Tất cả các vật liệu chống được tia cực tím ổn định và có màu đen. Các bộ phận bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng (cách xử lý khác là có thể nếu bảo vệ chống ăn mòn tương đương hoặc tốt hơn so với cách mạ điện nhúng nóng) hoặc làm bằng thép không gỉ. Các bộ phận phi kim loại phải là loại chống ăn mòn.

* Đánh dấu:

- Tất cả các mục phải được đánh dấu rõ ràng và không thể tẩy xóa:
- Logo hoặc ký hiệu của nhà sản xuất
- Bộ nhận dạng

- Mã nhà sản xuất
- Tiêu chuẩn
- Những dấu hiệu đặc biệt cho việc đấu nối:
- Mặt cắt tối đa và tối thiểu (theo mm²) cho dây chính và nhánh rẽ.
- Đặc biệt đánh dấu cho các ống nối cách điện:
- Vị trí và cách ép (Tâm ép)
- Độ dài bóc cách điện
- Chỉ số đường rãnh

Thí nghiệm không thể tẩy xóa:

- Mỗi dấu hiệu được cạo xát với một miếng giẻ nhúng nước trong thời gian 15 giây và cạo xát lại với một miếng giẻ nhúng xăng trong thời gian 15 giây.
- Sau khi thí nghiệm này, dấu hiệu phải được rõ ràng.

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

- Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 61089; IEC 60502; IEC 61284:1997; TCVN 5408-2007; ISO 2063 hoặc 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 trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn AS 3766 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Thí nghiệm điện

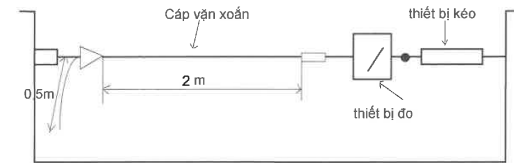
- Điện áp phát sinh sẽ được điều chỉnh để ngắt kết nối tại 10 mA (dòng rò).
- Việc thí nghiệm này phải được thực hiện trên bốn mẫu kẹp.
- Khóa néo phải chịu đựng được điện áp 6kV với tăng số nguồn 50 trong một phút giữ 2 hoặc 4 dây dẫn trần được gắn trên khóa néo với các thành phần bằng kim loại. Các dây dẫn trần được sử dụng phải có kích thước trung bình với các thành phần trên một tải căng của 600 N với kích thước cáp vặn xoắn nhỏ nhất và sau đó cáp vặn xoắn với kích thước lớn nhất (hai bài kiểm tra). Chiều dài của dây dẫn trần được dùng kiểm tra phải trên 2 cm trên mỗi bên của thiết bị khóa néo. Tốc độ của tăng của điện áp phải là 1 kV mỗi giây.
- Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có phóng điện bề mặt hoặc sự cố điện xảy ra.

2. Thí nghiệm tuột

- Đối với mọi thí nghiệm lực kéo tăng được mà không giật. Tốc độ tăng lực kéo sẽ nằm trong phạm vi từ 500 đến 1000N mỗi phút.

Mô tả của thí nghiệm:

- Tham khảo bản vẽ số 1



- Lực kéo phải tăng lên tới 1500 N ($Y \pm 2\%$). Lực căng này sẽ được duy trì trong thời gian 10 phút. Sau khi, lực căng được tăng lên đến 2000 N thì phải giảm lực.
- Thí nghiệm được coi là thành công nếu không có sự trượt hoặc các bộ phận thành phần bị phá hủy vĩnh viễn.

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

- Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập. Các thí nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn AS 3766 hoặc tương đương.

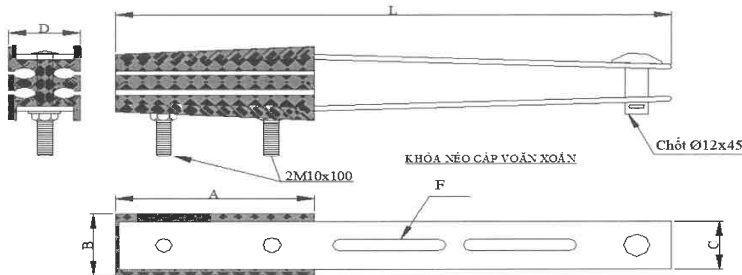
4. Bảng thông số kỹ thuật:

- Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc, chất lượng VTTB: biên bản thí nghiệm điển hình (type test), chứng nhận người sử dụng (end user).
- Thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 3766	
5	Đặc tính kỹ thuật của Khóa néo:			
	- Vật liệu		Nêu cụ thể	
	- Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC	mm ²	Nêu cụ thể	
	- Lực kéo tối thiểu			
	+ Cho cáp ABC 4x(50-95)	kN	≥ 45kN	
	+ Cho cáp ABC 4x120	kN	≥ 57kN	
	- Điện áp định mức	kV	0,6/1	
	- Điện áp thí nghiệm	kV	4	
	- Khối lượng của mỗi Khóa néo	kg	Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
6	Quy cách kỹ thuật		Như bản vẽ kèm theo	
7	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời (outdoor)	
8	Điều kiện môi trường làm việc		Nhiệt đới hóa	
9	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
10	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

▪ Quy cách kỹ thuật:

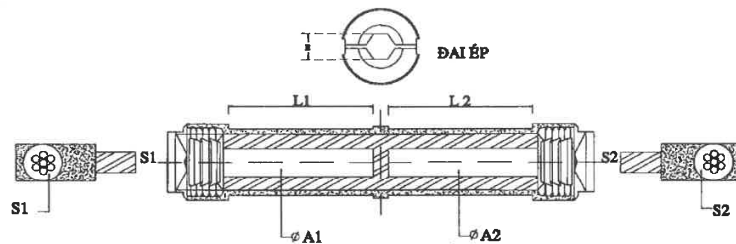


Hình 2.11 Hình ảnh minh họa khóa néo

Tiết diện dây dẫn (mm ²)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	L (mm)
50-95	120	45	35	14x65	330

6.2.3.6. Ống nối dây:

1. Mô tả chung:



Hình 2.12 Hình ảnh minh họa ống nối dây

Tiết diện dây dẫn (mm ²)	ABC cable(mm ²)		Φ A(mm)		L(mm)		Die E (mm)
	S1	S2	A1	A2	L1	L2	
95-50	95	50	12,5	9	34	34	17,3

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

- Áp dụng tiêu chuẩn HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766.

3. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766	
5	Kiểu		Kiểu ép thủy lực	
6	Vật liệu		Nêu cụ thể	
7	Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC cách điện XLPE có tiết diện	mm ²	50, 70, 95, 120	
8	Dòng điện cho phép của kẹp đầu rẽ ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại kẹp đầu rẽ	
9	Lực phá hủy sau khi ép nối dây không nhỏ hơn lực phá hủy của dây dẫn	kN	Nêu cụ thể	
10	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
11	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	Năm	Nêu cụ thể	
12	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ

BẢNG : LIỆT KÊ VẬT LIỆU - THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY 22 KV

TT	Loại Vật liệu - Thiết bị	Qui cách	Đơn vị	Lưới điện do Đội quản lý điện Ea H'Leo quản lý vận hành							Tổng	Ghi chú
				T273E &T23E	T26E &T27E	T68E &T67E	T79E	Lắp bổ sung CĐT	Bổ sung tiếp địa	Thay/xen cột		
27	Tiếp địa cọc tia hỗn hợp; LR-4 (kèm 01 cờ tiếp địa gốc)	LR-4	Bộ	3	4	3	4	-	-	-	14	
28	Tiếp địa cọc tia hỗn hợp; LR-4 (kèm 01 cờ tiếp địa gốc)	LR-4(BS)	Bộ	-	-	-	-	-	180	-	180	
29	Tiếp địa ngọn trung áp TĐN-TA	TĐN-TA	Bộ	3	4	3	4	-	-	-	14	
30	Tiếp địa ngọn dây trung tính; TĐN-TT	TĐN-TT	Bộ	8	11	10	13	-	-	-	42	
31	Cầu tiếp địa dây bọc	CTĐ	Bộ	3	3	3	-	-	-	-	9	
+	Kẹp răng trung áp IPC70-95		Cái	3	3	3	-	-	-	-	9	
+	Dây nhôm bọc XLPE-A95mm2		mét	2	2	2	-	-	-	-	7	
+	Ống nối dây dẫn 95(dài 150mm)		Cái	3	3	3	-	-	-	-	9	
32	Bộ thoát quá điện áp đường dây 24kV	TQĐA	Bộ	3	3	3	-				9	
+	Kẹp răng trung áp IPC70-95		Cái									
+	Thanh thoát áp tự tạo Ø8-250mm		cái									
+	Dây nhôm trần 1 lõi Ø3,5-4,1 dài 800mm		Cái									
f	Phụ kiện dây trung tính											
33	UCLEVIS đỡ dây trung tính	UCLE	Bộ	12	13	13	16	-	-	-	54	
34	Sứ chỉ SO-0.4 + Bu lông	SO-0,4	Cái	12	13	13	16	-	-	-	54	
35	Đai thép buộc; ĐTB-2	ĐTB-2	Bộ	18	12	15	18	-	-	-	63	
36	Bu lông bắt Uclevis	BL-250	Bộ	2	7	5	7	-	-	-	21	
37	Kẹp cáp nhôm 3 bu lông 3BL 3.50	KC3BL-3.50	Cái	19	12	16	17	-	-	-	64	
g	Phần giao chéo, vượt đường và góc											
38	Vượt đường giao thông < 5 m; dây <= 95 mm2	VĐ-95<5	VT	1	1	-	1	-	-	-	3	
h	Tháo gỡ lắp đặt lại											
39	Cách điện đứng	SĐ-SDL	VT	-	-	-	-	-	-	45	45	
40	Cách điện treo	CN-SDL	VT	-	-	-	-	-	-	42	42	
41	Xà XA-1	XA-1 SDL	VT	-	-	-	-	-	-	5	5	
42	Xà XA-2	XA-2 SDL	VT	-	-	-	-	22	-	-	22	
43	Xà XNA-1	XNA-1 SDL	VT	-	-	-	-	2	-	-	2	
44	Xà XNA-2	XNA-2 SDL	VT	-	-	-	-	3	-	-	3	
i	Tháo gỡ thu hồi nhập kho											
45	Cách điện đứng	SĐTH	Bộ	-	-	-	-	-	-	17	17	
46	Cách điện treo thủy tinh	CNTH	Bộ	-	-	-	-	-	-	15	15	
47	Trụ BTLT 8,5m	LT-8,5TH	Cột	1	-	-	-	-	-	-	1	
48	Trụ BTLT 10,5m	LT-10,5TH	Cột	-	-	-	-	-	-	16	16	

BẢNG TỔNG KÊ CHI TIẾT CÁC VỊ TRÍ THAY TRỤ, XEN TRỤ

STT	Tên đường dây	Vị trí trụ	Chụp đầu trụ	Xà tháo lắp đặt lại	Dây XLPE/AC-70	Kẹp cáp/kẹp răng	Ghi chú
	Tổng		24		12		
1	471EHL	58	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
2	471EHL	59	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
3	471EHL	66	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
4	471EHL	67A	CDC9-2,3	XNA-2 SDL	12	6KC-70-240	Đầu tụ bù
5	471EHL	71	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
6	471EHL	72	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
7	471EHL	73	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
8	471EHL	74	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
9	471EHL	75	CDC9-2,3	XA-2 SDL XNA-2 SDL		6KC-70-240	Đầu rẽ nhánh
10	471EHL	76	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
11	471EHL	77	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
12	471EHL	78	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
13	471EHL	79	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
14	471EHL	80	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
15	471EHL	81	CDC9-2,3	XNA-1 SDL			
16	471EHL	82	CDC9-2,3	XA-2 SDL XNA-2 SDL		6KC-70-240	Đầu rẽ nhánh
17	471EHL	83	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
18	471EHL	84	2CDC9-2,3	2XA-2 SDL		24KC-70-240	
19	471EHL	85	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
20	471EHL	86	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
21	471EHL	87	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
22	471EHL	88	CDC9-2,3	XNA-1 SDL			
23	471EHL	89	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	
24	471EHL	90	CDC9-2,3	XA-2 SDL		12KC-70-240	

BẢNG TỔNG KÊ CHI TIẾT CÁC VỊ TRÍ BỔ SUNG TIẾP ĐỊA

STT	Tên đường dây	Vị trí trụ bổ sung	Hệ thống tiếp địa LR-4	Ghi chú
	Tổng vị trí		180	
I	471EHL	30	30	
1.	471EHL	471EHL 281/1	LR-4(BS)	
2.	471EHL	471EHL 281/4	LR-4(BS)	
3.	471EHL	471EHL 281/6	LR-4(BS)	
4.	471EHL	471EHL 317/4	LR-4(BS)	
5.	471EHL	471EHL 317/6	LR-4(BS)	
6.	471EHL	471EHL 60/14	LR-4(BS)	
7.	471EHL	471EHL 56/8/4	LR-4(BS)	
8.	471EHL	471EHL 56/7/4	LR-4(BS)	
9.	471EHL	471EHL 56/7/6	LR-4(BS)	
10.	471EHL	471EHL 56/22/30	LR-4(BS)	
11.	471EHL	471EHL 56/22/33	LR-4(BS)	
12.	471EHL	471EHL 145/18	LR-4(BS)	
13.	471EHL	471EHL 145/22	LR-4(BS)	
14.	471EHL	471EHL 120A	LR-4(BS)	
15.	471EHL	471EHL 176/62	LR-4(BS)	
16.	471EHL	471EHL 176/65	LR-4(BS)	
17.	471EHL	471EHL 176/69	LR-4(BS)	
18.	471EHL	471EHL 176/26	LR-4(BS)	
19.	471EHL	471EHL 176/36	LR-4(BS)	
20.	471EHL	471EHL 30	LR-4(BS)	
21.	471EHL	471EHL 43	LR-4(BS)	
22.	471EHL	471EHL 47	LR-4(BS)	
23.	471EHL	471EHL 67	LR-4(BS)	
24.	471EHL	471EHL 87	LR-4(BS)	
25.	471EHL	471EHL 97	LR-4(BS)	
26.	471EHL	471EHL 286	LR-4(BS)	
27.	471EHL	471EHL 326	LR-4(BS)	
28.	471EHL	471EHL 37/9	LR-4(BS)	
29.	471EHL	471EHL 392	LR-4(BS)	
30.	471EHL	471EHL 396	LR-4(BS)	
II	472EHL	44	44	
1.	472EHL	472EHL 362	LR-4(BS)	
2.	472EHL	472EHL 356A	LR-4(BS)	
3.	472EHL	472EHL 372	LR-4(BS)	
4.	472EHL	472EHL 379	LR-4(BS)	
5.	472EHL	472EHL 382	LR-4(BS)	
6.	472EHL			
7.	472EHL	472EHL 364	LR-4(BS)	
8.	472EHL	472EHL 398	LR-4(BS)	
9.	472EHL	472EHL 401	LR-4(BS)	
10.	472EHL	472EHL 408	LR-4(BS)	
11.	472EHL	472EHL 410/5	LR-4(BS)	
12.	472EHL	472EHL 288/1	LR-4(BS)	
13.	472EHL	472EHL 288/2	LR-4(BS)	
14.	472EHL	472EHL 316/1	LR-4(BS)	
15.	472EHL	472EHL 316/8	LR-4(BS)	
16.	472EHL	472EHL 316/38	LR-4(BS)	
17.	472EHL	472EHL 316/42	LR-4(BS)	
18.	472EHL	472EHL 385/30	LR-4(BS)	
19.	472EHL	472EHL 385/36	LR-4(BS)	
20.	472EHL	472EHL 66-2/10	LR-4(BS)	

STT	Tên đường dây	Vị trí trụ bổ sung	Hệ thống tiếp địa LR-4	Ghi chú
21.	472EHL	472EHL 316/22/7	LR-4(BS)	
22.	472EHL	472EHL 316/22/13	LR-4(BS)	
23.	472EHL	472EHL 316/22/31	LR-4(BS)	
24.	472EHL	472EHL 190/23	LR-4(BS)	
25.	472EHL	472EHL 316/7A/2	LR-4(BS)	
26.	472EHL	472EHL 143B	LR-4(BS)	
27.	472EHL	472EHL 143D	LR-4(BS)	
28.	472EHL	472EHL 410/11	LR-4(BS)	
29.	472EHL	474EHL-472EHL C4	LR-4(BS)	
30.	472EHL	472EHL 343	LR-4(BS)	
31.	472EHL	472EHL 22	LR-4(BS)	
32.	472EHL	472EHL 30	LR-4(BS)	
33.	472EHL	472EHL 39	LR-4(BS)	
34.	472EHL	472EHL 43	LR-4(BS)	
35.	472EHL	472EHL 56	LR-4(BS)	
36.	472EHL	472EHL 76	LR-4(BS)	
37.	472EHL	472EHL 122C	LR-4(BS)	
38.	472EHL	472EHL 124B	LR-4(BS)	
39.	472EHL	472EHL 136/13	LR-4(BS)	
40.	472EHL	472EHL 185/24	LR-4(BS)	
41.	472EHL	472EHL 185/34	LR-4(BS)	
42.	472EHL	472EHL 185/48	LR-4(BS)	
43.	472EHL	472EHL 385/50	LR-4(BS)	
44.	472EHL	472EHL 390/16	LR-4(BS)	
45.	472EHL	472EHL 390/50	LR-4(BS)	
III	474EHL	6	6	
1.	474EHL	474EHL-472EHL C4	LR-4(BS)	
2.	474EHL	474EHL-472EHL C11	LR-4(BS)	
3.	474EHL	476EHL-474EHL C28	LR-4(BS)	
4.	474EHL	476EHL-474EHL C30	LR-4(BS)	
5.	474EHL	474EHL-472EHL C11	LR-4(BS)	
6.	474EHL	474EHL-472EHL C12	LR-4(BS)	
IV	475EHL	40	40	
1.	475EHL	475EHL 420	LR-4(BS)	
2.	475EHL	475EHL 482	LR-4(BS)	
3.	475EHL	475EHL 485	LR-4(BS)	
4.	475EHL	475EHL 489	LR-4(BS)	
5.	475EHL	475EHL 498	LR-4(BS)	
6.	475EHL	475EHL 501	LR-4(BS)	
7.	475EHL	475EHL 504	LR-4(BS)	
8.	475EHL	475EHL 507	LR-4(BS)	
9.	475EHL	475EHL 50/4	LR-4(BS)	
10.	475EHL	475EHL 167/10	LR-4(BS)	
11.	475EHL	475EHL 279/2	LR-4(BS)	
12.	475EHL	475EHL 279/22	LR-4(BS)	
13.	475EHL	475EHL 310/3	LR-4(BS)	
14.	475EHL	475EHL 310/16	LR-4(BS)	
15.	475EHL	475EHL 310/21	LR-4(BS)	
16.	475EHL	475EHL 310/30	LR-4(BS)	
17.	475EHL	475EHL 442/5	LR-4(BS)	
18.	475EHL	475EHL 200/23	LR-4(BS)	
19.	475EHL	475EHL 200/25	LR-4(BS)	
20.	475EHL	475EHL 200/28	LR-4(BS)	
21.	475EHL	475EHL 200/30	LR-4(BS)	
22.	475EHL	475EHL 200/33	LR-4(BS)	

STT	Tên đường dây	Vị trí trụ bổ sung	Hệ thống tiếp địa LR-4	Ghi chú
23.	475EHL	475EHL 200/36	LR-4(BS)	
24.	475EHL	475EHL 200/203	LR-4(BS)	
25.	475EHL	475EHL 200/218	LR-4(BS)	
26.	475EHL	475EHL 200/221	LR-4(BS)	
27.	475EHL	475EHL 200/224	LR-4(BS)	
28.	475EHL	475EHL 200/231	LR-4(BS)	
29.	475EHL	475EHL 200/234	LR-4(BS)	
30.	475EHL	475EHL 200/237	LR-4(BS)	
31.	475EHL	475EHL 200/245	LR-4(BS)	
32.	475EHL	475EHL 200/248	LR-4(BS)	
33.	475EHL	475EHL 200/251	LR-4(BS)	
34.	475EHL	475EHL 200/254	LR-4(BS)	
35.	475EHL	475EHL 200/272	LR-4(BS)	
36.	475EHL	475EHL 200/275	LR-4(BS)	
37.	475EHL	475EHL 200/278	LR-4(BS)	
38.	475EHL	475EHL 200/84/27	LR-4(BS)	
39.	475EHL	475EHL 200/84/41	LR-4(BS)	
40.	475EHL	475EHL 200/84/45	LR-4(BS)	
V	476EHL	35	35	
1.	476EHL	476EHL-474EHL C19	LR-4(BS)	
2.	476EHL	476EHL-474EHL C22	LR-4(BS)	
3.	476EHL	476EHL 44	LR-4(BS)	
4.	476EHL	476EHL 51	LR-4(BS)	
5.	476EHL	476EHL 89	LR-4(BS)	
6.	476EHL	476EHL 175	LR-4(BS)	
7.	476EHL	476EHL 205	LR-4(BS)	
8.	476EHL	476EHL 267	LR-4(BS)	
9.	476EHL	476EHL 282	LR-4(BS)	
10.	476EHL	476EHL 296	LR-4(BS)	
11.	476EHL	476EHL 299	LR-4(BS)	
12.	476EHL	476EHL 311	LR-4(BS)	
13.	476EHL	476EHL 229/21	LR-4(BS)	
14.	476EHL	476EHL 229/25	LR-4(BS)	
15.	476EHL	476EHL 274/46/10	LR-4(BS)	
16.	476EHL	476EHL 264/26/5/4	LR-4(BS)	
17.	476EHL	476EHL 264/8-2/27	LR-4(BS)	
18.	476EHL	476EHL 197-2/21	LR-4(BS)	
19.	476EHL	476EHL 264/27/4	LR-4(BS)	
20.	476EHL	476EHL 264/27/6	LR-4(BS)	
21.	476EHL	476EHL 264/27/9	LR-4(BS)	
22.	476EHL	476EHL 264/27/16	LR-4(BS)	
23.	476EHL	476EHL 264/27/19	LR-4(BS)	
24.	476EHL	476EHL 209/3	LR-4(BS)	
25.	476EHL	476EHL 209/6	LR-4(BS)	
26.	476EHL	476EHL 209/4	LR-4(BS)	
27.	476EHL	476EHL 209/11	LR-4(BS)	
28.	476EHL	476EHL 209/14	LR-4(BS)	
29.	476EHL	476EHL 209/17	LR-4(BS)	
30.	476EHL	476EHL 229/43	LR-4(BS)	
31.	476EHL	476EHL 229/60	LR-4(BS)	
32.	476EHL	476EHL 229/63	LR-4(BS)	
33.	476EHL	476EHL 229/59/4	LR-4(BS)	
34.	476EHL	476EHL 229/59/7	LR-4(BS)	
35.	476EHL	476EHL 229/59/11	LR-4(BS)	
	477EHL	25	25	

STT	Tên đường dây	Vị trí trụ bổ sung	Hệ thống tiếp địa LR-4	Ghi chú
1.	477EHL	475EHL-477EHL C4	LR-4(BS)	
2.	477EHL	475EHL-477EHL C7	LR-4(BS)	
3.	477EHL	477EHL 53	LR-4(BS)	
4.	477EHL	477EHL 63	LR-4(BS)	
5.	477EHL	477EHL 120	LR-4(BS)	
6.	477EHL	477EHL 133	LR-4(BS)	
7.	477EHL	477EHL 141	LR-4(BS)	
8.	477EHL	477EHL 144	LR-4(BS)	
9.	477EHL	477EHL 147	LR-4(BS)	
10.	477EHL	477EHL 150	LR-4(BS)	
11.	477EHL	477EHL 36/4	LR-4(BS)	
12.	477EHL	477EHL 45/3	LR-4(BS)	
13.	477EHL	477EHL 123/34	LR-4(BS)	
14.	477EHL	477EHL 123/45	LR-4(BS)	
15.	477EHL	477EHL 129/4	LR-4(BS)	
16.	477EHL	477EHL 129/14	LR-4(BS)	
17.	477EHL	477EHL 129/17	LR-4(BS)	
18.	477EHL	477EHL 123-1/11	LR-4(BS)	
19.	477EHL	477EHL 123-1/5	LR-4(BS)	
20.	477EHL	477EHL 123/77/17/12	LR-4(BS)	
21.	477EHL	477EHL 121B	LR-4(BS)	
22.	477EHL	477EHL 121D	LR-4(BS)	
23.	477EHL	477EHL 123/77/11	LR-4(BS)	
24.	477EHL	477EHL 123/77/20	LR-4(BS)	
25.	477EHL	477EHL 129/21/5	LR-4(BS)	

BẢNG: LIỆT KÊ KHỐI LƯỢNG VẬT LIỆU - THIẾT BỊ TRẠM BIẾN ÁP

STT	Vật tư - thiết bị	Đơn vị tính	T226E (471EHL)	T273&T23E (471EHL)	T249&278E (475EHL)	T28E (475EHL)	T26E (475EHL)	T67&68E (475EHL)	T20&21E (471EHL)	T18E (471EHL)	T79E (475EHL)	TỔNG CỘNG	Ghi chú
A	PHẦN LẮP ĐẶT MỚI		250	250	250	160	250	160	160	160	160	x	
1.	Phần thiết bị											x	
1	MBA 250KVA-22/0,4kV	Máy	1	1	1		1					4	
2	MBA 160KVA-22/0,4kV	Máy				1		1	1	1	1	5	
3	Chống sét van 18KV	Cái	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	
2.	Phần xây dựng												
4	Móng cột MT-2 (12)	Móng								1		1	
5	Móng cột MG-3 (12)	Móng				1						1	
6	Gia cổ móng	Móng							1			1	
7	Cột BTLT-PC.12-7,2	Cột				2				1		3	
8	Xà đỡ thẳng ĐT-10T	Bộ								1		1	
9	Xà néo đôi ngang ND-N-10T	Bộ				1						1	
10	Sứ đứng 24KV(kèm ty sứ) + dây buộc	Bộ								3		3	
11	Tủ điện hạ áp 2 cánh ngoài trời TD-04	Tủ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	
12	Bộ xà trạm 2 cột BTLT-18 (ghép đôi)	Bộ	1									1	
13	Bộ xà trạm 2 cột BTLT-14 (ghép đôi)	Bộ		1			1	1			1	4	
14	Bộ xà trạm 2 cột BTLT-12 (ghép đôi)	Bộ				1						1	
15	Bộ xà trạm 1 cột BTLT 14m	Bộ			1							1	
16	Bộ xà trạm 1 cột BTLT 10,5-12m	Bộ							1	1		2	
17	Thanh chống xà đỡ MBA	Bộ			1				1	1		3	
18	Bộ xà đỡ tủ TD-04 (cột đơn) - XTĐ-1	Bộ			1				1	1		3	
19	Bộ xà đỡ tủ TD-04 (cột đôi) - XTĐ-2	Bộ	1	1		1	1	1			1	6	
20	Tăng đỡ +Co đỡ giữ MBA (1 Cỗ đỡ 2 Tầng đỡ/bộ)	Bộ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	
21	Tiếp địa giếng khoan G3-15	Bộ	1									1	
22	Tiếp địa TBA LR-32	Vị trí		1	1	1	1	1	1	1	1	8	3 cờ tiếp địa
23	Bê tông nền TBA (đôi ghép)	Móng	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	
24	Đại thép + khung đại cố định cáp TBA	Bộ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54	
25	Biển cắm	Cái	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	
26	Biển tên trạm	Cái	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	
3.	Phần vật liệu điện											0	
27	Kẹp đầu rẽ - KĐR 70/120	Bộ	3		3	3			3	3		15	
28	Cụm đầu rẽ - CĐR 70/120 (dây trần)	Bộ			3	3			3	3		12	
29	Cụm đầu rẽ - CĐR 70/120 (dây bọc)	Bộ	3									3	
30	Cầu chì tự rơi 24KV	Cái	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	
31	Dây chày cao thế 6K	Sợi				3		3	3	3	3	15	
32	Dây chày cao thế 10K	Sợi	3	3	3		3					12	
33	Chụp FCO, LA và sứ MBA (TBA 3 pha)	Bộ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	
34	Sứ đứng 24KV (kèm ty sứ)	Bộ	12	6	6	3	6	3	3	3	3	45	
35	Giáp niu buộc cổ sứ	Sợi	24	12	12	6	12	6	6	6	6	90	
36	Dây XLPE-AC70-12,7/24kV	Mét	36	24	24	21	24	21	21	24	24	219	
37	Kẹp răng trung áp 70/240 (đầu nối CSV)	Bộ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	
38	Áp tô mát 3F-600V-400A	Cái	1	1	1		1					4	
38	Áp tô mát 3F-600V-250A	Cái	2	2	2	1	2	1	1	1	1	13	
39	Áp tô mát 3F-600V-160A	Cái				2		2	2	2	2	10	
40	Cáp MV35mm2	Mét				2		2	2	2	2	10	

STT	Vật tư - thiết bị	Đơn vị tính	T226E (471EHL)	T273&T23E (471EHL)	T249&278E (475EHL)	T28E (475EHL)	T26E (475EHL)	T67&68E (475EHL)	T20&21E (471EHL)	T18E (471EHL)	T79E (475EHL)	TỔNG CỘNG	Ghi chú
41	Cáp MV70mm2	Mét				8		8	8	8	8	40	
42	Cáp MV95mm2	Mét				24		24	24	24	24	120	
43	Cáp MV120mm2	Mét	58	58	58		58					232	Gồm đầu cầu
44	Đầu cốt đồng nhôm 70 (đầu cáp cao áp + CSV)	Cái	15	15	15	15	15	15	15	15	15	135	
45	Đầu cốt đồng 35 (đầu cáp hạ áp)	Cái				12		12	12	12	12	60	
46	Đầu cốt đồng 70 (đầu cáp hạ áp)	Cái				2		2	2	2	2	10	
47	Đầu cốt đồng 95 (đầu cáp hạ áp)	Cái				6		6	6	6	6	30	
48	Đầu cốt đồng 120 (đầu cáp hạ áp)	Cái	26	26	26		26					104	
49	Đầu cốt đồng nhôm 95 (đầu cáp XT)	Cái	8	8		8	8	16	16			64	
50	Dây TK50	Mét	16	12	12	12	12	12	12	12	12	112	
51	Kẹp TK50	Bộ	9	9	9	6	9	6	6	6	6	66	
52	Dây đồng trần M35 đầu tiếp địa	Mét	10	10	10	10	10	10	10	10	10	90	
53	Dây đồng mềm bọc MV35 đầu CSV	Mét	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	27	
54	Kẹp đồng M35	Bộ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	
55	Đầu cốt đồng SC35 (đầu CSV)	Cái	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	
56	Thùng công tơ 3 pha	Cái										0	
56	Công tơ gián tiếp 5A-220/380V	Cái	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	Tự TH
57	Biến dòng hạ thế 400/5	Cái	3	3	3		3					12	Tự TH
58	Biến dòng hạ thế 250/5	Cái				3		3	3	3	3	15	Tự TH
59	Cáp tín hiệu 4x2,5mm2	Mét	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	Tự TH
60	Cáp tín hiệu 7x2,5mm2	Mét	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	Tự TH
61	Cáp vận xoắn ABC 4x95	Mét	16	16		16		16	16			80	
62	Băng keo	Cuộn	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	
62	Giá móc cáp ABC	Cái				2		2	2	2	2	10	
63	Khóa néo cáp ABC	Cái				2		2	2	2	2	10	
62	Nối bọc IPC 50/120 2 bulong	Cái	16	16		16		16	16			80	
63	Bộ tăng cường trung tính TBA	Bộ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	
+	Dây nhôm bọc AV70	Mét	8	8	8	8	8	8	8	8	8	72	
+	Nối bọc IPC 50/120 2 bulong	Cái	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	
+	Đầu cốt đồng nhôm 70	Cái	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	
4.	Phân tách lưới hạ áp											0	
64	Đai thép ĐT-1+Khóa đai	Bộ	3	3	3	3	3	3		3	3	24	
65	Đai thép ĐT-2+Khóa đai	Bộ	3	3	3	3	3	3				18	
66	Giá móc cáp ABC	Cái	4	4	4	2	4	2		2	2	24	
67	Khóa néo cáp ABC	Cái	4	4	4	4	4	4		2	2	28	
68	Tăng đơ	Cái				2		2				4	
B	PHẦN THÁO LẬP ĐẶT LẠI											0	
69	Sứ đứng 24KV (SDL)	Bộ				3						3	
70	Sứ chuỗi Polyme 24KV (SDL)	Bộ				6						6	
C	PHẦN THU HỒI											0	
71	Xà XNA-2	Bộ				1		1				2	
72	Cột BTLT-10,5m	Cột				1						1	

Ghi chú: Toàn bộ HT đo đếm do các Điện lực tự thực hiện

CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

8.1. Phụ lục tính toán phần điện

Phụ lục tính toán nối đất cột

Nội dung	Thông số	LR-4
Tính điện trở của 1 cọc: L65x65x6:		
+ Chiều dài cọc (m)	l_c	2
+ Đường kính cọc (m)	d	0,120
+ Độ sâu cọc (m)	$t = t_0 + l_c/2$	1,8
+ Khoảng cách giữa 2 cọc (m)	a	4
+ Điện trở suất của đất (W.m)	ρ	450,00
Điện trở cọc (W.m)	$0,366 \cdot \rho \cdot \left(\frac{2l}{d} + \frac{4t-1}{2} \right)$	135,70
Tính điện trở thanh nối giữa các cọc: Ø12		
+ Chiều dài L của thanh nối (m)	$r_t = \frac{L}{b} \lg \frac{2L}{b \cdot t_0}$	12
+ Bề rộng b của thanh (m)	b	0,012
+ Độ chôn sâu của thanh (m)	t_0	0,8
+ Điện trở suất của đất (W.m)	ρ	450,00
Điện trở thanh nối (W)	$0,366 \cdot \rho \cdot \left(\frac{2L}{b} + \frac{2L^2}{b \cdot t_0} \right)$	61,45
Tính điện trở hệ thống tiếp địa:		
+ Điện trở của thanh (W)	r_t	61,45
+ Hệ số sử dụng của thanh	h_t	0,94
+ Điện trở của cọc (W)	r_c	135,70
+ Hệ số sử dụng của cọc	h_c	0,94
+ Số cọc n cho 1 tia	n_c	2
Điện trở của hệ thống 1 tia Rh1t (W)	$\frac{r_c \cdot r_t}{r_c \cdot \eta_t + r_t \cdot \eta_c \cdot n_c}$	34,30
+ Số tia	a	2
Điện trở hệ thống Rht (W)	$R_{ht} = \frac{r_{ht} \cdot \eta_t \cdot \eta_c}{a \cdot \eta_t}$	17,15

Phụ lục tính toán nối đất TBA.

Nội dung	Thông số	TĐ-32
Tính điện trở của 1 cọc: L65x65x6:		
+ Chiều dài cọc (m)	l_c	2
+ Đường kính cọc (m)	d	0,120
+ Độ sâu cọc (m)	$t = t_0 + l_c/2$	1,8
+ Khoảng cách giữa 2 cọc (m)	a	4
+ Điện trở suất của đất (Ω.m)	ρ	450,00
Điện trở cọc (Ω.m)	$0,366 \cdot \rho \cdot \left(\frac{2l}{d} + \frac{4t-1}{2} \right)$	135,70
Tính điện trở thanh nối giữa các cọc: Ø12		
+ Chiều dài L của thanh nối (m)	l_t	56
+ Bề rộng b của thanh (m)	b	0,012
+ Độ chôn sâu của thanh (m)	t_0	0,8
+ Điện trở suất của đất (Ω.m)	ρ	450,00
Điện trở thanh nối (Ω)	$r_t = \frac{l_t}{b} \lg \frac{2l_t}{b \cdot t_0}$	17,10
Tính điện trở hệ thống tiếp địa:		
+ Điện trở của thanh (Ω)	r_t	17,10
+ Hệ số sử dụng của thanh	h_t	0,75
+ Điện trở của cọc (Ω)	r_c	135,70
+ Hệ số sử dụng của cọc	h_c	0,70
+ Số cọc n cho 1 tia	n_c	16
Điện trở của hệ thống 1 tia Rh1t (Ω)	$\frac{r_c \cdot r_t}{r_c \cdot \eta_t + r_t \cdot \eta_c \cdot n_c}$	7,91
+ Số tia	a	2
Điện trở hệ thống Rht (W)	$R_{ht} = \frac{r_{ht} \cdot \eta_t \cdot \eta_c}{a \cdot \eta_t}$	3,69

PHỤ LỤC PHÂN TÍCH HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ

8.2. Phụ lục tính toán phần xây dựng

KẾT QUẢ CHỌN CỘT VÀ MÓNG LƯỚI ĐIỆN TRUNG ÁP ĐỘC LẬP DÂY 3xAC70+1AC50 CỘT 14M

KHU VỰC 55 daN/m²

STT SƠ ĐỒ CỘT	LOẠI CỘT CAO (m)	ĐỘ SÂU C. MÓNG H (m)	NGOẠI LỰC			KẾT QUẢ LỰA CHỌN CỘT					KẾT QUẢ LỰA CHỌN MÓNG				
			P ₁ Gió vào cột	P ₂ Lực căng dây	P ₃ Gió vào DD	CỘT	P _{udc}	Q _x	K _{at}	Kết luận	Móng	M _{cl}	M _x	K _{at}	Kết luận
Dây dẫn 3xAC70 +1AC 50(dùng cột 14 m)															
Góc độyn 0°	14	2,00	0,050	0,00	0,121	LT-PC-14-6,5	0,65	0,171	3,8	An toàn	TN-1.8	3,13	2,06	1,5	An toàn
Góc đến 5°	14	2,30	0,050	0,07	0,121	2LT-PC-14-8,5	1,70	0,236	7,2	An toàn	MG-3(14)	18,21	2,84	6,4	An toàn
Góc đến 10°	14	2,30	0,050	0,13	0,121	2LT-PC-14-8,5	1,70	0,301	5,6	An toàn	MG-3(14)	18,21	3,62	5,0	An toàn
Góc đến 15°	14	2,30	0,050	0,19	0,121	2LT-PC-14-8,5	1,70	0,366	4,6	An toàn	MG-3(14)	18,21	4,39	4,1	An toàn
Góc đến 30°	14	2,30	0,050	0,39	0,121	2LT-PC-14-8,5	1,70	0,557	3,0	An toàn	MG-3(14)	18,21	6,69	2,7	An toàn
Góc đến 45°	14	2,30	0,050	0,57	0,121	2LT-PC-14-8,5	1,70	0,742	2,3	An toàn	MG-3(14)	18,21	8,91	2,0	An toàn
Góc đến 60°	14	2,30	0,050	0,75	0,121	2LT-PC-14-8,5	1,70	0,917	1,9	An toàn	MG-3(14)	18,21	11,01	1,7	An toàn
Góc đến 90°	14	2,30	0,050	1,05	0,112	2LT-PC-14-8,5	1,70	1,217	1,4	An toàn	MG-3(14)	18,21	14,60	1,2	An toàn
Cuối	14	2,30	0,050	0,63	0,112	2LT-PC-14-8,5	1,70	0,794	2,1	An toàn	MG-3(14)	18,21	9,53	1,9	An toàn

KẾT QUẢ CHỌN CỘT VÀ MÓNG LƯỚI ĐIỆN TRUNG ÁP ĐỘC LẬP DÂY 3×XE70+1AC50 CỘT 14M

KHU VỰC 55 daN/m²

STT SƠ ĐỒ CỘT	LOẠI CỘT CAO (m)	ĐỘ SÂU C. MÓNG H (m)	NGOẠI LỰC			KẾT QUẢ LỰA CHỌN CỘT					KẾT QUẢ LỰA CHỌN MÓNG				
			P ₁ Gió vào cột	P ₂ Lực căng dây	P ₃ Gió vào DD	CỘT	P _{udc}	Q _x	K _{at}	Kết luận	Móng	M _{cl}	M _x	K _{at}	Kết luận
Dây dẫn 3×XE95 +1AC 50(dùng cột 14 m)															
Góc đến 0°	14	2,00	0,050	0,00	0,077	LT-PC-14-6,5	0,65	0,127	5,1	An toàn	TN-1.8	2,70	1,52	1,8	An toàn
Góc đến 5°	14	2,30	0,050	0,09	0,077	2LT-PC-14-8,5	1,70	0,212	8,0	An toàn	MG-3(14)	18,96	2,54	7,5	An toàn
Góc đến 10°	14	2,30	0,050	0,17	0,077	2LT-PC-14-8,5	1,70	0,297	5,7	An toàn	MG-3(14)	18,96	3,56	5,3	An toàn
Góc đến 15°	14	2,30	0,050	0,26	0,077	2LT-PC-14-8,5	1,70	0,382	4,5	An toàn	MG-3(14)	18,96	4,58	4,1	An toàn
Góc đến 30°	14	2,30	0,050	0,51	0,077	2LT-PC-14-8,5	1,70	0,632	2,7	An toàn	MG-3(14)	18,96	7,59	2,5	An toàn
Góc đến 45°	14	2,30	0,050	0,75	0,077	2LT-PC-14-8,5	1,70	0,874	1,9	An toàn	MG-3(14)	18,96	10,49	1,8	An toàn
Góc đến 60°	14	2,30	0,050	0,98	0,077	2LT-PC-14-8,5	1,70	1,104	1,5	An toàn	MG-3(14)	18,96	13,24	1,4	An toàn
Góc đến 90°	14	2,30	0,050	1,18	0,071	2LT-PC-14-8,5	1,70	1,303	1,3	An toàn	MG-3(14)	18,96	15,64	1,2	An toàn
Cuối	14	2,30	0,050	0,63	0,071	2LT-PC-14-8,5	1,70	0,753	2,3	An toàn	MG-3(14)	18,96	9,04	2,1	An toàn

CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

9.1. Cơ sở pháp lý.

- Căn cứ luật số 55/2014/QH13 Luật bảo vệ môi trường của Quốc hội.
- Căn cứ Nghị định số 18/2015/NĐ-CP ngày 14/2/2015 của Chính phủ quy định về quy hoạch bảo vệ môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường.
- Căn cứ Thông tư số 27/2015/TT-BTNMT ngày 29/5/2015 của Bộ Tài nguyên Môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường.

9.2. Địa điểm thực hiện dự án.

- Các xã Ea Khăl, Ea Drăng, Ea Wy, Ea H'Leo, và Ea Hiao thuộc tỉnh Đắk Lắk.

9.3. Quy mô dự án.

- Tổng chiều dài đường dây trung áp xây dựng mới là: 1.861 m.
- Tổng chiều dài tuyến đường dây hạ áp 0,4kV cải tạo, xây dựng mới là: 6.628 m. Trong đó:
+ Đường dây hạ áp xây dựng mới: 5.829 mét (Trong đó đi chung: 1.329m, đi riêng: 4.500m.).
+ Đường dây hạ áp cải tạo: 799 m.
- Xây dựng mới 09 TBA với tổng dung lượng 1.800 kVA.
- Thay 19 vị trí cột trung áp.
- Chèn 24 vị trí cột trung áp.
- Lắp chụp đầu cột 25 vị trí cột trung áp.
- Bổ sung 180 bộ tiếp địa.
- Di chuyển toàn bộ công tơ sang lưới hạ áp xây dựng mới theo thực tế lưới điện

9.3.1. Trong quá trình thi công xây dựng:

a. Đường dây trung áp 22kV sử dụng:

- Dây dẫn AC-70/11, XLPE AC AC-70/11, AC-50/8
- Cách điện và phụ kiện:
- Cách điện đứng: Cho vị trí đỡ loại Line Post 22kV (ký hiệu SD-22).
- Cách điện chuỗi: Cho vị trí néo, sử dụng loại Polyme (ký hiệu CN-22(P))
- Phụ kiện: Sử dụng chủng loại theo TCVN.
- Tiếp địa: Sử dụng bộ tiếp địa cọc - tia hỗn hợp: LR-4.
- Cột: sử dụng cột BTLT cao 12, 14 mét theo TCVN 5847-2016.
- Xà, cổ dè: Sử dụng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$.
- Móng cột: Sử dụng móng khối bê tông cốt thép đúc tại chỗ MT-2, TN-1.8 cho móng cột đơn và MG-3 cho các vị trí cột đôi.

b. Trạm biến áp 22/0,4kV:

- Máy biến áp 22/0,4kV-160kVA, 22/0,4kV-250kVA cho các vị trí xây dựng mới (mua nguyên đai nguyên kiện).

- Nấc phân áp: $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$.
- Tiếp địa: Sử dụng bộ tiếp địa cọc - tia hỗn hợp: LR-32 gồm 03 tia, mỗi tia 12 cọc; giếng khoan G3-15.

c. Đường dây hạ áp 0,4kV sử dụng:

- Dây dẫn: Sử dụng cáp vặn xoắn chịu lực đều loại ABC-A(4x70), ABC-A(4x95).
- Cách điện và phụ kiện: Khóa néo, khóa đỡ, kẹp răng hạ thế 2 bu lông, nắp bịt đầu cáp, nêm chêm cáp, ống nối dây...
- Tiếp địa: Sử dụng bộ tiếp địa cọc - tia hỗn hợp: LR-4
- Móng cột: Sử dụng móng khối bê tông cốt thép đúc tại chỗ TN-1.2; MT-2 và móng khối MG-1, MG-2 cho các vị trí góc đôi.
- Cột: Sử dụng cột bê tông ly tâm 8,5m, 10m (theo TCVN 5847-2016).
- Xà, cổ dè: Sử dụng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$.
- Tất cả các vật liệu và thiết bị phục vụ dự án đều được sản xuất tại các nhà máy có quy trình sản xuất khá nghiêm ngặt, các nguyên vật liệu trên được chế tạo sẵn, chỉ vận chuyển từ nơi sản xuất đến công trình bằng xe ô tô.
- Công nhân là nguồn nhân lực sinh sống tại địa phương, nên việc sinh hoạt, ăn ở tại công trình là không có do vậy khu vực thi công không phát sinh chất thải sinh hoạt.
- Thiết bị, nguyên vật liệu sử dụng gồm: cột bê tông ly tâm, cát, đá dăm, xi măng, thép móng, thép mạ kẽm, dây dẫn, phụ kiện, cách điện...
- Nguồn nước thi công lấy từ nước máy sinh hoạt của công ty cấp nước và nước giếng của dân.
- Nguồn cung cấp nước sinh hoạt cho công nhân thi công sử dụng nguồn nước của người dân địa phương, hoặc của cột sở nơi công nhân thi công tạm trú.
- Nguồn cung cấp điện phục vụ thi công và sinh hoạt lấy từ lưới điện địa phương hoặc máy phát điện đi động.

9.3.2. Trong quá trình vận hành:

- Điện năng là nguồn nguyên liệu và cũng là sản phẩm được phân phối từ các trạm biến áp 110kV thông qua hệ thống đường dây dẫn điện đến 22 kV và trạm biến áp phân phối cấp cho các phụ tải sinh hoạt và công nghiệp trên địa bàn khu vực tỉnh Đắk Lắk. Công ty Điện Lực Đắk Lắk có trách nhiệm quản lý nguồn nguyên liệu và sản phẩm đó.

9.3.3. Nhiên liệu sử dụng trong quá trình sản xuất:

- Do đặc thù là nhận nguồn điện từ hệ thống điện Quốc gia và thông qua hệ thống lưới điện phân phối của Điện lực để cung cấp điện nên trong quá trình hoạt động (vận hành hệ thống lưới điện) không có sử dụng nhiên liệu để sản xuất điện, mà chỉ sử dụng một số nhiên liệu như: Dầu diesel hay xăng để chạy xe phục vụ công việc thi công lưới điện và dầu truyền nhiệt và cách điện các loại dùng để bảo trì máy biến thế.

9.4. Các tác động xấu đến môi trường.

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
Khí thải từ các phương tiện vận chuyển, máy thi công	X		Sử dụng phương tiện, máy thi công đã qua kiểm định	X	
			Sử dụng loại nguyên liệu ít gây ô nhiễm	X	
			Định kỳ bảo dưỡng phương tiện và thiết bị	X	

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
			Biện pháp khác		X
Bụi	X		Cách ly, phun nước để giảm bụi	X	
			Che chắn vật liệu xây dựng trong quá trình vận chuyển, tránh làm rơi vãi vật liệu trên đường gây phát sinh bụi vật liệu cũng như bụi đất trên đường cuốn lên theo gió	X	
			Biện pháp khác		X
Nước thải sinh hoạt		X	Thu gom, tự xử lý trước khi thải ra môi trường		X
			Thu gom, thuê đơn vị có chức năng để xử lý		X
			Đổ thẳng ra hệ thống thoát nước thải khu vực		X
			Biện pháp khác		X
Nước thải xây dựng		X	Thu gom, xử lý trước khi thải ra môi trường		X
			Đổ thẳng ra hệ thống thoát nước thải khu vực		X
Chất thải rắn xây dựng	X		Thu gom để tái chế hoặc tái sử dụng: chất thải chủ yếu là đất trong quá trình đào hố móng, chúng tôi tái sử dụng vào việc trám lấp hố móng bảo quản cột điện, số còn dư không sử dụng hết dùng xe chuyên chở bán cho những người có nhu cầu san lấp mặt bằng, không đổ thải ra môi trường bên ngoài.	X	
			Tự đổ thải tại các địa điểm quy định của địa phương.		X
			Thuê đơn vị có chức năng xử lý		X

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
Chất thải rắn sinh hoạt		X	Thu gom, tự đổ chất thải tại các điểm quy định của địa phương.		X
			Thuê đơn vị có chức năng xử lý		X
			Biện pháp khác		X
Chất thải nguy hại		X	Thuê đơn vị có chức năng xử lý		X
			Biện pháp khác		X
Tiếng ồn	X		Định kỳ bảo dưỡng thiết bị	X	
			Bố trí thời gian thi công phù hợp	X	
			Biện pháp khác		X
Rung		X	Định kỳ bảo dưỡng thiết bị		X
			Bố trí thời gian thi công phù hợp		X
			Biện pháp khác		X
Nước mưa chảy tràn		X	Có hệ thống rãnh thu nước, hố ga thu gom, lắng lọc nước mưa chảy tràn trước khi thoát ra môi trường.		X
			Biện pháp khác		X

9.5. Kế hoạch bảo vệ môi trường.

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
Bụi và khí thải		X	Lắp đặt hệ thống xử lý bụi và khí thải với ống khói		X
			Lắp đặt quạt thông gió với bộ lọc không khí ở cuối đường ống		X
			Biện pháp khác		X

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
Nước thải sinh hoạt		X	Thu gom và tái sử dụng		X
			Xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại trước khi thải vào hệ thống thoát nước chung		X
			Biện pháp khác		X
Nước thải sản xuất		X	Thu gom và tái sử dụng		X
			Xử lý nước thải cục bộ và thải vào hệ thống xử lý nước thải tập trung		X
			Xử lý nước thải đáp ứng quy chuẩn quy định và thải ra môi trường		X
			Biện pháp khác		X
Nước thải từ hệ thống làm mát		X	Thu gom và tái sử dụng		X
			Giải nhiệt và thải ra môi trường		X
			Biện pháp khác		X
Chất thải rắn	X		Thu gom tái chế hoặc tái sử dụng	X	
			Tự xử lý		X
			Thuê đơn vị có chức năng để xử lý	X	
			Biện pháp khác: Khi sự cố, sử dụng cách điện, vật liệu điện...thu gom đưa về kho tạm giữ chất thải của Công ty Điện Lực Phú Yên để xử lý theo quy định	X	
Chất thải nguy hại	X		Thuê đơn vị có chức năng để xử lý	X	
			Biện pháp khác: Khi sự cố trạm biến áp (sự cố MBA) quản lý và xử lý đúng theo quy định hiện hành về chất thải nguy hại.	X	
Mùi		X	Lắp đặt quạt thông gió		X
			Biện pháp khác		X
Tiếng ồn		X	Định kỳ bảo dưỡng thiết bị		X

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
			Cách âm để giảm tiếng ồn		X
			Biện pháp khác		X
Nhiệt dư		X	Lắp đặt quạt thông gió		X
			Biện pháp khác		X
Nước mưa chảy tràn		X	Có hệ thống rãnh thu nước, hố ga thu gom, lắng lọc nước mưa chảy tràn trước khi thoát ra môi trường.		X
		X	Biện pháp khác		X

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

10.1. Phương thức quản lý dự án.

- **Chủ quản đầu tư** : Tổng Công ty Điện lực Miền Trung.
- **Chủ đầu tư** : Công ty Điện lực Đắk Lắk.
- Đơn vị quản lý dự án : Ban QLDA - Công ty Điện lực Đắk Lắk.
- **Phương thức quản lý dự án** : Kiến nghị thực hiện theo phương thức Ban QLDA quản lý điều hành dự án thông qua Công ty Điện lực Đắk Lắk.
- Trong giai đoạn xây dựng Ban QLDA – Công ty Điện Lực Đắk Lắk quản lý điều hành, sau khi xây dựng hoàn thành sẽ bàn giao cho các Điện Lực có dự án quản lý vận hành và kinh doanh bán lẻ cho hộ tiêu thụ.
- Các đơn vị tư vấn :
- Tư vấn lập khảo sát, lập báo cáo kinh tế kỹ thuật.
- Tư vấn giám sát.
- Tư vấn lập hồ sơ mời thầu xây lắp, cung cấp vật tư - thiết bị.
- Các đơn vị tư vấn thực hiện công việc của mình thông qua hợp đồng với Điện lực, Đảm bảo chất lượng, trách nhiệm theo qui định hiện hành. Ngoài ra cần kết hợp với địa phương cùng tham gia quản lý để đảm bảo công trình được xây dựng phù hợp với quy hoạch chung.

10.2. Kế hoạch đấu thầu.

- Để thực hiện xây dựng công trình, đề nghị kế hoạch đấu thầu như sau :
- Tư vấn lập BCKTKT : Công ty Điện lực Đắk Lắk.
- Đơn vị tư vấn giám sát, Đơn vị lập hồ sơ mời thầu xây lắp, cung cấp vật tư - thiết bị, Đơn vị cung cấp vật tư - thiết bị và thi công xây lắp: Theo kế hoạch đấu thầu được duyệt.

10.3. Tiến độ thực hiện.

- 30 ngày kể từ ngày ký hợp đồng.

CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

11.1. Kết luận.

- Với nội dung như đã đề cập ở trên, việc xây dựng công trình: Cải tạo lưới điện để đảm bảo vận hành an toàn khu vực Đội quản lý điện Ea H'leo, tỉnh Đắk Lắk năm 2026 có một ý nghĩa rất lớn, đáp ứng vấn đề cung cấp điện liên tục, ổn định cho các hộ tiêu thụ điện trong khu quy hoạch mới. Góp phần hình thành các khu đô thị mới hoàn chỉnh và đồng bộ về cơ sở hạ tầng kỹ thuật, phù hợp với quy hoạch tổng thể nhằm giải quyết chỗ ở cho các hộ thuộc dự án Đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật các khu dân cư. Phát triển không gian đô thị, tạo động lực phát triển kinh tế xã hội địa phương. Với chủ trương tạo điều kiện tốt nhất về cơ sở hạ tầng và các tiện ích khác cho người dân an tâm sinh sống sản xuất.
- Việc đầu tư xây dựng cho công trình trên là rất cần thiết để phục vụ kịp thời cho nhu cầu điện ánh sáng sinh hoạt, chiếu sáng công cộng và các dịch vụ công cộng khác của nhân dân trong các khu dân cư.
- Các chỉ tiêu kỹ thuật, tài chính, kinh tế xã hội :
- Các chỉ tiêu kỹ thuật : Đạt yêu cầu theo quy định.
- Các chỉ tiêu kinh tế tài chính : Đảm bảo hoàn vốn theo phân tích.
- Các chỉ tiêu kinh tế xã hội : Có hiệu quả kinh tế xã hội rất lớn, người dân được cung cấp điện ổn định liên tục.
- Tất cả các hộ phụ tải ánh sáng sinh hoạt, chiếu sáng công cộng, các công trình dịch vụ văn hóa khác. . .v.v đều được cấp điện.

11.2. Kiến nghị.

- Kiến nghị đầu tư dự án một giai đoạn.

CHƯƠNG 12: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ

- Một số văn bản, quyết định nêu dưới đây:
- Quyết định số 6219/QĐ-EVNCPC ngày 07/8/2025 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung về việc tạm giao kế hoạch ĐTXD năm 2026 - ĐLPC.
- Quyết định số/QĐ-ĐLPC ngày / /2025 của Công Ty Điện Lực Đắk Lắk về việc phê duyệt nhiệm vụ khảo sát và nhiệm vụ thiết kế công trình: Cài tạo lưới điện để đảm bảo vận hành an toàn khu vực Đội quản lý điện Ea H'leo, tỉnh Đắk Lắk năm 2026.