

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

Công trình:

Cải tạo lưới điện để đảm bảo vận hành an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar tỉnh Đắk Lắk năm 2026

BẢO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

CÔNG TY ĐIỆN LỰC ĐẮK LẮK

THẨM ĐỊNH

Theo Văn bản số... 330... / ĐLPC-TTĐ
Ngày 21 tháng 10 năm 2025.

Ký tên:
PHÓ GIÁM ĐỐC

TẬP I:

THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG

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

C.N.Đ.A
C.T.T.K

Nguyễn Khắc Lợi

Kiểm tra

Nguyễn Khắc Lợi

CÔNG TY ĐIỆN LỰC ĐẮK LẮK

PHÊ DUYỆT

Theo Quyết định số 5553 / QĐ-ĐLPC
Ngày 24 tháng 10 năm 2025.

Ký tên:

C.B thiết kế

Hoàng Văn Dũng

Đắk Lắk, tháng 9 năm 2024

P. GIÁM ĐỐC

TRẦN TẤN PHÙNG

Đắk Lắk, tháng 9 năm 2025

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

MỤC LỤC:

CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH.....	3
1.1. Cơ sở lập BCKT-KT	3
1.2. Mục tiêu dự án.....	6
1.3. Quy mô công trình (dự án):.....	7
1.4. Nguồn vốn thực hiện	8
1.5. Đặc điểm chính của công trình.....	8
1.6. Phạm vi dự án.....	12
CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ.....	13
2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện	13
2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án.....	14
2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án:	16
2.4. Sự cần thiết đầu tư:.....	18
2.5. Các phương án kết lưới	32
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP	33
3.1. Điều kiện tự nhiên	33
3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện đường dây 22 kV	37
3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng đường dây 22 kV:.....	40
3.4. Các giải pháp kỹ thuật phần điện đường dây cải tạo thay cột trung áp cũ trên ĐD472HT và ĐD471BHO bằng cột BTLT 18m:	52
3.5. Các giải pháp kỹ thuật phần điện đường dây chống sét.....	52
CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP	57
4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện	57
4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng	59
CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP..	80
5.1. Tuyến đường dây hạ áp	80
5.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện	88
5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng	89
CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ.....	91
6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện	91
6.2. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây trung áp	91
CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ.....	183
7.1. Phần đường dây trung áp:	183
7.2. Phần đường dây hạ áp và di chuyển công tơ:	183
7.3. Phần trạm biến áp:.....	183
CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN.....	184
8.1. Phụ lục tính toán phần điện:.....	184
8.2. Phụ lục tính toán phần xây dựng:.....	184
CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	185
9.1. Cơ sở pháp lý.....	185

CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH

1.1. Cơ sở lập BCKT-KT

1.1.1. Các văn bản pháp lý

Công trình: “Cải tạo lưới điện để đảm bảo vận hành an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM’gar tỉnh Đắk Lắk năm 2026” được lập trên các cơ sở pháp lý sau;

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH13 ngày ngày 18 tháng 6 năm 2014;

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

- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP, ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Nghị định số 15/2021/NĐ-CP, ngày 03/03/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư 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 99/2021/NĐ-CP ngày 11-11-2021 của Chính phủ quy định chi tiết về quản lý, thanh toán, quyết toán vốn đầu tư công cho dự án, công trình, nhiệm vụ quy hoạch, nhiệm vụ chuẩn bị đầu tư theo quy định của Luật Đầu tư công;

- Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành luật điện lực về an toàn điện và Nghị định số 51/2020/NĐ-CP ngày 2/04/2020 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ngày 26 tháng 02 năm 2014 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành luật Điện lực về an toàn điện;

- Thông tư 29/2009/TT-BXD ngày 14/08/2009 của Bộ Xây Dựng về việc Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;

- Thông tư 11/2021/TT-BXD của Bộ xây dựng ban hành Bộ xây dựng quản lý chi phí đầu tư xây dựng (Thay thế Thông tư 09/2019/TT-BXD Bộ xây dựng và Thông tư 02/2020/TT-BXD);

- Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng (Thay thế Thông tư 10/2019/TT-BXD của Bộ xây dựng);

- Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng: Hướng dẫn xác định đơn giá nhân công xây dựng trong quản lý đầu tư xây dựng; (Thay thế Thông tư 15/2019/TT-BXD và Thông tư 11/2019/TT-BXD của Bộ xây dựng);

- Thông tư 06/2021/TT-BXD ngày 30/6/2021 của Bộ xây dựng ban hành 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 08/2016/TT-BXD ngày 10/3/2016 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung về hợp đồng tư vấn xây dựng;

có tải điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam”.

- Quyết định số 99/QĐ-HĐTV, ngày 05/9/2023 của Chủ tịch Hội đồng thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành “Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt điện hạ áp trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam”.

- Căn cứ Quyết định 4335/QĐ-EVNPC ngày 15/06/2022 của Tổng Công ty Điện lực Miền Trung về việc ban hành Quy định về công tác Kế hoạch trong Tổng Công ty Điện lực Miền Trung, mã hiệu. EVNPC-KH/QĐ.81;

- Căn cứ văn bản số 14400/ĐLPC-KHVT+KT ngày 11/12/2024 của Công ty Điện lực Đắk Lắk về việc lập danh mục ĐTXD năm 2026;

- Công văn số 6012/ĐLPC-KHVT+QLDA ngày 06/5/2025 của Giám đốc Công ty Điện lực Đắk Lắk về việc giao TVKSTK công trình ĐTXD năm 2026;

- Quyết định số 6219/QĐ-EVNPC ngày 07/8/2025 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung về việc tạm giao tạm giao kế hoạch ĐTXD năm 2026-ĐLPC;

- Quyết định số 2913/QĐ-ĐLPC ngày 27/8/2025 của Công ty Điện lực Đắk Lắk về việc giao nhiệm vụ thực hiện Gói thầu 01/TV: Khảo sát, lập BCKTKT ĐTXD Công trình: Cải tạo lưới điện để đảm bảo vận hành an toàn khu vực Đội quản lý điện CưM’gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026;

- Các tài liệu khảo sát, thu thập số liệu xác định tại hiện trường của các Dự án lân cận năm 2024, 2025;

- Hồ sơ thoả thuận tuyến đường dây trung hạ áp, TBA của Công ty Điện lực Đắk Lắk với các UBND xã khu vực Đội quản lý điện CưM’gar;

- Các thông tư hướng dẫn thực hiện công tác đầu tư XDCB của Chính phủ ban hành đang có hiệu lực;

- Các quy trình quy phạm, tiêu chuẩn kỹ thuật về thiết kế, thi công và nghiệm thu các công trình điện của nhà nước ban hành;

- Các tiêu chuẩn, định mức, đơn giá chung XDCB của nhà nước và của tỉnh Đắk Lắk đang hiện hành;

- Các Quyết định, Văn bản của UBND tỉnh Đắk Lắk về chính sách và đơn giá đền bù;

- Các văn bản của EVN và CPC có liên quan đến công tác XDCB hiện hành;

- Thông báo giá vật tư thiết bị liên sở tỉnh Đắk Lắk tháng 7/2025.

- Các văn bản hiện hành liên quan khác.

1.1.2. Các tiêu chuẩn, quy phạm áp dụng

- 11 TCN - 18 - 2006: Quy định chung.

- 11 TCN - 19 - 2006: Hệ thống đường dây dẫn điện.

- 11 TCN - 20 - 2006: Thiết bị phân phối và trạm biến áp.

- 11 TCN - 21 - 2006: Bảo vệ và tự động.

- TCVN 2737 - 2023: Tiêu chuẩn tải trọng và tác động.

- TCVN 5574 - 2012: Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

- TCVN 5575 - 2012: Kết cấu thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

- Tiêu chuẩn thiết kế nền móng TCXD 45-78.

- Thông tư 02/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công Thương Quy định về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực.

1.3. Quy mô công trình (dự án):

1.3.1. Quy mô:

Bảng 1.1

TT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng	Dung lượng (kVA)	Ghi chú
A.	Quy mô chính				
I	Đường dây 22kV	Km	9,940		
1	Đường dây 22kV XDM	Km	4,581		
2	Lắp dây chống sét trên ĐD 22kV hiện có	Km	5,359		
3	Đường dây 22kV thay cột thấp	Cột	14		
II	Trạm biến áp 22/0,4kV	Trạm	51	8.670	
1	TBA XDM	Trạm	23	3.360	(có 2 trạm ghép)
2	TBA di dời	Trạm	1	400	
3	TBA nâng dung lượng	Trạm	27	5.000	(có 2 trạm ghép)
III	Đường dây hạ áp	Km	8,471		
1	Đường dây hạ áp XDM	Km	6,539		
-	Hạ thế XDM đi riêng:	Km	4,480		
-	Hạ thế XDM đi kết hợp TA XDM:	Km	2,059		
2	Hạ thế cải tạo:	Km	1,932		
-	Hạ thế cải tạo bổ sung tầng dây	Km	1,114		
-	Hạ thế cải tạo (di dời) đi kết hợp TA XDM:	Km	0,818		
B.	Quy mô khác				
1	Di chuyển thùng công tơ HA các loại	Thùng /hộ KH	165/430		

1.3.2. Bảng so sánh quy mô khối lượng thiết kế với danh mục được giao

Bảng: 1.2

TT	Hạng mục	ĐVT	Khối lượng		Chênh lệch Tăng(+); giảm (-)	Ghi chú
			Danh mục	Thiết kế		
A.	Quy mô chính					
I	Đường dây 22kV	Km	8,148	9,940	+1,792	
1	Đường dây 22kV XDM	Km	4,40	4,581	+0,181	

+ Sử dụng dây nhôm bọc có lõi thép tăng cường XLPE12,7/24kV AC-70/11mm² và dây AC240/39mm² làm dây pha.

+ Sử dụng dây nhôm trần có lõi thép tăng cường AC-50/8mm² làm dây trung tính.

- Xà: Bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$.

- Cách điện: Cách điện đứng Line Post 22kV, Chuỗi néo polime 24kV.

- Tiếp địa: Bằng thép hình, mạ kẽm nhúng nóng.

b, Đặc điểm đấu nối đường dây trung áp:

TT	Tên hạng mục	Địa điểm xây dựng	Điểm đầu	Điểm cuối	Xây dựng mới (km)		Cải tạo (km)		Loại dây	Tổng (km)	Ghi chú	
					Độc lập	Kết hợp	Độc lập	Kết hợp			Hotline	Đường liên thôn
1.10	XDM ĐDTHA đi chung từ trụ 341/15 hiện có đến trụ 341/15/17	Xã Cư M'gar	431/15 (ĐD474CMG)	431/15/17 (ĐD474CMG)		0,322			XLPE/AC70 +1AC50	0,322	Hotline	Đường liên thôn
1.11	XDM đường dây trung áp TBA T108C(ĐD471BHO)	Xã Cuôr Đăng	173/10 (ĐD471HBO)	173/10/5 (ĐD471HBO)	0,216				XLPE/AC70 +1AC50	0,216	Hotline	Đường liên thôn
1.12	XDM đường dây trung áp TBA T45C(ĐD475T2.KBU)	Xã Cư M'gar	148 (ĐD471HBO)	148/6 (ĐD471HBO)	0,275				XLPE/AC70 +1AC50	0,275	Hotline	Đường liên thôn
II	Thay trụ trung áp cũ thấp không đảm bảo khoảng cách an toàn				0,556							
2.1	Thay trụ trung áp cũ thấp bằng trụ BTL.T 18m để xử lý mất an toàn đoạn từ trụ số 205 đến trụ số 205/12 thuộc ĐD471BHO	Xã Cuôr Đăng	205 (ĐD471HBO)	205/12 (ĐD471HBO)	0,556				XLPE/AC70 +1AC50		Thay trụ	
III	Lắp đặt dây chống sét trên ĐD478CMG				0	5,359	0	0				
3.1	Lắp đặt dây chống sét đoạn từ trụ 98 đến trụ 171	Xã Ea Tul	98 (ĐD478CMG)	171 (ĐD478CMG)	3,817				TK-50	3,817	Dây chống sét	Đường liên thôn
3.2	Lắp dây chống sét từ trụ 190 đến trụ 205	Xã Ea Tul	190 (ĐD478CMG)	205 (ĐD478CMG)	1,542				TK-50	1,542	Dây chống sét	Đường liên thôn

CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện

2.1.1. Tổng quát

Tỉnh Đắk Lắk nằm ở trung tâm vùng Tây Nguyên, đầu nguồn của hệ thống sông Sêrêpôk và một phần của sông Ba, nằm trong khoảng tọa độ địa lý từ 107°28'57"Đ- 108°59'37"Đ và từ 12°9'45"B - 13°25'06"B.

*** Vị trí địa lý tỉnh Đắk Lắk:**

- Phía bắc giáp tỉnh Gia Lai.
- Phía đông giáp tỉnh Khánh Hoà, biển Đông.
- Phía nam giáp tỉnh Lâm Đồng.
- Phía tây giáp tỉnh Mondulkiri của Campuchia với đường biên giới dài khoảng 73 km.

Độ cao trung bình 400-800 mét so với mặt nước biển, cao nhất là đỉnh núi Chư Yang Sin có độ cao 2.442 mét so với mực nước biển, đây cũng chính là đỉnh núi cao nhất ở Đắk Lắk.

*** Vị trí địa lý khu vực Đội quản lý điện Cư M'gar:**

Khu vực Đội quản lý điện Cư M'gar nằm ở phía bắc tỉnh Đắk Lắk, có vị trí địa lý:

- Phía đông giáp xã Pong Drang, phường Buôn Hồ, phường Cư Bao
- Phía tây giáp xã Buôn Đôn, xã Ea Wer
- Phía nam giáp phường Buôn Ma Thuột phường Tân An, xã Ea Knuéc.
- Phía bắc giáp xã Ea Súp, xã Ea Khăl.

*** Hành chính khu vực Đội quản lý điện Cư M'gar quản lý:**

Đội quản lý điện Cư M'gar quản lý 6 đơn vị hành chính cấp xã: xã Quảng Phú, xã Ea Kiệt, xã Ea M'droh, xã Cuôr Đăng, xã Cư M'gar và xã Ea Tul.

2.2.2. Tình hình kinh tế xã hội:

Đến nay, các đường trục liên xã, đường thôn, buôn và đường liên thôn, buôn được nhựa hóa, bê tông hóa 100% bảo đảm ô tô đi lại thuận tiện; đường trục chính nội đồng được cứng hóa đạt chuẩn đạt 70,2%; tất cả các hộ dân được sử dụng hệ thống điện đảm bảo về kỹ thuật, đáp ứng nhu cầu sản xuất, kinh doanh và sinh hoạt; hàng trăm nghìn thẻ bảo hiểm được cấp phát cho các hộ đồng bào DTTS tiếp cận đầy đủ các chính sách của Nhà nước, ...

Năm 2025, UBND huyện đã tập trung chỉ đạo, tổ chức thực hiện đạt được nhiều kết quả tích cực trên tất các lĩnh vực. Quốc phòng, an ninh chính trị, trật tự an toàn xã hội, luôn được đảm bảo. Thu ngân sách Nhà nước được hơn 145,5 tỷ đồng (đạt hơn 75% dự toán tính giao và bằng 73,2% dự toán HĐND huyện giao cả năm). Tổng giá trị sản xuất sản phẩm chủ yếu trên địa bàn đạt gần 9.400 tỷ đồng, huy động vốn đầu tư toàn xã hội đạt trên 4.191 tỷ đồng. Chương trình mục tiêu Quốc gia xây dựng nông thôn mới tiếp tục giữ vững và nâng cao các tiêu chí, toàn huyện đã có 12/15 xã được UBND tỉnh Đắk Lắk công nhận đạt chuẩn nông thôn mới. Cùng với đó y tế, giáo dục, văn hoá xã hội có nhiều tiến bộ, các chế độ chính sách được thực hiện kịp thời, đúng đối tượng, công tác khác được thực hiện theo đúng quy định...

Theo đó, 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, sự phát triển đi lên của nền kinh tế tỉnh nhà nên việc đầu tư nâng cấp và cải tạo lưới điện đảm bảo cấp điện là rất cần thiết.

*** Lưới điện trung áp**

Qua khảo sát tình hình vận hành lưới điện trung áp đi qua khu vực dự án, nhận thấy các xuất tuyến cấp điện cho các TBA còn có khả năng phát triển phụ tải và đủ điều kiện kỹ thuật để cung cấp điện cho các TBA xây dựng mới để san tải cho các TBA hiện có nhằm giảm tổn thất điện năng và giảm bán kính cấp điện.

*** Lưới điện hạ áp:**

Lưới điện hạ áp trên địa bàn khu vực Đội quản lý điện Cư M'gar được hình thành từ nhiều nguồn vốn khác nhau: Vốn ngân sách, vốn vay, vốn hợp tác xã, vốn dân góp... Qua quá trình phát triển phụ tải, một số hộ ở xa trung tâm phụ tải, lưới điện sau công tơ đến các hộ dân lớn, dân tự kéo bởi nhiều hệ thống dây điện khác nhau, không đảm bảo kỹ thuật, an toàn, các trạm phụ tải quá xa khu vực nhà dân do vậy bán kính cấp điện lớn, tổn thất trên lưới cao. Nên cần phải đầu tư xây dựng mới. Một số tuyến hạ áp phát triển mạnh, lưới hạ áp 0,4kV, nhu cầu sử dụng điện của người dân ngày một tăng nên cần phải cải tạo, thay dây...

Thời gian qua, từ nguồn vốn đầu tư, sửa chữa lớn hàng năm của PC Đắk Lắk đã cải tạo, nâng cấp và xây dựng mới, phát triển lưới điện giảm thiểu tình trạng cũ nát, manh mún, rời rạc đang dần chuẩn hóa lưới điện theo xu thế hiện đại.

Tuy nhiên do địa bàn rộng, nên việc đầu tư còn hạn chế, còn nhiều thôn, buôn có những vùng số phải người dân phải tự kéo các dây dẫn tạm thời từ điểm đặt công tơ trên trụ điện của ngành điện về đến hộ gia đình bằng các cột tre gỗ tạm bợ với khoảng cách hàng trăm mét. Khả năng sử dụng điện rất hạn chế cả về công suất và chất lượng.

Cải tạo lưới điện để giảm TTĐN có tổn thất và bán kính cấp điện như sau:

Bảng: 2.2

TT	Tên trạm/đường dây	Dung lượng	Trước DA		Ghi chú
			Tổn thất (%)	Bán kính (m)	
1	T398(ĐD472CMG)	250	5.04	629	
2	T145(ĐD474CMG)	560	2.90	632	
3	T64(ĐD478CMG)	320	4.57	1001	
4	T53(ĐD474CMG)	160	5.02	1186	
5	T314(ĐD474CMG)	160	2.79	642	
6	T22(ĐD473CMG)	400	4.24	813	
7	T17(ĐD473CMG)	400	1.99	645	
8	T18(ĐD473CMG)	160	1.93	529	
9	T318(ĐD473CMG)	250	2.56	555	

TT	Tên trạm	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Ghi chú
		(KW)	(KW)	(KW)	(KW)	(KW)	(KW)	
10	T103C(ĐD471HT)	194	224	257	296	340	391	
11	T25C(ĐD471HT)	174	200	230	264	304	350	
12	T98C(ĐD471HT)	185	212	244	281	323	371	
13	T139(ĐD474CMG)	150	172	198	228	262	302	
14	T46C(ĐD475T2.KBU)	320	368	423	486	559	643	
15	T322(ĐD476CMG)	191	219	252	290	333	384	
16	T311(ĐD471CMG)	173	199	229	263	303	348	
17	T272(ĐD471CMG)	114	131	151	173	199	229	
18	T258(ĐD478CMG)	328	378	434	499	574	661	
19	T362(ĐD478CMG)	217	250	287	330	380	437	
20	T94C(ĐD471HT)	116	133	153	176	202	232	
21	T35C(ĐD471HT)	194	223	257	295	339	390	
22	T157(ĐD474CMG)	101	116	134	154	177	203	
23	T157A(ĐD474CMG)	100	115	132	152	175	201	
24	T108C(ĐD471BHO)	183	210	242	278	320	368	
25	T45C(ĐD471BHO)	278	320	368	423	487	560	
26	T105C(ĐD471HT)	127	146	168	193	222	256	
Nâng dung lượng, chống quá tải TBA								
1	T204(ĐD476CMG)	186	214	246	283	326	375	
2	T418(ĐD476CMG)	206	237	272	313	360	414	
3	T420(ĐD476CMG)	232	267	307	353	406	467	
4	T62(ĐD478CMG)	196	225	259	297	342	393	
5	T68(ĐD478CMG)	197	227	261	300	345	397	
6	T354(ĐD478CMG)	184	211	243	279	321	370	
7	T411(ĐD478CMG)	219	252	290	333	383	441	
8	T356(ĐD471CMG)	186	214	246	283	326	375	
9	T126(ĐD472CMG)	189	217	250	288	331	380	
10	T134(ĐD474CMG)	226	260	299	343	395	454	
11	T464(ĐD474CMG)	115	132	152	175	201	231	
12	T42CA(ĐD475T2.KBU)	130	150	172	198	227	262	
13	T207(ĐD476CMG)	116	134	154	177	204	234	
14	T417(ĐD476CMG)	117	135	155	179	205	236	
15	T59A(ĐD478CMG)	130	149	171	197	227	261	
16	T91(ĐD478CMG)	143	165	189	218	250	288	
17	T96(ĐD478CMG)	125	144	165	190	219	251	
18	T342(ĐD471CMG)	127	146	168	193	222	256	
19	T537(ĐD471CMG)	112	129	148	170	196	225	
20	T100C(ĐD471HT)	126	145	167	192	221	254	
21	T42C(ĐD475T2.KBU)	89	102	118	136	156	179	
22	T67A(ĐD478CMG)	92	106	122	140	161	185	
23	T1CA(ĐD473T2.KBU)	82	94	108	124	143	164	
24	T200A(ĐD476CMG)	72	83	96	110	127	146	
25	T80(ĐD471CMG)	51	59	68	78	90	104	
26	T80A(ĐD471CMG)	61	70	81	93	107	123	

TT	Tên trạm/đường dây	Dung lượng	Tồn thất		Bán kính		Ghi chú
			(%)		(m)		
			Trước	Sau	Trước	Sau	
	T64A(ĐD478CMG)	160		2.97		543	TBA mới
3	T53(ĐD474CMG)	160	4.93	3.31	1186	468	
	T314(ĐD474CMG)	160	3.16	3.33	642	576	
	T314A(ĐD474CMG)	160		1.99		0	TBA mới
4	T22(ĐD473CMG)	400	3.81	2.40	813	813	
	T22A(ĐD473CMG)	160		2.50		377	TBA mới
5	T17(ĐD473CMG)	400	2.78	1.73	645	519	
	T18(ĐD473CMG)	160	1.84	0.78	529	259	
	T318(ĐD473CMG)	250	2.06	1.63	555	555	
	T18A(ĐD473CMG)	250		1.78		307	TBA mới
	T318A(ĐD473CMG)	250		1.37		267	TBA mới
6	T103C(ĐD471HT)	160	3.56	2.46	725	354	
	T103CA(ĐD471HT)	160		1.54		199	TBA mới
7	T25C(ĐD471HT)	160	3.04	1.65	613	607	
	T25CA(ĐD471HT)	100		2.53		158	TBA mới
8	T98C(ĐD471HT)	160	4.06	3.08	860	375	
	T98CA(ĐD471HT)	50+50		1.83		393	TBA mới
9	T139(ĐD474CMG)	160	5.02	3.79	927	584	
	T139A(ĐD474CMG)	160		2.02		418	TBA mới
10	T46C(ĐD475T2.KBU)	250	3.33	1.74	1291	710	
	T46CA(ĐD475T2.KBU)	160		1.86		610	TBA mới
11	T322(ĐD476CMG)	160	5.06	2.22	630	436	
	T322A(ĐD476CMG)	75		2.70		325	TBA mới
	T322B(ĐD476CMG)	75		1.80		282	TBA mới
12	T311(ĐD471CMG)	160	2.80	2.11	1147	777	
	T272(ĐD471CMG)	100	3.75	2.75	947	947	
	T272A(ĐD471CMG)	160		2.32		675	TBA mới
13	T258(ĐD478CMG)	250	2.45	1.60	579	397	
	T362(ĐD478CMG)	160	2.56	1.93	615	387	
	T362A(ĐD478CMG)	160		1.79		352	TBA mới
14	T94C(ĐD471HT)	100	2.45	1.87	560	253	

Bảng: 2.4

TT	Tên TBA/tuyến đường dây	Địa điểm xây dựng	Nội dung xây dựng	Mục đích xây dựng	Ghi chú
I	Xây dựng đường dây trung áp nâng cao ĐTCCCB				
1	T273(ĐD474CMG)	Xã Cư M'gar	Xây dựng 0,293km lưới điện trung áp đầu nối từ trụ 96B đến trụ 114 thuộc ĐD474CMG để tách tuyến khép vòng nâng cao ĐTCCCB, giảm bán kính cấp điện (khoảng 1.5km), tồn thất điện năng	Xây dựng đường dây trung áp để tách tuyến giữa ĐD474CMG để giảm bán kính cấp điện, giảm tồn thất điện năng, xử lý mất an toàn đường dây đi sau nhà dân	
II	Xử lý mất an toàn lưới điện trung áp				
2	ĐD471BHO	Xã Cuôr Đăng	<ul style="list-style-type: none"> - Thay trụ trung áp cũ thấp không đảm bảo khoảng cách an toàn đoạn từ trụ số 205 đến trụ số 205/12 thuộc ĐD471BHO đi qua các trường học, khu đông dân cư bằng trụ BTLT 18m (14 cột). - Di chuyển 01 TBA sau khi thay cột. 	Thay trụ trung áp cũ thấp không đảm bảo khoảng cách an toàn đoạn từ trụ số 205 đến trụ số 205/12 thuộc ĐD471BHO bằng trụ BTLT 18m	
III	Lắp đặt dây chống sét				
1	ĐD478CMG	Xã Ea Tul	<ul style="list-style-type: none"> . Lắp đặt dây chống sét trên ĐD478CMG đoạn từ trụ 98 đến trụ 171 và từ trụ 190 đến trụ 205: - Lắp dây chống sét từ trụ 98 đến 171: 3.817 mét. - Lắp dây chống sét từ trụ 190 đến 205: 1.542 mét. 	(theo báo cáo số 8668/BC-EVNCPC ngày 08/12/2023, thông báo).	

TT	Tên TBA/tuyến đường dây	Địa điểm xây dựng	Nội dung xây dựng	Mục đích xây dựng	Ghi chú
4	T22 (ĐD473CMG)	Xã Cư M'gar	<ul style="list-style-type: none"> + Tách lưới tại trụ 139-T314(ĐD474CMG), chuyển lưới từ trụ 139 đến 143 và nhánh rẽ sang TBA XDM. - XDM 458 mét ĐDTA đầu nối trụ 170/48 đến trụ 170/48/9. - XDM TBA 160KVA tại cuối ĐDTA XDM. - Tách lưới hạ áp tại trụ N1-4. 	Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T22 (ĐD473CMG), đồng thời giảm TTĐN	
5	T17, T18, T318(473CMG)	Xã Quảng Phú	<ul style="list-style-type: none"> - XDM TBA 250kVA tại trụ C115(472-473CMG) - XDM 686m DDHA đi chung trụ trung áp hiện có từ trụ C111 đến C120 - XDM 52m DDHA băng đường từ trụ C111 đến trụ N1-1 - XDM TBA 250KVA tại trụ C90. - Tách lưới hạ áp tại trụ C85(T318) và C93(T17). - XDM 530m ĐDTHA từ trụ 99/20/38/2 đến trụ 99/20/38/2/11 	Xây dựng mới TBA và ĐDHA giảm bán kính cấp điện, Xứ lý mất an toàn lưới điện hạ áp T17, T18, T318(473CMG)	
6	T103C(ĐD471HT)	Xã Cư M'gar	<ul style="list-style-type: none"> - XDM TBA 160kVA tại trụ cuối TA XDM - Tách lưới hạ áp tại trụ N2-10 qua nhận điện từ TBA XDM. 	Xây dựng mới TBA, lưới điện trung hạ áp chống quá tải TBA T103C(ĐD471HT)	
7	T25C(ĐD471HT)	Xã Quảng Phú	<ul style="list-style-type: none"> - Xây dựng mới TBA 100kVA tại trụ 144/57-471HT - Tách lưới hạ áp tại trụ 144/53(T25C) qua nhận điện từ TBA XDM. 	Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T25C(ĐD471HT)	
8	T98C(ĐD471HT)	Xã Quảng Phú	<ul style="list-style-type: none"> - XDM TBA 50+50kVA(sử dụng lại MBA của T80, T80A) tại trụ 130/21-471HT. - XDM 2 XT hạ áp 182m từ trụ 130/21 đến trụ N2-10(T98C) 	Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T98C(ĐD471HT)	

TT	Tên TBA/tuyến đường dây	Địa điểm xây dựng	Nội dung xây dựng	Mục đích xây dựng	Ghi chú
12	T272 và T311(ĐD471CMG)	Xã Cư M'gar	<ul style="list-style-type: none"> - Lắp mới TBA 75kVA (sử dụng lại MBA T486) tại trụ 205. - Tách lưới hạ áp tại trụ 203 và trụ 206 sang nhận điện từ TBA XDM. - XDM TBA 160kVA tại trụ C64-471CMG. - XDM 80m lưới điện hạ áp từ trụ C66 đến trụ N2-26(T311) - Tách lưới hạ áp tại trụ C66, N1-1(T272); N2-16(T311), qua nhận điện từ TBA XDM. - Lắp mới TBA 160kVA tại trụ 364-2/33/9 - XDM 80m HA từ trụ N3-10(T258) đến trụ N1-17(T362) - Tách lưới hạ áp tại trụ N3-10(T258) sang nhận điện từ TBA XDM. - Tách lưới hạ áp tại trụ 364-2/33/9(T362) sang nhận điện từ TBA XDM 	<p>Xây dựng mới TBA, lưới điện hạ áp chống quá tải TBA T272, T311(ĐD471CMG)</p>	
13	T258 và T362(ĐD478CMG)	Xã Cư M'gar	<ul style="list-style-type: none"> - XDM TBA 160kVA tại trụ 99/20/24-471HT. - Tách lưới hạ áp tại trụ 99/20/27(T35C); 99/20/18(T94c), qua nhận điện từ TBA XDM - XDM 496m ĐDTA từ trụ 431/15 đến trụ 431/15/10 - XDM TBA 160kVA(sử dụng lại MBA T1CA) tại trụ TA XDM - Tách lưới hạ áp tại trụ N2-7 qua nhận điện từ TBA XDM. - XDM 600m ĐDHA để kéo dẫn công tơ trụ N2-12(T157A-ĐD474CMG) đến trụ N2-12/12 để xử lý mất an toàn (cụm dân cư khoảng 22 hộ); 	<p>Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T258, T362(ĐD478CMG)</p>	
14	T94 và T35C(ĐD471HT)	Xã Quảng Phú	<ul style="list-style-type: none"> - XDM TBA 160kVA tại trụ 99/20/24-471HT. - Tách lưới hạ áp tại trụ 99/20/27(T35C); 99/20/18(T94c), qua nhận điện từ TBA XDM - XDM 496m ĐDTA từ trụ 431/15 đến trụ 431/15/10 - XDM TBA 160kVA(sử dụng lại MBA T1CA) tại trụ TA XDM - Tách lưới hạ áp tại trụ N2-7 qua nhận điện từ TBA XDM. - XDM 600m ĐDHA để kéo dẫn công tơ trụ N2-12(T157A-ĐD474CMG) đến trụ N2-12/12 để xử lý mất an toàn (cụm dân cư khoảng 22 hộ); 	<p>Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T94C, T35C(ĐD471HT)</p>	
15	T157 và T157A(ĐD474CMG)	Xã Cư M'gar	<ul style="list-style-type: none"> - XDM TBA 160kVA(sử dụng lại MBA T1CA) tại trụ TA XDM - Tách lưới hạ áp tại trụ N2-7 qua nhận điện từ TBA XDM. - XDM 600m ĐDHA để kéo dẫn công tơ trụ N2-12(T157A-ĐD474CMG) đến trụ N2-12/12 để xử lý mất an toàn (cụm dân cư khoảng 22 hộ); 	<p>Xây dựng mới TBA, lưới điện trung hạ áp chống quá tải TBA T157, T157A(ĐD474CMG), giải quyết ý kiến cử tri</p>	

TT	Tên TBA/tuyến đường dây	Địa điểm xây dựng	Nội dung xây dựng	Mục đích xây dựng	Ghi chú
			<ul style="list-style-type: none"> - Nâng dung lượng TBA T418(ĐD476CMG) từ 160kVA lên 250kVA, lấy MBA 160kVA nâng dung lượng cho TBA T417(ĐD476CMG). - Nâng dung lượng TBA T420(ĐD476CMG) từ 160kVA lên 250kVA, lấy MBA 160kVA nâng dung lượng cho TBA T42CA(ĐD475T2.KBU). - Nâng dung lượng TBA T62(ĐD478CMG) từ 160kVA lên 250kVA, lấy MBA 160kVA nâng dung lượng cho TBA T59A(ĐD478CMG). - Nâng dung lượng TBA T68(ĐD478CMG) từ 160kVA lên 250kVA, lấy MBA 160kVA nâng dung lượng cho TBA T91(ĐD478CMG). - Nâng dung lượng TBA T354(ĐD478CMG) từ 160kVA lên 250kVA, lấy MBA 160kVA nâng dung lượng cho TBA T537(ĐD471CMG). - Nâng dung lượng TBA T441(ĐD478CMG) từ 160kVA lên 250kVA, lấy MBA 160kVA nâng dung lượng cho TBA T96(ĐD478CMG). - Nâng dung lượng TBA T356(ĐD471CMG) từ 160kVA lên 250kVA, lấy MBA 160kVA nâng dung lượng cho TBA T342(ĐD471CMG). - Nâng dung lượng TBA T126(ĐD472CMG) từ 160kVA lên 250kVA, lấy MBA 160kVA nâng dung lượng cho TBA T100C(ĐD471HT). - Nâng dung lượng TBA T134(ĐD474CMG) từ 160kVA lên 250kVA, lấy MBA 160kVA nâng dung lượng cho TBA T464(ĐD474CMG). 		

TT	Tên TBA/tuyến đường dây	Địa điểm xây dựng	Nội dung xây dựng	Mục đích xây dựng	Ghi chú
			<ul style="list-style-type: none"> - Nâng dung lượng TBA T342(ĐD471CMG) từ 100kVA lên 160kVA sử dụng lại của TBA T356, lấy MBA 100kVA cây cho TBA T105C(ĐD471HT). - Nâng dung lượng TBA T537(ĐD471CMG) từ 100kVA lên 160kVA sử dụng lại của TBA T354, lấy MBA 100kVA nâng dung lượng cho TBA T80A(ĐD471CMG). - Nâng dung lượng TBA T100C(ĐD471HT) từ 100kVA lên 160kVA sử dụng lại của TBA T126, lấy MBA 100kVA nâng dung lượng cho TBA T486(ĐD473CMG). - Nâng dung lượng TBA T42CA(ĐD475T2.KBU) từ 75kVA lên 100kVA sử dụng lại của TBA T42CA, lấy MBA 75kVA cây TBA T322(ĐD476CMG). - Nâng dung lượng TBA T67A(ĐD478CMG) từ 50kVA lên 100kVA sử dụng lại của TBA T96. - Nâng dung lượng TBA T1CA(ĐD473T2.KBU) từ 75kVA lên 100kVA sử dụng lại của TBA T417, lấy MBA 75kVA cây cho TBA T157(ĐD474CMG). - Nâng dung lượng TBA T200A(ĐD476CMG) từ 50kVA lên 100kVA sử dụng lại của TBA T204, lấy MBA 50kVA cây cho TBA T131(ĐD474CMG). 		

TT	Tên TBA/tuyến đường dây	Địa điểm xây dựng	Nội dung xây dựng	Mục đích xây dựng	Ghi chú
			- Tách lưới tại trụ 262/54.		
2	TBA T344 (ĐD478CMG)	Xã Ea Kiết	- XDM 192m ĐDHA từ trụ N1-18 đến trụ N1-18/10	Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T344 (ĐD478CMG) để giải quyết ý kiến cử tri (20 hộ):	
3	T558 (ĐD478CMG)	Xã Ea Kiết	- Cây TBA 50kVA (lấy từ TBA T518) tại trụ 314. - XDM 378m ĐDHA từ trụ 317(ĐD478CMG) đến trụ 310	Cây TBA, xây dựng lưới điện HA TBA để giải quyết ý kiến cử tri	

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

3.1. Điều kiện tự nhiên

3.1.1. Điều kiện khí hậu tính toán

**Khí hậu:*

Bảng: 3.1

TT	Điều kiện tính toán	Nhiệt độ không khí (0 ^C)
1	Nhiệt độ không khí thấp nhất	6,5
2	Tải trọng ngoài lớn nhất	23,6
3	Quá điện áp khí quyển	20
4	Nhiệt độ trung bình năm	23,6
5	Nhiệt độ không khí cao nhất	39,4

* *Áp lực gió:*

Bảng: 3.2

Huyện/T.Phố	Vùng áp lực	Áp lực gió tiêu chuẩn W_0 (kN/ m ²)	V_0 (m/S)
Đội QLĐ CưM'gar	1A	0,55	23,17

* *Gió:*

- Áp lực gió: $V_0 = 23,17$ m/s (Vùng 1.A: 0,55KN/m²)
- Vận tốc gió trung bình tháng thấp nhất: 1,9 m/s
- Vận tốc gió trung bình tháng cao nhất: 5,1 m/s
- Vận tốc gió trung bình năm: 2,8 m/s

* *Nhiệt độ không khí:*

- Nhiệt độ trung bình nhiều năm: 23,6⁰ C
- Nhiệt độ không khí thấp nhất tuyệt đối trong năm: 7,4⁰ C
- Nhiệt độ không khí cao nhất tuyệt đối trong năm: 39,4⁰ C

* *Lượng mưa:*

- Lượng mưa trung bình trong năm: 1.796mm.
- Lượng mưa tháng nhỏ nhất: 5mm.
- Lượng mưa tháng lớn nhất: 310 mm.
- Số ngày mưa trung bình trong năm: 163,7 ngày
- Số ngày mưa thấp nhất trong năm: 1 ngày (Tháng 2)
- Số ngày mưa cao nhất trong năm: 24,6 ngày (Tháng 7)

* *Độ ẩm:*

- Độ ẩm trung bình: 81,4%.
- Độ ẩm cao nhất: 88,5%.
- Độ ẩm thấp nhất: 71,1%.

* *Giông sét:*

- Số ngày có dông sét trung bình trong năm: 72,8 ngày.
- Tháng dông cực đại (Tháng 5) - 14,4 ngày.

* *Nhiễm bẩn khí quyển:*

Các tuyến đường dây xây dựng tại khu vực vùng núi, độ nhiễm bẩn cấp II.

Bảng: 3.4

TT	Tên hạng mục	Địa điểm xây dựng	Điểm đầu	Điểm cuối	Xây dựng mới (km)		Cải tạo (km)		Loại dây	Tổng (km)	Ghi chú	
					Độc lập	Kết hợp	Độc lập	Kết hợp			tc	Đặc điểm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I.	XDM đường dây 22 kV				1,69	2,891	0	0		4,581		
1.1	XDM đường dây trung áp ĐD474CMG từ trụ 96B đến trụ 114	Xã Cư M'gar	96B (ĐD474CMG)	114 (ĐD474CMG)	0,293				AC240/39	0,293	Hotline	Đường liên thôn
1.2	XDM TA TBA T398(DD472CMG), T145(ĐD474CMG), giải quyết ý kiến cử tri:	Xã Ea M'droh	243/74/8 (ĐD472CMG)	243/74/8/11 (ĐD472CMG)	0,393	0,154			XLPE/AC70	0,493	Hotline	Đường liên thôn
1.3	XDM đường dây trung áp TBA T64(DD478CMG)	Xã Cư M'gar	171/13 (ĐD478CMG)	171/13/13 (ĐD478CMG)		0,642			XLPE/AC70 +1AC50	0,642	Hotline	Đường liên thôn
1.4	XDM đường dây trung hạ áp TBA T53(DD474CMG), T314(ĐD474CMG):	Xã Cư M'gar	141a (ĐD474CMG)	141A/4 (ĐD474CMG)	0,159				XLPE/AC70 +1AC50	0,159	Hotline	Đường liên thôn
1.5	XDM đường dây trung áp TBA T22 (ĐD473CMG):	Xã Cư M'gar	170/48 (ĐD473CMG)	170/48/9 (ĐD473CMG)	0,408	0,05			XLPE/AC70 +1AC50	0,458	Hotline	Đường liên thôn
1.6	XDM đường dây trung áp TBA T103C(ĐD471HT)	Xã Cư M'gar	99/20/38/2 (ĐD471HT)	99/20/38/2/11 (ĐD471HT)		0,53			XLPE/AC70 +1AC50	0,53	Hotline	Đường liên thôn
1.7	XDM đường dây trung áp TBA T139(DD474CMG)	Xã Cư M'gar	317/21 (ĐD474CMG)	317/21/9 (ĐD474CMG)		0,422			XLPE/AC70 +1AC50	0,422	Hotline	Đường liên thôn
1.8	XDM đường dây trung áp T46C(ĐD475T2.KBU):	Xã Ea Tul	188/8 (ĐD475T2.KBU)	188/8/7 (ĐD475T2.KBU)		0,275			XLPE/AC70 +1AC50	0,275	Hotline	Đường liên thôn
1.9	XDM ĐDTHA đi chung từ trụ 341/15 hiện có đến trụ 341/15/10	Xã Cư M'gar	431/15 (ĐD474CMG)	431/15/10 (ĐD474CMG)		0,496			XLPE/AC70 +1AC50	0,496	Hotline	Đường liên thôn

3.2. Các giải pháp kỹ thuật phân điện đường dây 22 kV

3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp

Trong khu vực thực hiện dự án chỉ tuyến đường dây trung áp có cấp điện áp 22kV đi qua, nên cấp điện áp thiết kế: Là cấp điện áp 22kV.

3.2.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện

Tùy thuộc vào lưới điện hiện trạng và nhu cầu phụ tải, đường dây trung áp trên được xây dựng kiểu kết cấu: 3 pha 4 dây (3 dây pha một dây trung tính).

3.2.3. Lựa chọn dây dẫn.

- Đường dây trung áp xây dựng mới với kết cấu lưới 3 pha 4 dây đi trên không, cấp điện áp thiết kế 22kV.

Dây dẫn dùng dây nhôm bọc cách điện lõi thép XLPE-12,7/22(24)kV AC70mm² làm dây pha và dây trần AC240/39; dùng dây nhôm trần có lõi thép tăng cường AC-50/8mm² làm dây trung tính.

- Tiết diện dây dẫn được tính chọn theo mật độ dòng điện kinh tế và kiểm tra điều kiện tổn thất điện áp cho phép.

$$F_c \geq F_{kt} = \frac{I}{J_{kt}}$$

Trong đó:

+ F: Tiết diện dây (mm²).

+ F_{kt}: Tiết diện kinh tế dây dẫn (mm²).

+ I: Dòng điện (A).

+ J_{kt}: Mật độ dòng kinh tế (A/mm²) J = 1,1.

- Chọn chủng loại dây dẫn: Chọn dây dẫn phù hợp với tiết diện tính toán và đồng thời có xét đến việc cấp điện cho các phụ tải trong khu vực có khả năng đấu nối vào đường dây sau này, nên chọn:

- Dây dẫn được chọn: 3XLPE AC70+1AC-50

3.2.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện

a. Lựa chọn cách điện:

* *Cách điện đứng*: Dùng loại cách điện gồm Line Post 22kV, có kẹp dây để đỡ dây dẫn tại các vị trí cột đỡ và đỡ lèo tại các vị trí néo.

- Đỡ thẳng: Dùng 01 cách điện đứng đỡ 1 dây dẫn.

- Đỡ góc: Dùng 02 cách điện đứng đỡ 1 dây dẫn mắc vuông góc với đường dây.

* *Cách điện treo*: Dùng chuỗi sứ Polymer để néo và treo dây dẫn. Sử dụng tại các vị trí cột néo góc lớn, cột hãm, cột vượt và cột néo cuối.

Phụ kiện để bắt chuỗi cách điện vào xà trọn bộ theo chuỗi cách điện.

Số lượng và chủng loại cách điện được lựa chọn đảm bảo về mặt cơ học, với hệ số an toàn của cách điện và tải trọng lớn nhất tác động lên cách điện, khi đường dây làm việc ở chế độ bình thường không được nhỏ hơn 2,7 và ở nhiệt độ trung bình hàng năm không được nhỏ hơn 5.

Trong chế độ sự cố đường dây hệ số an toàn của cách điện kiểu treo không được nhỏ hơn 1,8.

b. Lựa chọn phụ kiện đường dây

vực dự án, đáp ứng được điều kiện đầu nối để phát triển lưới thì đầu nối vào tuyến đường dây đó.

Vị trí đầu nối sao cho chiều dài tuyến xây dựng mới là ngắn nhất, kinh phí đầu tư thấp nhất.

3.2.7. Lựa chọn giải pháp nối đất

a. Bố trí nối đất:

Nối đất bố trí tại tất cả các vị cột ở khu đông dân cư, cột lắp thiết bị, cột rẽ nhánh, cột vượt, cột trên các đoạn giao chéo đường giao thông, đường dây thông tin, cột đi chung với đường dây hạ áp.

Nối đất từ 2-3 khoảng cột đối với tuyến đi qua khu vực ít dân cư, nối đất toàn bộ đối với đường dây 22kV đi qua khu vực đông dân cư (dây trần hoặc dây bọc cách điện có đi kết hợp hạ áp).

Trị số điện trở nối đất (theo Quy định tại các Điều II.5.72 của quy phạm trang bị điện (11-TCN-19-2006):

- Điện trở nối đất tại các cột có lắp đặt thiết bị và khu vực đông dân cư:

Điện trở suất của đất ρ (Ωm)	Điện trở nối đất (Ω)
Đến 100	Đến 10
Trên 100 đến 500	15
Trên 500 đến 1000	20
Trên 1000 đến 5000	30
Trên 5000	$6 \cdot 10^{-3} \rho$ nhưng không quá 50Ω

- Điện trở nối đất tại các vị trí cột không lắp đặt thiết bị và đi qua khu vực ít dân cư:

+ $R_{nd} \leq 30\Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho \leq 100 \Omega\text{m}$.

+ $R_{nd} \leq 0.3 \rho \Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho > 100 \Omega\text{m}$ (nhưng không quá 50Ω).

- Trị số điện trở nối đất: Qua số liệu đo điện trở suất, giá trị điện trở suất của đất khu vực dự án đo được vào khoảng từ $200 \Omega\text{m}$ đến $400 \Omega\text{m}$. Vì vậy điện trở nối đất cho các vị trí cột trên tuyến đường dây trung áp 22kV được chọn như sau:

+ Điện trở nối đất tại các vị trí lắp đặt thiết bị đóng cắt (FCO, DCL...): $\leq 10\Omega$ ứng với mọi thời điểm trong năm.

+ Các cột còn lại: $\leq 30\Omega$ ứng với mọi thời điểm trong năm.

b. Kết cấu bộ nối đất:

- Kết quả số liệu tính toán đảm bảo giá trị điện trở nối đất $\leq 30\Omega$ ứng với mọi thời điểm trong năm, ta chọn bộ tiếp địa cọc tia hỗn hợp LR-4 trên tuyến đường dây (số liệu tính toán như phụ lục kèm theo). Toàn bộ chi tiết tiếp đất và hệ thống nối đất đều mạ kẽm nhúng nóng.

- Bộ nối đất dùng hệ thống cọc tia hỗn hợp LR-4: kiểu hình tia kết hợp cọc cách cọc nối đất dùng thép hình L65x6 mạ kẽm nhúng nóng, mỗi cọc dài 2m được đóng sâu cách mặt đất tự nhiên 0,8m; dây nối đất dùng thép $\Phi 12$; liên kết giữa cọc và dây nối đất bằng liên kết hàn điện. Đối với vùng đất cày cấy kết cấu nối đất phải đặt sâu ít nhất 01 mét, ở những vùng đất đá ... cho phép đặt các dây nối đất trực tiếp dưới lớp đất đá với chiều dày lớp đá phủ ở trên không được nhỏ hơn 0,1 mét. Khi chiều dày lớp đất đá phủ không đạt yêu cầu trị số trên có thể đặt dây

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016 Cột điện bê tông cốt thép ly tâm.
- Đường kính ngọn cột: 190mm. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép ở đầu cột không nhỏ hơn 50mm.
- Cột có mặt cắt tròn với độ côn $1,33 \pm 0,01$.
- Chiều dài cột, đường kính ngoài của đáy cột, lực đầu cột và tổ hợp cột phải theo các quy định trong bảng. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép ở đáy cột không nhỏ hơn 60mm:

b. Các yêu cầu chịu lực của cột

+ Lực tác dụng quy đổi lên đầu cột (P_{dc}) với cột đỡ:

$$P_{dc} = P_d + P_{cqd}$$

Với: P_d : lực gió tác động lên các dây dẫn $P_d = \Sigma p_d$

p_d : lực gió tác động lên từng dây dẫn

P_{cqd} : lực gió tác động lên cột quy đổi lên ngọn cột.

+ Lực gió tác động lên dây dẫn (P_d):

$$P_d = K_{11} \cdot K_{21} \cdot C_{x1} \cdot q \cdot d \cdot l$$

Trong đó:

q : Tải trọng gió, $q = 55$ daN với vùng I.A.

K_{11} : Hệ số điều chỉnh tải trọng gió theo độ cao $K_1 = 1,0$ với độ cao treo dây trung bình: 10m.

K_{21} : Hệ số điều chỉnh theo năm sử dụng giả định $K_1 = 0,72$ (10 năm)

C_{x1} : Hệ số khí động học của dây dẫn

l : Khoảng cột gió ($80 \div 100$ m)

d : Đường kính dây dẫn (mm)

+ Lực gió tác động lên cột quy đổi lên ngọn cột:

$$P_{cqd} = K_{12} \cdot K_{22} \cdot C_{x2} \cdot q \cdot S \cdot \frac{h_1}{h}$$

Trong đó:

K_{12} : Hệ số điều chỉnh theo độ cao. $K_{12} = 0,8$

K_{22} : Hệ số điều chỉnh theo năm sử dụng giả định $= K_{21}$

C_{x2} : Hệ số khí động học (cột)

q : áp lực gió theo phân vùng gió.

S : Diện tích mặt cột hứng gió.

h_1 : Độ cao trọng tâm S so với mặt đất.

h : Độ cao cột (phần trên mặt đất).

+ Lực tác dụng quy đổi lên đầu cột với cột néo góc:

$$P_{dc} = K_{11} \cdot K_{21} \cdot C_{x1} \cdot q \cdot d \cdot l \cdot \cos^2 \frac{\alpha}{2} + 2 \cdot T_{max} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} + K_{12} \cdot K_{22} \cdot C_{x2} \cdot q \cdot S \cdot \frac{h_1}{h}$$

Trong đó:

α là góc lái của tuyến đường dây.

T_{max} là tổng lực căng các dây dẫn trên cột.

c. Sơ đồ toàn thể các loại cột

Sau khi tính toán trong đề án này sử dụng các loại sơ đồ cột sau:

+ Cột hãm cuối tuyến, đầu tuyến sử dụng cột đôi, sử dụng xà néo hãm, móc chuỗi Polymer.

- Các thanh có tiết diện nhỏ hơn L120x8 sử dụng thép có giới hạn chảy $\sigma_c \geq 245 \text{ N/mm}^2$, giới hạn bền $\sigma_b \geq 400 \text{ N/mm}^2$.

- Các thanh có tiết diện từ L120x8 trở lên sử dụng thép có giới hạn chảy $\sigma_c \geq 400 \text{ N/mm}^2$, giới hạn bền $\sigma_b \geq 540 \text{ N/mm}^2$

* *Thép bản:*

- Thép có chiều dày 16mm hoặc dưới 16mm có: Giới hạn chảy: $\sigma_c \geq 45 \text{ N/mm}^2$, giới hạn bền: $\sigma_b = 400 \div 510 \text{ N/mm}^2$.

- Thép có chiều dày lớn hơn 16mm có: Giới hạn chảy: $\sigma_c \geq 235 \text{ N/mm}^2$, giới hạn bền: $\sigma_b = 400 \div 510 \text{ N/mm}^2$.

- Bu lông liên kết cột dùng loại GR4.6, GR5.6, GR6.6.

- Bulông sử dụng theo tiêu chuẩn TCVN 1916-1995 hoặc tiêu chuẩn tương đương:

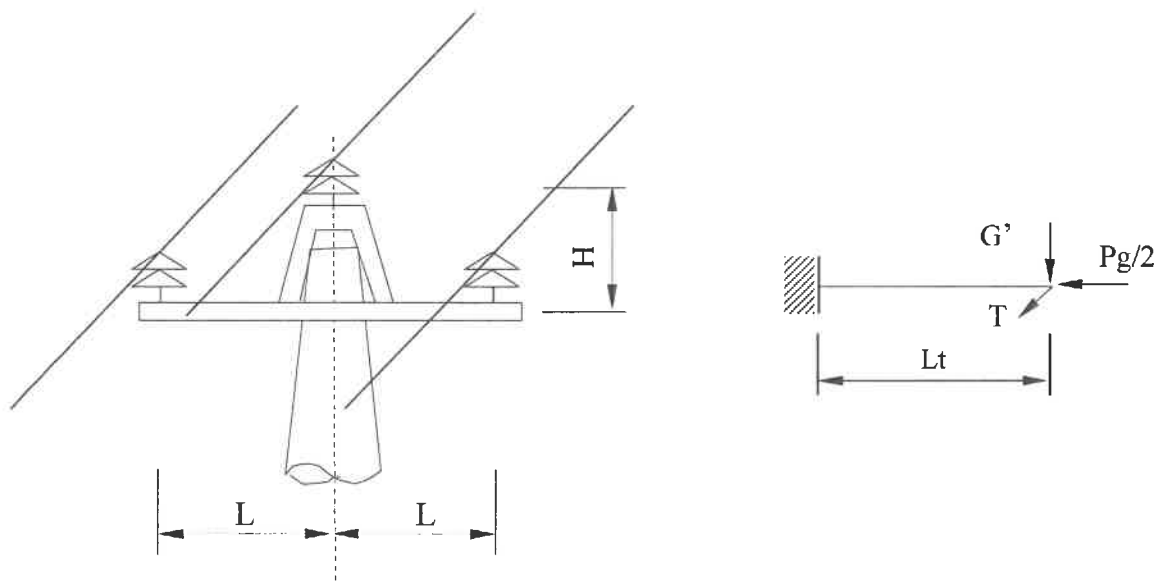
- Bulông liên kết xà cấp GR5.6: có cường độ chịu cắt tính toán là: $R_c^u = 190 \text{ N/mm}^2$;

* *Que hàn:* Dùng loại E42, E46 hoặc tương đương.

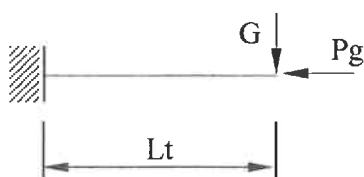
* *Mạ kẽm:* Toàn bộ thép xà, giá đỡ, thép cột được mạ kẽm nhúng nóng theo 18TCN 04-92 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Bulông được mạ kẽm theo tiêu chuẩn ASTM A153 hoặc tương đương.

Phương pháp tính toán khả năng chịu lực của xà.

+ *Xà đỡ thẳng:*



* *Trường hợp:* Làm việc bình thường gió tác dụng thẳng góc với dây.

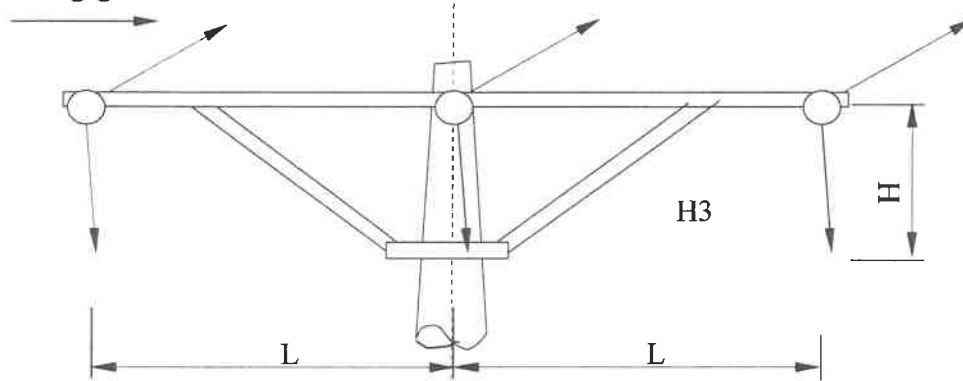


* *Trường hợp:* Sự cố, đứt 1 dây pha dưới.

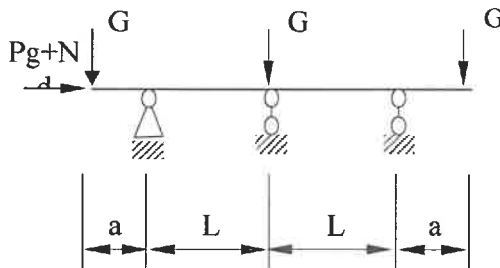
- J: Momen quán tính.
- f: Độ võng theo phương tác dụng của lực P. P là tải trọng tiêu chuẩn (không nhân hệ số vượt tải).

* Xà néo góc:

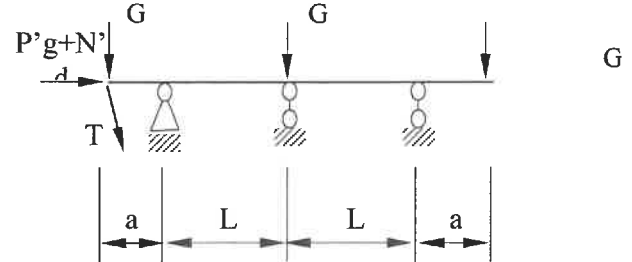
Hướng gió



* Trường hợp bình thường:



* Trường hợp sự cố đứt dây:



* Tính toán liên kết xà: Để thuận tiện cho việc chế tạo cũng như thi công lắp dựng xà, các loại kết cấu xà thép được liên kết chủ yếu bằng bu long và liên kết hàn.

* Liên kết bu long: Trong liên kết chia ra 3 trường hợp chịu lực của bu long:

- Trường hợp 1: Bu long chịu kéo, khi lực tác dụng dọc theo thân bu long.
- Trường hợp 2: Bu long vừa chịu ép mặt vừa chịu cắt, khi lực tác dụng thẳng góc với thân bu long.

- Trường hợp 3: Bu long đồng thời chịu tác dụng của 2 trường hợp 1 và 2. Ở mỗi trường hợp cần xác định nội lực tác dụng lên thân bu long và yêu cầu giá trị nội lực đó không vượt quá khả năng chịu lực của bulong.

Công thức kiểm tra khả năng chịu lực của bulong:

- Khả năng chịu lực cắt của bu long: $N_c^{bl} = n_c \cdot \frac{\pi \cdot d_0^2}{4} \cdot R_c^{bl}$

- Khả năng chịu ép mặt của bu long: $N_{em}^{bl} = d_0 \cdot \sum \delta \cdot R_{em}^{bl}$

- Khả năng chịu kéo của bu long: $N_k^{bl} = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \cdot R_k^{bl}$

Trong đó:

- Do, d1: Đường kính thân bu long và đường kính qua đoạn ren thân bu long (d1 < do).

- nc: Số mặt cắt qua 1 bu long.

TT	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
A.	Xà dùng cho đường dây trung áp 22 kV dây nhôm bọc cách điện XLPE 12,7/24kV XDM		
1	Xà đỡ thẳng trung áp cột đơn	ĐT-10T	Cột đơn LT
2	Xà đỡ góc néo nạnh trung áp cột đơn	NGN	Cột đơn LT
3	Xà rẽ nhánh trung áp cột đơn	NG-10T(22)	Cột đơn LT
4	Xà đỡ góc néo nạnh trung áp cột đôi	NĐN-N	Cột đôi LT
5	Xà néo góc trung áp cột đôi dọc tuyến	NĐ-D(22)	Cột đôi LT
6	Xà rẽ nhánh trung áp cột đôi ngang tuyến	NĐ-N-10T	Cột đôi LT
B.	Xà sử dụng lại cho đường dây 22kV cải tạo thay cột TA thấp	(Xà SDL trên ĐĐ cũ hiện có)	
1	Xà đỡ thẳng trung áp cột đơn	XA-2	Cột đơn LT
2	Xà đỡ góc cột đôi	XĐG-3	Cột đôi LT
3	Xà néo góc cột đôi	XNG-3	Cột đôi LT
4	Xà néo thẳng cột đôi dọc tuyến	XNA-22	Cột đôi LT
5	Xà néo thẳng cột đôi ngang tuyến	XNA-22A	Cột đôi LT

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

- Khi tính toán, lựa chọn chủng loại móng cột, đơn vị thiết kế phải sử dụng số liệu khảo sát địa chất khu vực và áp dụng kiểm tra, tính toán cụ thể.

Các loại móng được sử dụng cho đường dây phân phối bao gồm:

* *Móng cọc (kiểu lợ mực):*

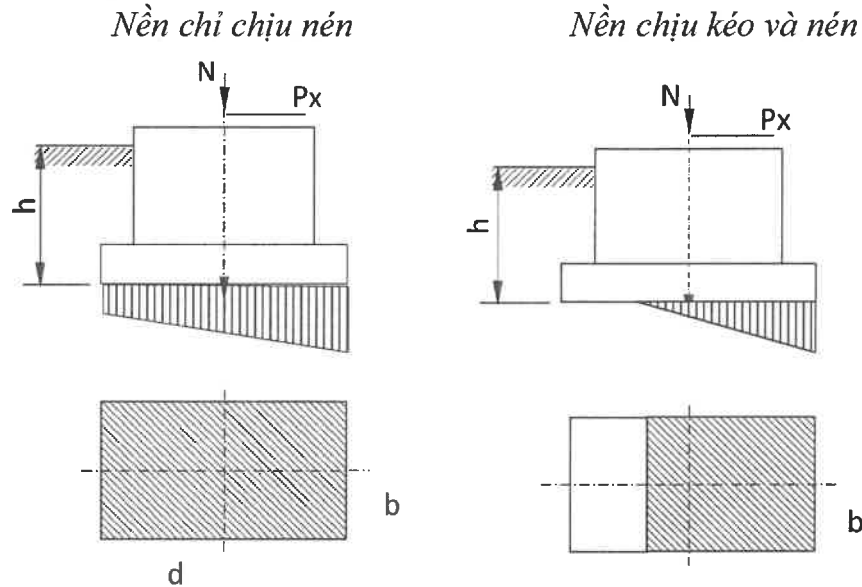
Phạm vi áp dụng: Khu vực nền đất có cường độ chịu tải $R_N > 1 \text{kg/cm}^2$. Móng cọc sử dụng cho các vị trí chịu lực lớn, như các vị trí cột góc, cột hãm. Móng cọc được sử dụng tại khu vực có địa chất nền không cho phép đào mái hố móng thẳng đứng, điều kiện địa hình tại vị trí cột không bằng phẳng, bề mặt chân cột không bị thay đổi bởi điều kiện môi trường và khu vực có địa chất dọc tuyến thay đổi nhiều. Móng khối giạt cấp đúc tại chỗ cho các vị trí cột đỡ thẳng bố trí trên đất ruộng nước, địa chất yếu và các vị trí cột đỡ góc, néo góc, néo vượt.

Các phương pháp tính toán kiểm tra: Theo tiêu chuẩn TCVN 9362:2012; kiểm tra chịu nén của nền đất; khả năng chống nhổ, chống lật của móng; biến dạng nền; tính toán cốt thép.

* *Móng thanh ngang (TN):*

Phạm vi áp dụng: Khu vực nền đất có cường độ chịu tải $R_N < 1 \text{kg/cm}^2$. Sử dụng cho các vị trí đỡ thẳng, ít chịu lực. Khu vực có nền địa chất nền ổn định, điều kiện địa hình tại vị trí cột bằng phẳng, bề mặt chân cột không bị thay đổi bởi điều kiện môi trường và khu vực có địa chất dọc tuyến thay đổi nhiều.

Khi móng chịu tác dụng của tải trọng ngang, có thể xảy ra các trường hợp nền chịu nén như sau:



Ứng suất dưới đáy móng xác định theo công thức: □

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F}; \quad \sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot h_p}{W_y}$$

Trong đó:

- $N_{d^{tc}}$: Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng.
- Q_m : Trọng lượng móng.
- Q_d : Trọng lượng đất trên móng.
- F : Diện tích đáy móng.
- h_p : Chiều cao từ nền đến lực P .
- W_y : Mô men chống uốn của đế móng.

- Với móng tròn đường kính D , thì: $\sigma_{max} = \frac{4 \cdot \sum N}{\pi \cdot D^2} \left(1 \pm 8 \cdot \frac{e}{D} \right)$

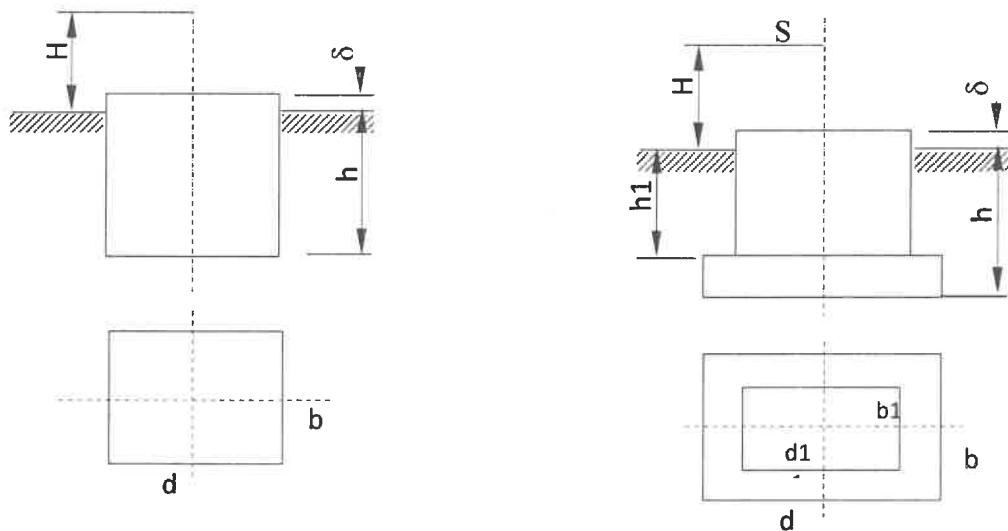
Trong đó: $\sum N = N_d^{tc} + Q_m + Q_d$; $e = \frac{P_x \cdot h_p}{\sum N}$

- Để móng làm việc được ổn định yêu cầu: $\sigma_{tb} \leq R_{tc}$; $\sigma_{max} \leq 1,2 \times R_{tc}$.

- R_{tc} : áp lực tiêu chuẩn của nền đất ở đáy móng (cường độ nền đất). Theo quy phạm TCXD 45 - 70 quy định: $R_{tc} = m \cdot (A \cdot b + B \cdot h) \cdot \gamma + D \cdot c$

Trong đó:

- b : Chiều rộng của móng; đối với móng tròn hoặc đa giác lấy $b = \sqrt{F}$ (F là diện tích đáy móng).
- h : Chiều sâu chôn móng.
- g : Trọng lượng thể tích của đất.
- m : Hệ số điều kiện làm việc. Nếu hố móng nằm dưới mực nước ngầm và trong tầng đất cát nhỏ thì $m = 0,8$ trong tầng đất cát bụi thì $m = 0,6$; các trường hợp khác $m = 1$.
- A, B, D : Các hệ số không thứ nguyên, phụ thuộc góc ma sát trong σ_{tc} .



Móng ngắn có cấp

Móng ngắn không cấp

Để tránh sự phá hoại của đất nằm trên cấp móng phía mặt trước cần phải thỏa mãn điều kiện: $E_n \leq E'_n$ (đối với móng không cấp không cần điều kiện này).

Trong đó:

- + E_n : Sức kháng của đất ở phía mặt sau móng;
- + E'_n : Sức kháng của đất ở phía mặt trước móng.

$$E'_n = k_o \cdot b_1 \cdot \left[\frac{2}{9} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot \Phi^2 + C \cdot h \cdot (\Phi^2 - 1) \right]$$

+ γ ; Φ^2 ; k_o tra bảng.

b. 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 đối với móng cột, mác bê tông từ 50 đến 200.

Cốt thép dùng cho móng theo TCVN 7571-2012.

Cốt thép dùng loại có cường độ $R_a = 2100 \text{kg/cm}^2$ với loại $< \Phi 10$.

Cốt thép dùng loại có cường độ $R_a = 2700 \text{kg/cm}^2$ với loại $\geq \Phi 10$.

* **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 quy định, đặc biệt là đáy móng phải bằng phẳng.

Móng khối MT.. được đúc tại chỗ sau 4 giờ thì được phép bảo dưỡng, từ 3 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.

c. Sơ đồ toàn thể các loại móng

Các loại móng sử dụng cho công trình gồm như sau

+ Móng thanh ngang: TN-1,8(12), TN-1,8(14) dùng cho cột đơn li tâm 12m, 14m.

+ Móng khối: MT-2(12), MT-2(14), MT-6(18) dùng cho cột li tâm đơn loại 12m, 14m, 18m.

+ Móng khối: MG-3(12), MG-3(14), MG-6(18) dùng cho cột li tâm 12m, 14m, 18m ghép đôi.

và chế độ sự cố không nhỏ hơn 1,7. Hệ số an toàn chân cách điện đứng không nhỏ hơn 2 ở chế độ bình thường và không nhỏ hơn 1,3 trong chế độ sự cố.

- Tất cả các chi tiết bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$.

* Phụ kiện lắp dây chống sét:

- Dùng khóa treo dây chống sét (KĐ.DCS) tại các vị trí cột đỡ và các khóa néo dây chống sét (KN. DCS) tại các vị trí néo.

- Phụ kiện buộc cổ sứ: Sử dụng dây nhôm trần (A2,5 và A3,5) để buộc cổ sứ đối với dây dẫn trần. Sử dụng giáp núm để buộc đối với dây dẫn bọc.

- Nối dây trong khoảng cột bằng kẹp cáp nhôm 3 bu lông KA50 và KA95 phù hợp với tiết diện dây dẫn (AC-50/8; 70/11).

- Nối dây lèo bằng kẹp cáp nhôm 3 bu lông KA50 và KA95 phù hợp với tiết diện dây dẫn (AC-50/8; 70/11).

3.5.5. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ

Bảo vệ chống sét đánh trực tiếp bằng các lắp dây chống sét được lắp đặt góc bảo vệ $\leq 30^\circ$.

3.5.6. Lựa chọn giải pháp nối đất

Lắp đặt tiếp địa tại tất cả các cột trên toàn tuyến được lắp dây chống sét.

3.5.7. Lựa chọn giải pháp nối đất

a. Bố trí nối đất:

Nối đất bố trí tại tất cả các vị trí cột ở khu đông dân cư, cột lắp thiết bị, cột rẽ nhánh, cột vượt, cột trên các đoạn giao chéo đường giao thông, đường dây thông tin, cột đi chung với đường dây hạ áp.

Nối đất từ 2-3 khoảng cột đối với tuyến đi qua khu vực ít dân cư, nối đất toàn bộ đối với đường dây 22kV đi qua khu vực đông dân cư (dây trần).

Trị số điện trở nối đất (theo Quy định tại các Điều II.5.72 của quy phạm trang bị điện (11-TCN-19-2006):

- Điện trở nối đất tại các cột có lắp đặt thiết bị và khu vực đông dân cư:

Điện trở suất của đất ρ (Ωm)	Điện trở nối đất (Ω)
Đến 100	Đến 10
Trên 100 đến 500	15
Trên 500 đến 1000	20
Trên 1000 đến 5000	30
Trên 5000	$6 \cdot 10^{-3} \rho$ nhưng không quá 50Ω

- Điện trở nối đất tại các vị trí cột không lắp đặt thiết bị và đi qua khu vực ít dân cư:

+ $R_{nd} \leq 30\Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho \leq 100 \Omega\text{m}$.

+ $R_{nd} \leq 0.3 \rho \Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho > 100 \Omega\text{m}$ (nhưng không quá 50Ω).

- Trị số điện trở nối đất: Qua số liệu đo điện trở suất, giá trị điện trở suất của đất khu vực dự án đo được vào khoảng từ $200 \Omega\text{m}$ đến $400 \Omega\text{m}$. Vì vậy điện trở nối đất cho các vị trí cột trên tuyến đường dây trung áp 22kV được chọn như sau:

$$\text{Chịu kéo, nén: } \sigma = \frac{N}{F_h} \leq R_k^h, R_n^h$$

$$\text{Chịu uốn: } \sigma = \frac{M}{W_h} = \frac{6.M}{\sigma_h \cdot I_h^2} \leq R_k^h$$

$$\text{Chịu kéo và uốn: } \sigma = \frac{M}{W_h} + \frac{N}{F_h} \leq R_k^h; \quad F_h = l_h \cdot \delta_h; \quad l_h = b - 1 \text{ cm}; \quad \delta_h = \delta_{\min}$$

Trong đó:

- l_h : Chiều dài tính toán đường hàn.
- l : Chiều dài đường hàn.
- δ_h : Bề dày tính toán của đường hàn.
- δ_{\min} : Bề dày nhỏ nhất của các bản thép.
- R_k^h : Cường độ tính toán đường hàn chịu kéo.
- Liên kết hàn góc: Dưới tác dụng của lực, đường hàn góc chủ yếu chịu ứng suất cắt là chủ yếu. Công thức kiểm tra như sau:

$$\text{Chịu kéo, nén: } \tau = \frac{N}{\delta_h \cdot \sum I_h} \leq R_g^h; \quad \delta_h = 0,7 \cdot h_h$$

$$\text{Chịu uốn: } \tau = \frac{M}{W_h} = \frac{6.M}{\delta_h \cdot I_h^2} \leq R_g^h$$

$$\text{Chịu cắt và uốn: } \sqrt{\frac{M^2}{W_h^2} + \frac{Q_h^2}{F_h^2}} \leq R_g^h$$

Trong đó:

- h_h : Chiều cao đường hàn.
- δ_h : Bề dày tính toán của đường hàn.
- R_g^h : Cường độ đường hàn góc.

Đối với thép góc đơn chịu kéo và nén với lực dọc N ở đường hàn song sẽ chịu lực N_1 và đường hàn mép chịu lực N_2 , được xác định như sau:

$$N_1 = K \cdot N \quad \text{và} \quad N_2 = (1-K) \cdot N$$

- K : Là hệ số phân phối lực đường hàn song và hàn mép.
- Xà đỡ, xà néo dây chống sét được lắp trên đầu cột hiện có phù hợp với các bộ xà trung áp hiện có trên đường dây 478CMG để kéo dây chống sét đi trên đỉnh của xà chống sét bằng các phụ kiện chuyên dụng đúng kỹ thuật và an toàn.

*** Bảng liệt kê các loại xà lắp dây chống sét sử dụng trên tuyến.**

Bảng: 3.7

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

4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện

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

* *Phạm vi cấp điện:*

Cấp điện phục vụ sinh hoạt và sản xuất

* *Lựa chọn cấp điện áp:*

Nguồn điện cấp điện cho khu vực hiện nay đang vận hành ở cấp điện áp, vì vậy máy biến áp sử dụng là cấp điện áp 22kV, tùy thuộc vào lưới điện trung áp đầu nối. có các thông số chính như sau;

- Cấp điện áp: 22±2x2,5/0,4kV.

- Tổ đấu dây của máy biến áp:

Các MBA phân phối điện áp thứ cấp 0,4 kv lựa chọn 2 loại tổ nối dây sau: Yyn-12 hoặc Dyn-11. Trong đó:

+ Cuộn sơ cấp điện áp 22 kV, 15 kV; 10 kV và 6 kV đầu tam giác (với MBA trung gian 35/22kV thì tổ đấu dây là Dyn-11, MBA 35/10(6) kv thì tổ đấu dây là Yd-11).

* *Công suất máy biến áp:*

- Công suất được chọn sử dụng cho công trình: MBA 50kVA-22/0,4 kV, 70kVA-22/0,4 kV (lắp đặt sử dụng lại), MBA 100kVA-22/0,4 kV, MBA 160kVA-22/0,4 kV và MBA 250kVA-22/0,4 kV.

- Xác định công suất MBA: Công suất tính toán lựa chọn công suất định mức của MBA. Công suất MBA được tính toán lựa chọn sao cho có thể đáp ứng yêu cầu cung cấp điện đầy đủ với chất lượng đảm bảo với nhu cầu phát triển của phụ tải khu vực trong thời hạn 5 năm, có tính đến quy hoạch dài hạn ít nhất là 10 năm, đồng thời có thể đảm bảo công suất sử dụng không dưới 30% vào năm thứ nhất và không dưới 60% vào năm thứ ba để tránh non tải lâu dài cho MBA.

- Công suất tính toán của MBA:

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

Trong đó:

+ Pmax: Là tổng nhu cầu công suất cực đại.

+ cosφ: Là hệ số công suất MBA.

* *Địa điểm đặt trạm:*

- Trạm biến áp được đặt ở vị trí đất công, thuận lợi trong công tác khai thác quản lý vận hành.

4.1.2. Lựa chọn sơ đồ nối điện

- Phía trung áp: Sơ đồ khối “Đường dây - máy biến áp”

- Phía hạ áp: Dùng sơ đồ có thanh cái, các xuất tuyến đầu nối từ thanh cái tủ điện đến áp tô mát xuất tuyến.

- Đầu nối từ đường dây đến máy biến áp: Dùng dây nhôm lõi thép bọc cách điện trung áp XLPE AC70/11-12,7/24kV.

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

+ Giải pháp chống sét cho trạm biến áp được bảo vệ bằng chống sét van 22kV.

* *Nối đất trạm biến áp:*

4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng

4.2.1. Kiểu trạm

Trạm được đặt trên cột BTLT đơn, 2 cột BTLT ghép đôi cuối tuyến, giữa tuyến ngoài trời không có tường rào bảo vệ.

Máy biến áp và các thiết bị trung thế đặt ngoài trời, các thiết bị áp đặt trong tủ điện treo trên cột.

4.2.2. Lựa chọn giải pháp bố trí tổng mặt bằng

Như đã nêu ở phần vị trí đặt trạm mặt bằng bố trí trạm được chọn trên khu vực đất của dự án đã được đền bù, không ảnh hưởng đến các công trình khác, cũng như không vướng mặt bằng thi công của dự án.

4.2.3. Giải pháp xây dựng phần ngoài trời

- Cột trạm: TBA XDM sử dụng 2 cột PC.I-12-190-7,2; 2 cột PC.I-14-190-8,5 (hoặc 2 cột PC.I-18-190-11 TBA di dời sang trụ TA sau cải tạo thay cột thấp) được chế tạo theo TCVN 5847 – 2016 theo TCVN; TBA cấy thêm, TBA nâng dung lượng trên cột BTLT hiện có để san tải TBA gồm cột BTLT 10,5m, BTLT 12m, BTLT 14m tùy theo vị trí hiện trạng lưới điện trung áp hiện có.

- Hệ thống xà trạm: Xà cầu chì, xà sứ đỡ, xà lắp thu lôi van, xà đỡ máy biến áp, xà tủ điện vật liệu làm bằng thép hình và thép dẹt gồm các loại sau;

- + Xà sứ đỡ cột đôi 12m, 14m hoặc 18m.
- + Xà đỡ FCO cột đôi 12m, 14m hoặc 18m.
- + Xà đỡ máy biến áp cột đơn 12m hoặc 14m.
- + Xà đỡ máy biến áp cột đôi 12m, 14m hoặc 18m.

- Móng cột trạm: Bố trí theo đường dây trung áp.

4.2.4. Bảng mô tả đặc điểm trạm biến áp xây dựng mới

* Quy mô xây dựng:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng	Dung lượng (kVA)	Ghi chú
I.	TBA xây dựng mới	Máy	25	3.360	
1	TBA XDM 250kVA-22/0,4kV	Máy	03	750	03 máy mới
2	TBA XDM 160kVA-22/0,4kV	Máy	11	1.760	11 máy mới
3	TBA XDM 100kVA-22/0,4kV	Máy	05	500	01 máy mới+04máy THSDL
4	TBA XDM 75kVA-22/0,4kV	Máy	02	150	02 máy THSDL
5	TBA XDM 50kVA-22/0,4kV	Máy	04	200	04 máy cũ THSDL
II.	TBA nâng dung lượng	Máy	29	5.000	
1	TBA NDL 250kVA-22/0,4kV	Máy	10	2.500	10 máy mới

TT	Tên TBA	Điện áp (kV)	Công Suất (kVA)	Vị trí xây dựng	Phạm vi cấp điện	Ghi chú
1	TBA T398A(ĐD472CMG)	22/0,4	160	243/74/8/11 ĐD472CMG) XDM		
2	TBA T64A(ĐD478CMG)	22/0,4	160	171/13/13(ĐD478CMG) XDM		
3	TBA T53A(ĐD474CMG)	22/0,4	160	141A/4(ĐD474CMG) XDM		
4	TBA T22A(ĐD473CMG)	22/0,4	160	170/48/9(ĐD473CMG) XDM		
5	TBA T18A(ĐD473CMG)	22/0,4	250	C115(472-473CMG) hiện có		
6	TBA T318A(ĐD473CMG)	22/0,4	250	C90(472-473CMG) hiện có		
7	TBA T103CA (ĐD471HT)	22/0,4	160	99/20/38/2/11(ĐD471HT)XDM		
8	TBA T25CA(ĐD471HT)	22/0,4	100	144/57(ĐD471HT) hiện có		
9	TBA T98CA(ĐD471HT) (trạm ghép XDM)	22/0,4	50+50	130/21(ĐD471CMG) thay cột mới		
10	TBA T139A(ĐD474CMG)	22/0,4	160	317/21/9(ĐD474CMG) XDM		
11	TBA T46CA(ĐD475T2.KBU)	22/0,4	160	188/8/7(ĐD475T2.KBU) XDM		
12	TBA T322A(ĐD476CMG)	22/0,4	100	201(ĐD476CMG) hiện có		
13	TBA T322B(ĐD476CMG)	22/0,4	100	205(ĐD476CMG) hiện có		
14	TBA T272A(ĐD471CMG)	22/0,4	160	C64(ĐD471CMG) hiện có		
15	TBA T362A(ĐD478CMG)	22/0,4	160	364-2/33/9(ĐD478CMG) hiện có		
16	TBA T35CA(ĐD471HT)	22/0,4	160	99/20/24(ĐD471HT) hiện có		
17	TBA T157B(ĐD474CMG)	22/0,4	100	431/15/10(ĐD474CMG) XDM		
18	Di chuyển TBA T157 & T57A	22/0,4	75+75	431/15/17(ĐD474CMG) XDM		
19	TBA T108CA(ĐD471HT)	22/0,4	250	173/10/5(ĐD471HBO) XDM		
20	TBA T45CA(ĐD475T2.KBU)	22/0,4	160	148/6(ĐD471HBO) XDM		
21	TBA T105CA(ĐD471HT)	22/0,4	100	314(ĐD478CMG) hiện có		
22	TBA T131A(ĐD474CMG)	22/0,4	50	262/58(ĐD474CMG) hiện có (XLAT)		
23	TBA T558A(ĐD478CMG)	22/0,4	50	314(ĐD478CMG) hiện có (XLAT)		

TT	Tên TBA	Điện áp (kV)	Hiện trạng (kVA)	Năng dung lượng (kVA)	Phạm vi cấp điện	Ghi chú
21	TBA T1CA(ĐD473T2.KBU)					
21.1	Máy 1	22/0,4	75	100		Lấy máy từ T417
21.2	Máy 2	22/0,4	100	160		Lấy máy từ T354
22	TBA T200(ĐD476CMG)	22/0,4	50	100		Lấy máy từ T207
23	TBA T80(ĐD471CMG)	22/0,4	50	100		Lấy máy từ T91
24	TBA T80A(ĐD471CMG)	22/0,4	50	100		Lấy máy từ T437
25	TBA T518(ĐD471CMG)	22/0,4	50	100		Lấy máy từ T59A
26	TBA T486(ĐD473CMG)	22/0,4	75	100		Lấy máy từ T100C
27	TBA T26CA(ĐD471HT)	22/0,4	50	100		Lấy máy từ T464

* Các giải pháp chi tiết thay MBA&NDL:

STT	TBA	Thuộc ĐD	Kết cấu, công nghệ hiện trạng	Phương án cải tạo
1	T417	(ĐD476CMG)	<ul style="list-style-type: none"> - Mã số tài sản: 1.21305101.1653787; - Số chế tạo MBA: 188020; Năm sản xuất: 2016 - MBA: Công suất: 100 KVA; Cấp Điện áp 22/0.4KV; - FCO: 22KV-100A, CSV: 18KV, - Dây dẫn từ lưới xuống MBA: XLPE-AC70, bộ xà trạm mạ kẽm; - Tủ điện hạ thế : TĐ-04 (sơn tĩnh điện) treo trên trụ. - ATM tổng: 160 A, 2 ATM XT: 80A; cấp lực 3MV95+1MV50 mỗi sợi dài 8m, cấp xuất tuyến: ABC; TI 160/5A; - MBA được treo trên 2 trụ BTLT ghép đôi. 	<ul style="list-style-type: none"> - NDL 01 MBA cũ 100kVA-22/0,4 kV bằng 01 MBA mới có dung lượng 160kVA-22/0.4kV; - Sử dụng nguyên không thay tất cả vật tư thiết bị tại TBA như xà TBA, FCO, CSV, sứ, dây dẫn, cáp tổng, cáp XT, tiếp địa và các phụ kiện khác; - Thay ATM tổng bằng loại 415V-250A mới, chuyển 01 ATM tổng cũ 415V-160A xuống thay cho ATM XT1, còn ATM XT2 bỏ sung thay mới bằng loại 415V-150A; thay 3 TI cũ bằng 3TI 250/5A - Tủ điện hạ áp giữ nguyên không thay;

STT	TBA	Thuộc ĐD	Kết cấu, công nghệ hiện trạng	Phương án cải tạo
			160/5A; MBA được treo trên 1 trụ BTLT.	3 TI cũ bằng 3TI 250/5A - Thu hồi nhập kho 01 MBA cũ 100kVA-22/0,4 kV, 2 ATM cũ 415V-75A; 3TI150/5A - Thu hồi cáp lực 6MV35+2MV25 mỗi sợi dài 4m
4	T126	(ĐD474CMG)	- Mã số tài sản: 1.24000003.0003461 - Số chế tạo MBA: 31116366-1; Năm sản xuất: 2003; - MBA: Công suất: 160 KVA; Cấp Điện áp 22/0.4KV; - FCO: 22KV-100A, CSV: 18KV, - Dây dẫn từ lưởi xuống MBA: XLPE-AC70, bộ xà trạm mạ kẽm; - Tủ điện hạ thế : TD-02 (sơn tĩnh điện) treo trên 1 trụ. - 1 ATM tổng: 400A; cáp lực 3MV120+1MV70 mỗi sợi dài 8m, cáp xuất tuyến: ABC; TI 400/5A; - MBA được treo trên 1 trụ BTLT.	- NDL 01 MBA cũ 160kVA-22/0,4 kV bằng 01 MBA mới có dung lượng 250kVA-22/0.4kV; - Sử dụng nguyên không thay tất cả vật tư thiết bị tại TBA như xà TBA, FCO, CSV, sứ, dây dẫn, cáp XT, tiếp địa và các phụ kiện khác; - Giữ nguyên 1 ATM tổng: 400A - Thay cáp tổng hạ áp cũ bằng 3MV185+1MV120 mỗi sợi dài 8m, thay 3 TI cũ bằng 3TI 400/5A - Tủ điện hạ áp giữ nguyên không thay; - Thu hồi nhập kho 01 MBA cũ 160kVA-22/0,4 kV, 3TI250/5A - Thu hồi cáp lực 3MV120+1MV70 mỗi sợi dài 8m
5	T486	(ĐD473CMG)	- Mã số tài sản: - Số chế tạo MBA: 00572045-5; Năm sản xuất: 2000; - MBA: Công suất: 75KVA; Cấp Điện áp: 22(11)/0.4KV; - FCO: 22KV-100A, CSV: 18KV, - Dây dẫn từ lưởi xuống MBA: XLPE-AC70, bộ xà trạm mạ kẽm;	- NDL 01 MBA cũ 75kVA-22/0,4 kV bằng 01 MBA mới có dung lượng 100kVA-22/0.4kV; - Sử dụng lại giữ nguyên không thay tất cả vật tư thiết bị tại TBA như xà TBA, FCO, CSV, sứ, dây dẫn, cáp tổng, cáp XT, tiếp địa và các phụ kiện khác; - Thay ATM tổng bằng loại 415V-150A; thay

STT	TBA	Thuộc ĐD	Kết cấu, công nghệ hiện trạng	Phương án cải tạo
			<ul style="list-style-type: none"> - 2 Tủ điện hạ thế: TĐ-01 (sơn tĩnh điện) treo trên 1 trụ. - 2 ATM: 75A; cáp lực 6MV50+2MV35 mỗi sợi dài 5m, cáp xuất tuyến: ABC; TI 250/5A; - MBA được treo trên 1 trụ BTLT. 	<ul style="list-style-type: none"> - Thay 2 ATM: 415V-75A bằng 2 ATM 415V-125A mới; - Thay 3 TI cũ bằng 3TI 400/5A - Tủ điện hạ áp giữ nguyên không thay; - Thu hồi nhập kho 01 MBA cũ 100kVA-22/0,4 kV, 3TI250/5A; 2ATM: 75A
8	T518	(ĐD471CMG)	<ul style="list-style-type: none"> - Mã số tài sản: 1.21305101.1657517; - Số chế tạo MBA: 03370409; Năm sản xuất: 2009; - MBA: Công suất: 50 KVA; Cấp Điện áp 22/0.4KV; - FCO: 22KV-100A, CSV: 18KV, - Dây dẫn từ lưới xuống MBA: XLPE-AC70, bộ xà trạm mạ kẽm; - Tủ điện hạ thế: TĐ-04 (sơn tĩnh điện) treo trên trụ. - ATM tổng: 75 A; cáp lực ABC4x95 dài 7m, cáp xuất tuyến: ABC; TI 75/5A; - MBA được treo trên 1 trụ BTLT 	<ul style="list-style-type: none"> - NDL 01 MBA cũ 50kVA-22/0,4 kV bằng 01 MBA mới có dung lượng 100kVA-22/0.4kV; - Sử dụng lại giữ nguyên không thay tất cả vật tư thiết bị tại TBA như xà TBA, FCO, CSV, sứ, dây dẫn, cáp tổng, tiếp địa và các phụ kiện khác; - Thay ATM tổng bằng loại 415V-150A; thay 3 TI cũ bằng 3TI 150/5A - Tủ điện hạ áp giữ nguyên không thay; - Thu hồi nhập kho 01 MBA cũ 50kVA-22/0,4 kV; 3TI75/5A; 1 ATM: 75A
9	T80	(ĐD471CMG)	<ul style="list-style-type: none"> - Mã số tài sản: 1.240000030002200; - Số chế tạo MBA: 4033205183009; Năm sản xuất: 2004; - MBA: Công suất: 50 KVA; Cấp Điện áp 22/0.4KV; - FCO: 22KV-100A, CSV: 18KV, - Dây dẫn từ lưới xuống MBA: XLPE-AC70, bộ xà trạm mạ kẽm; - Tủ điện hạ thế: TĐ-04 (sơn tĩnh điện) treo trên 2 trụ. 	<ul style="list-style-type: none"> - NDL 01 MBA cũ 50kVA-22/0,4 kV bằng 01 MBA mới có dung lượng 100kVA-22/0.4kV; - Sử dụng lại giữ nguyên không thay tất cả vật tư thiết bị tại TBA như xà TBA, FCO, CSV, sứ, dây dẫn, cáp tổng, tiếp địa và các phụ kiện khác; - Thay ATM tổng bằng loại 415V-150A; thay 3 TI cũ bằng 3TI 150/5A - Tủ điện hạ áp giữ nguyên không thay;

STT	TBA	Thuộc ĐD	Kết cấu, công nghệ hiện trạng	Phương án cải tạo
12	T342	(ĐD471CMG)	<ul style="list-style-type: none"> - Mã số tài sản: - Số chế tạo MBA: 71013129-2; Năm sản xuất: 2018; - MBA: Công suất: 100 KVA; Cấp Điện áp 22/0.4KV; - FCO: 22KV-100A, CSV: 18KV, - Dây dẫn từ lưới xuống MBA: XLPE-AC70, bộ xà trạm mạ kẽm; - Tủ điện hạ thế: TD-02 (sơn tĩnh điện) treo trên 1 trụ. - ATM tổng: 150A, cấp lực MV(3x70+1x35) dài 9m, cấp xuất tuyến: ABC; TI 160/5A; - MBA được treo trên 1 trụ BTLT. 	<p>22/0,4 kV, 3TI250/5A</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thu hồi cấp lực 6MV70+2MV35 mỗi sợi dài 4m; 2ATM: 125A - NDL 01 MBA cũ 100kVA-22/0,4 kV bằng 01 MBA mới có dung lượng 160kVA-22/0.4kV; - Sử dụng nguyên không thay tất cả vật tư thiết bị tại TBA như xà TBA, FCO, CSV, sứ, dây dẫn, cáp XT, tiếp địa và các phụ kiện khác; - Thay ATM tổng bằng loại 415V-250A; - Thay cáp tổng hạ áp cũ bằng 3MV95+1MV50 mỗi sợi dài 9m, - Tủ điện hạ áp giữ nguyên không thay; thay 3 TI cũ bằng 3TI 250/5A - Thu hồi nhập kho 01 MBA cũ 100kVA-22/0,4 kV, 1 ATM cũ 415V-150A; 3TI150/5A; - Thu hồi cấp lực MV(3x70+1x35) dài 9m
13	T1CA	(ĐD473T2.KBU)	<ul style="list-style-type: none"> - Trạm ghép: - Máy số 1: Mã số tài sản: 1.21304200.0001267; - Số chế tạo MBA: 02310409 ; Năm sản xuất: 2009; - MBA: Công suất: 75KVA; Cấp Điện áp 22/0.4KV; - FCO: 22KV-100A, CSV: 18KV, - Dây dẫn từ lưới xuống MBA: XLPE-AC70, bộ xà trạm mạ kẽm; 	<ul style="list-style-type: none"> - Trạm ghép: Giữ nguyên phần cao thể hai máy được đặt chung trên một bộ xà đỡ MBA dùng chung trên cột BTLT tâm 2,5m. phần cao thể dùng chung 01 bộ FCO 22kV-100A và 01 bộ CSV LA-18kV. - Máy số 1: NDL 01 MBA cũ 75kVA-22/0,4 kV bằng 01 MBA mới có dung lượng 100kVA-22/0.4kV; - Sử dụng lại giữ nguyên không thay tất cả vật tư thiết bị tại TBA như xà TBA, FCO,

STT	TBA	Thuộc ĐD	Kết cấu, công nghệ hiện trạng	Phương án cải tạo
			<ul style="list-style-type: none"> - Dây dẫn từ lưới xuống MBA: XLPE-AC70, bộ xà trạm mạ kẽm; - Tủ điện hạ thế: TĐ-04 (sơn tĩnh điện) treo trên giá đỡ tủ. - ATM tổng: 160A, cáp lực 3MV70+1MV35 mỗi sợi dài 8m, cáp xuất tuyến: ABC; TI 150/5A; - MBA được treo trên 2 trụ BILT có tâm 2,5m. 	<p>160kVA-22/0.4kV;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng nguyên không thay tất cả vật tư thiết bị tại TBA như xà TBA, FCO, CSV, sứ, dây dẫn, cáp XT, tiếp địa và các phụ kiện khác; - Thay ATM tổng bằng loại 415V-250A; - Thay cáp tổng cũ bằng loại 3MV95+1MV50 mỗi sợi dài 9m - Tủ điện hạ áp giữ nguyên không thay; thay 3 TI cũ bằng 3TI 250/5A - Thu hồi nhập kho: 01 MBA cũ 100kVA-22/0,4 kV, 1 ATM cũ 415V-150A; 3TI150/5A, cáp lực 3MV70+1MV35 mỗi sợi dài 8m.
			<ul style="list-style-type: none"> - Máy số 2: - Mã số tài sản: 1.21304200.0001611; - Số chế tạo MBA: 06090509; Năm sản xuất: 2009; - MBA: Công suất: 75KVA; Cấp Điện áp 22/0.4KV; - FCO: 22KV-100A, CSV: 18KV, - Dây dẫn từ lưới xuống MBA: XLPE-AC70, bộ xà trạm mạ kẽm; - Tủ điện hạ thế : TĐ-02 (sơn tĩnh điện) treo trên giá đỡ tủ - ATM tổng: 100A; cáp lực nhóm ABC4x95 dài 7m, cáp xuất tuyến: ABC; TI 100/5A; - MBA được treo trên 2 trụ BILT có tâm 2,5m 	<ul style="list-style-type: none"> - Máy số 2: NDL 01 MBA cũ 75kVA-22/0,4 kV bằng 01 MBA mới có dung lượng 100kVA-22/0.4kV; - Sử dụng lại giữ nguyên không thay tất cả vật tư thiết bị tại TBA như cáp tổng, cáp XT, tiếp địa và các phụ kiện khác; - Thay ATM tổng bằng loại 415V-150A, thay 3 TI cũ bằng 3TI 150/5A - Tủ điện hạ áp giữ nguyên không thay; - Thu hồi nhập kho 01 MBA cũ 75kVA-22/0,4 kV, 3TI00/5A, 1ATM 100A

STT	TBA	Thuộc ĐD	Kết cấu, công nghệ hiện trạng	Phương án cải tạo
			<p>2010;</p> <ul style="list-style-type: none"> - MBA: Công suất: 160 KVA; Cấp Điện áp 22/0.4KV; - FCO: 22KV-100A, CSV: 18KV, - Dây dẫn từ lưới xuống MBA: XLPE-AC70, bộ xà trạm mạ kẽm; - Tủ điện hạ thế: TD-02 (sơn tĩnh điện) treo trên giá đỡ tủ. - 1ATM tổng: 250A; cáp lực 3MV95+1MV50 mỗi sợi dài 7m, cáp xuất tuyến: ABC; TI 250/5A; - MBA được treo trên 2 trụ BTLT có tâm 2,5m 	<p>22/0.4kV;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng nguyên không thay tất cả vật tư thiết bị tại TBA như xà TBA, FCO, CSV, sứ, dây dẫn, cáp XT, tiếp địa và các phụ kiện khác; - Thay 1ATM cũ bằng 1ATM: 415V-400A mới, - Thay cáp tổng cũ bằng cáp đồng bọc 3MV185+1MV120 mỗi sợi dài 8m; thay 3 TI cũ bằng 3TI 400/5A - Tủ điện hạ áp giữ nguyên không thay; - Thu hồi nhập kho 01 MBA cũ 160kVA-22/0,4 kV, 3TI250/5A; thu hồi cáp lực 3MV95+1MV50 mỗi sợi dài 7m,
20	T207	(ĐD476CMG)	<ul style="list-style-type: none"> - Mã số tài sản: 1.21310338.0003649; - Số chế tạo MBA: 1503-125; Năm sản xuất: 2015; - MBA: Công suất: 100 KVA; Cấp Điện áp 22/0.4KV; - FCO: 22KV-100A, CSV: 18KV, - Dây dẫn từ lưới xuống MBA: XLPE-AC70, bộ xà trạm mạ kẽm; - Tủ điện hạ thế: TD-04 (sơn tĩnh điện) treo trên giá đỡ tủ. - ATM tổng: 150A, cáp lực 3MV95+1MV50 mỗi sợi dài 7m, cáp xuất tuyến: ABC; TI 160/5A; - MBA được treo trên 2 trụ BTLT có tâm 2,5m. 	<ul style="list-style-type: none"> - NDNL 01 MBA cũ 100kVA-22/0,4 kV bằng 01MBA mới có dung lượng 160kVA-22/0.4kV; - Sử dụng nguyên không thay tất cả vật tư thiết bị tại TBA như xà TBA, FCO, CSV, sứ, dây dẫn, cáp tổng, cáp XT, tiếp địa và các phụ kiện khác; - Thay ATM tổng bằng loại 415V-250A; - Tủ điện hạ áp giữ nguyên không thay; thay 3 TI cũ bằng 3TI 250/5A - Thu hồi nhập kho: 01 MBA cũ 100kVA-22/0,4 kV, 1 ATM cũ 415V-150A; 3TI150/5A

STT	TBA	Thuộc ĐD	Kết cấu, công nghệ hiện trạng	Phương án cải tạo
			<ul style="list-style-type: none"> - 1ATM tổng: 250A; cáp lực 3MV120+1MV95 mỗi sợi dài 8m, cáp xuất tuyến: ABC; TI 250/5A; - MBA được treo trên 2 trụ BTLLT có tâm 2,5m 	<ul style="list-style-type: none"> - Thay cáp tổng cũ bằng cáp đồng bọc 3MV185+1MV120 mỗi sợi dài 8m; thay 3 TI cũ bằng 3TI 400/5A - Tủ điện hạ áp giữ nguyên không thay; - Thu hồi nhập kho 01 MBA cũ 160kVA-22/0,4 kV, 3TI250/5A; thu hồi cáp lực 3MV120+1MV95 mỗi sợi dài 7m; 1ATM tổng: 250A;
23	T354	(ĐD478CMG)	<ul style="list-style-type: none"> - Mã số tài sản: 1.24000003.0002977; - Số chế tạo MBA: 192160029; Năm sản xuất: 2019; - MBA: Công suất: 160 KVA; Cấp Điện áp 22/0.4KV; - FCO: 22KV-100A, CSV: 18KV, - Dây dẫn từ lưới xuống MBA: XLPE-AC70, bộ xà trạm mạ kẽm; - Tủ điện hạ thế : TD-01 (sơn tĩnh điện) treo trên 1 trụ. - 1ATM tổng: 150A; cáp lực 3MV50+1MV25 mỗi sợi dài 7m, cáp xuất tuyến: ABC; TI 250/5A; - MBA được treo trên 1 trụ BTLLT 	<ul style="list-style-type: none"> - NDL 01 MBA cũ 160kVA-22/0,4 kV bằng 01MBA mới có dung lượng 250kVA-22/0.4kV; - Sử dụng nguyên không thay tất cả vật tư thiết bị tại TBA như xà TBA, FCO, CSV, sứ, dây dẫn, cáp XT, tiếp địa và các phụ kiện khác; - Thay 1ATM cũ bằng 1ATM: 415V-400A mới, - Thay cáp tổng cũ bằng cáp đồng bọc 3MV185+1MV120 mỗi sợi dài 8m; - Thay 3 TI cũ bằng 3TI 400/5A - Tủ điện hạ áp giữ nguyên không thay; - Thu hồi nhập kho 01 MBA cũ 160kVA-22/0,4 kV, 3TI250/5A; thu hồi cáp lực 3MV50+1MV25 mỗi sợi dài 7m; 1ATM tổng: 150A;
24	T59A	(ĐD478CMG)	<ul style="list-style-type: none"> - Mã số tài sản: 1.21310338.0003659; - Số chế tạo MBA: 13140810; Năm sản xuất: 2010; - MBA: Công suất: 100 KVA; Cấp Điện áp 	<ul style="list-style-type: none"> - NDL 01 MBA cũ 100kVA-22/0,4 kV bằng 01MBA mới có dung lượng 160kVA-22/0.4kV; - Sử dụng nguyên không thay tất cả vật tư

STT	TBA	Thuộc ĐD	Kết cấu, công nghệ hiện trạng	Phương án cải tạo
			<p>22/0.4KV; - FCO: 22KV-100A, CSV: 18KV, - Dây dẫn từ lưới xuống MBA: XLPE-AC70, bộ xà trạm mạ kẽm; - Tủ điện hạ thế : TĐ-02 (sơn tĩnh điện) treo trên 1 trụ. - 1ATM tổng: 250A; cáp lực MV(3x120+1x70) dài 9m, cáp xuất tuyến: ABC; TI 250/5A; - MBA được treo trên 1 trụ BTLT</p>	<p>bị tại TBA như xà TBA, FCO, CSV, sứ, dây dẫn, cáp XT, tiếp địa và các phụ kiện khác; - Thay 1ATM cũ bằng 1ATM: 415V-400A mới, Thay cáp tổng cũ bằng cáp đồng bọc 3MV185+1MV120 mỗi sợi dài 9m; - Thay 3 TI cũ bằng 3TI 400/5A Tủ điện hạ áp giữ nguyên không thay; - Thu hồi nhập kho 01 MBA cũ 160kVA-22/0,4 kV, 3TI250/5A; cáp lực MV(3x120+1x70) dài 9m; 1ATM tổng: 250A; - NDL 01 MBA cũ 160kVA-22/0,4 kV bằng 01MBA mới có dung lượng 250kVA-22/0.4kV; - Sử dụng nguyên không thay tất cả vật tư thiết bị tại TBA như xà TBA, FCO, CSV, sứ, dây dẫn, cáp XT, tiếp địa và các phụ kiện khác; - Giữ nguyên 2ATM XT: 415V-250A hiện có, - Thay cáp tổng cũ bằng cáp đồng bọc 6MV95+2MV70 mỗi sợi dài 6m; - Thay 3 TI cũ bằng 3TI 400/5A - Tủ điện hạ áp giữ nguyên không thay; - Thu hồi nhập kho 01 MBA cũ 160kVA-22/0,4 kV, 3TI250/5A; cáp lực 6MV50+2MV35 mỗi sợi dài 6m</p>
27	T411	(ĐD478CMG)	<p>- Mã số tài sản: 1.21305101.0009374; - Số chế tạo MBA: 182160098; Năm sản xuất: 2018; - MBA: Công suất: 160 KVA; Cấp Điện áp 22/0.4KV; - FCO: 22KV-100A, CSV: 18KV, - Dây dẫn từ lưới xuống MBA: XLPE-AC70, bộ xà trạm mạ kẽm; - Tủ điện hạ thế : TĐ-01 (sơn tĩnh điện) treo trên 1 trụ. - 2ATM XT: 250A; cáp lực 6MV50+2MV35 mỗi sợi dài 6m, cáp xuất tuyến: ABC; TI 250/5A; - MBA được treo trên 1 trụ BTLT</p>	

STT	TBA	Thuộc ĐD	Kết cấu, công nghệ hiện trạng	Phương án cải tạo
				22/0,4 kV, 3TI150/5A; ATM XT: 150A; cáp lực MV(3x70+1x35) dài 7m,

* Giải pháp di dời TBA và các thiết bị:

Nội dung chính: Sau khi thay cột trung áp tháp 10,5 m bằng cột BTLLT 18m trên đường dây 471HBO như đã nêu thuộc phần đường dây trung thế thì tiến hành di dời các TBA và các thiết bị cũ hiện có từ đường dây cũ sang đường dây mới cải tạo. Khối lượng chi tiết như bảng kê phân TBA kèm theo.

Bảng 5.1

TT	Tên hạng mục	Chiều dài tuyến	Đường dây hạ áp (m)			Loại dây	Mô tả tuyến đường dây
			Điểm đầu	Điểm cuối	Địa điểm xây dựng		
1	2	4	5	6	3	13	
A	Khu vực Đội quản lý điện Cư M'gar Cải tạo lưới điện chống quá tải, giảm TTDN theo lộ trình giải quyết ý kiến cử tri:	9.027					
1	Xây dựng mới đường dây hạ áp, chuyển kết lưới, giảm TTDN TBA T398(DD472CMG), T145(ĐD474CMG), giải quyết ý kiến cử tri	768			Xã Ea Mdroh		
1.1	Xây dựng mới đường dây hạ áp sau TBA T398(DD472CMG), T145(ĐD474CMG)	614	N2-16(T398)	N2-16/14		XDM đi từ điểm đầu nối dọc đường liên thôn đến trụ N2-16/14	
1.2	Xây dựng mới đường dây hạ áp sau TBA T398(DD472CMG) đi chung TA XDM	154	243/74/8/8	243/74/8/11		XDM đi từ điểm đầu nối dọc đường liên thôn đến trụ 243/74/8/11	
2	Xây dựng mới đường dây hạ áp, chuyển kết lưới, giảm TTDN TBA T64(DD478CMG)	966			Xã Cư Mgar		
2.1	Nhánh rẽ N2-3: Xây dựng mới đường dây hạ áp sau TBA T64(DD478CMG)	204	N2-3	N2-4/4		XDM đi từ điểm đầu nối dọc đường liên thôn đến trụ N2-4/4	
2.2	Nhánh rẽ N1-5: Xây dựng mới đường dây hạ áp sau TBA T64(DD478CMG)	120	N1-5	N1-5/3		XDM đi từ điểm đầu nối dọc đường	

TT	Tên hạng mục	Chiều dài tuyến	Đường dây hạ áp (m)		Loại dây	Mô tả tuyến đường dây
			Điểm đầu	Điểm cuối		
5.1	Xây dựng mới 2 XT hạ áp 100m từ trụ 130/21 đến trụ N2-7(T98C)	182	130/21	N2-10(T98C)	ABC4x95	XDM đi từ điểm đầu nối dọc đường liên thôn đến trụ N2-10(T98C)
6	Xây dựng mới đường dây hạ áp, chuyên kết lưới, giảm TĐN TBA T139(ĐD474CMG)	300			Xã Cư Mgar	
6.1	XDM 250m đường dây hạ áp từ trụ N2-11(T139) đến trụ N2-4 (T341) để kết lưới	250	317/21/4	317/21/9(ĐD474CMG)	ABC4x120	XDM đi từ điểm đầu nối dọc đường liên thôn đến trụ 317/21/9
6.2	XDM 50m đường dây hạ áp từ trụ 317/21/9(ĐD474CMG) đến trụ N2-7 (T98C) để kết lưới	50	317/21/9(ĐD474CMG)	N2-7	ABC4x120	XDM đi từ điểm đầu nối dọc đường liên thôn đến trụ N2-7
7	Xây dựng mới đường dây trung, hạ áp và TBA chống quá tải TBA T46C(ĐD475T2.KBU)	825			xã Ea Tul	
7.1	Xây dựng mới 100m DDHA đầu nối từ TBA XDM đến cột N1-6(T46C) để kết lưới	100	N1-6(T46C)	148/6(ĐD471HBO)	ABC4x95	XDM đi từ điểm đầu nối dọc đường liên thôn đến trụ 148/6(ĐD471HBO)
7.2	Xây dựng mới 800m DDHA dọc đường khu dân cư chưa có lưới điện	725				
7.2.1	Nhánh đi chung XT TA XDM:	275	188/8(ĐD475T2.KBU)	188/8/7(ĐD476T2.KBU)	ABC4x95	XDM đi từ điểm đầu nối dọc đường liên thôn đến trụ 188/8/7

TT	Tên hạng mục	Chiều dài tuyến	Đường dây hạ áp (m)		Loại dây	Mô tả tuyến đường dây
			Điểm đầu	Điểm cuối		
10.3	XDM ĐDHA để kéo dân công tơ trụ N1-7(T157-ĐD474CMG) để xử lý mất an toàn	529	N1-7(T157-ĐD474CMG)	N1-7/4/3	ABC4x95	XDM đi từ điểm đầu nối dọc đường liên thôn đến trụ N1-7/4/3
10.4	XDM ĐDTHA đi chung từ trụ 341/15 hiện có đến trụ 341/15/10	496	431/15(ĐD474CMG)	431/15/10(ĐD474CMG)	ABC4x95SDL	XDM đi từ điểm đầu nối dọc đường liên thôn đến trụ 431/15/10
11	XDM ĐD HA để kết lưới TBA T105C(ĐD471HT)	50			Xã Quảng Phú	
11.1	XDM 50m HA từ TBA đến trụ N3-10	50	N3-10(T105C)	105/29A	ABC4x95	XDM đi từ điểm đầu nối dọc đường liên thôn đến trụ 105/29A
12	XDM ĐD HA để kết lưới TBA T103C(ĐD471HT);	530			Xã Cư Mgar	
12.1	XDM ĐDTHA đi chung từ trụ 99/20/38/2 hiện có đến trụ 99/20/38/2/11(ĐD471HT) XDM	530	99/20/38/2(ĐD471HT)	99/20/38/2/11(ĐD471HT)	ABC4x120	XDM đi từ điểm đầu nối dọc đường liên thôn đến trụ 99/20/38/2/11
B	Xử lý mất an toàn lưới điện Hạ áp-Giải quyết kiến nghị của cử tri.	1.589				
1	Xây dựng mới ĐD HA TBA T131 (ĐD474CMG) để giải quyết ý kiến cử tri	793			Xã Cư Mgar	
1.1	XDM ĐDHA đầu nối Trụ 262/61 TBA T131 (ĐD474CMG)	461	262/61 (ĐD474CMG)	N5-1/10	ABC4x95	XDM đi từ điểm đầu nối dọc đường

TT	Tên hạng mục	Chiều dài tuyến	Đường dây hạ áp (m)			Loại dây	Mô tả tuyến đường dây
			Điểm đầu	Điểm cuối	Địa điểm xây dựng		
C.1	Đoạn từ trụ số 205 đến trụ số 205/12 thuộc ĐD47IBHO	556	205(ĐD47IHBO)	205/12(ĐD47IHBO)		ABC4x120SDL	

- Cách điện phụ kiện cáp vặn xoắn sử dụng phụ kiện cáp vặn xoắn đồng bộ: Kẹp treo, kẹp hãm (kẹp ngừng), ghíp bọc cách điện, bịt đầu cáp,...

* *Phụ kiện cáp vặn xoắn bao gồm:*

Bảng: 5.2

TT	Phụ kiện	Phạm vi sử dụng	Ghi chú
1	Kẹp treo cáp	Sử dụng treo cáp vị trí đỡ thẳng, đỡ vượt	
2	Móc hãm cáp	Sử dụng kẹp hãm cáp	
3	Kẹp hãm cáp	Sử dụng hãm cáp tại các vị trí néo	
4	Ghíp đầu nối	Đầu nối rẽ nhánh	
5	Bịt đầu cáp	Chống thấm tại các vị trí đầu cuối.	
6	Giá móc cáp	Sử dụng cho các vị trí cột góc, cột rẽ nhánh, cuối tuyến, cột đi kết hợp.	

- Tất cả những kết cấu sắt thép (Bản móc, bulon móc, cốt dề) được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không nhỏ hơn 80µm.

5.2.3. Các biện pháp bảo vệ

* Các thiết bị dùng đóng cắt, bảo vệ cho lưới hạ áp như sau:

- Cầu dao hạ áp

+ Cầu dao có trị số điện áp 220V - Điện áp pha, dòng điện tính toán theo phụ tải.

+ Cầu dao có trị số điện áp 380V - Điện áp dây, dòng điện tính toán theo phụ tải.

- Aptomat, thiết bị đóng cắt điện hạ áp, aptomat có loại 1 pha và loại 3 pha.

* Bố trí nối đất:

Căn cứ quy định kỹ thuật điện nông thôn QĐ44/2006/QĐ-BCN ngày 08/12/2006 của Bộ Công nghiệp, bố trí nối đất và điện trở nối đất đường dây hạ áp như sau:

- Đường dây hạ áp đi chung cột đường dây trung áp: Nối đất trung tính tại tất cả các vị trí cột.

- Đường dây hạ áp đi độc lập: nối đất tất cả các vị trí cuối, cột rẽ nhánh, cột vượt đường giao thông hoặc tại đó tiết diện dây dẫn thay đổi và nối đất lặp lại trung bình 200m đến 250m khu vực đông dân cư, 400m đến 500m khu vực thưa dân cư.

* Trị số điện trở nối đất:

Đường dây hạ áp đi độc lập và đi chung: phải đảm bảo trị số $R_{nđ} \leq 30 \Omega$ với mọi thời điểm trong năm theo phương án điện lực lập.

5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng

5.3.1. Các giải pháp kết cấu cột

a. Tính toán bố trí dây dẫn trên cột

Tùy theo yêu cầu cụ thể về hành lang tuyến và chiều cao cột có thể bố trí dây dẫn trên cột theo hàng ngang hay thẳng đứng. Trong trường hợp bố trí theo phương nằm ngang thì cho phép dây trung tính bố trí ngang với các dây pha, còn nếu bố trí theo phương thẳng đứng thì dây trung tính phải bố trí dưới các dây pha.

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 làm việc của thiết bị:

Bảng: 6.1

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

Lưu ý: Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt (vượt ngoài các điều kiện giới hạn của bảng trên), các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

6.1.2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống(kV)	110	35	22
Sơ đồ nối	3 pha		
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 123	≥ 38,5	≥ 24
Tần số (Hz)	50	50	50

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

6.2.2. Dây dẫn trần trung áp có lõi thép tăng cường:

a. 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 chồng chéo, xoắn gãy 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.

Bảng: 6.5

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
4,50	± 0,08	1.176	1.098	4	250	4

b. Tiêu chuẩn chế tạo:

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

c. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	AC-50/8 AC-70/11			
16	Khối lượng rulô AC-50/8 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	

*** Phụ kiện dây trần**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Kiểu		Khóa néo dây bắt bulông
6	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$
8	Phù hợp với dây nhôm lõi thép ACSR và ACSR.G, có tiết diện	mm ²	70/11; 95/16; 120/19; 150/24; 185/29; 240/32.
9	Lực phá huỷ nhỏ nhất		
	+ Cho dây ACSR 50/8- 150/24	kN	≥ 50
	+ Cho dây ACSR 185/29 - 240/32	kN	≥ 70
10	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể

6.2.3. Dây bọc trung áp nhôm bọc lõi thép, cách điện XLPE vỏ bọc PVC 12,7/22(24)KV cách điện bán phần:

a. Mô tả chung: Dây bọc XLPE trung áp có cấu tạo bao gồm:

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

* **Lõi dây dẫn:** Lõi dây dẫn bọc được chế tạo bằng các sợi 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 sứt,....

* **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 ⁰ C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
(mm ²)	Phần nhôm	Phần thép	(mm ²)	(W/km)	(N)

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).

*** 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:

Ví 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.

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

c. Yêu cầu về thí nghiệm:

*** 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:

- Số sợi dẫn
- Đường kính sợi dẫn
- Đường kính ruột dẫn
- Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20⁰C
- Thử điện áp tần số 50Hz trong 5 phút
- Chiều dày lớp cách điện: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất
- Lực kéo đứt dây dẫn

*** 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:

- Số sợi dẫn
- Đường kính sợi dẫn
- Đường kính ruột dẫn

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	AC-XLPE-70/11		6x3,80	
	Số sợi/đường kính sợi thép	sợi		
	AC-XLPE-70/11		1x3,80	
12	Đường kính lõi	mm		
	AC-XLPE-70/11		Nêu cụ thể	
13	Vật liệu cách điện		XLPE màu đen, hàm lượng tro $\geq 1,5\%$, 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 dòng định mức	oC	90	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5 giây	oC	250	
14	Chiều dày lớp cách điện	mm	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		21	
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50ms)	kVpeak	75	
18	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N		
	AC-XLPE-70/11		24.130	
19	Điện trở 1 chiều ở 20oC	W/km		
	AC-XLPE-70/11		$\leq 0,4218$	
20	Khối lượng	kg/km		
	AC-XLPE-70/11		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/km	Nêu cụ thể	
24	Tuổi thọ thiết bị dự kiến		Nêu cụ thể	
25	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

*** Phụ kiện ống nối dây nhôm lõi thép ON-ACSR**

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

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 TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương..

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

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

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:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
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	

6.2.5. Chuỗi cách điện treo 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 hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

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

+ Các khiếm khuyết thuộc trên bề mặt phải có tổng diện tích nhỏ hơn 25 mm² (tổng diện tích vùng khiếm 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 khiếm khuyết 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 huỷ 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).

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	
5	Loại		Polymer	
6	Lực phá huỷ 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 - Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm mm	515 $\geq 16/17$	
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 (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 190	
13	Mô tả chi tiết:			
	- Vòng treo/chốt bi		<p>Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85μm.</p> <p>+ Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi.</p> <p>+ Đầu dưới của cách điện có dạng</p>	

phân cách điện của dây dẫn. Để đạt được yêu cầu chống thấm nước, một roăng cao su đặc biệt sẽ được cung cấp kèm theo bao bọc xung quanh các phần răng của kẹp răng. Bulông và êcu là loại chống ăn mòn.

Hình 2. Hình ảnh minh họa cụm đầu rẽ

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

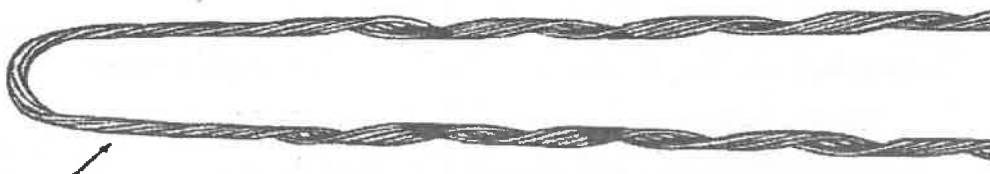
Ghi chú: () chấp nhận biên bản thí nghiệm theo các tiêu chuẩn khác với cấp điện áp thấp hơn.*

STT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
13	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.7. Giáp níu dây bọc:

1. Mô tả chung:

Giáp níu dùng để néo dây nhôm bọc trung áp cách điện XLPE.



Hình 2.4 Hình ảnh minh họa giáp níu dây bọc

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

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

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 níu dùng cho thí nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng giáp níu 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.

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:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	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 55 μ m		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.		Đáp ứng Đáp ứng	
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: XLPE -AC70/11	mm ²	70	
1.2	Đường kính ngoài của ruột dẫn dây bọc (min÷max): XLPE -AC70/11	mm	11,0÷ 12,0	
1.3	Độ dày lớp bọc cách điện XLPE 24kV	mm	3,4/5,5	
1.4	Đường kính ngoài tối thiểu của dây bọc (min÷max), số liệu này tham khảo, sẽ chuẩn xác khi ký hợp đồng: XLPE -AC70/11	mm	~ 17,7/~23,6	
1.5	Lực kéo đứt của dây dẫn: XLPE -AC70/11	N	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	

- Các bulông sẽ là loại có đầu vặn kiểu mô men xoắn và được làm bằng vật liệu phù hợp cho phép vặn chặt 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 khoá néo hoặc ống nối.

- Nhãn hiệu: Mỗi kẹp 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
- + Loại đầu ép
- + Đánh dấu các vị trí để ép trên ống nối

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

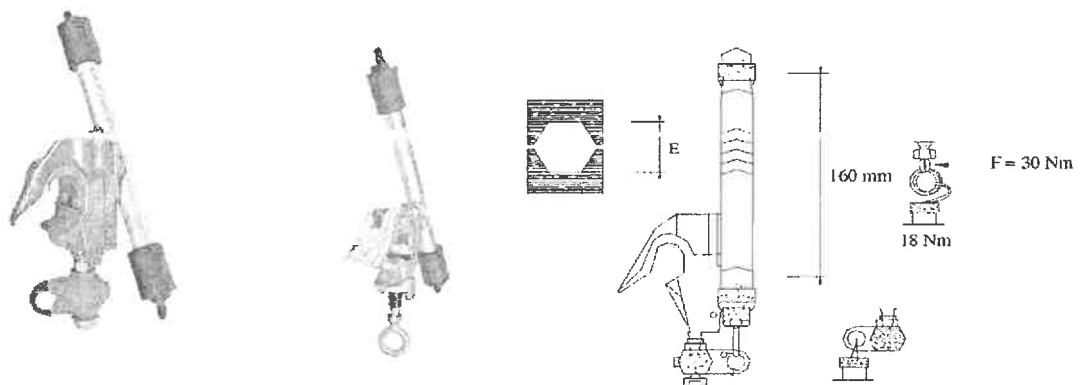
Một khoá bằng hợp kim nhôm kèm hệ thống khoá chặt. Khoá này sẽ đảm bảo về mặt điện cho phép đầu nối lên thanh đầu rẽ của khoá néo hoặc thanh đầu rẽ của cụm đầu rẽ.

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

* Đối với kẹp đầu lèo 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 lèo hoặc đầu rẽ nhánh, ống nối là loại kiểu ép, vật liệu bằng hợp kim nhôm.



Hình 2.5: Kẹp đầu rẽ

6.2.9. Ống nối dây bọc

1. Mô tả chung:

- Ống nối dùng để nối hai dây dẫn cùng tiết diện (đã bọc lớp cách điện) có khả năng

chịu lực cũng như cách điện.

- Mỗi ống nối sẽ có các thông tin trên sản phẩm (không xoá được), gồm các thông

tin sau:

+ Nhãn hiệu nhà sản xuất.

+ Loại dây dẫn.

+ Tiết diện dây dẫn.

+ Loại đầu ép.

+ Đánh dấu các vị trí để ép ống nối.

- Ống nối phù hợp với tiết diện dây dẫn.

- Mỗi ống nối bao gồm:

+ 01 ống nối hợp kim nhôm để ép phần lõi của dây dẫn.

+ 01 hệ thống bảo vệ chống thấm nước (tấm đệm, chụp...) để ngăn ngừa nước thấm

vào bên trong dây dẫn.

- Ống nối là loại kiểu ép, khi sử dụng không làm hư hỏng phần dây dẫn ở ngay gần

kề ống nối cũng như không xuất hiện các hiện tượng trượt cách điện ở lực kéo nhỏ hơn lực kéo đứt của dây dẫn.

1. Ống  nối.

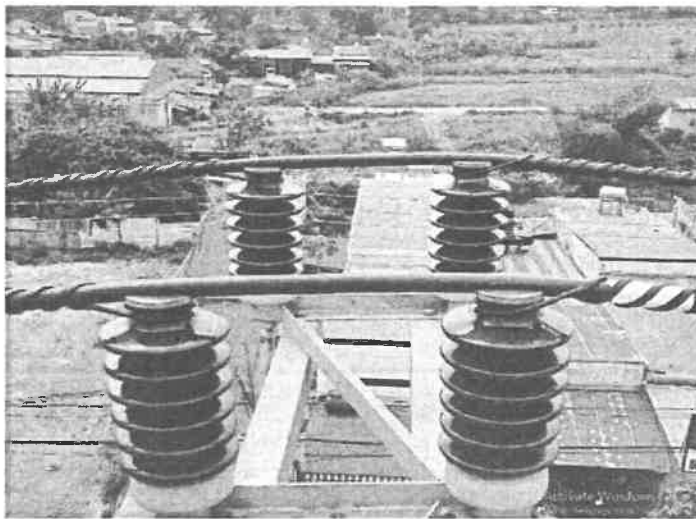
2. Lớp bọc cách điện 

Hình 2.9 Ống nối cách điện



Hình 2.12 Hình ảnh minh họa ống nối dây

Tiết diện dây (mm ²)	L (mm)	L1 (mm)	Φ _{max} (mm)	E (1/10mm)
70	237	400	21,3	173



c. Dây buộc cổ sứ định hình hình composite:

Tiêu chuẩn áp dụng AS115.3-1958 Section3

Mục đích áp dụng: Dây buộc đầu sứ và cổ sứ Composite dùng để buộc dây dẫn bọc cách điện hay dây trần có thêm ống hay miếng lót bằng PVC, tham khảo Handbook về điện áp giới hạn cho dây buộc.

- Đặc điểm:

+ Dây buộc đầu sứ composite: dùng buộc dây trên đầu sứ đối với sứ trên đà và sứ đỉnh, áp dụng cho góc đường dây thẳng đến 15° .

+ Quan trọng: Dây buộc composite dùng cho dây bọc cách điện, việc sử dụng dây buộc ảnh hưởng bởi thiết kế, điện áp, cách điện và điều kiện môi trường, người sử dụng phải xác định dây buộc phù hợp cho mục đích sử dụng.

-Lưu ý về an toàn:

+ Sản phẩm này sử dụng một lần, không sử dụng lại hay làm thay đổi dưới bất kỳ trường hợp nào.

ST T	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			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 cổ sứ được sử dụng với giáp buộc		Phù hợp đường kính cổ sứ 73-85mm.	
8.	Phù hợp với đường kính ngoài của dây dẫn có bề dày cách điện danh định 3,4mm			
	Dây buộc cổ sứ định hình dùng cho dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE dây tiết diện 70mm ² có chiều dày cách điện 3,4 mm	Sợi	18,2-18,8 mm	
	Dây buộc cổ sứ định hình dùng cho dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE dây tiết diện 95 mm ² có chiều dày cách điện 3,4 mm	Sợi	20,3-20,5 mm	
	Dây buộc cổ sứ định hình dùng cho dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE dây tiết diện 120mm ² có	Sợi	21,3-21,95 mm	

ST T	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			3.Thử tải trọng nâng tại nhiệt độ môi trường (Lift load at ambient temperature) 4.Thử nghiệm ăn mòn (Corrossion 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	

6.2.11. Khóa néo cong trung áp:

a. Mô tả chung:

- 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:

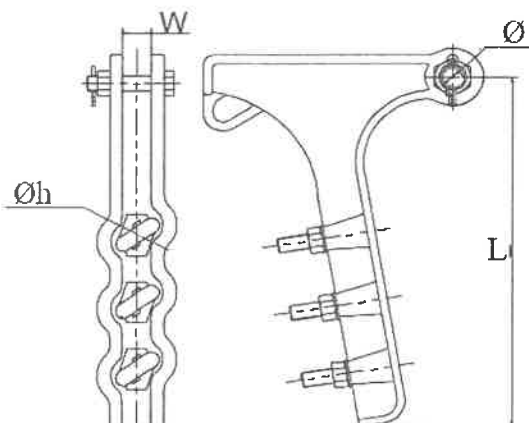
- + Ở chế độ bình thường : Không nhỏ hơn 2,5 lần.
- + Ở chế độ sự cố : Không nhỏ hơn 1,7 lần.

Điều kiện môi trường làm việc :

- + Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 45oC ;
- + Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 5oC
- + Nhiệt độ trung bình : 25oC ;
- + Độ ẩm trung bình : 85%
- + Độ ẩm lớn nhất : 100%;
- + Độ cao tuyệt đối : ≤ 1000m

b. Yêu cầu kỹ thuật chung :

- Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO 9001.
 - Biên bản thí nghiệm điển hình (type test report) của cơ quan thí nghiệm có thẩm quyền pháp lý đối với mỗi chủng loại phụ kiện.
- Cụm khóa néo cong (loại 3U); Móc treo chữ U



STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể	
5	Kiểu		Kẹp song song cáp nhôm trần lõi thép	
6	Vật liệu		Nhôm	
7	Phù hợp với dây nhôm lõi thép, có tiết diện	mm ²	≤95/16 ≤240/32	
8	Dòng điện cho phép của kẹp quai ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể	
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	

6.2.13. Kẹp răng cách điện trung áp

a. Mô tả chung:

- Kẹp răng cách điện được dùng tại các vị trí đấu nối dây dẫn bọc cách điện không chịu lực. Yêu cầu của kẹp răng cách điện:

+ Phải đảm bảo tiếp xúc giữa các lõi dây dẫn và kẹp răng cách điện.

+ Phải đảm bảo độ kín, tránh nước thâm nhập vào lõi cách điện qua vị trí đấu nối.

+ Lưu ý: Không được bóc lớp cách điện để sử dụng các kẹp đấu nối thông thường (kẹp đấu nối sử dụng cho dây dẫn trần).

- Yêu cầu răng của kẹp có chiều dài đủ để xuyên qua phần cách điện (bề dày cách điện tối thiểu $\geq 3,4$ mm) và tạo tiếp xúc tốt với phần lõi dây dẫn có thể là $> 4,5$ mm.

- Kẹp răng cách điện có hệ thống bảo vệ chống thấm nước (đệm, chụp...) để ngăn ngừa sự thâm nhập của nước vào bên trong dây dẫn bọc.

- Kẹp răng cách điện 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 roăng cao su đặc biệt sẽ được cung cấp kèm theo bao bọc xung quanh các phần răng của kẹp răng. Bulông và êcu là loại chống ăn mòn.

- Chúng loại kẹp răng được sử dụng như sau:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
6	Kiểu		Kẹp răng 2 bulông xuyên	
7	Phù hợp với dây bọc trung áp cách điện XLPE có tiết diện:			
	- Dây dẫn mạch chính (dây nhôm/đồng các điện XLPE) có tiết diện	mm ²	35-120; 120-240	
	- Dây dẫn mạch nhánh rẽ (dây nhôm/đồng các điện XLPE) có tiết diện	mm ²	35-120; 120-240	
8	Điện áp định mức	kV	24	
9	Dòng điện cho phép của kẹp răng ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại kẹp răng	
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	3,4	
11	Phụ kiện kèm theo		Nắp bịt đầu cáp cho mạch 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	

6.2.14. Cầu chì tự rơi:

Áp dụng theo Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021.

Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 09:2021/EVN

Yêu cầu kỹ thuật cầu chì tự rơi FCO- 22kV cách điện Polymer:

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

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, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- c. 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.

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

2. Cầu chì tự rơi FCO - 22kV cách điện Polymer:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	≥ 24
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
	+ Đối với FCO-100A	“	100
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	≥ 12

6.2.15. Chống sét van:

a. Mô tả chung:

- 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.

- 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.

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

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

- 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.

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

c. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

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

Thí nghiệm điển hình (Type test):

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.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III Thông số kỹ thuật của chống sét			
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 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 (1,2/50 μ s) - 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
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng

*** Ký hiệu:**

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

- 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 dập nổi hoặc in 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.

b. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương.

c. Yêu cầu về thí nghiệm:

*** 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

*** 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 cáp hoàn chỉnh
8. Độ ngấm nước của cách điện
9. Thử sốc nhiệt cho cách điện

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	MV-50		Nêu cụ thể	
	MV-70		Nêu cụ thể	
	MV-95		Nêu cụ thể	
	MV-120		Nêu cụ thể	
13	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-5 phút	kVrms	3,5	
14	Điện trở 1 chiều ở 20°C	Ω/km		
	MV-50		"≤0,3870"	
	MV-70		"≤0,2680"	
	MV-95		"≤0,1930"	
	MV-120		"≤0,1530"	
15	Suất kéo đứt nhỏ nhất			
	Dây nhôm	N/mm ²	160-190	
	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	

6.2.17. APTOMAT (MCCB):

a. 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.

b. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

c. Yêu cầu về thí nghiệm:

* Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

* Thử nghiệm điển hình (Type test):

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.
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		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có In tới 315A: $0,7 \div 1 \times I_n$ - MCCB có In > 315A: $0,5 \div 1 \times I_n$
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Ue) (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/ 04 cực	A	50, 75, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 630
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới 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
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	(không tải/có tải ở dòng định mức)
	MCCB có In = 50-100A	“	8.500/1.500

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)	Lực siết (Nm)
35-95	6-35	1xM8	200	14
25-95	25-95	2xM8	377	14
50-185	50-150	2xM8	504	18

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

c. 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)

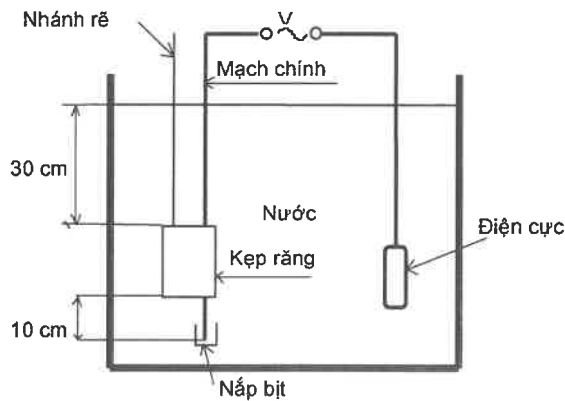
2. Thí nghiệm lực kéo đứt

Tham khảo bản vẽ số 3

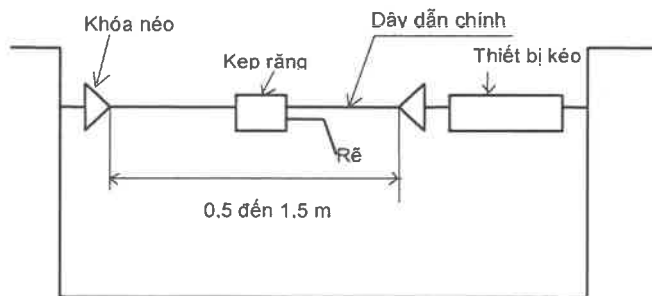
Thí nghiệm này được tiến hành trên 4 mẫu kẹp răng đầu nối.

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

Bản vẽ số 2



Bản vẽ số 3



d. 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 IPC-1.35/95 IPC-2.95/95 IPC-2.120/120	cái	1 2 2	Tùy theo thiết kế
7	Phù hợp với cỡ cáp vận xoắn ABC cách điện XLPE + Đối với mạch chính (dây	mm ²	25-120	

Loại dây	Φ (mm)
ABC-A(4x95)	38,4
ABC-A(4x120)	43,6

b. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn AS 3766.

c. 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 vặn 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.

d. 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 néo			
	- Vật liệu		Nêu cụ thể	
	- Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC	mm ²	4x70; 4x95; 4x120	
	- 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	

6.2.20. Khóa néo:

a. 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

- Mã nhà sản xuất
- Tiêu chuẩn
- Những dấu hiệu đặc biệt cho việc đấu nối:
- Mật 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 cọ xát với một miếng giẻ nhúng nước trong thời gian 15 giây và cọ xát lại với một miếng giẻ nhúng xăng trong thời gian 15 giây. Sau khi thí nghiệm này, dấu hiệu phải được rõ ràng.

b. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 61089; IEC 60502; IEC 61284:1997; TCVN 5408-2007; ISO 2063 hoặc tương đương.

c. Yêu cầu về thí nghiệm:

* **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.

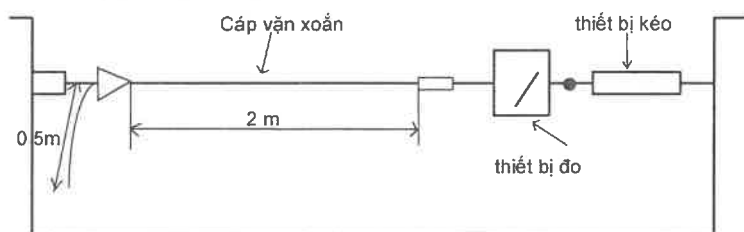
Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có phóng điện bề mặt hoặc sự cố điện xảy ra.

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.

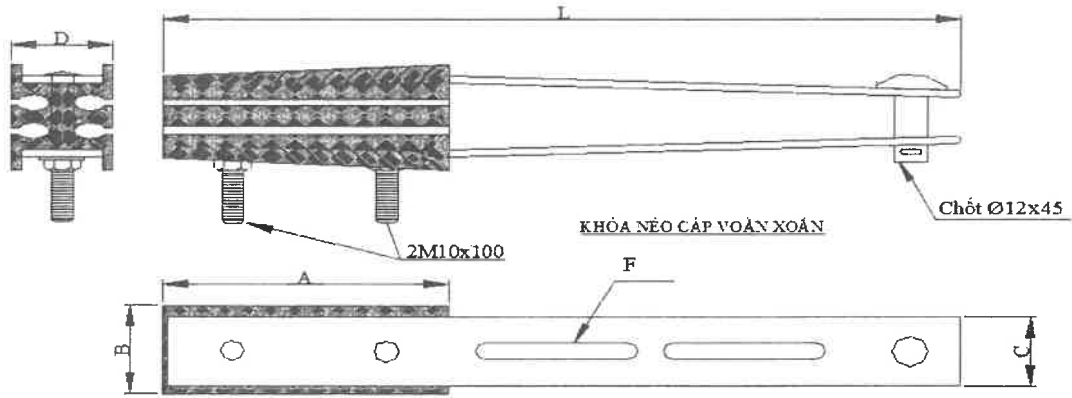
- **Mô tả của thí nghiệm:**

Tham khảo bản vẽ số 1



▷ Khóa néo thử nghiệm

● Khớp cầu

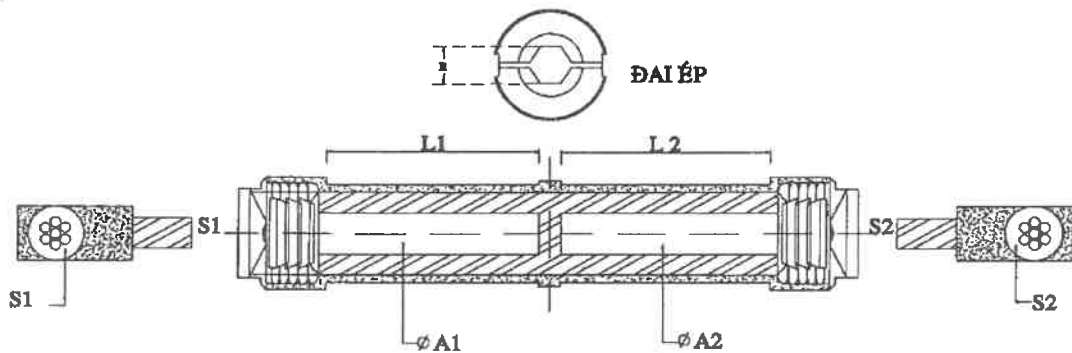


Hình 2.11 Hình ảnh minh họa khóa nẻo

Tiết diện dây dẫn (mm ²)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	L (mm)
50-95	120	45	35	14x65	330
120	120	55	43	14x65	330

6.2.21. Ống nối dây

a. 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	
95-95	95	95	12,5	12,5	34	34	17,3
120-120	120	120	13,7	13,7	44	44	21,5

b. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng tiêu chuẩn HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766.

c. 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	

6.2.23. Máy biến áp:

a/. Yêu cầu chung

- 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).

- 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.

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

- 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.

b/. Vỏ máy biến áp

- 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.

- 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).

- 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.

- Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 49 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc rơle áp lực (với MBA > 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).

- Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60076-22-1, đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy. Áp lực làm việc của van phải phù hợp với thiết kế vỏ máy biến áp.

- 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.

- Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp. Bình dầu phụ phải có cơ cấu thở chống nhiễm ẩm (bình si phong) lắp rời bên ngoài.

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

- 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.

- Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
5	Độ nhớt, ở 40oC	mm ² /s	≤ 10
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
7	Chỉ số màu		< 0,5
8	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	oC	135
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 30 ≥ 70
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01
13	Sức căng bề mặt ở 25oC	nN/m	> 43
13	Tỷ trọng (ở 20oC)	g/ml	≤ 0,895
14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
15	Ăn mòn Sulphur		Không
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90oC	%	< 0,5
18	Độ ổn định kháng oxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau:		
18.1	- Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” – 500 giờ):		
	+ Khối lượng cặn:	%	< 0,05
	+ Trị số axit sau oxy hóa	mgKOH/1g dầu	< 0,3
18.2	- Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	phút	> 195

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.

k/. Nhãn mác

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

2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn mác:

- 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%).
- Tồn hao không tải (Po); Tồn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75oC).
- Kiểu làm mát.
- Khối lượng tổng.
- Thể tích dầu.
- Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.

l/. 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 để thuận tiện quan sát từ mặt đất. Cỡ chữ số chế tạo trên vỏ máy tối thiểu là 60 mm và được sơn hoặc dán đề-can (decal) màu đỏ bền với điều kiện môi trường vận hành.

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

- m/. 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.

n/. Thử nghiệm

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, oC					
	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,05	Lâu dài					
1,10	3-50	3-25	2-50	2-10	1-25	1-10
1,15	2-50	2-25	1-50	1-20	0-35	-
1,20	2-05	1-40	1-15	0-45	-	-
1,25	1-35	1-15	0-50	0-25	-	-
1,30	1-10	0-50	0-30	-	-	-
1,35	0-55	0-35	0-15	-	-	-
1,40	0-40	0-25	-	-	-	-
1,45	0-25	0-10	-	-	-	-
1,50	0-15	-	-	-	-	-

2. 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.

q/. Tổ nối dây

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

r/. Mức cách điện

MBA phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
22	24	50	125
0,4	-	3	-

s/. Độ ồn

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

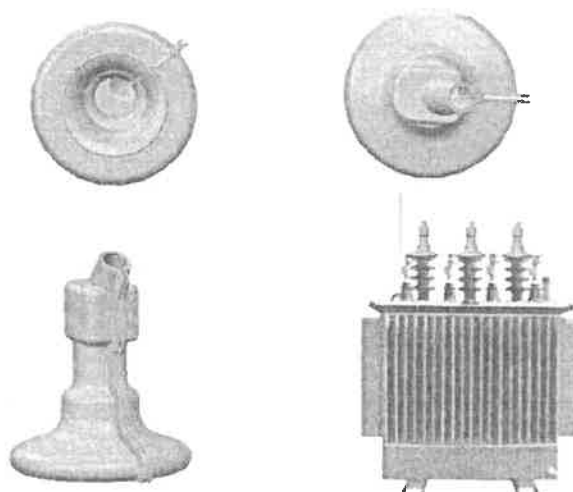
Công suất (kVA)	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
100	50	55
160	55	57

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, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN)	
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	160;250	
7	Điện áp định mức			
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%	
	+ 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	kVpeak	≥125	
12	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút			
	Cuộn dây cao thế	kVrms	≥50	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương	
5	Độ nhớt, ở 40oC	mm ² /s	≤ 10	
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất	
7	Chỉ số màu		< 0,5	
8	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020	
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	oC	135	
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30	
11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 30 ≥ 70	
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01	
13	Sức căng bề mặt ở 25oC	nN/m	> 43	
13	Tỷ trọng (ở 20oC)	g/ml	≤ 0,895	
14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]	
15	Ăn mòn Sulphur		Không	
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)	
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90oC	%	< 0,5	
18	Độ ổn định kháng ôxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau:			
18.1	- Phương pháp thử cận – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” – 500 giờ):			
	+ Khối lượng cận:	%	< 0,05	
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	< 0,3	

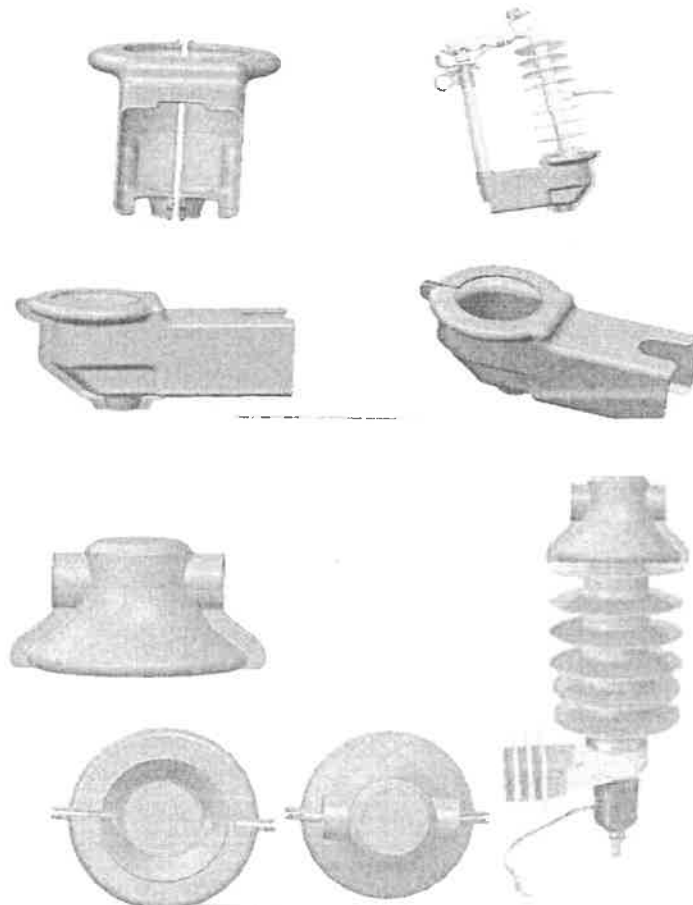
STT	Hạng mục	Yêu cầu	Ghi chú
12	Khả năng chịu điện áp đánh thủng (kV/1 phút)	≥ 36	
13	Khả năng chống cháy	UL94	
14	Độ bền xé rách (kN/m)	≥ 15	
15	Nhiệt độ môi trường tối đa (°C)	50	
16	Độ ẩm môi trường tương đối (%)	90	
17	Bao gói	Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng...đảm bảo cách điện không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



b. Nắp chụp đầu cực FCO, LA:

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
		không bị hỏng trong quá trình vận chuyển.	
19	Tài liệu kỹ thuật	Có	



6.2.25. Biến dòng điện

a. 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 trong tủ theo từng xuất tuyến vào.
- Biến dòng điện phải phù hợp với việc lắp đặt trong nhà và ngoài trời, độ chính xác cấp 0,5 theo tiêu chuẩn IEC 60044-1.

b. Thông số thiết kế:

- Điện áp làm việc định mức: 400 V
- Điện áp xung chịu đựng định mức: 6 kV_{peak} (1.2/50s)
- Điện áp chịu đựng định mức ở tần số nguồn: 3 kV (rms) 1 min 50 Hz
- Cấp chính xác: cấp 0,5
- Dòng sơ cấp định mức: 75A, 125A, 150A, 250A, 400A (hoặc lớn hơn phù hợp thiết kế).
- 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).

- Các biện pháp bảo vệ khác: Trạm phải treo biển cấm, viết tên trạm để tiện cho việc quản lý và vận hành.

6.2.25. Tiếp địa:

+ Từ kết quả tính toán được ta chọn giải pháp tiếp địa bằng hình thức đóng cọc LR-36: Hệ thống tiếp địa Tiếp địa dạng hình tia kết hợp cọc. Cọc nối đất sử dụng thép L65x65x6 chiều dài cọc 2m, đóng sâu cách mặt đất 0,8m. Dây liên kết giữa các cọc dùng thép tròn $\Phi 12$, tất cả các chi tiết thép của hệ thống nối đất phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$. Liên kết giữa các cọc bằng hàn điện chiều dài mỗi hàn $\geq 6\text{cm}$. Trị số điện trở nối TBA: $R_{nd} \leq 4\Omega$.

6.2.26. Đầu cosse ép dây đồng

a. Phạm vi áp dụng:

Tiêu chuẩn kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse ép để đấu nối với dây đồng vào bản cực của MCCB, máy biến áp... được lắp đặt trên đường dây Hạ thế và Trung thế. Cosse ép làm bằng đồng chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, ống gồm 1 phần. Loại đai ép cho ống nối là loại lục giác.

b. Tiêu chuẩn áp dụng:

Các thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây:

- + AS 1154.1 Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines
- + TCVN 3624-81 Electrical Connectors - Commissioning regulation and testing method

c. Kiểm tra và thử nghiệm:

* **Thử nghiệm xuất xưởng:** Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- Kiểm tra các kích thước
- Kiểm tra các ký hiệu

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

- Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp (Short circuit withstand capacity)
- Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

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

TT	Mô tả	Yêu cầu
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiết, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	- C 35	1
10	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]	
	C35	35
11	Đường kính dây dẫn (mm)	
	-C35	35
12	Đường kính trong của ống đồng [mm]	
	-C35	7,80÷8,50
13	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]	
	-C35	220
14	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]	
	-C35	3,6
15	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
16	Các ký mã hiệu	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm/nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Đáp ứng
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu mục III
	Thí nghiệm điểm hình	Theo điều III.1
	Thí nghiệm xuất xưởng	Theo điều III.2
	Thí nghiệm nghiệm thu	Theo điều III.3

6.2.27. Dây bọc hạ áp:

a. Yêu cầu chung:

- Điện áp định mức: 0,6/1 kV.

b. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2007 hoặc tương đương.

c. Yêu cầu về thí nghiệm:

* **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 6610:2007 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

- + Số sợi/ đường kính ruột
- + Điện trở 1 chiều ở 20⁰C
- + Chiều dày cách điện
- + Điện áp chịu đựng tần số nguồn 3,5kV/5 phút

* **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 6610:2007 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

- + Chiều dày cách điện
- Giá trị nhỏ nhất
- Giá trị trung bình
- + Điện trở suất khối của các điện ở 20⁰C
- + Độ bền điện áp tần số công nghiệp 2,4kV trong 4 giờ
- + Điện trở suất khối của các điện ở 70⁰C
- + Suất kéo đứt của cách điện trước và sau lão hóa
- + Độ giãn dài của cách điện trước và sau lão hóa
- + Thử lão hóa cho mẫu cáp hoàn chỉnh
- + Độ ngấm nước của cách điện
- + Thử sốc nhiệt cho cách điện
- + Thử nén ở nhiệt độ cao cho cách điện
- + Tổn hao khối lượng của cách điện
- + Thí nghiệm ở nhiệt độ thấp đối với cách điện
- + Thử va đập
- + 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^oC

d. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	M(1x70) M(1x50) M(1x35)		$\leq 0,2680$ $\leq 0,3870$ $\leq 0,5240$	
18	Đường kính ngoài của cáp, D M(1x185); M(1x150); M(1x95); M(1x70); M(1x50); M(1x35)	mm	Nêu cụ thể	
19	Đường kính ruột dẫn, d M(1x185); M(1x150); M(1x150); M(1x95); M(1x70); M(1x50); M(1x35)	mm	Nêu cụ thể	
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 (kể cả cáp)	kg	Nêu cụ thể	
24	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
25	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

6.2.28. Cáp vặn xoắn hạ áp

Dây dẫn LV-ABC /XLPE/ 0,6/1kV: Sử dụng cáp vặn xoắn trung tính chịu lực chia đều, với các thông số kỹ thuật như sau:

a. Yêu cầu 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:

+ 15kVpeak đối với mặt cắt lõi ≤ 35 mm².

+ 20kVpeak đối với mặt cắt lõi >35 mm².

- Cách điện XLPE.- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:

+ 90⁰C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.

+ 250⁰C Tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.

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

- Lõi dẫn điện: Ruột dẫn phải bằng nhôm bện 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. Mỗi 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.

- 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 vặn 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.

- Thử ruột dẫn:

- + Số lõi
- + Đường kính ruột dẫn
- + Lực kéo đứt
- + Điện trở 1 chiều ở 20⁰C

- 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

- Thí nghiệm lõi cáp:

- + Điện trở cách điện ở nhiệt độ 20⁰C và 90⁰C
- + Mức tăng điện dung sau khi ngâm nước ở nhiệt độ 20⁰C

- Thí nghiệm về điện:

- + Thử điện áp tần số 50Hz trong 4 giờ

d. Các thông số kỹ thuật chi tiết cáp vện xoắn

Bảng: 6.25

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		
	ABC 2x16, 3x16, 4x16		16	
	ABC 2x25, 3x25, 4x25		25	
	ABC 2x35, 3x35, 4x35		35	
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		50	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		70	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
15	Bề dày trung bình nhỏ nhất của cách điện (không đo ở chỗ gân nổi)	mm		
	ABC 2x16, 3x16, 4x16		1,3	
	ABC 2x25, 3x25, 4x25		1,3	
	ABC 2x35, 3x35, 4x35		1,3	
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		1,5	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		1,5	
	ABC 2x95, 3x95, 4x95		1,7	
	ABC 2x120, 3x120, 4x120		1,7	
	ABC 2x150, 3x150, 4x150		1,7	
16	Bề dày nhỏ nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ	mm		
	ABC 2x16, 3x16, 4x16		1,07	
	ABC 2x25, 3x25, 4x25		1,07	
	ABC 2x35, 3x35, 4x35		1,07	
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		1,25	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		1,25	
	ABC 2x95, 3x95, 4x95		1,43	
	ABC 2x120, 3x120, 4x120		1,43	
	ABC 2x150, 3x150, 4x150		1,43	
17	Bề dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo ở chỗ gân nổi)	mm		
	ABC 2x16, 3x16, 4x16		1,9	
	ABC 2x25, 3x25, 4x25		1,9	
	ABC 2x35, 3x35, 4x35		1,9	
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		2,1	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		2,1	
	ABC 2x95, 3x95, 4x95		2,3	
	ABC 2x120, 3x120, 4x120		2,3	
	ABC 2x150, 3x150, 4x150		2,3	
18	Đường kính lớn nhất của 1 sợi cáp (không đo ở chỗ gân nổi)	mm		
	ABC 2x16, 3x16, 4x16		7,9	
	ABC 2x25, 3x25, 4x25		9,2	
	ABC 2x35, 3x35, 4x35		10,3	
	ABC 2x50, 3x50, 4x50		11,9	
	ABC 2x70, 3x70, 4x70		13,6	
	ABC 2x95, 3x95, 4x95		15,9	
	ABC 2x120, 3x120, 4x120		17,5	
	ABC 2x150, 3x150, 4x150		18,9	

TT	Tên VTTB	ĐVT	Yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5847:2016	
4	Chiều dài	mét	8,5	
5	Đường kính ngoài đầu cột	Mm	160	
6	Lực đầu cột chế tạo	kN	$\geq 3,0$	
7	Chi tiết bắt tiếp địa góc ngọn		Các đai ốc dùng để lắp tiếp địa được mạ kẽm và vị trí đặt được thể hiện trong hồ sơ thiết kế của nhà sản xuất kèm theo.	
8	Khoảng cách các lỗ treo		Lỗ treo có đường kính phi 20, khoảng cách lỗ 400mm và đặt so le nhau hai bên cột	
9	Khoảng cách các lỗ bắt xà		Lỗ có đường kính phi 20, khoảng cách lỗ 200mm	
10	Ghi nhãn		In chìm vào thân cột cách đáy 3 mét. Cách ghi nhãn trên thân cột theo mục 7.1 TCVN 5847:2016	
IV	Cột BTLT PC.I-8,5-4,3			
1	Kiểu cột		Cột điện ứng lực trước (PC.I)	
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5847:2016	
4	Chiều dài	mét	8,5	
5	Đường kính ngoài đầu cột	Mm	160	
6	Lực đầu cột chế tạo	kN	$\geq 4,3$	
7	Chi tiết bắt tiếp địa góc ngọn		Các đai ốc dùng để lắp tiếp địa được mạ kẽm và vị trí đặt được thể hiện trong hồ sơ thiết kế của nhà sản xuất kèm theo.	

TT	Tên VTTB	ĐVT	Yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
1	Kiểu cột		Cột điện ứng lực trước (PC.I)	
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5847:2016	
4	Chiều dài	mét	12	
5	Đường kính ngoài đầu cột	Mm	190	
6	Lực đầu cột chế tạo	kN	$\geq 7,2$	
7	Chi tiết bắt tiếp địa góc ngọn		Các đai ốc dùng để lắp tiếp địa được mạ kẽm và vị trí đặt được thể hiện trong hồ sơ thiết kế của nhà sản xuất kèm theo.	
8	Khoảng cách các lỗ treo		Lỗ treo có đường kính phi 20, khoảng cách lỗ 400mm và đặt so le nhau hai bên cột	
9	Khoảng cách các lỗ bắt xà		Lỗ có đường kính phi 20, khoảng cách lỗ 200mm	
10	Ghi nhãn		In chìm vào thân cột cách đáy 3 mét. Cách ghi nhãn trên thân cột theo mục 7.1 TCVN 5847:2016	
V	Cột BTLT PC.I-14-6,5			
1	Kiểu cột		Cột điện ứng lực trước (PC.I)	
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5847:2016	
4	Chiều dài	M	14	
5	Đường kính ngoài đầu cột	Mm	190	
6	Lực đầu cột chế tạo	kN	$\geq 6,5$	
7	Chi tiết bắt tiếp địa góc ngọn		Các đai ốc dùng để lắp tiếp địa phải được mạ kẽm và vị trí đặt được thể hiện trong	

TT	Tên VTTB	ĐVT	Yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
VII	Cột BTLT PC.I-18-9,2			
1	Kiểu cột		Cột điện ứng lực trước (PC.I)	
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5847:2016	
4	Chiều dài	M	18	
5	Đường kính ngoài đầu cột	Mm	190	
6	Lực đầu cột chế tạo	kN	$\geq 9,2$	
7	Chi tiết bắt tiếp địa góc ngọn		Các đai ốc dùng để lắp tiếp địa phải được mạ kẽm và vị trí đặt được thể hiện trong hồ sơ thiết kế của nhà sản xuất kèm theo.	
8	Khoảng cách các lỗ treo		Lỗ treo có đường kính phi 20, khoảng cách lỗ 400mm và đặt so le nhau hai bên cột	
9	Khoảng cách các lỗ bắt xà		Lỗ có đường kính phi 20, khoảng cách lỗ 200mm	
10	Đánh dấu trên thân cột		In chìm vào thân cột cách đáy 3 mét. Cách ghi nhãn trên thân cột theo mục 7.1 TCVN 5847:2016	
VI	Cột BTLT PC.I-18-11			
1	Kiểu cột		Cột điện ứng lực trước (PC.I)	
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5847:2016	
4	Chiều dài	M	18	
5	Đường kính ngoài đầu cột	Mm	190	
6	Lực đầu cột chế tạo	kN	≥ 11	

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

7.1. Phần đường dây trung áp:

Như PL kèm theo

7.2. Phần đường dây hạ áp và di chuyển công tơ:

Như PL kèm theo

7.3. Phần trạm biến áp:

Như PL kèm theo

CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

9.1. Cơ sở pháp lý

- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/10/2020
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của luật bảo vệ môi trường
- Thông tư số 25/2019/TT-BTNMT ngày 31/12/2019 của Bộ Tài nguyên và môi trường về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường
- Tiêu chuẩn an toàn điện trong xây dựng TCVN 4086:1995
- Tiêu chuẩn ngành về “Mức cho phép của cường độ điện trường tần số công nghiệp và quy định việc kiểm tra chỗ ở làm việc” ban hành kèm theo Quyết định số 183 NL/KHKT ngày 12/04/1994 của Bộ Năng lượng.

9.2. Địa điểm thực hiện dự án:

tỉnh Đắk Lắk.

9.3. Quy mô dự án

Bảng 9.1

TT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng	Dung lượng (kVA)	Ghi chú
A.	Quy mô chính				
I	Đường dây 22kV	Km	9,940		
1	Đường dây 22kV XDM	Km	4,581		
2	Lắp dây chống sét trên ĐD 22kV hiện có	Km	5,359		
3	Đường dây 22kV thay cột thấp	Cột	14		
II	Trạm biến áp 22/0,4kV	Máy	55	8.670	
1	TBA XDM	Máy	25	3.360	(có 1 trạm ghép)
2	TBA di dời	Máy	1	400	
3	TBA nâng dung lượng	Máy	29	5000	(có 2 trạm ghép)
III	Đường dây hạ áp	Km	7,357		
1	Đường dây hạ áp XDM	Km	6,539		
-	Hạ thế XDM đi riêng:	Km	4,480		
-	Hạ thế XDM đi kết hợp TA XDM:	Km	2,059		
-	Hạ thế XDM đi kết hợp TA hiện có:	Km	1,114		
2	Hạ thế cải tạo:	Km	0,818		
-	HẠ áp cải tạo đi riêng:	Km	0		

- Móng cột: Sử dụng móng khối bê tông cốt thép đúc tại chỗ MG-3(12), MG-3(14), MG-6(18). Tại các vị trí cột trung áp hiện có dùng móng thanh ngang TN-1,8 hiện có thì phải gia cố bằng móng MGC khi thực hiện cây mới TBA.

9.4.2. Trong quá trình vận hành:

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

Khi đi vào vận hành: dự án không phát sinh chất thải, sản phẩm là điện năng được tạo ra từ các trạm biến áp của Công ty Điện lực Đắk Lắk, 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 các xã Quảng Phú, xã Ea Kiết, xã Ea M'droh, xã Cuôr Đăng, xã Cư M'gar và xã Ea Tul, tỉnh Đắk Lắk.

9.4.3. 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.

9.5. 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	
			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

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
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

9.6. 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
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	

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

10.1. Phương thức quản lý dự án.

Bảng: 10.1

- Chủ đầu tư:	Công ty Điện lực Đắk Lắk
- Phương thức thực hiện:	Chủ đầu tư trực tiếp quản lý dự án
- Lập BCKTKT:	Công ty Điện lực Đắk Lắk
- Thi công:	Đấu thầu rộng rãi hoặc tự thực hiện
- Quản lý khai thác vận hành:	Đội quản lý điện CuM'gar
- Khởi công – hoàn thành:	Năm 2026, 2027

10.2. Kế hoạch đấu thầu

Bảng quy mô công trình: Như bảng 9.1

10.3. Tiến độ thực hiện.

Tiến độ thực hiện dự án “Công trình: Cải tạo lưới điện để đảm bảo vận hành an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CuM'gar tỉnh Đắk Lắk năm 2026” dự kiến trong khoảng thời gian như sau:

Bảng tiến độ thực hiện:

Bảng: 10.2

TT	Hạng mục công việc thực hiện	Thời gian thực hiện (ngày)
1	Khảo sát, lập Báo cáo KTKT, phê duyệt	30
2	Kế hoạch lựa chọn nhà thầu và cung cấp VTTB	30
3	Lựa chọn nhà thầu xây lắp	30
4	Thi công xây lắp, tổ chức nghiệm thu đóng điện	180
5	Nghiệm thu bàn giao đưa vào sử dụng	5

Số ngày dự kiến hoàn thành: 185 ngày

lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar tỉnh Đắk Lắk năm 2026" kiến nghị các cấp các ngành tạo điều kiện cho công trình được thực thi.

11.3.2 Kiến nghị:

Kiến nghị đầu tư dự án một giai đoạn.