



**EVN CPC**



**TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG  
CÔNG TY TƯ VẤN ĐIỆN MIỀN TRUNG**

**Địa chỉ:** 30 Lê Thánh Tôn, P. Hải Châu, Tp. Đà Nẵng, Việt Nam  
**Điện thoại:** 0236 3707425 **mail:** pec@cpc.vn **Web:** cpcpec.vn

**SỐ HIỆU: 90-25**

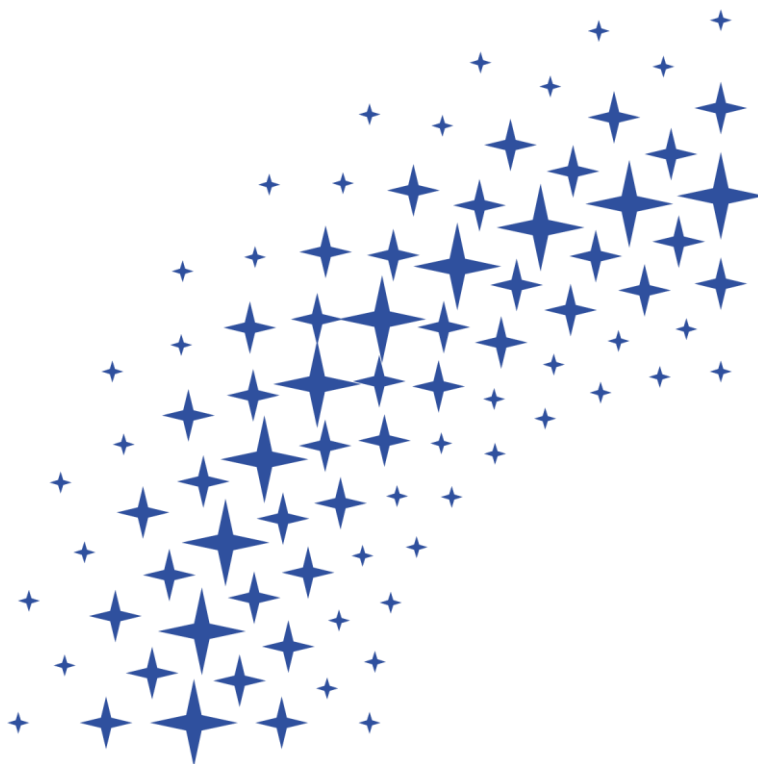
**CÔNG TRÌNH**

**HOÀN THIỆN LƯỚI ĐIỆN XT 472APA CẤP ĐIỆN  
KHU VỰC PHÚ THIỆN NĂM 2026**

**BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT**

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

**Đà Nẵng, tháng 10/2025**





**EVN CPC**



**TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG  
CÔNG TY TƯ VẤN ĐIỆN MIỀN TRUNG**

**Địa chỉ :** 30 Lê Thánh Tôn, P. Hải Châu, Tp. Đà Nẵng, Việt Nam

**Điện thoại:** 0236 3707425 **mail:** pec@cpc.vn **Web:** cpcpec.vn

---

**SỐ HIỆU: 90-25**

**CÔNG TRÌNH**

**HOÀN THIỆN LƯỚI ĐIỆN XT 472APA CẤP ĐIỆN  
KHU VỰC PHÚ THIỆN NĂM 2026**

**BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT**

**TẬP 1 : THUYẾT MINH - TỔ CHỨC XÂY DỰNG**

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

Trưởng phòng : Tạ Thiên Khánh Tùng .....

Chủ nhiệm thiết kế : Nguyễn Văn Mùi .....

*Đà Nẵng, ngày .... tháng ... năm 2025*

**KT. GIÁM ĐỐC  
PHÓ GIÁM ĐỐC**

## NỘI DUNG HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

**Báo cáo kinh tế kỹ thuật (BCKTKT) đầu tư xây dựng Công trình “HOÀN THIỆN LƯỚI ĐIỆN XT 472APA CẤP ĐIỆN KHU VỰC PHÚ THIỆN NĂM 2026” được biên chế thành các tập như sau:**

Tập I: Thuyết minh - tổ chức xây dựng.

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

Quyển I.2: Tổ chức xây dựng.

Tập II: Các bản vẽ.

Tập III: Dự toán và phân tích kinh tế - tài chính.

Tập IV: Báo cáo khảo sát xây dựng công trình.

Đây là **Quyển I.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật** thuộc Tập 1: Thuyết minh – Tổ chức xây dựng

**MỤC LỤC**

**CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH .....1**

1.1. CƠ SỞ LẬP BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT ..... 1

1.2. MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH .....3

1.3. QUY MÔ CÔNG TRÌNH .....4

1.4. NGUỒN VỐN THỰC HIỆN.....4

1.5. ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH .....4

1.6. PHẠM VI DỰ ÁN: .....6

**CHƯƠNG 2 SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ CÔNG TRÌNH.....7**

2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC CẤP ĐIỆN .....7

2.2. HIỆN TRẠNG NGUỒN VÀ LƯỚI ĐIỆN DỰ ÁN .....9

**CHƯƠNG 3 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP 14**

3.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN: ..... 14

3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện: ..... 14

3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng: .....20

3.4. CÁC GIẢI PHÁP PHẦN ĐƯỜNG DÂY LẮP DÂY CHỐNG SÉT:.....24

3.5. CÁC GIẢI PHÁP PHẦN THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT: .....25

**CHƯƠNG 4 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP .....26**

**CHƯƠNG 5 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP .....27**

5.1. PHƯƠNG ÁN CẤP ĐIỆN: .....27

5.2. TUYẾN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP:.....27

5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần điện: .....27

**CHƯƠNG 6 ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ .....29**

6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện: .....29

6.2. CẤP NGẦM TRUNG ÁP: .....29

6.3. ĐẦU CẤP NGẦM TRUNG ÁP NGOÀI TRỜI .....37

6.4. HỘP ĐẦU CẤP NGẦM TRUNG THỂ SỬ DỤNG TRONG NHÀ .....40

6.5. CHỐNG SÉT VAN TRUNG ÁP.....42

6.6. DAO CÁCH LY TRUNG ÁP .....47

6.7. Cách điện Poymer 22 kV:.....49

6.8. Cách điện đỡ Line Post 22kV:.....52

6.9.	Dây bọc trung áp:.....	56
6.10.	ĐẦU COS.....	63
6.11.	KHÓA NÉO CHO DÂY TRẦN.....	68
6.12.	Phụ kiện dây trung áp:.....	69
6.13.	BỘ ĐO ĐẾM HỢP BỘ (M.O.F - Metering Out Fit).....	89
6.14.	Cáp điều khiển M4x4:.....	91
6.15.	PHỤ KIỆN DÂY CHỐNG SÉT:.....	93
6.16.	Phụ kiện cáp vặn xoắn:.....	95
6.17.	Cột bê tông ly tâm:.....	108
6.18.	Công tơ di dùi và rẽ nhánh vào nhà:.....	111
6.19.	ỐNG NHỰA.....	111
6.20.	Kẹp răng IPC cho dây bọc hạ thế 25-95/6-95 (2 Bulong), Kẹp răng IPC 25-95/6-95 (1 Bulong):.....	113
6.21.	Dây nhôm bọc 30/10mm <sup>2</sup> :.....	115
6.22.	Kẹp cáp thép 3 bulon.....	117
6.23.	Nắp chụp các điện chống sét van.....	118
6.24.	Cột thép và các loại xà lắp trên cột thép:.....	120
<b>CHƯƠNG 7 LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ – THIẾT BỊ.....</b>		<b>124</b>
<b>CHƯƠNG 8 PHỤ LỤC TÍNH TOÁN.....</b>		<b>125</b>
<b>CHƯƠNG 9 KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG.....</b>		<b>126</b>
9.1.	Quy định chung:.....	126
9.2.	Quy mô dự án.....	126
9.3.	Địa điểm thực hiện dự án:.....	126
9.4.	Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng:.....	127
9.5.	Các tác động xấu đến môi trường:.....	128
9.6.	Kế hoạch bảo vệ môi trường:.....	130
9.7.	Cam kết:.....	133
<b>CHƯƠNG 10 PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẤU THẦU.....</b>		<b>134</b>
10.1.	Phương thức quản lý dự án:.....	134
10.2.	Kế hoạch đấu thầu:.....	134
10.3.	Tiến độ thực hiện:.....	135

<b>CHƯƠNG 11 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....</b>	<b>136</b>
11.1. KẾT LUẬN.....	136
11.2. KIẾN NGHỊ.....	136
<b>CHƯƠNG 12 PHỤ LỤC VĂN BẢN KIẾN NGHỊ CỦA ĐỊA PHƯƠNG .....</b>	<b>137</b>

## **CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH**

### **1.1. CƠ SỞ LẬP BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT**

Báo cáo kinh tế kỹ thuật Công trình “HOÀN THIÊN LƯỚI ĐIỆN XT 472APA CẤP ĐIỆN KHU VỰC PHÚ THIÊN NĂM 2026” được lập dựa trên các văn bản pháp lý sau:

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng số 50/2014/QH13;
- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024;
- Luật đầu tư số 61/2020/QH-14 ngày 17/06/2020 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;
- Luật số 57/2024/QH15 ngày 29/11/2024 Luật sửa đổi, bổ sung Luật Quy hoạch, Luật Đầu tư, Luật Đầu tư đối tác công tư và Luật Đấu thầu;
- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Nghị định 56/2025/NĐ-CP của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Điện lực về quy hoạch phát triển điện lực, phương án phát triển mạng lưới cấp điện, đầu tư xây dựng dự án điện lực và đấu thầu lựa chọn nhà đầu tư dự án kinh doanh điện lực;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 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 về quản lý chất lượng 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 công trình;
- 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;
- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ về Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;
- Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30/06/2021 của Bộ xây dựng Quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng; Thông tư 02/2025/TT-BXD ngày 31/3/2025 của Bộ xây dựng sửa đổi Thông tư 06/2021/TT-BXD;
- Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 và Nghị định 44/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính phủ;

- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Thông tư 14/2023/TT-BXD của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư 11/2021/TT-BXD; - Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ xây dựng ban hành định mức xây dựng; Thông tư 09/2024/TT-BXD của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư 12/2021/TT-BXD; Thông tư số 08/2025/TT-BXD ngày 30/05/2025 của Bộ xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều Thông tư số 12/2021/TTBXD;

- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình; Thông tư 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 của Bộ xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư 13/2021/TT-BXD;

- Thông tư số 02/2022/TT-BXD ngày 26/09/2022 của Bộ Xây dựng ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng (QCVN 02:2022/BXD);

- Thông tư số 36/2022/TT-BCT ngày 22/12/2022 của Bộ Công thương về việc ban hành Bộ định mức dự toán chuyên ngành lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp;

- Thông tư số 05/2023/TT-BCT ngày 16/03/2023 của Bộ Công thương Ban hành Bộ định mức dự toán chuyên ngành thí nghiệm điện đường dây và trạm biến áp;

- Thông báo công bố thông tin giá vật liệu xây dựng, thiết bị xây dựng tháng 7 năm 2025 trên địa tỉnh Gia Lai khu vực 2 (bao gồm 77 xã, phường thuộc tỉnh Gia Lai cũ) tại thông báo số 116/TB-SXD, ngày 10/8/2025 của sở Xây dựng tỉnh Gia Lai;

- Thông báo công bố thông tin giá vật liệu xây dựng, thiết bị xây dựng tháng 9 năm 2025 trên địa bàn 77 xã thuộc phía Tây tỉnh Gia Lai tại thông báo số 280/TB-SXD, ngày 22/9/2025 của sở Xây dựng tỉnh Gia Lai;

- Đơn giá nhân công xây dựng, giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng tỉnh Gia Lai năm 2025 theo Công văn số 1569/SXD-QLDA ngày 29/8/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Gia Lai;

- Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt nam về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

- Quyết định số 1100/QĐ-EVN ngày 25/7/2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Bộ quy trình quản lý chất lượng nội bộ Ban QLDA và Bộ quy trình quản lý chất lượng dự án đầu tư xây dựng khối lưới điện phân phối;

- Căn cứ Quyết định số 3948/QĐ-EVNCPC ngày 31/5/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành Quy định về công tác khảo sát phục vụ thiết kế các công trình điện áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Trung;

- Quyết định số 3961/QĐ-EVNPC ngày 31/5/2025 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành Quy định về công tác Thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tổng Công ty Điện lực miền Trung;

- Quyết định số 336/QĐ-EVN ngày 09/3/2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về nội dung, trình tự thực hiện công tác thẩm tra, thẩm định các dự án đầu tư xây dựng lưới điện đến 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Quyết định số 6215/QĐ-EVNPC ngày 07/8/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc tạm giao kế hoạch ĐTXD năm 2026-GLPC;

- Quyết định số 178/QĐ-HĐTV ngày 14/3/2024 của EVNPC về việc ban hành Quy định tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện 0,4kV - 110kV trong EVNPC.

- Quy phạm trang bị điện 11TCN-18-2006, TCN-19-2006, 11TCN-20- 2006, 11TCN-21-2006 do Bộ Công nghiệp ban hành kèm theo quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 và các TCVN có liên quan;

- Các tiêu chuẩn về lựa chọn vật tư thiết bị của EVN, EVNPC;

- Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép TCVN 356-2005;

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

- Tiêu chuẩn TCVN 2737: 2023 Tải trọng và tác động;

- TCVN 12041:2017 – Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Yêu cầu chung về thiết kế;

- Các tiêu chuẩn về lựa chọn vật tư thiết bị;

- Quyết định số 1275/QĐ-BCT ngày 17/4/2018 về việc phê duyệt quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Gia Lai giai đoạn 2016-2025 và Quyết định số 1750/QĐ-TTg ngày 30/12/2023 về việc Phê duyệt Quy hoạch tỉnh Gia Lai thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050;

Thỏa thuận giao việc số 35/TTGV-GLPC&PEC ngày 27/08/2025 giữa Công ty Điện lực Gia Lai và Công ty Tư vấn điện miền Trung về việc Tự thực hiện Gói thầu số 01/TV: Tư vấn khảo sát xây dựng, lập báo cáo Kinh tế - Kỹ thuật xây dựng thuộc Công trình HOÀN THIỆN LƯỚI ĐIỆN XT 472APA CẤP ĐIỆN KHU VỰC PHÚ THIỆN NĂM 2026;

- Hồ sơ phương án đầu tư HOÀN THIỆN LƯỚI ĐIỆN XT 472APA CẤP ĐIỆN KHU VỰC PHÚ THIỆN NĂM 2026 do Công ty Điện lực Gia Lai lập;

- Số liệu khảo sát xây dựng công trình do Công ty Tư vấn Điện miền Trung (CPCPEC) thực hiện;.

## **1.2. MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH**

- Hoàn thiện chống quá tải lưới điện, đảm bảo cung cấp điện an toàn, ổn định và liên tục, đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải khu vực;

- Giảm bán kính cấp điện, nâng cao chất lượng điện áp;
- Giảm tổn thất điện năng và nâng cao độ tin cậy cung cấp điện lưới điện khu vực, mang lại hiệu quả kinh doanh điện năng;
- Đáp ứng nhu cầu sử dụng điện phục vụ nhu cầu sinh hoạt và sản xuất kinh doanh của nhân dân trên địa bàn, góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế xã hội của địa phương;
- Xử lý một số kiến nghị cử tri, các văn bản kiến nghị về đầu tư xây dựng lưới điện để cấp điện cho nhân dân.

### 1.3. QUY MÔ CÔNG TRÌNH

- **Đường dây trung áp 22kV : 16.395 mét, trong đó:**
  - + Đường dây trung áp trên không XDM : 15.670 mét
  - + Đường dây trung áp trên không CẢI TẠO : 602 mét
  - + Đường dây cáp ngầm XDM : 123 mét
  - + Lắp đặt bộ đo đếm trung áp : 01 bộ
- Các vật tư thiết bị trên lưới không sử dụng lại được sẽ thu hồi và bàn giao lại cho đơn vị quản lý vận hành.

### 1.4. NGUỒN VỐN THỰC HIỆN

- Vốn khấu hao cơ bản và vốn vay thương mại.

### 1.5. ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

- Công trình thực hiện trên địa bàn các xã/phường: Phường Ayun Pa, Xã Ia Hiao, xã Phú Thiện tỉnh Gia Lai.

Quy mô đầu tư xây dựng các hạng mục như sau:

STT	Tên Hạng mục	Địa điểm xây dựng	Đường dây 22kV và cáp ngầm 22kV (m)					
			Loại dây	Điểm đầu	Điểm cuối	XDM độc lập	XDM trên cột hiện có	Cải tạo
						9,743	6,050	602
1	Xây dựng mới xuất tuyến 472APA	Phường Ayun Pa (đội QLĐ Ayun Pa quản lý)	24kV-XLPE/PVC/DATA-M(1x240)	TỦ trung thế XT472APA	472APA_01	75		
			AC-XLPE-TP-240/32	472APA_01	472APA_19	847		
			24kV-XLPE/PVC/DATA-M(1x240)	472APA_19	472APA_20	48		
			AC-XLPE-TP-240/32	472APA_20	472APA_51	1,609		
			AC-XLPE-TP-240/32	475APA_R25	472APA_59			454
			AC-XLPE-TP-240/32	472APA_59	472APA_68	416		
		AC-XLPE-TP-240/32	475APA_61	475APA_67	213			
		AC-XLPE-185/24	475APA_72	475APA_76			148	
		AC-XLPE-185/24	472APA_68	472APA_70	126			
		AC-XLPE-185/24	472APA_70	472APA_90		834		
		AC-XLPE-185/24	472APA_90	472APA_104	555			
		AC-XLPE-185/24	472APA_104	472APA_110		243		
		AC-XLPE-185/24	472APA_110	472APA_145	1,979			
		AC-XLPE-185/24	472APA_145	472APA_257		4,467		
		AC-XLPE-185/24	472APA_257	472APA_311	2,557			
		AC-XLPE-185/24	472APA_311	472APA_319		313		
		AC-XLPE-185/24	472APA_319	472APA_324	188			
		AC-XLPE-185/24	475APA_311	475APA_316 mới		193		
AC-XLPE-185/24	475APA_316 mới	475APA_339	1,130					

### **1.6. PHẠM VI DỰ ÁN:**

- Xây dựng mới và cải tạo các đường dây 22kV trực chính nhằm cấp nguồn cho các Trạm biến áp 22/0,4kV và liên lạc với các xuất tuyến khác.
- Di dời đường dây hạ thế hiện có đi chung cột trung áp trồng mới.
- Ngoài ra, còn đề cập đến các vấn đề về giải pháp thiết kế phần điện, phần xây dựng cho phần đường dây 0,4kV; 22kV và trạm biến áp 22/0,4kV.
- Lắp mới bộ đo đếm hợp bộ trung thế;
- Di dời thiết bị đóng cắt hiện có;
- Di dời đường dây chống sét của đường dây hiện trạng.

## **CHƯƠNG 2**

### **SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ CÔNG TRÌNH**

#### **2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC CẤP ĐIỆN**

##### **2.1.1. Đặc điểm kinh tế - xã hội khu vực dự án:**

**Phường Ayun Pa mới** được thành lập bằng việc **hợp nhất 4 phường cũ**: Đoàn Kết, Sông Bờ, Cheo Reo và Hòa Bình.

##### **Vị trí địa lý & giao thông**

Phường nằm tại trung tâm thị xã Ayun Pa, tạo thành đầu mối hành chính, thương mại và dịch vụ mới của khu vực.

##### **Giao thông thuận tiện:**

Nằm dọc Quốc lộ 25, kết nối trực tiếp với Pleiku và các tỉnh miền Trung.

Tỉnh lộ 652 kết nối Phường Ayun Pa với các vùng lân cận như Ia Rô và Chư Băh.

Các tuyến đường nội thị nổi bật gồm Nguyễn Tất Thành, Lê Duẩn — dẫn đến trung tâm hành chính và thương mại phường

##### **Vai trò kinh tế & đô thị**

Phường Ayun Pa mới có diện tích và dân số tăng đáng kể, hướng tới phục vụ phát triển đô thị hiệu quả và hiện đại hơn

##### **Tiềm năng phát triển:**

Nông nghiệp hiện đại: phát triển cao su, cà phê, nông nghiệp công nghệ cao.

Du lịch sinh thái – văn hóa: kết hợp bản sắc Jrai, Bahnar với các lễ hội truyền thống, tiềm năng làng nghề và cảnh quan thiên nhiên hữu tình

Bất động sản: nhu cầu đất nền, nhà ở tăng cao, đặc biệt tại các trục đường đô thị chính. Phường được quy hoạch bài bản, trở thành điểm đến đầu tư hấp dẫn

**Xã Ia Hiao** là đơn vị hành chính cấp xã thuộc tỉnh Gia Lai, được thành lập theo Nghị quyết số 1664/NQ-UBTVQH15 ngày 14/3/2025 của Ủy ban Thường vụ Quốc hội về việc sắp xếp đơn vị hành chính cấp xã giai đoạn 2023–2025. Xã chính thức đi vào hoạt động từ ngày 01/7/2025.

##### **Điều kiện tự nhiên**

Diện tích tự nhiên: khoảng 163,32 km<sup>2</sup>.

Địa hình chủ yếu là đồi núi xen kẽ vùng đất bằng, có nhiều suối và hồ nhỏ, thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp và chăn nuôi.

Khí hậu thuộc vùng cao nguyên nhiệt đới gió mùa, có hai mùa rõ rệt (mưa – khô).

## Dân số và dân tộc

Dân số: trên 20.600 người (2025).

Mật độ: khoảng 126 người/km<sup>2</sup>.

Thành phần dân tộc đa dạng, chủ yếu là người Kinh, Jrai, cùng một số dân tộc khác.

## Tổ chức hành chính

Xã được hình thành trên cơ sở sáp nhập 3 xã cũ:

Ia Hiao, Chrôh Ponan, Ia Peng

Trụ sở UBND xã đặt tại thôn Hnong B, xã Ia Hiao cũ.

## Kinh tế - xã hội

Kinh tế chủ đạo: sản xuất nông nghiệp (trồng lúa, mì, bắp, mía), chăn nuôi gia súc, gia cầm. Có tiềm năng phát triển cây công nghiệp dài ngày (cao su, điều, hồ tiêu) và năng lượng tái tạo. Văn hóa truyền thống của đồng bào Jrai được gìn giữ và phát huy, tạo nét đặc sắc cho địa phương.

**Xã Phú Thiện**, được hình thành từ ngày 1/7/2025 theo Nghị quyết số 1664/NQ-UBTVQH15, là kết quả của sự hợp nhất giữa các xã Ia Yeng, Ia piar, Ia Sol và thị trấn Phú Thiện cũ. Sau sáp xếp, xã Phú Thiện có tổng diện tích tự nhiên là 262,87 km<sup>2</sup>; có 37 thôn, tổ dân phố; tổng dân số là 49.393 người, trong đó đồng bào dân tộc thiểu số chiếm 62,06%.

Quá trình này không chỉ là một bước thay đổi hành chính mà còn mang ý nghĩa chiến lược, nhằm tối ưu hóa quản lý, khai thác tài nguyên và thúc đẩy sự phát triển bền vững. Với diện tích tự nhiên và dân số được mở rộng, xã Phú Thiện đang dần khẳng định vị thế của mình như một điểm sáng trong tỉnh Gia Lai, mang lại nhiều cơ hội mới cho cộng đồng và nhà đầu tư.

Sự hợp nhất giữa bốn đơn vị đã tạo nên một đơn vị hành chính mới mở ra không gian phát triển kinh tế kết hợp giữa nông - lâm nghiệp và tiềm năng phát triển du lịch cộng đồng. Đây là tiền đề quan trọng để xã Phú Thiện khai thác tốt tiềm năng, lợi thế, phát huy sức mạnh, tiếp tục xây dựng nông thôn mới phát triển kinh tế bền vững, giữ vững quốc phòng - an ninh, từng bước nâng cao đời sống vật chất và tinh thần cho Nhân dân.

### **2.1.2. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án:**

#### a. Khu vực ĐQLĐ Ayun Pa:

- Khu vực Phường Ayun Pa, Xã Ia Rbol, Xã Ia Sao, Xã Pờ Tó, Xã Ia Pa, Xã Ia Tul có tổng số 26.646 khách hàng. Năm 2024 tổng sản lượng điện nhận 91,502,512 kWh, thương phẩm 90,780,684 kWh, TTĐN thực hiện 2,02%; tốc độ tăng trưởng phụ tải đạt 8,05%.

#### b. Khu vực ĐQLĐ Phú Thiện:

- Khu vực Xã Phú Thiện, Xã Chư A Thai, Xã Ia Hiao , có tổng số 21.606 khách hàng. Năm 2025 tổng sản lượng điện nhận 65,700,656 kWh, thương phẩm 62,625,865 kWh, TTĐN thực hiện 4,68%; tốc độ tăng trưởng phụ tải đạt 7,63%.

## **2.2. HIỆN TRẠNG NGUỒN VÀ LƯỚI ĐIỆN DỰ ÁN**

### **2.2.1. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực Phường Ayun Pa, xã Ia Hiao :**

Nguồn cung cấp điện cho KV địa bàn đội QLĐ Phú Thiện và Ayun Pa bao gồm TBA 110KV Ayun Pa.

Đánh giá khả năng cung cấp của nguồn, lưới điện hiện trạng:

- Lưới điện trung áp khu vực Ayun Pa: tổng số ĐZTA ngành điện 231,867 km;
- Lưới điện trung áp khu vực Phú Thiện:
- + Đường dây trên không 22kV: 167.806 km (NĐ: 104.371 Km/KH: 63.435 Km);
- + Cáp ngầm trung thế 22-35kV: 0.175 km (NĐ: 0,08 Km/KH: 0,095 Km);
- + Đường dây trên không 0,2-0,4kV: 232.749 km (NĐ: 220.589 Km/KH: 12.160 Km);
- + Dây chống sét: 10.539 km (NĐ: 5.539 Km/KH: 5 Km);
- + Trạm biến áp phân phối: 183 TBA (NĐ: 125 TBA/KH: 58 TBA)

### **2.2.2. Đánh giá hiện trạng, nguồn lưới điện:**

#### **Đánh giá chung :**

Hiện tại lưới điện trung hạ khu vực dự án có bán kính cấp điện lớn điện áp cuối nguồn không ổn định, tình hình phát triển phụ tải dự kiến trong thời gian tới cao, nhu cầu sử dụng điện lớn, nhiều đoạn tuyến đã xuống cấp không đảm bảo cung cấp điện. Theo tiêu chí giảm tổn thất điện năng, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, hạn chế khách hàng mất điện thì lưới điện hiện trạng không đảm bảo tiêu chí này.

Xuất tuyến 475APA hiện cấp điện cho 23,487 khách hàng thuộc khu vực Tổ 2 P. Ayun Pa và KV Phú Thiện đang mang tải hơn 80%, tổn thất điện năng gần 3%, Dự kiến đến năm 2026 ĐZ 22kV này sẽ bị quá tải không đảm bảo khả năng cung cấp điện. Mặt khác, do đặc thù khu vực Phú Thiện chỉ có 01 XT trung áp 475APA nên việc phụ tải tăng cao, điện áp cuối nguồn không đảm bảo làm tăng tổn thất điện năng. Rất cần thiết phải xây dựng mới 10,29 km ĐZ 22KV dọc quốc lộ 25 để hoàn thiện lưới điện XT 472APA từ TBA 110kV Ayun Pa để tăng xuất tuyến cấp điện, giảm tổn thất điện năng cũng như giảm tỉ lệ mang tải cho khu vực này.

Hiện nay, phụ tải khu vực Phú Thiện đang có sự tăng cao đột biến so với những năm trước đây, đường dây 22kV XT 475APA hiện trạng đang mang tải trên 80%. Dự kiến đến năm 2026 ĐZ 22kV này sẽ bị quá tải không đảm bảo khả năng cung cấp điện. Mặt khác, do đặc thù chỉ có 01 XT trung áp 475APA nên việc phụ tải tăng cao, điện áp cuối nguồn không đảm bảo làm tăng tổn thất điện năng, đồng thời khi có sự cố hoặc khi chuyển phương thức vận hành để công tác do phụ tải lớn làm nhảy máy cắt đầu nguồn gây mất điện cho

toàn bộ khu vực huyện Phú Thiên với hơn 21.597 khách hàng, ảnh hưởng đến ĐTCCCĐ của đơn vị và của công ty. Do đó cần thiết phải xây dựng mới 10,29 km ĐZ 22KV dọc quốc lộ 25 để hoàn thiện lưới điện XT 472APA từ thanh cái C42 TBA 110kV Ayun Pa để tăng xuất tuyến cấp điện cho khu vực huyện Phú Thiên.

Phụ tải khu vực huyện Phú Thiên đang có sự tăng cao đột biến so với những năm trước đây, đường dây 22kV XT 475APA hiện trạng đang mang tải trên 80%. Dự kiến đến năm 2026 ĐZ 22kV này sẽ bị quá tải không đảm bảo khả năng cung cấp điện. Căn cứ đường dây hạ áp XDM năm 2025 thuộc 03 hạng mục: Hoàn thiện lưới điện hạ áp TBA UB Ia Peng, Hoàn thiện lưới điện hạ áp TBA Sô Ma Hang, Hoàn thiện lưới điện hạ áp TBA Plei Sin C để hoàn thiện lưới điện hạ áp và xử lý mất antoàn đường dây sau công tơ vượt đường Quốc lộ 25 theo kiến nghị cử tri của địa phương sử dụng cột BTLT 14m và BTLT 16m và ĐZ 22kV hiện trạng từ cột 302-307 thuộc ĐZ 22kV cấp điện TBA Plei Ksing ( Tổng chiều dài 2,59km).

### 2.2.2.1. Tình hình phụ tải khu vực dự án

#### TỔN THẤT ĐIỆN NĂNG TOÀN ĐƠN VỊ TRƯỚC KHI ĐẦU TƯ

STT	XT	Điện tổn thất (kWh)	Tổng sản lượng điện nhận dự kiến 2026 (kWh)	Tỷ lệ phần trăm tổn thất dự kiến (%)
<b>I</b>	<b>TTĐN toàn công trình trước đầu tư</b>			
1	Trung thế Ayun Pa	1,759,180	65,700,656	
2	Trung thế Phú Thiên	2,007,442	65,700,656	
<b>2</b>	<b>Tổng cộng</b>	<b>3,766,621</b>	<b>65,700,656</b>	<b>5.73%</b>

### 2.2.3. Phương án đầu tư lưới điện:

#### 2.2.3.1. Xây dựng mới xuất tuyến 472APA

##### a. Phần ĐZ22KV

##### - a. Khu vực ĐQLĐ Ayun Pa:

[1] Xây dựng mới XT 472APA khu vực Ayun Pa:

+ Vị trí lắp đặt: Từ TBA 110kV Ayun Pa đến ranh giới giữa 2 đội QLĐ Ayun Pa và Phú Thiên

Loại dây	Điểm đầu	Điểm cuối	XDM độc lập	Cải tạo
			<b>3207</b>	<b>454</b>
24kV-XLPE/PVC/DATA-M(1x240)	TỦ trung thế XT472APA	472APA_01	<b>75</b>	
AC-XLPE-TP-240/32	472APA_01	472APA_19	847	
24kV-XLPE/PVC/DATA-M(1x240)	472APA_19	472APA_20	<b>48</b>	

Loại dây	Điểm đầu	Điểm cuối	XDM độc lập	Cải tạo
			<b>3207</b>	<b>454</b>
AC-XLPE-TP-240/32	472APA_20	472APA_51	1,609	
AC-XLPE-TP-240/32	475APA_R25	472APA_59		454
AC-XLPE-TP-240/32	472APA_59	472APA_68	416	
AC-XLPE-TP-240/32	475APA_61	475APA_67	213	

[2] Lắp đặt bộ đo đếm Ayun Pa - Phú Thiên:

+ Vị trí lắp đặt: Tại ranh giới Ayun Pa – Phú Thiên

+ Loại thiết bị: Bộ đo đếm MOF, số lượng 01 bộ

**- b. Khu vực Phú Thiên:**

[1] Xây dựng mới XT 472APA khu vực Phú Thiên:

+ Vị trí lắp đặt: Từ trụ 72-339 XT 472APA.

Loại dây	Điểm đầu	Điểm cuối	XDM độc lập	XDM trên cột hiện có	Cải tạo
			<b>6535</b>	<b>6050</b>	<b>148</b>
AC-XLPE-185/24	475APA_72	475APA_76			148
AC-XLPE-185/24	472APA_68	472APA_70	126		
AC-XLPE-185/24	472APA_70	472APA_90		834	
AC-XLPE-185/24	472APA_90	472APA_104	555		
AC-XLPE-185/24	472APA_104	472APA_110		243	
AC-XLPE-185/24	472APA_110	472APA_145	1,979		
AC-XLPE-185/24	472APA_145	472APA_257		4,467	
AC-XLPE-185/24	472APA_257	472APA_311	2,557		
AC-XLPE-185/24	472APA_311	472APA_319		313	
AC-XLPE-185/24	472APA_319	472APA_324	188		
AC-XLPE-185/24	475APA_311	475APA_316 mới		193	
AC-XLPE-185/24	475APA_316 mới	475APA_339	1,130		

**2.2.4. Hiệu quả của dự án mang lại:**

+ Hiệu quả về tăng sản lượng, giảm tổn thất điện năng:

STT	XT	Điện tổn thất (kWh)	Tổng sản lượng điện nhận dự kiến 2026 (kWh)	Tỷ lệ phần trăm tổn thất dự kiến (%)	Tổng sản lượng điện tổn thất giảm được sau đầu tư (kWh)	Tỷ lệ phần trăm tổn thất giảm được sau đầu tư (%)
<b>I</b>	<b>TTĐN toàn công trình trước đầu tư</b>					
1	Trung thể Ayun Pa	1,759,180	65,700,656			
2	Trung thể Phú Thiện	2,007,442	65,700,656			
<b>2</b>	<b>Tổng cộng</b>	<b>3,766,621</b>	<b>65,700,656</b>	<b>5.73%</b>		
<b>II</b>	<b>TTĐN giảm được sau đầu tư</b>					
1	Trung thể Ayun Pa	997,936	65,700,656			
2	Trung thể Phú Thiện	1,246,198	65,700,656			
<b>2</b>	<b>Tổng cộng</b>	<b>2,244,133</b>	<b>65,700,656</b>	<b>3.42%</b>	<b>1,522,488</b>	<b>2.32%</b>

### Hiệu quả về nâng cao độ tin cậy cung cấp điện:

Hạng mục	Trước dự án			Sau dự án		
	SAIDI (phút/kh/năm)	SAIFI (lần/KH/năm)	Sản lượng mất do ngừng cấp điện (kWh/năm)	SAIDI (phút/kh/năm)	SAIFI (lần/KH/năm)	Sản lượng mất do ngừng cấp điện (kWh/năm)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Khu vực Phú Thiện	120.00	2.00	90405	48.19	0.80	24637.20
Khu vực Ayun Pa	97.97	1.63	90405	29.5	0.66	18478
<b>TOÀN CÔNG TRÌNH</b>	<b>108.99</b>	<b>1.82</b>	<b>180810.00</b>	<b>38.85</b>	<b>0.73</b>	<b>24637.20</b>

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

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

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

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

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

Vì vậy việc đầu tư xây dựng công trình là hết sức bức thiết; đảm bảo an toàn vận hành lưới điện là điều kiện tiên quyết đối với ngành điện; góp phần giảm tổn thất điện áp, điện năng, nâng cao độ tin cậy và chất lượng cung cấp điện, góp phần phát triển kinh tế - xã hội cho địa phương.

### **2.2.5. Các phương án kết lưới:**

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

- Đối với các tuyến đường dây trung áp: Xây dựng mới trục chính của XT472APA cấp điện cho các TBA phụ tải.

- Đối với lưới điện hạ áp: di dời các tuyến đường dây hạ áp hiện có sang đi chung đường dây trung áp, giảm thiểu chiếm đất và hành lang lưới điện, đảm bảo an toàn trong quá trình vận hành.

## **CHƯƠNG 3**

### **CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP**

#### **3.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN:**

##### **3.1.1. Điều kiện khí hậu tính toán**

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

STT	Chế độ tính toán	Nhiệt độ không khí (0C)	Áp lực gió (daN/m <sup>2</sup> )
1.	Khi nhiệt độ không khí cao nhất	27.7	0
2.	Khi nhiệt độ không khí trung bình hằng năm	21.9	0
3.	Khi nhiệt độ không khí thấp nhất	14.0	0
4.	Khi quá điện áp khí quyển hoặc quá điện áp nội bộ	20	6,5
5.	Khi có bão	25	65

##### **3.1.2. Tuyến đường dây trung áp:**

##### **Xây dựng mới xuất tuyến 472APA**

- Mô tả tuyến: từ tủ trung thế 22kV trong TBA 110kV Ayunpa, tuyến đường dây cáp ngầm đi trong mương cáp ra cột đầu tuyến, sau đó đi trên cột BTLT và cột sắt dọc theo đường nhựa và Quốc lộ 25.

Địa hình trên tuyến bằng phẳng, tuyến chủ yếu đi qua đất vườn của nhà dân, đất ruộng, và đi dọc đường giao thông.

#### **3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:**

##### **3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp:**

- Điện áp định mức: 22kV.

##### **3.2.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện:**

- Kết cấu: Đường dây trên không, mạng 3 pha 3 dây.

##### **3.2.3. Lựa chọn dây dẫn điện:**

Cơ sở chọn dây dẫn:

- Quy định kỹ thuật lưới điện nông thôn QĐKT.ĐNT-2006 do Bộ Công nghiệp ban hành theo Quyết định số 44/2006/QĐ-BCN ngày 8/12/2006; Quy phạm trang bị điện do Bộ Công nghiệp ban hành theo năm 2006.

- Quy định của EVNCPC

- Nhu cầu phụ tải, kết cấu lưới khu vực.

- Điều kiện khí hậu khu vực.

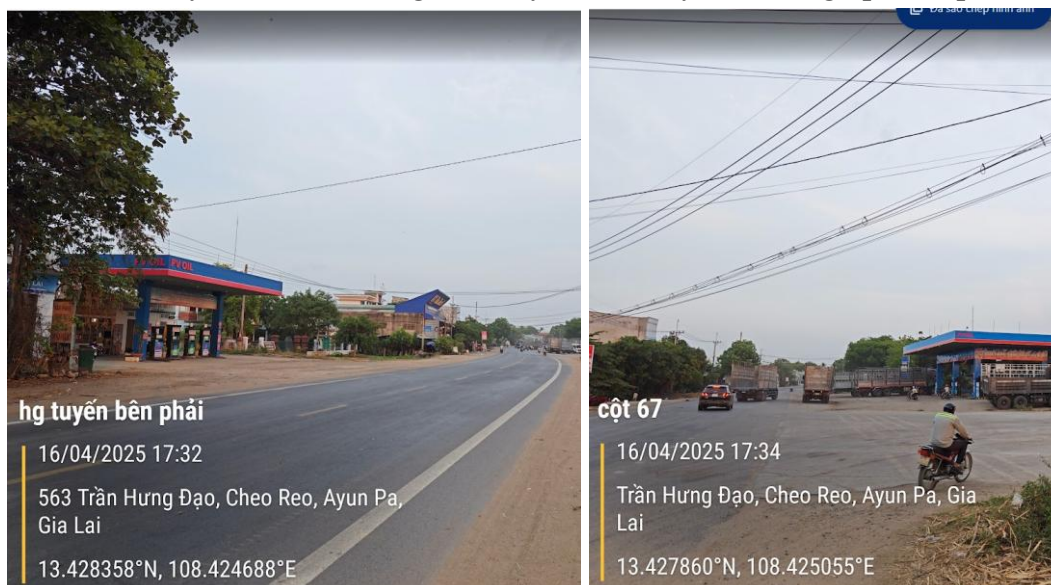
- Tiết diện dây dẫn chọn theo mật độ dòng điện kinh tế (JKT) và kiểm tra tổn thất điện áp trên lưới bằng chương trình PSS Adept. Hầu hết các tuyến trung áp xây dựng mới chủ yếu cấp cho từng cụm dân cư.

- Công thức tính chọn tiết diện dây dẫn:  $F_{tt} = I_{tt} / J_{kt}$ .

Trong đó:  $I_{tt}$ : Dòng điện tính toán,  $F_{tt}$ : tiết diện dây dẫn.

$J_{kt} = 1.1$  đối với dây nhôm trần và  $J_{kt} = 1.4$  đối với dây nhôm bọc

- Hướng tuyến đường dây chủ yếu đi dọc đường quốc lộ, khu vực tập trung dân cư và xe cộ đi lại vì vậy lựa chọn chủng loại dây dẫn là dây bọc trung áp toàn phần:



#### Một số hình ảnh tham khảo

- Kết hợp tính toán tổn thất điện áp và căn cứ vào kết cấu lưới hiện trạng có xét đến khả năng phát triển của khu vực trong tương lai, kiến nghị chọn dây dẫn như sau:

+ Sử dụng dây nhôm lõi thép bọc cách điện toàn phần XLPE, tiêu chuẩn 24kV loại AC/XLPE-TP-185/24-24KV, AC/XLPE-TP-240/32-24KV và cáp ngầm trung thế đơn pha 24kV-XLPE/PVC/DATA-M(1x240).

#### 3.2.4. Cách điện và phụ kiện:

- Cáp ngầm sử dụng mương cáp, giá đỡ cáp trong trạm, đầu cáp ngầm tường ứng với chủng loại đã chọn.

- Cách điện đỡ: Dùng sứ đứng 22kV loại Line Post không có ty ngầm trong lòng cách điện.

- Cách điện néo:

+ Chủ yếu sử dụng sứ chuỗi Polymer, ký hiệu CN-22. Chuỗi cách điện néo chọn loại có tải trọng phá huỷ khi chịu kéo là 120KN.

- Phụ kiện cách điện dùng loại phù hợp với chủng loại và tiết diện dây dẫn.

- Néo dây dẫn: Sử dụng khóa néo ép và giáp nú.

- Các loại phụ kiện cách điện đường dây như khóa đỡ, khóa néo, chân cách điện đứng được sản xuất trong nước hoặc nhập ngoại phù hợp với cách điện và loại dây dẫn, có tính năng kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành.

- Tất cả các phụ kiện dùng để treo dây dẫn được chọn phải phù hợp với cách điện đã sử dụng, có hệ số an toàn cơ học ở chế độ bình thường không nhỏ hơn 2,5 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 phải đảm bảo không nhỏ hơn 85 $\mu$ m.

*Ghi chú: Không dùng cách điện đỡ có liên kết trực tiếp giữa ty và cách điện bằng ximăng.*

- Cách điện phải có ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số sản xuất trên bề mặt và không bị mờ sau thời gian sử dụng.

- Cách điện chống nhiễm mặn phải có cấu tạo đặc biệt chống lại sự ảnh hưởng do nhiễm mặn đến ty sứ.

- Vị trí đỡ: Dùng cách điện đứng 22kV. Đối với đường dây đi riêng, vị trí đỡ thẳng mỗi pha dùng 1 sứ đứng, vị trí đỡ vượt dùng 2 sứ. Đối với đường dây trung áp đi kết hợp hạ áp, tùy thuộc chủng loại dây dẫn (bọc hoặc trần) và chế độ vận hành của điểm trung tính trên lưới để sử dụng 1 hoặc 2 sứ đỡ phù hợp. Cách điện đứng bằng gốm hoặc thủy tinh, chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương. Tùy theo từng khu vực nhiễm mặn hoặc bình thường được sử dụng theo quy định hiện hành.

- Vị trí néo:

+ Cách điện treo sử dụng cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương và cách điện thủy tinh TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

+ Vật liệu: silicon rubber, silicon alloy, không sử dụng vật liệu thuần EPDM.

+ Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo 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 phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85 $\mu$ m. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá huỷ cơ học của cách điện.

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

Phụ kiện: Các phụ kiện của đường dây như khoá néo, khoá đỡ, ống nối dây được chế tạo phù hợp với loại dây, loại cách điện tương ứng và đảm bảo hệ số an toàn theo quy

phạm. Các chi tiết bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng để chống rỉ, bề dày lớp mạ phải đảm bảo  $\geq 85\mu\text{m}$ .

### 3.2.5 Giải pháp bảo vệ:

Các nhánh rẽ đến TBA lắp cầu chì đầu tuyến để bảo vệ và đóng cắt trong quá trình quản lý vận hành.

### 3.2.6 Giải pháp đấu nối:

- Nối dây dẫn: Bằng ống nối phù hợp với loại và tiết diện dây dẫn.  
- Đấu nối: Dùng cụm đầu rẽ và kẹp rẽ nhánh (dây bọc dùng cụm rẽ nhánh dây bọc (loại 02 kẹp răng), dây trần dùng cụm rẽ nhánh dây trần (loại 02 kẹp cáp) phù hợp với loại và tiết diện dây dẫn.

#### 3.2.6.1 Giải pháp đấu nối hotline:

Đấu nối hotline: Đấu nối nhánh rẽ bằng kẹp đầu rẽ, điện áp 22kV, sử dụng găng cao su cách điện và xe gàu.

1. Nhận nhiệm vụ công tác hotline, phiếu công tác.
2. Thông báo với đơn vị quản lý và vận hành lưới điện. (yêu cầu khóa tất các các thiết bị tự đóng lại trên tuyến dây công tác).

3. Quan sát hiện trường, hội ý, phân công công tác.

4. Chuẩn bị, kiểm tra và lau sạch xe gàu cách điện. Đưa xe đậu ở vị trí thích hợp.

5. Chuẩn bị, kiểm tra và lau sạch tất cả các trang bị bảo vệ cá nhân, dụng cụ và thiết bị cho công tác.

Chú ý: Các dụng cụ cách điện (găng tay, vai áo cao su, bọc đà, bọc sứ, sào cách điện ...) phải có cấp cách điện phù hợp với điện áp làm việc của lưới điện.

6. 2 công nhân leo lên gàu và mang theo một số các dụng cụ, trang bị bảo vệ cá nhân cần thiết.

7. Điều khiển gàu đến vị trí cần công tác. Khi gàu đến gần đường dây mang điện khoảng 1 mét, công nhân đứng trên gàu phải mang găng tay và vai áo cao su cách điện.

8. Dùng 2 bọc dây loại cứng bọc dây pha bìa trong gần nhất.

9. Dùng 1 thảm cách điện có rãnh bọc sứ pha bìa trong gần nhất.

10. Dùng 2 bọc dây loại cứng bọc dây pha giữa.

11. Dùng 2 bọc dây loại cứng bọc dây pha bìa ngoài.

12. Dùng 1 thảm cách điện bọc sứ pha bìa ngoài.

13. Dùng 1 thảm cách điện có rãnh bọc sứ pha giữa.

14. Kiểm tra xem vùng làm việc được cách ly an toàn chưa (cần phải bọc thêm chỗ nào không). Sau khi đảm bảo vùng làm việc được cách ly an toàn, tiến hành.

15. Tách rời bọc dây và thảm cách điện vị trí cần đấu nối ra (chỉ đủ cho đấu nối).

16. Lắp thiết bị, vật tư đấu nối vào lưới

17. Kéo bọc dây che lại như cũ (kể cả vị trí đấu nối).

18. Làm lần lượt cho 2 pha còn lại.

19. Tháo thảm cách điện bọc sứ pha bìa ngoài ra.

20. Tháo 2 bọc dây ở pha bìa ngoài ra.
  21. Tháo thảm cách điện bọc sứ pha giữa ra.
  22. Tháo 2 bọc dây ở pha giữa ra.
  23. Tháo thảm cách điện bọc sứ pha bìa trong ra.
  24. Tháo 2 bọc dây ở pha bìa trong ra.
  25. Sử dụng sào đầu nổi lèo ngàm trên FCO lên thiết bị đã đấu nối lên lưới
  26. Điều khiển để hạ gàu xuống đất, xếp gàu lên xe.
  27. Người chỉ huy trực tiếp kiểm tra lại hiện trường. Phải đảm bảo mọi người, dụng cụ và thiết bị đã ra khỏi hết hiện trường.
  28. Thông báo hoàn thành công tác hotline và bàn giao hiện trường lại cho đơn vị quản lý và vận hành lưới điện.
  29. Khóa phiếu, kết thúc công việc.
  30. Lau sạch các thiết bị, dụng cụ.
- Dụng cụ cần thiết cho công tác đấu nối nhánh rẽ bằng kẹp đầu rẽ, điện áp 22kv, sử dụng găng cao su cách điện và xe gàu

STT	Tên dụng cụ	ĐVT	Số lượng	Ghi chú
1	Vải bạt	Tám	01	
2	Túi đựng dụng cụ	Cái	01	
3	Bộ ròng rọc và dây thừng	Bộ	01	
4	Giá đỡ dụng cụ	Cái	02	
5	Vải silicon	Cái	02	
6	Khăn lau sạch	kG	0,5	
7	Ống bọc dây loại cứng	Cái	06	
8	Thảm cao su cách điện	Cái	03	
9	Sào thao tác	Cái	01	

**Trong đề án dự kiến Sử dụng đầu nối hotline tại vị trí cột 475APA\_R25.**

### 3.2.6.2 Giải pháp đầu nối cắt điện:

- Công trình có các vị trí đầu nối đường dây 22kV vào đường dây hiện hữu bằng giải pháp cắt điện.

+ Số lần cắt điện chia làm 04 lần cắt điện từ 5h-17h trong ngày mỗi lần thi công 02 hạng mục, phối hợp thi công cùng lúc đối với các hạng mục đầu nối trên cùng xuất tuyến 22kV, hạng chế cắt điện nhiều lần.

### 3.2.7 Giải pháp nối đất:

- Thực hiện nối đất an toàn tại các vị trí cột. Trị số điện trở tiếp địa theo quy định hiện hành tại bất kỳ thời điểm nào trong năm.

- 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.

- Nối đất các vị trí cột đầu nối, vượt đường, lắp đặt thiết bị đóng cắt, đường dây có treo dây chống sét.

- Trị số điện trở nối đất ở vùng đông dân cư theo bảng II.5.5 tuân theo quy phạm trang bị điện 11TCN-19-2006.

Điện trở suất của đất $\rho$ ( $\Omega\text{m}$ )	Điện trở nối đất ( $\Omega$ )
Đến 100	Đến 10
Trên 100 đến 500	15
Trên 500 đến 1000	20
Trên 1000 đến 5000	30
Trên 5000	$6 \cdot 10^{-3} \rho$

- Điện trở nối đất của ĐDK điện áp 6 - 22kV ở vùng ít dân cư:

+ Khi điện trở suất của đất đến  $100\Omega\text{m}$ , không quá  $30 [\Omega]$ .

+ Khi điện trở suất của đất trên  $100\Omega\text{m}$ , không quá  $0,3\rho [\Omega]$ .

- Dự án này không thực hiện đo điện trở của đất mà chỉ tham khảo điện trở đất của các công trình Hoàn thiện lưới điện THA khu vực TX Ayunpa và huyện Iapa năm 2025 có giá trị điện trở suất của đất từ  $376 - 420 (\Omega\cdot\text{m})$  để tính toán cho điện trở của hệ thống: Đối với vị trí không lắp thiết bị, giá trị điện trở nối đất của hệ thống yêu cầu không quá  $30(\Omega)$ , đối với vị trí lắp thiết bị đóng cắt không quá  $15(\Omega)$ .

Do vậy công trình sử dụng các loại tiếp địa dùng hệ thống cọc tia hỗn hợp, và tiếp địa dạng giếng khoan, cọc tiếp địa như sau:

+ Loại LR-4 (xây dựng các vị trí không lắp thiết bị) và LR-6 (vị trí lắp thiết bị): Cọc tiếp địa bằng thép L63x63x6, dài 2,0m, bố trí cách nhau 4m, dây tiếp địa tròn  $\Phi 12$ . Cọc và tia được chôn sâu cách mặt đất tự nhiên  $\geq 0,8\text{m}$ .

+ Tiếp địa: Dùng loại giếng khoan RK-2\*6. Cọc tiếp địa bằng thép ống 42x2. Cọc đóng thẳng đứng, đầu cọc cách mặt đất tự nhiên 0,8 mét. Dây tiếp địa chính bằng thép  $\Phi 12$

Toàn bộ hệ thống nối đất được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không nhỏ hơn  $80\mu\text{m}$ . Cọc và tia liên kết với nhau bằng mối hàn, để chống rỉ. Liên kết giữa cọc và dây tiếp địa bằng hàn điện, tại các mối hàn phải sơn 3 lớp chống rỉ. Lớp đất tiếp địa từng lớp một dày 200mm, tưới nước đầm chặt cho đến khi đạt hệ số đầm nén  $K=0,85$ . Nếu kết quả đo không đạt yêu cầu thì phải bổ sung theo thiết kế bổ sung do đơn vị tư vấn thiết kế lập riêng cho từng vị trí

### 3.2.8 Hành lang tuyến:

Tuân thủ Nghị định số 62/2025/NĐ-CP của Chính phủ: Quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.

### 3.2.9 Các biện pháp bảo vệ khác:

Tại tất cả các vị trí cột đều được kẻ biển cấm và số thứ tự cột. Các biển được sơn cách mặt đất 2,5 mét về hướng dễ nhìn thấy nhất. Thực hiện theo quy định 2897/EVNCP-KT ngày 23/04/2018 của Tổng công ty Điện lực miền Trung v/v quy định đánh số cột và biển tên cột trên lưới điện EVNCP.

### 3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:

#### 3.3.1. Giải pháp thiết kế cột:

##### a. Lựa chọn sơ đồ cột, loại cột:

- Vị trí đỡ thẳng dùng sơ đồ cột đỡ thẳng đơn. Vị trí giao chéo với đường giao thông, đường dây tải điện, thông tin liên lạc thì dùng cột đỡ vượt.

- Vị trí góc dùng sơ đồ cột néo góc đôi cho góc néo lớn, sơ đồ cột đỡ góc đơn cho góc néo nhỏ.

- Cột đường dây trung thế: Dùng cột BTLT PC.I-14-190-11,0; PC.I-18-190-9,2; PC.I-14-190-6,5; PC.I-16-190-9,2 và cột sắt CS-12-610.

- Các vị trí cột rẽ nhánh, cột góc, cột cuối để đảm bảo khả năng chịu lực sử dụng cột néo đôi. (xem ở bản liệt kê vật tư thiết bị phần đường dây 22kV và bản vẽ bố trí cột trên tuyến đường dây).

##### b/ Lựa chọn vật liệu chế tạo

Cột bê tông ly tâm phải được chế tạo và thử nghiệm theo đúng thiết kế phù hợp với TCVN 5847-2016 do cơ quan có thẩm quyền xét duyệt và ban hành.

Cột thép phải theo thiết kế và phù hợp với TCVN. Chi tiết thép để lỗ bắt xà và lỗ tiếp đất dùng thép các bon phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn. Bích nối cột phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.

##### c) Các yêu cầu chịu lực của cột:

Cột của ĐDK được tính toán với các tải trọng khi đường dây làm việc ở chế độ bình thường và chế độ sự cố.

**Trong chế độ bình thường của ĐDK, các cột được tính toán theo chế độ dưới đây:**

- Dây dẫn không bị đứt, áp lực gió lớn nhất ( $Q_{max}$ ).
- Cột góc còn phải tính toán với điều kiện nhiệt độ thấp nhất ( $t_{min}$ ) khi khoảng cột đại biểu nhỏ hơn khoảng cột tới hạn.
- Cột néo cuối tính toán theo điều kiện lực căng của tất cả các dây dẫn về một phía.

##### **Trong chế độ sự cố của ĐDK:**

- Cột néo, cột đỡ trung gian mắc cách điện treo tính lực do đứt dây dẫn, gây ra momen uốn, hoặc momen xoắn lớn nhất trên cột theo điều kiện dây dẫn của một pha bị đứt.

- Cột néo trong những khoảng vượt lớn hoặc đặc biệt (những khoảng vượt trên 400 mét hoặc có độ chênh cao địa hình lớn giữa 2 vị trí cột trong khoảng vượt) thì thường được chọn tăng lên một cấp so với kết quả tính toán nhằm tăng khả năng chịu tải của cột trong trường hợp thi công căng kéo dây có thể làm phát sinh thêm những ứng lực lớn mà ta không thể tính toán chính xác được.

Các tải trọng cơ giới tác dụng lên cột bao gồm tải trọng nằm ngang và thẳng đứng:

\* Tải trọng theo phương ngang bao gồm:

+ Tải trọng gió lên cột được xác định theo công thức:

$$P_{cột} = 9.81 * \alpha * C_x * v^2 * F / 16 \text{ (với } F \text{ là diện tích mặt cột)}$$

+ Tải trọng gió lên dây dẫn:

$$P_{\text{dây}} = 9.81 * \alpha * C_x * v^2 * d * l * \sin\varphi / 16$$

+ Tải trọng do sức căng của dây ở điểm thấp nhất (đối với cột góc)

$$T_0 = F * \sigma$$

+ Tải trọng do sức căng của dây ở điểm treo dây (đối với cột góc)

$$T = \text{SQRT}[ T_0^2 + (g * F * X)^2 ]$$

(với X là khoảng cách từ điểm thấp nhất đến điểm treo dây)

\* Tải trọng theo phương thẳng đứng:

+ Trọng lượng cột, xà

+ Trọng lượng sứ đứng, chuỗi sứ

+ Trọng lượng dây

+ Tải trọng xây lắp

+ Tải trọng nén xuống do lực căng dây néo gây ra (chỉ có tại những vị trí cột có bố trí dây néo).

Vì cột BTLT của công trình dùng cột mẫu có lực đầu cột định sẵn, nên ta không thiết kế cột mà chỉ kiểm tra khả năng chịu lực của từng loại cột dựa vào tổ hợp lực ngang tính toán tác dụng lên đầu cột của các lực nói trên, ở đây ta dùng phương pháp trạng thái giới hạn thứ nhất để tính toán, tức tính theo khả năng bền chắc của vật liệu. Tải trọng tác động lên cột trong phương pháp trạng thái giới hạn này được xác định theo công thức:

$$P_{TT} = n * P_{TC} \quad \text{với } n: \text{ hệ số vượt tải được chọn như sau:}$$

$$n = 1.2 \text{ với lực gió tác động lên dây, lên cột.}$$

$$n = 1.3 \text{ với lực căng dây.}$$

Khoảng cách pha, khoảng cách đứng giữa các pha của dây dẫn, chiều cao cột để tính toán được thể hiện trong từng sơ đồ cột đỡ, góc, néo.

### 3.3.2. Giải pháp thiết kế xà:

- Xà, cổ dề: Sử dụng xà bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ  $\geq 80\mu\text{m}$ .

- Khoảng cách pha trên xà được thiết kế theo kết cấu Đường dây 3 pha mạch đơn bố trí kiểu  $\Delta$ :

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

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

Trong đó:

U : Điện áp danh định.

f : Độ võng tính toán.

$\lambda$  : chiều dài chuỗi cách điện treo.

### 3.3.3. Giải pháp thiết kế móng:

#### a) Khái quát về địa chất công trình:

Theo kết quả báo cáo khảo sát địa chất tham khảo các công trình đã xây dựng trước đây trên địa bàn thì đất ở khu vực có cường độ chịu tải trung bình, nên chọn giải pháp kết cấu móng khối bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ là phù hợp cho công tác thi công đào đục móng cũng như vận chuyển vật liệu (XM, cát, đá) đến chân móng.

### **b) Lựa chọn dạng kết cấu móng:**

Móng được lựa chọn chủ yếu các loại cốt thép lựa chọn <F10, sử dụng thép CB-240-T. các loại cốt thép lựa chọn  $\geq$ F10, sử dụng thép CB-300-V theo tiêu chuẩn TCVN 1651:2018.

Móng đường dây trung thế: Cột đỡ thẳng dùng móng thanh ngang và móng khối : MT-1;. Cột néo, cột góc, cột cuối dùng móng khối MTĐ-1, MTĐB-1, MCS-610.

### **Giải pháp tính toán lựa chọn các loại móng:**

Các tải trọng cơ giới tác dụng lên móng cột bao gồm mô men uốn, gây lật, lực cắt và lực dọc truyền lên móng theo phương X, Y, trong đó:

- Mômen uốn, gây lật do các lực ngang tác dụng lên móng như lực gió lên dây, lên cột, lực căng dây...

- Lực cắt bằng tổng các lực ngang tác dụng lên cột.

- Lực dọc bằng tổng các lực bao gồm trọng lượng cột, dây dẫn, xà sứ, phụ kiện khác, tải trọng thi công và lực nén xuống do lực căng dây néo gây ra (chỉ có tại những vị trí cột có bố trí dây néo).

Móng được tính toán trên nền đàn hồi, khi tính ổn định (tính chọn kích thước móng), chống lật, lún, và chống nhổ cho móng ta áp dụng phương pháp trạng thái giới hạn thứ hai, tức theo độ biến dạng, chuyển vị của kết cấu. Do đó tải trọng tác động lên móng trong phương pháp trạng thái giới hạn này là tải trọng tiêu chuẩn, cụ thể tính toán cho từng loại móng như sau:

#### **\* Với móng khối MT-....:**

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

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

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

Trong đó:

-  $\delta_{TC}^{\max}$ : ứng suất lớn nhất dưới đáy móng do tải trọng ngoài gây ra (tính cả 2 phương)

-  $\delta_{TC}^{TB}$ : ứng suất trung bình dưới đáy móng do tải trọng ngoài gây ra (tính cả 2 phương)

- Áp lực tiêu chuẩn của đất nền:

$$R^{tc} = m_1 * m_2 * (A * b * \gamma + B * h * \gamma) + D * C$$

+  $m_1, m_2$ : Hệ số điều kiện làm việc của nền đất và công trình có tác dụng qua lại với nền.

+ A, B, D: các hệ số phụ thuộc trị số góc ma sát trong của đất.

+ b: chiều rộng (cạnh nhỏ của đáy móng)

+ h: chiều sâu đặt móng

+ C: trị số lực dính của lớp đất đặt móng

+  $\Delta$ : tỉ trọng của đất;  $\varepsilon$ : hệ số rỗng của đất

+  $\gamma$ : là dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt móng, trong trường hợp móng được đặt trong lớp đất có mực nước ngầm thì dùng  $\gamma_{\text{đn}} = (\Delta - 1) \cdot \gamma_n / (1 + \varepsilon)$

ii) Tính lún của móng, ta dùng phương pháp cộng lún từng lớp, tính lún cho móng đến độ sâu mà tại đó thỏa mãn ứng suất đáy móng theo điều kiện sau:

- Với nền đất yếu có  $R^{\text{tc}} < 1 \text{ kg/Cm}^2$ :  $0.1\delta\gamma_Z > \delta_Z$

- Với nền đất có  $R^{\text{tc}} > 1 \text{ kg/Cm}^2$ :  $0.2\delta\gamma_Z > \delta_Z$

Trong đó:

-  $\delta\gamma_Z$ : là ứng suất do trọng lượng bản thân của đất gây ra dưới đáy móng

-  $\delta_Z$ : là ứng suất do tải trọng ngoài gây ra dưới đáy móng

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

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

Trong đó:

-  $P_{\text{cl}}$ : khả năng chống lật của móng phụ thuộc vào loại đất, độ sâu chôn móng, kích thước móng.

-  $P_{\text{gl}}$ : lực gây lật tiêu chuẩn tác dụng lên móng theo phương X hoặc Y

-  $k$ : hệ số tin cậy lấy từ 1.5 đến 2.5 (tùy theo vị trí cột đỡ, góc, néo, vượt)

#### **b) Các biện pháp bảo vệ móng:**

- Hầu hết trên toàn tuyến đường dây đi qua cách mực nước ngầm nằm khá sâu, đất là đất đồi khả năng ăn mòn bê tông từ yếu đến rất yếu nên không ảnh hưởng lớn đến ăn mòn bê tông móng.

Tuyến đường dây đi qua khu vực địa hình đồi thấp, sườn thoải không có khả năng sạt lở đất, hầu hết các vị trí móng đều bố trí ở khu vực có địa hình tương đối bằng phẳng, góc dốc nhỏ, bên cạnh đó chúng tôi đã chọn giải pháp móng cột là móng khối MT- ... ở những vị trí này. Do đó nhìn chung các móng không cần kê bảo vệ.

#### **3.3.4. Giải pháp xây dựng phần móng cáp ngầm:**

- Cáp ngầm được đặt trong ống và chôn trực tiếp trong đất.

- Phía đáy rải một lớp cát mịn, phía trên cũng phủ cát mịn, không lẫn sỏi, đá, xi măng hoặc rác. Dọc theo chiều dài tuyến cáp phải có bảo vệ để tránh tác động về cơ học bằng gạch thẻ, chiều dày không nhỏ hơn 50mm. Phía trên lớp gạch thẻ là băng cảnh báo cáp ngầm suốt chiều dài tuyến cáp. Tùy theo loại móng cáp để hoàn trả phần đất đào. Đối với móng cáp đi trong nền đất thì hoàn trả đất đắp, đối với móng cáp đi trong nền vỉa hè đường thì hoàn trả các lớp kết cấu vỉa hè.

- Trong quá trình lắp đặt cáp, khi có hạ tầng của các chủ sở hữu khác đi chung hoặc giao chéo cáp điện lực, đơn vị quản lý vận hành yêu cầu các chủ sở hữu liên quan phải lắp đặt các biển báo được quy định tại Thông tư liên tịch số 21/2013/TTLT-BXD-BCT-BTTTT ngày 27 tháng 12 năm 2013 của Bộ xây dựng - Bộ Công thương - Bộ thông tin và truyền thông.

- Đối với các biển chỉ danh, thẻ cảnh báo cáp:

- + Thẻ nhận biết đường cáp trung hạ áp lắp đặt trên cột được ký hiệu trên thẻ có kích thước (dài x rộng) không nhỏ hơn 60x40mm và không lớn hơn 130x80mm.
- + Thẻ có màu nền: màu đỏ: để nhận biết cáp điện lực
- + Đơn vị quản lý vận hành có trách nhiệm đánh dấu dấu hiệu nhận biết vào đường cáp do đơn vị đang quản lý.

### 3.3.5. Giải pháp mặt bằng xây dựng:

Mương cáp ngầm trung áp được thi công nhanh, gọn, hạn chế đào xới vỉa hè, nền đường nhiều lần và thực hiện hoàn trả lại kết cấu hiện trạng theo yêu cầu của đơn vị Quản lý hạ tầng.

## 3.4. CÁC GIẢI PHÁP PHÂN ĐƯỜNG DÂY LẮP DÂY CHỐNG SÉT:

### 3.4.1. Các giải pháp phần điện:

- Các đoạn treo dây chống sét: Sử dụng dây thép TK-50.
- Phụ kiện: Các phụ kiện của đường dây chống sét như khoá néo, khoá đỡ, ống nối dây được chế tạo phù hợp với loại dây. Các chi tiết bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng để chống rỉ, bề dày lớp mạ phải đảm bảo  $\geq 80\mu\text{m}$ .
- Giải pháp nối đất: Tất cả các vị trí lắp đặt dây chống sét phải được nối đất. Trị số nối đất theo quy định. Lắp đặt chi tiết tiếp địa CT-4 đầu nối đến lưới tiếp địa cho các vị trí có lắp đặt dây chống sét.

#### *Cột đặt thiết bị và các cột không lắp thiết bị đi qua khu vực đông dân cư:*

- $R_{td} \leq 10\Omega$  khi đối với các vùng có điện trở suất của đất  $\rho \leq 100\Omega\text{m}$ .
- $R_{td} \leq 15\Omega$  khi đối với các vùng có điện trở suất của đất  $100 < \rho \leq 500\Omega\text{m}$ .
- $R_{td} \leq 20\Omega$  khi đối với các vùng có điện trở suất của đất  $500 < \rho \leq 1000\Omega\text{m}$ .
- $R_{td} \leq 30\Omega$  khi đối với các vùng có điện trở suất của đất  $1000 < \rho \leq 5000\Omega\text{m}$ .
- $R_{td} = 6.10^{-3} \cdot \rho$  ( $\Omega$ ) nhưng không quá  $50\Omega$ , khi đối với các vùng có điện trở suất  $\rho > 5000\Omega\text{m}$ .

#### *Cột không đặt thiết bị đi qua khu vực ít dân cư:*

- $R_{td} \leq 30\Omega$  khi đối với các vùng có điện trở suất của đất ( $\rho$ )  $\leq 100\Omega\text{m}$ .
- $R_{td} \leq 0,3 \cdot \rho$  ( $\Omega$ ) khi đối với các vùng có  $\rho > 100\Omega\text{m}$  nhưng không quá  $50\Omega$ .
- Dự án sử dụng tiếp địa lắp mới của dự án.
- Các đoạn treo dây chống sét phải đảm bảo góc bảo vệ không được lớn hơn  $30^\circ$ .

### 3.4.2. Các giải pháp phần xây dựng:

- Sử dụng cột, móng thuộc đường dây trên không XDM của dự án.
  - Lắp đặt bổ sung các thanh đỡ, thanh néo chống sét phù hợp với từng vị trí.
- Đề án chủ yếu di dời đường dây chống sét hiện có do cải tạo chính tuyến, không phát sinh mới đường dây chống sét.

### **3.5. CÁC GIẢI PHÁP PHÂN THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT:**

#### **3.5.1. Vị trí lắp đặt:**

- Thuận tiện trong công tác vận hành, sửa chữa.
- Tận dụng các vị trí cột néo sẵn có, các vị trí cột đã bố trí tiếp địa.
- Tối ưu trong việc kết nối các tuyến từ các trạm nguồn ra, dễ dàng cô lập khu vực sự cố, giảm thiểu thời gian xử lý mất điện cho phụ tải.

#### **3.5.2. Đặc điểm thiết bị đóng cắt lắp mới/ di dời.**

- Tại cột đường dây trên không đầu tuyến lắp 01 bộ dao cách ly 22kV cho các xuất tuyến 22kV xây dựng mới.
- Bảo vệ quá điện áp khí quyển lan truyền từ đường dây 22kV vào thiết bị bằng chống sét van LA-18.
- Sử dụng các loại chụp polyme tại các vị trí đấu nối như: chụp cách điện đầu cực RECLOSER, chụp cách điện chống sét van, chụp cách điện cầu chì tự rơi.

Các nội dung trong đề án:

- Di dời trọn bộ vật tư thiết bị của thiết bị đóng cắt hiện có sang vị trí mới
- Bổ sung vật tư phụ kiện đấu nối sau khi di dời

## **CHƯƠNG 4 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP**

Không đề cập trong dự án.

## CHƯƠNG 5

### CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP

#### 5.1. PHƯƠNG ÁN CẤP ĐIỆN:

- Tuyến đường dây xây dựng mới chủ yếu bám theo các đường giao thông, gần các khu dân cư để tiện việc đấu nối vào hệ tiêu thụ và hạn chế ảnh hưởng đến mức thấp nhất các vật kiến trúc, nhà cửa... và được UBND các xã, huyện và các cơ quan ban ngành địa phương thông nhất.

- Việc chọn tuyến đường dây đảm bảo chi phí đền bù, giải phóng mặt bằng hợp lý.
- Tổn thất điện năng phải phù hợp với định hướng đầu tư xây dựng giai đoạn

2021-2026.

- Trong điều kiện vận hành bình thường, độ lệch điện áp trong khoảng  $\pm 5\%$ .
- Tần số: 50hz.
- Bán kính cấp điện của đường dây hạ áp đối với khu vực nông thôn đảm bảo:

Loại đường dây	Chiều dài cấp điện	
	Khu vực dân cư tập trung	Khu vực dân cư phân tán
Đường trục	600	800
Đường nhánh	300	300

#### 5.2. TUYẾN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP:

##### 5.2.1.1. Hạng mục Xây dựng mới xuất tuyến 472APA

**a. Phần đường dây hạ áp: tháo lắp lại đi chung cột trung áp.**

#### 5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:

##### 5.3.1. Cấp điện áp: 0,4kV.

##### 5.3.2. Dây dẫn:

Sử dụng lại dây dẫn hiện có

##### 5.3.3. Phụ kiện:

- Kẹp treo cáp ABC hạ áp (kẹp đỡ cáp): Sử dụng tại các vị trí đỡ.
- Kẹp ngừng cáp ABC hạ áp (khóa néo cáp): Sử dụng tại các vị trí néo.
- Bulon móc treo cáp ABC:
- Kẹp rẽ nhánh IPC.
- Nắp bịt đầu cáp.
- Tất cả các phụ kiện dùng để treo dây dẫn được chọn phải phù hợp với cáp vặn xoắn, hệ số an toàn cơ học của phụ kiện ở chế độ bình thường không nhỏ hơn 2,5 và chế độ sự cố không nhỏ hơn 1,7.

- Các chi tiết bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ phải đảm bảo không nhỏ hơn 80 $\mu$ m.

**5.3.4. Cách điện hạ áp: không dùng.****5.3.5. Tiếp địa:**

- Bố trí tiếp địa:

+ Đối với các tuyến đi chung đường dây trung áp: Sử dụng chung tiếp địa của đường dây trung áp.

+ Đối với các tuyến đi độc lập: Bố trí tiếp địa tại vị trí cột đầu nối, cột vượt, tại các vị trí néo cuối, rẽ nhánh hoặc tại đó tiết diện dây dẫn thay đổi và nối đất lặp lại trong khoảng 200m-250m.

Điện trở nối đất quy định như sau:

- Trị số điện trở nối đất tuân theo quy phạm trang bị điện 11TCN-19-2006.

Dây trung tính nối đất, chân vật cách điện hoặc móc treo của dây pha và cốt thép của cột bê tông phải nối vào dây trung tính. Dây trung tính được nối đất lặp lại. Điện trở nối đất đảm bảo  $\leq$  trị số cho phép theo quy phạm chuyên Ngành điện.

- Sử dụng chung tiếp địa với cột trung áp.

**5.2.6 Biện pháp bảo vệ:**

- Bảo vệ ngắn mạch và quá tải bằng aptomat tổng và các aptomat xuất tuyến nằm trong tủ điện TBA.

- Tất cả các cột, tủ điện đều được kẻ biển báo nguy hiểm và đánh số thứ tự cột để thuận tiện cho việc quản lý vận hành.

## **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 thiết bị:**

VTTB được thiết kế, mua sắm và lắp đặt vận hành trên lưới điện phải đảm bảo phù hợp các điều kiện môi trường sau:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 <sup>0</sup> C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 <sup>0</sup> C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000m
Vận tốc gió lớn nhất (đối với thiết bị làm việc ngoài trời)	160 km/h

##### **6.1.2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:**

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

##### **6.1.3. Chứng chỉ chất lượng:**

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

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

#### **6.2. CẤP NGÀM TRUNG ÁP:**

##### **6.2.1. Yêu cầu chung**

##### **1. Cấu trúc cáp:**

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

- a. Ruột dẫn điện.
- b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- c. Lớp cách điện.
- d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- e. Lớp bọc phân cách.
- f. Áo giáp.
- g. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

## 2. Công nghệ sản xuất:

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

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

Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng. Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công. Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.

### 6.2.2. Đặc tính kỹ thuật của cáp

#### 1. Ruột dẫn điện:

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

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

150	15	18	0,206	0,124
185	30	30	0,164	0,0991
240	30	34	0,125	0,0754
300	30	34	0,100	0,0601
400	53	53	0,0778	0,047
500	53	53	0,0605	0,0366
630	53	53	0,0469	0,0283

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa ( $t_n$ ):

Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm. Đối với cáp 20/35kV: 8,8 mm.

- Chiều dày nhỏ nhất ( $t_{min}$ ) không được thấp hơn  $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$

- Chiều dày lớn nhất ( $t_{max}$ ) phải đáp ứng  $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$

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

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

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

Điện áp định mức	12,7 kV ( $U_0$ )/22 kV	20 ( $U_0$ )/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$ :		
- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5 $U_0$ trong 05 phút	3,5 $U_0$ trong 05 phút

- Thử nghiệm điển hình	4U <sub>o</sub> trong 04 giờ	4U <sub>o</sub> trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180 kV

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

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

#### 4. Màn chắn cách điện:

- Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- Lớp bán dẫn phi kim loại phải được ép đùn trực tiếp lên cách điện của lõi và có thể bóc ra được.
- Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại
- Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.
- Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm 2 lớp:
  - Lớp sợi đồng.
  - Lớp băng quấn ngoài lớp sợi đồng:
    - + Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm;
    - + Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,1 mm.

#### Ghi chú:

Người mua phải quy định tổng tiết diện tối thiểu của lớp sợi đồng cho mỗi pha, giá trị này được tính toán theo IEC 60649:1988 -Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heat effects.

#### 5. Lớp bọc phân cách:

- Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.
- Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.
- Vật liệu cấu tạo: PVC.
- Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với

nhiệt độ làm việc của cáp.

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

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

#### 6. Áo giáp:

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

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề.

- Vật liệu:

+ Sợi dây tròn bằng đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	10	0,8
10	15	1,25
15	25	1,6
25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

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

Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt. Chiều dày dây dẹt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

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

- Vật liệu:

+ Dải băng phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm.

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

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

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

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

7. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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

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

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

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

e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:  $20x(d+D)\pm 5\%$  với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp.

f. Ký hiệu cáp:

- Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “1x” tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm<sup>2</sup>] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

- Đánh dấu chiều dài:

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

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

### 6.2.3. Các yêu cầu về thử nghiệm

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

60502-2:2014.

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

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

a. Đo điện trở ruột dẫn.

b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U<sub>0</sub>).

c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U<sub>0</sub> trong 05 phút).

d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable)

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. Thử nghiệm điện tuân tự các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U<sub>0</sub>) phải được ghi lại.

- Đo tgδ.

- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U<sub>0</sub>) phải được ghi lại.

- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U<sub>0</sub> trong 15 phút).

- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U<sub>0</sub>).

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện

- Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.

- Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.

- Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.

- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại.

- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).

- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.

- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).
- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).
- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).
- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).
- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.

#### 6.2.4. Thông số kỹ thuật cáp ngầm 01 pha XLPE/PVC/DATA-M(1x240)-24kV

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		XLPE/PVC/DATA-M(1x240)-24kV	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-2:2013, IEC60502-2, IEC60228	
5	Tiết diện danh định của 1 lõi			
	M1x240	mm <sup>2</sup>	“240”	
6	Hình dạng và kiểu lõi		Tròn, nén chặt	
7	Vật liệu chế tạo lõi		Đồng mềm	
8	Số sợi tối thiểu của lõi			
	M1x240	sợi	“34”	
9	Dòng điện liên tục cho phép			
	M1x240	A	Nêu cụ thể	
10	Hệ thống chống thấm nước dọc trục		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
11	Lớp bán dẫn trong		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
12	Bề dày trung bình của lớp bán dẫn trong	mm	0,5	
13	Lớp bán dẫn cách điện ngoài		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
14	Bề dày trung bình của lớp bán dẫn cách điện ngoài		Nêu cụ thể	
15	Vật liệu chế tạo màng kim loại phi từ tính		Sợi đồng	
16	Tiết diện tổng màng kim loại phi từ tính cho mỗi lõi			
	M1x240	mm <sup>2</sup>	Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
17	Vật liệu cách điện		XLPE	
18	Bề dày trung bình của lớp cách điện			
	Cáp 22kV	mm	5,5	
19	Vật liệu chế tạo lớp độn (chỉ áp dụng với cáp 3 pha)		Không áp dụng đối với cáp 1 pha	
20	Vật liệu chế tạo/ bề dày lớp bọc bên trong		Nêu cụ thể	
21	Vật liệu chế tạo lớp bọc bên ngoài		Nêu cụ thể	
22	Mô tả cấu tạo, kích thước, vật liệu lớp bảo vệ chống va đập cơ học (kim loại phi từ tính)		Nêu cụ thể	
23	Bề dày lớp bọc bên ngoài	mm	Nêu cụ thể	
24	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz- 4 giờ (sample test)			
	Cáp 22kV	kV <sub>rms</sub>	51	
25	Điện áp tần số 50Hz - 5 phút			
	Cáp 22kV		44,5	
26	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)			
	Cáp 22kV	kV <sub>peak</sub>	125	
27	Điện trở 1 chiều ở 20 <sup>0</sup> C của 1 lõi			
	M1x240	$\Omega$ /km	“ $\leq 0,0754$ ”	
28	Điện trở cách điện ở 20 <sup>0</sup> C	M $\Omega$ /km	Nêu cụ thể	
29	Thử phóng điện cục bộ (tại 1,73U <sub>0</sub> )	pC	5	
30	Đường kính ngoài của cáp, D			
	M1x240	mm	Nêu cụ thể	
31	Đường kính ruột dẫn, d			
	M1x240	mm	Nêu cụ thể	
32	Thử uốn với đường kính trụ thử	mm	Đáp ứng IEC 60502-2:2014	
33	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
34	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
35	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
36	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	
37	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
38	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

### 6.3. ĐẦU CÁP NGẦM TRUNG ÁP NGOÀI TRỜI

#### Điều 28. Yêu cầu chung

##### 1. Cấu trúc

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

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

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

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

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

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

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

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

Loại: 24kV 1x240 mm<sup>2</sup> được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>0</sub>)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

## **Điều 29. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp**

1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U<sub>0</sub>/05phút và/hoặc 4U<sub>0</sub>/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>0</sub>)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>0</sub>)/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U<sub>0</sub>.

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

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

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

2. Phụ kiện

c. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 240 mm<sup>2</sup>.

Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp. Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bút đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

### **Điều 30. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình**

Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 59354:2013):

#### **A. Trình tự thử 1:**

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

#### **B. Trình tự thử 2:**

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

#### **C. Trình tự thử 3:**

1. Thử điện áp AC (4,5U<sub>o</sub>/05 phút) và/hoặc DC (4U<sub>o</sub>/ 15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở 2,5U<sub>o</sub>/15 phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25U<sub>o</sub>/1000h trong môi trường sương muối (Salt fog).
2. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

#### **6.4. HỘP ĐẦU CẤP NGẦM TRUNG THỂ SỬ DỤNG TRONG NHÀ**

Điều 31. Yêu cầu chung

##### 1. Cấu trúc

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

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

Hộp đầu cáp bao gồm:

- a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.
- b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.
- c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt. Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.

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

Loại: 24Kv 1x240, mm<sup>2</sup> được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>o</sub>)/22kV: 5,5mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2

Điều 32. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

##### 1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U<sub>o</sub>/05phút và/hoặc 4U<sub>o</sub>/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>o</sub>)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>0</sub>)/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U<sub>0</sub>.

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

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

## 2. Phụ kiện

a. Đối với hộp đầu cáp 1x240 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 240 mm<sup>2</sup>.

Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp. Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sẵn) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

### Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

#### A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U<sub>0</sub>/05 phút) và/hoặc DC (4U<sub>0</sub>/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U<sub>0</sub> (Partial discharge).

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

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

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

6. Thử điện áp xung (Impulse).

7. Thử điện áp AC ở 2,5U<sub>0</sub>/15 phút (AC voltage).

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

#### B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U<sub>0</sub>/05 phút) và/hoặc DC (4U<sub>0</sub>/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage)

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

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

4. Thử điện áp xung (Impulse).

5. Thử điện áp AC ở 2,5U<sub>0</sub>/15 phút (AC voltage).

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

## C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U<sub>o</sub>/05 phút) và/hoặc DC (4U<sub>o</sub>/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).  
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).  
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở 2,5U<sub>o</sub>/15 phút(AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

## D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25U<sub>o</sub>/300h trong môi trường ẩm (Humidity).
2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

**6.5. CHỐNG SÉT VAN TRUNG ÁP****6.5.1. Yêu cầu chung:****a. Chống sét van:**

- Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.
- CSV có vỏ làm bằng vật liệu sứ (Porcelain) hoặc Polymer, bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO. MO có trị số điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn ở điện áp vận hành định mức của hệ thống điện. Nếu vỏ bằng Polymer thì trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.
- Có phân tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.

**b. Bố trí lắp đặt:**

- CSV phải được 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 (nếu có).

**c. Các yêu cầu thí nghiệm:**

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

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

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

\* **Thí nghiệm điển hình (Type test):**

- Đối với chống sét van phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm đạt theo tiêu chuẩn ISO hoặc phòng thí nghiệm của nhà sản xuất nhưng kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (có chứng chỉ ISO) như: KEMA, CESI v.v.
- Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trong trạm biến áp 110 kV gồm các hạng mục chính sau:

- + Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- + Điện áp dư (Residual voltage).
- + Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài với Ucov (Test to verify long term stability under continuous operation voltage).
- + Khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand).
- + Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (Heat dissipation behaviour verification of test sample).
- + Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).
- + Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- + Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit test).
- + Thử nghiệm độ uốn (Bending test).
- + Đối với CSV cách điện polymer (Polymer-housed surge arresters): Thử nghiệm lão hóa bởi thời tiết (Weather ageing test).

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

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

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

#### **d. Phụ kiện:**

- Các kẹp cực để đấu nối.
- Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- Để lắp chống sét van.

#### **e. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả:**

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

#### **f. Yêu cầu khác:**

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

#### **g. Các thông số kỹ thuật trên vỏ chống sét van:**

*\* Các thông tin sau sẽ có trên mác của chống sét van:*

- Kiểu thiết kế chống sét van.
- Điện áp Ucov.
- Điện áp định mức Ur.

- Tần số định mức.
- Dòng phóng định mức In.
- Tên nhà sản xuất.
- Năm sản xuất.
- Số chế tạo.
- Một số thông tin bổ sung (nếu có):
  - + Dòng ngắn mạch định mức (kA).
  - + Đánh giá khả năng phóng lặp lại - Qrs.
  - + Khả năng chịu đựng ô nhiễm.

### 6.5.2. Bảng thông số kỹ thuật:

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	$\geq 10$
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	$\geq 100$
8	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$
<b>IV</b>	<b>Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van</b>		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 $\mu$ s) - Bil	kV	$\geq 125$
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	$\geq 50$
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	$\geq 25$
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Nêu cụ thể
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu cụ thể
<b>V</b>	<b>Các phụ kiện khác</b>		
3	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất		
	Nước sản xuất		
	Vật liệu		Thép sơn tĩnh điện với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 $\mu$ m
4	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhũng nóng
5	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

## 6.6. DAO CÁCH LY TRUNG ÁP

### Yêu cầu chung

- DCL được chế tạo để lắp đặt ngoài trời, 3 pha của dao được đặt trên giá đỡ bằng kim loại, tùy thuộc vào kết cấu lắp đặt (tại trạm hoặc trên đường dây) sử dụng Dao cách ly loại có lưỡi dao quay đứng (lưỡi dao đóng cắt luôn nằm trong mặt phẳng vuông góc với khung của dao cách ly).

- Trụ dao bằng sứ hoặc cách điện rắn, phải vuông góc với khung của dao cách ly để cách điện và gá các lưỡi dao.

- Lưỡi dao cách ly các pha được liên động cơ khí với nhau thành bộ dao cách ly 3 pha nhờ các thanh truyền động.

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

- DCL được vận hành bằng cần thao tác/tay quay.

- DCL được điều khiển bằng tay (không có nguồn cấp).

- Ngoài liên động về cơ, các DCL và DTĐ còn có các liên động về điện với cá thiết bị khác. Các liên động điện được thể hiện trong sơ đồ mạch nhị thứ (chỉ áp dụng đối với DCL điều khiển bằng động cơ).

- Các tiếp điểm phụ thường đóng hoặc thường mở (chỉ áp dụng đối với DCL điều khiển bằng động cơ) phải đủ để thực hiện theo yêu cầu riêng của hệ thống.

### Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo IEC 60129, IEC 62271-102: High-voltage switchgear and controlgear – Alternating current disconnectors and earthing switches.

### Yêu cầu về thí nghiệm:

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

- Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp

đồng. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn IEC 60129; IEC 62271-102 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Thử cách điện của mạch điện chính (Dielectric test on the main circuit)
2. Thử mạch điện phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits)
3. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
4. Thử độ kín (Tightness test)
5. Thử thao tác cơ khí (mechanical operating tests)
6. Thử các chức năng của dao nối đất (Verification of earthing function) (nếu DCL có lắp đặt DTĐ)

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

- Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên lập trên các sản phẩm tương tự để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thí nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn IEC 60129; IEC 62271-102 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Thí nghiệm độ bền điện môi (Dielectric tests)
2. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
3. Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests)
4. Thử khả năng ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand and peak withstand current tests)
5. Thử thao tác cơ khí (Operating and mechanical endurance tests)

#### 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		IEC 60129, IEC 62271-102	
5	Chủng loại			
	<i>DCL có lưỡi dao quay đứng</i>		<i>3 pha, lắp đặt ngoài trời, kiểu lưỡi dao quay đứng</i>	
6	Điện áp làm việc định mức	kV	24	
7	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời	
8	Tần số định mức	Hz	50	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút	kVrms	50	
10	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 $\mu$ s	kVpeak	125	
11	Dòng điện định mức	A	630	
12	Dòng điện ngắn mạch định mức (Ith)	kArms/1s	$\geq 25$	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
13	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5	
14	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10	
15	Chiều dài đường rò bề mặt tối thiểu	mm/kV	25	
16	Cơ cấu truyền động			
16.1	Dao chính		Thao tác bằng tay	
17	Phụ kiện đi kèm			
17.1	Giá đỡ dao cách ly		Bảng thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung)	Xem cao độ tại tập bản vẽ
17.2	Cần thao tác bằng tay		Có	
17.3	Bulông, kẹp cực nối đất bằng đồng dùng dây M 50-120		Có	
17.4	Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn (6 cái tiết diện theo thiết kế)		Có	
17.5	Vật liệu		Hợp kim nhôm đối với kẹp cực và thép không rỉ đối với bulông – đai ốc	
17.6	Kích thước		Phù hợp với dây	
18	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
19	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

## 6.7. Cách điện Poymer 22 kV:

### 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  $25 \text{ mm}^2$  (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  $85 \mu\text{m}$ . Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.

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

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

### 3. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

- Thí nghiệm đặc tính cơ (Mechanical routine test).
- Kiểm tra ngoại quan (visual examination).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau (tiêu chuẩn ANSI C29.13-2000, IEC 61109, IEC 61952 hoặc tương đương):

- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét ở điều kiện/trạng thái khô (Dry lightning impulse withstand voltage test).
- Thử nghiệm tần số công nghiệp ở điều kiện/trạng thái ướt (Wet power frequency test).
- Thử nghiệm chứng minh giới hạn phá hủy và thử nghiệm tính bó sát giữa bề mặt phần kim loại và vỏ cách điện (Damage limit proof test and test of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing).

c. Yêu cầu về thí nghiệm thiết kế (Design test): quy định thử nghiệm này nhằm đánh giá sự phù hợp của thiết kế, vật liệu chế tạo và quy trình sản xuất. Các thử nghiệm thiết kế

được thực hiện tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 và được thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

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

d. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

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

Thử nghiệm độ dày lớp mạ (galvanizing test) (E2)

#### 4. Bảng thông số kỹ thuật

##### a. Chuỗi cách điện treo polymer 22 kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	
5	Loại		Polymer	
6	Lực phá hủy nhỏ nhất	kN	$\geq 120$	
7	Điện áp làm việc cực đại	kV	$\geq 24$	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	$\geq 25$	
9	Kích thước: Chiều dài cách điện Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm mm	Nêu cụ thể	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	$\geq 130$	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	$\geq 100$	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 190$	
13	Mô tả chi tiết:			
	- Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85 $\mu$ m. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue)	
			Số lượng móc treo chữ U và chốt bi: 2 móc treo chữ U + 2 chốt bi	
	- Số tán cách điện	tán	Nêu cụ thể	
	- Đường kính lõi chịu lực	mm	Nêu cụ thể	
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

## 6.8. Cách điện đỡ Line Post 22kV:

### 1. Mô tả chung:

- a. Cách điện đỡ là loại Line Post không có ty ngàm trong lòng cách điện.
- b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):

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

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

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

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

+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá:  $100+(D \times F)/2000 \text{ mm}^2$ . Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá:  $50+(D \times F)/20000 \text{ mm}^2$ . Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).

+ Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá  $25 \text{ mm}^2$ , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá  $25 \text{ mm}^2$  và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.

+ Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích  $50\text{mm} \times 10 \text{ mm}$  bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá:  $50+(D \times F)/1500$ . Trong đó: D, F được xác định như trên.

c. Cách điện phải có các ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, lực phá hủy, mã hiệu cách điện trên bề mặt và không bị mờ trong quá trình sử dụng.

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

e. Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện 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:

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).
- Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phân kim loại (Galvanizing test) (E2).
- Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho cách điện Toughened glass.
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.

### 4. Bảng thông số kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương	
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 24$	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	$\geq 25$	
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	$\geq 85$	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	$\geq 65$	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 150$	
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	$\geq 100$	
14	Đường kính ty sứ	mm	16	
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ	
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ	
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	

## 6.9. Dây bọc trung áp:

### 1. Mô tả chung:

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

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

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

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

\* **Đặc tính kỹ thuật dây đồng trần:**

Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp	tính toán Mặt cắt	Điện trở một chiều ở 20°C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
(mm <sup>2</sup> )	(Số sợi x Đ.kính)	(mm <sup>2</sup> )	(Ω/km)	(N)
35	7 x 2,51	34,61	0,5238	13.141
50	7 x 3,00	49,40	0,3688	17.455
70	19 x 2,13	67,70	0,2723	27.115
95	19 x 2,51	94,00	0,1944	37.637
120	19 x 2,80	117,00	0,1560	46.845
150	19 x 3,15	148,00	0,1238	55.151
185	37 x 2,51	183,00	0,1001	73.303
240	37 x 2,84	234,00	0,0789	93.837
300	37 x 3,15	288,00	0,0637	107.422
400	37 x 3,66	389,00	0,0471	144.988

\* **Đặc tính cơ bản của sợi đồng:**

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

\* **Đặc tính của dây nhôm lõi thép:**

Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp (Số sợi x Đ.kính)		Mặt cắt tính toán	Điện trở một chiều ở 20°C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
	Phần nhôm	Phần thép			
(mm <sup>2</sup> )			(mm <sup>2</sup> )	(Ω/km)	(N)
185/24	24 x 3,15	7 x 2,10	187/24,20	0,1540	58.075
240/32	24 x 3,60	7 x 2,40	244/31,70	0,1182	75.050

*\* Đặc tính cơ bản của sợi nhôm:*

Đường kính sợi nhôm	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt Nhỏ nhất	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
(mm)	(mm)	(N/mm <sup>2</sup> )	(%)
1,50 - 1,85	± 0,02	190	1,5
1,85 - 2,00	± 0,03	185	1,5
2,00 - 2,30	± 0,03	180	1,5
2,30 - 2,57	± 0,03	175	1,5
2,57 - 2,80	± 0,04	170	1,6
2,80 - 3,05	± 0,04	170	1,6
3,05 - 3,40	± 0,04	165	1,7
3,40 - 3,80	± 0,04	160	1,8
3,80 - 4,50	± 0,05	160	2,0

*\* Đặc tính cơ bản của sợi thép:*

Đường kính danh định	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt nhỏ nhất	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	Số lần nhúng trong dung dịch CuSO <sub>4</sub> trong 1 phút
(mm)	(mm)	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(%)	(g/m <sup>2</sup> )	
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. Hệ thống chống thấm nước:**

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

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

### **c. Lớp bán dẫn:**

Lớp bán dẫn bố trí giữa lõi dây dẫn và lớp cách điện XLPE nhằm mục đích cân bằng điện trường tác dụng lên lớp cách điện XLPE. Lớp bán dẫn phải làm bằng vật liệu bán dẫn phi kim loại, có thể là giải băng bằng chất bán dẫn hoặc lớp bán dẫn định hình bằng cách đun hay kết hợp cả hai dạng trên. Lớp bán dẫn này phải ôm sát trực tiếp lên lõi dây dẫn.

### **d. Vỏ cách điện XLPE:**

Vỏ cách điện XLPE có màu đen và chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả các tác nhân của môi trường. Bề dày danh định của lớp vỏ cách điện là 5,5mm (với dây bọc toàn 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-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-70/11 cách điện bán phần, dây dẫn sản xuất năm 2024 thì ký hiệu là:

**XE2024-AC-XLPE-TP-70/11-12,7kV-....**

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

## **2. Tiêu chuẩn chế tạo:**

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

## **3. Yêu cầu về thí nghiệm:**

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

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi dẫn.
2. Đường kính sợi dẫn.
3. Đường kính ruột dẫn.
4. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20<sup>0</sup>C.
5. Thử điện áp tần số 50Hz trong 5 phút.
6. Chiều dày lớp cách điện: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất.
7. Lực kéo đứt dây dẫn.

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

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi dẫn.
2. Đường kính sợi dẫn.
3. Đường kính ruột dẫn.
4. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20<sup>0</sup>C.
5. Lực kéo đứt của ruột dẫn.
6. Thử điện áp xung.
7. Thử chịu đựng điện áp trong 4 giờ.
8. Chiều dày lớp cách điện: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất.

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

#### 4. Bảng thông số kỹ thuật dây nhôm lõi thép bọc:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	Thuộc HSMT
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	Thuộc HSMT
3	Mã hiệu		AC-XLPE-TP-185/24 AC-XLPE-TP-240/32	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2	
5	Tiết diện tính toán nhôm/thép	mm <sup>2</sup>		
	AC-XLPE-TP-185/24 AC-XLPE-TP-240/32		“187/24,20” “244/31,70”	
6	Hình dạng và kiểu lõi		Tròn, bện xoắn đồng tâm	
7	Vật liệu chế tạo lõi		Nhôm lõi thép	
8	Hệ thống chống thấm nước dọc trục		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
9	Lớp bán dẫn		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
10	Bề dày trung bình lớp bán dẫn	mm	0,5	
11	Số sợi/đường kính sợi nhôm	sợi		
	AC-XLPE-TP-185/24 AC-XLPE-TP-240/32		“24/3,15” “24/3,60”	
	Số sợi/đường kính sợi thép	sợi		
	AC-XLPE-TP-185/24 AC-XLPE-TP-240/32		“7/2,10” “7/2,40”	
12	Đường kính lõi	mm		
	AC-XLPE-TP-185/24 AC-XLPE-TP-240/32		Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
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	$^{\circ}\text{C}$	90	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5 giây	$^{\circ}\text{C}$	250	
14	Chiều dày trung bình lớp cách điện	mm		
	Dây bọc toàn phần 22kV		5,5	
15	Dòng điện liên tục cho phép	A		
	AC-XLPE-TP-185/24 AC-XLPE-TP-240/32		Nêu cụ thể	
16	Điện áp tần số 50Hz - 5 phút			
	Dây bọc toàn phần 22kV		42	
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu\text{s}$ )	kV <sub>peak</sub>		
	Dây bọc toàn phần 22kV		125	
18	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N		
	AC-XLPE-TP-185/24 AC-XLPE-TP-240/32		“58.075” “75.050”	
19	Điện trở 1 chiều ở 20 $^{\circ}\text{C}$	$\Omega/\text{km}$		
	AC-XLPE-TP-185/24 AC-XLPE-TP-240/32		“ $\leq 0,1540$ ” “ $\leq 0,1182$ ”	
20	Khối lượng	kg/km		
	AC-XLPE-TP-185/24 AC-XLPE-TP-240/32		Nêu cụ thể	
21	Chiều dài dây dẫn / rulô	m		
			Nêu cụ thể	
22	Kích thước rulô	mm		
			Nêu cụ thể	
23	Khối lượng rulô	kg		
			Nêu cụ thể	
24	Tuổi thọ thiết bị dự kiến			
			Nêu cụ thể	
25	Tài liệu hướng dẫn vận hành			
			Có	

## 6. Bảng thông số kỹ thuật dây đồng bọc trung áp:

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

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1- 1995, IEC60502-2	
5	Mặt cắt tính toán	mm <sup>2</sup>		
	M - XLPE - 50		“49,4”	
6	Hình dạng và kiểu lõi		Tròn, bên xoắn đồng tâm	
7	Vật liệu chế tạo lõi		Đồng cứng	
8	Hệ thống chống thấm nước dọc trục		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
9	Lớp bán dẫn		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
10	Bề dày trung bình lớp bán dẫn	mm	0,3	
11	Số sợi tối thiểu/đường kính sợi	sợi		
	M - XLPE - 50		“7/3,00”	
12	Đường kính lõi	mm		
	M - XLPE - 50		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	°C	90	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5 giây	°C	250	
14	Chiều dày trung bình lớp cách điện	mm		
	Dây bọc toàn phần 22kV		5,5	
15	Dòng điện liên tục cho phép	A		
	M - XLPE - 50		Nêu cụ thể	
16	Điện áp tần số 50Hz - 5 phút			
	Dây bọc toàn phần 22kV		42	
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kV <sub>peak</sub>		
	Dây bọc toàn phần 22kV		125	
18	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N		
	M - XLPE - 50		“17.455”	
19	Điện trở 1 chiều ở 20°C	$\Omega$ /km		
	M - XLPE - 50		“ $\leq 0,3688$ ”	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
20	Khối lượng M - XLPE - 50	kg/km	Nêu cụ thể	
21	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
22	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
23	Khối lượng rulô	kG	Nêu cụ thể	
24	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
25	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

### 6.10. ĐẦU COS

#### \* Tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 3624-81 : Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

#### \* Mô tả chung:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kèm ép thủy lực.
- Vật liệu chế tạo: đồng hoặc nhôm có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng, hợp kim nhôm có độ dẫn điện tương đương.
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: Cáp đồng, nhôm hoặc nhôm lõi thép, nhiều tao xoắn đồng tâm..
- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa.
- Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng (hoặc nhôm) phải phẳng, không bị rỗ mặt.
- Kích thước.
  - + Số lỗ bắt bu lông : 02 lỗ.
  - + Bề dày tối thiểu của phần bắt bu lông : 8mm
  - + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng (hoặc nhôm) phải bằng tiết diện cáp tương ứng.
  - + Chiều dài tối thiểu phần nối với cáp : 70mm
- Trên bề mặt của của đầu cosse phải có các ký hiệu sau:
  - + Tên nhà sản xuất.
  - + Mã hiệu của đầu cosse.
  - + Cỡ cáp sử dụng [mm<sup>2</sup>].
  - + Các vị trí ép.
  - + Cờ đai ép.

#### \* Thông số kỹ thuật:

- Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.

### Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ (loại kín nước)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624-81 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
3	Mã hiệu		Khẳng định rõ đối với từng loại
4	Loại vật liệu		Hợp kim đồng có độ dẫn điện cao; Trên thân hàng hóa phải có ký hiệu tên của Nhà sản xuất và Mã hiệu hàng hóa được đúc nổi hoặc chìm
5	Yêu cầu		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại nối thẳng, bản cực 2 lỗ (straight palm), ép bằng kèm ép thủy lực, bản cực 2 lỗ.</li> <li>- Bên trong rãnh đấu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa.</li> <li>- Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cốt và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt.</li> <li>- Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng phải bằng tiết diện cáp.</li> </ul>
6	Tiết diện đầu nối với cáp đồng (ép bằng kèm ép thủy lực)	mm <sup>2</sup>	25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300
7	Đường kính lỗ tròn lắp vào thiết bị	mm	Khẳng định rõ đối với từng loại
8	Độ sâu tối thiểu lỗ xỏ đầu cáp	mm	
	+ Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 50 mm <sup>2</sup>		≥ 35
9	Độ dày tối thiểu của phần bản cực bắt Boulon:	mm	
	+ Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 50 mm <sup>2</sup>		≥ 3,0
10	Số lượng vị trí để thực hiện các mối ép		Số vị trí ép dây

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
	Đầu cốt 25, 35		1
	Đầu cốt 50, 70, 95, 120, 150		2
	Đầu cốt 185, 240, 300		3
11	Điện trở tiếp xúc mỗi nối		Không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương
12	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức	°C	≤ 80
13	Hạng mục thử nghiệm điển hình		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức</li> <li>- Điện trở tiếp xúc mỗi nối, Không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương</li> <li>- Thử dòng điện ổn định nhiệt</li> <li>- Kiểm tra ngoại quan, kích thước</li> </ul>
14	Thử nghiệm xuất xưởng: Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm xuất xưởng thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra các kích thước</li> <li>- Kiểm tra các ký hiệu</li> </ul>

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
<b>Đầu cốt ép đồng - nhôm 2 lõi (loại kín nước)</b>			
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624-81 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
3	Mã hiệu		Khẳng định rõ đối với từng loại
4	Loại vật liệu		Hợp kim Đồng - Nhôm có độ dẫn điện cao (hoặc Hợp kim đồng có độ dẫn điện cao; phản ứng ép dây được nhúng thiếc để xử lý tiếp xúc đồng nhôm); Trên thân hàng hóa phải có ký

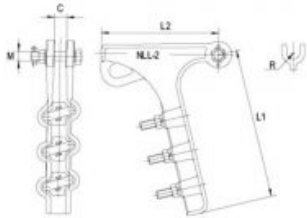
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
			hiệu tên của Nhà sản xuất và Mã hiệu được đúc nổi hoặc chìm
5	Yêu cầu		Loại nổi thẳng, bản cực đồng, 2 lỗ
6	Tiết diện đầu nối với cáp nhôm (ép bằng kim ép thủy lực)	mm <sup>2</sup>	35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300
7	Đường kính lỗ tròn lắp vào thiết bị	mm	Khảng định rõ đối với từng loại
8	Độ sâu tối thiểu lỗ xỏ đầu cáp	mm	
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 25 mm <sup>2</sup>		≥ 25
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 35 mm <sup>2</sup>		≥ 30
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 50 mm <sup>2</sup>		≥ 35
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 70 mm <sup>2</sup>		≥ 36
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 95 mm <sup>2</sup>		≥ 40
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 120 mm <sup>2</sup>		≥ 50
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 150 mm <sup>2</sup>		≥ 52
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 185 mm <sup>2</sup>		≥ 52
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 240 mm <sup>2</sup>		≥ 58
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 300 mm <sup>2</sup>		≥ 65
9	Độ dày tối thiểu của phần bản cực bắt Boulon:	mm	
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 25 mm <sup>2</sup>		≥ 2,0
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 35 mm <sup>2</sup>		≥ 2,5
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 50 mm <sup>2</sup>		≥ 3,0

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 70 mm <sup>2</sup>		$\geq 3,5$
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 95 mm <sup>2</sup>		$\geq 4,0$
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 120 mm <sup>2</sup>		$\geq 4,5$
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm g loại dài 2 lỗ MA 150 mm <sup>2</sup>		$\geq 5,0$
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 185 mm <sup>2</sup>		$\geq 5,5$
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 240 mm <sup>2</sup>		$\geq 6,5$
	+ Đầu cốt ép đồng-nhôm loại dài 2 lỗ MA 300 mm <sup>2</sup>		$\geq 7,0$
10	Số lượng vị trí để thực hiện các mối ép		Số vị trí ép dây
	Đầu cốt 25, 35		1
	Đầu cốt 50, 70, 95, 120, 150		2
	Đầu cốt 185, 240, 300		3
11	Điện trở tiếp xúc mỗi nối		Không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương
12	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức	°C	$\leq 80$
13	Hạng mục thử nghiệm điển hình		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức</li> <li>- Điện trở tiếp xúc mỗi nối, Không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương</li> <li>- Thử dòng điện ổn định nhiệt</li> <li>- Kiểm tra ngoại quan, kích thước</li> </ul>
14	Thử nghiệm xuất xưởng: Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm xuất xưởng thực hiện bởi nhà sản xuất		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra các kích thước</li> <li>- Kiểm tra các ký hiệu</li> </ul>

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
	trên mỗi sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng.		

### 6.11. KHÓA NÉO CHO DÂY TRẦN

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5408; TCVN 3624:1981
3	Mã hiệu		
	- Đối với KN 50-70mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
	- Đối với KN 95-120mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
	- Đối với KN 150-240mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
4	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm
5	Các yêu cầu chung:		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khóa néo được đúc bằng thép mạ kẽm, mắc vào sứ treo qua chốt (stell pin) với đường kính &gt;16mm;</li> <li>- Kẹp căng dây có thể kẹp chặt cáp bởi các Gu đồng dạng U được mạ kẽm nhúng nóng;</li> <li>- Kẹp căng dây phải có lỗ để mắc vào kích căng dây khi thi công.</li> </ul>
6	Vật liệu chế tạo chốt chẻ		Bằng thép đàn hồi
7	Thanh kẹp (chống trượt)		Bằng hợp thép mạ kẽm
8	Độ rộng của khe đặt dây dẫn	mm	
	- Đối với KN 50-70mm <sup>2</sup>		> 16,6
	- Đối với KN 95-120mm <sup>2</sup>		> 20,5
	- Đối với KN 150-240mm <sup>2</sup>		> 23,8

9	Bề dày lớp mạ kẽm các chi tiết bằng thép như Gu đồng, chốt, đai ốc.	pm	> 80
10	Số gu đồng chữ U		
	- Đối với KN 50-70mm <sup>2</sup>		> 2
	- Đối với KN 95-120mm <sup>2</sup>		> 3
	- Đối với KN 150-240mm <sup>2</sup>		> 4
11	Lực căng tối hạn (Theo phương căng cáp)		
	- Đối với KN 50-70mm <sup>2</sup>	kN	> 20,5
	- Đối với KN 95-120mm <sup>2</sup>	kN	> 41,5
	- Đối với KN 150-240mm <sup>2</sup>	kN	> 75
12	Vấn đề tái sử dụng		Khóa néo có thể sử dụng nhiều lần thông qua việc thay thế các chi tiết bằng thép mạ kẽm (Gu đồng dạng U và chốt Steelpin)
13	Thử nghiệm nhập kho (Lực căng tối hạn (Theo phương căng cáp)		Có
14	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể
15	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có
16	Hình ảnh minh họa		
18	Biên bản thử nghiệm điển hình		- Bề dày lớp mạ kẽm các chi tiết bằng thép - Thử lực căng tối hạn (theo phương căng cáp)

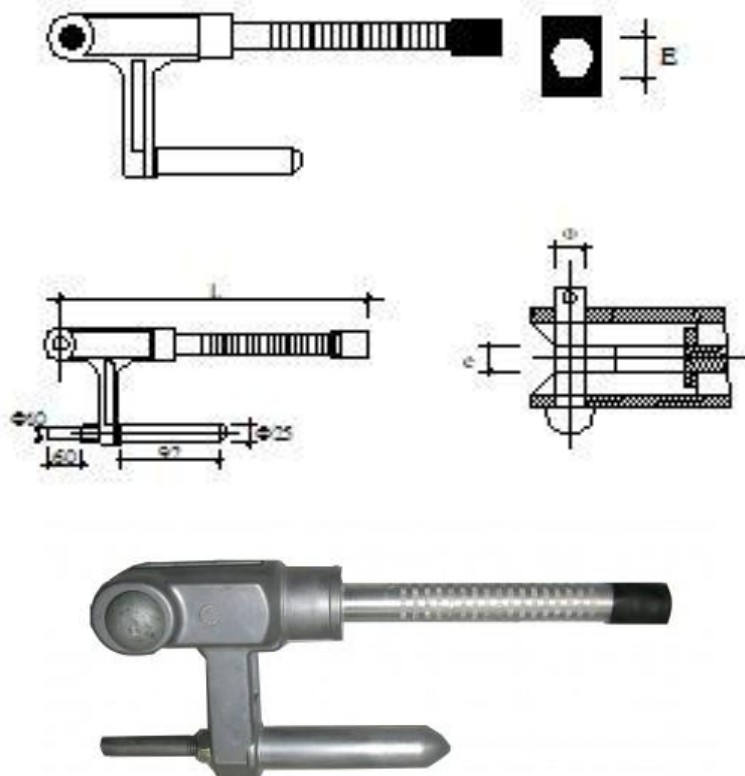
## 6.12. Phụ kiện dây trung áp:

### 6.12.1. Khóa néo ép dây bọc:

#### a. Mô tả chung:

Khoá néo dây dẫn thường sử dụng cho các vị trí néo dây dẫn (néo hãm, néo góc, néo cuối).

Các loại khóa néo sử dụng cho dây bọc:



Khoá néo cung cấp theo yêu cầu kỹ thuật này được sử dụng để néo dây dẫn bọc cách điện 24kV, đáp ứng các yêu cầu:

- Không được làm hư hại lớp vỏ bọc cách điện của dây dẫn.
- Đảm bảo độ kín, nước không thâm nhập được vào lõi dây dẫn.
- Phía néo giữ dây kiểu ép thủy lực, phía liên kết với chuỗi néo bao gồm cả chốt bi, chốt khoá.
- Có bảo vệ chống thấm nước (tấm đệm, chụp...) để ngăn ngừa nước thấm vào bên trong dây dẫn.
- Được phủ một lớp hợp chất oxide chất lượng cao.
- Có khả năng dẫn dòng qua khóa néo từ phía dây dẫn đã ép vào ống nối đến dây dẫn đầu vào cùm/bách đầu rẽ ít nhất tương đương với dòng cho phép của dây.
- 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.
- Ống nối của khóa néo phải phù hợp với tiết diện dây dẫn và có hướng dẫn ép (kiểu lục giác) đảm bảo lực căng lớn hơn lực căng giới hạn của dây dẫn.
- Mỗi khóa néo ép phải 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
- + Dòng điện định mức
- + Loại đầu ép
- + Đánh dấu các vị trí để ép trên ống nối

- Khóa néo ép dây bọc lõi thép gồm 2 phần: ống ép cho lõi thép và ống ép cho dây dẫn.

**b. Tiêu chuẩn chế tạo:** TCVN 3624 – 81 (Các mối nối tiếp xúc điện, quy tắc nghiệm thu, phương pháp thử) và tiêu chuẩn AS 1154.

**c. Yêu cầu về thí nghiệm:**

**c.1. 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 các tiêu chuẩn TCVN 3624-81 và AS 1154 hoặc tương đương.

**c.2. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):** Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập. Các thí nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 3624 – 81, AS 1154 hoặc tương đương.

**d. Bảng thông số kỹ thuật:**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể	
5	Kiểu		Kiểu ép thủy lực	
6	Vật liệu		Nêu cụ thể	
7	Phù hợp với các loại dây:			
	Dây nhôm/nhôm lõi thép/bọc cách điện toàn phần XLPE-12,7/22(24)kV có tiết diện: AC-XLPE-TP-185/24 AC-XLPE-TP-240/32	mm <sup>2</sup>	185/24 240/32	
8	Dòng điện cho phép qua khóa néo ép (qua phần ép thủy lực và cầu đầu rẽ) lớn hơn hoặc bằng dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
9	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
10	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời (outdoor)	
11	Điều kiện môi trường làm việc		Nhiệt đới hóa	
12	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
13	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	
14	Phụ kiện đi kèm( ống co nhiệt)		Có	

### 6.12.2. Dây buộc cố sứ:

#### Mô tả

Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đỉnh hoặc cố sứ cách điện đỡ.

- Giáp buộc được tạo dạng trước để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn, sứ cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành.
- Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong yêu cầu kỹ thuật này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp buộc là tối thiểu.

- Vật liệu cấu tạo:

+ Giáp buộc được chế tạo bằng vật liệu thép mạ kẽm, được phủ lớp HDPE bên ngoài, đảm bảo giáp buộc đạt 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 HDPE chịu được các ảnh hưởng từ bức xạ mặt trời, môi trường ô nhiễm hoặc sương muối gần biển.

- Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cố sứ (đối với giáp buộc cố sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn.

#### Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm

Áp dụng theo tiêu chuẩn EN 50397-2 hoặc tương đương

#### Thử nghiệm xuất xưởng

Nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm xuất xưởng thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Các hạng mục:

1. Kiểm tra ngoại quan (trơn nhẵn và không có khuyết tật).
2. Đo kích thước và cách ghi nhãn hàng hóa

#### Yêu cầu về thí nghiệm điển hình

Biên bản thí nghiệm điển hình (type test report) của giáp buộc của cơ quan thí nghiệm được chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025, trong đó phải thể hiện các hạng mục chính sau:

1. Thử nghiệm tuột ở nhiệt độ môi trường (Slip test at ambient temperature)
2. Thử nghiệm tuột ở nhiệt độ thấp (Slip test at low temperature)
3. Thử tải trọng nâng tại nhiệt độ môi trường (Lift load at ambient temperature)

4. Thử nghiệm ăn mòn (Corrossion test)

5. Thử nghiệm lão hóa khí hậu (Climate ageing test)

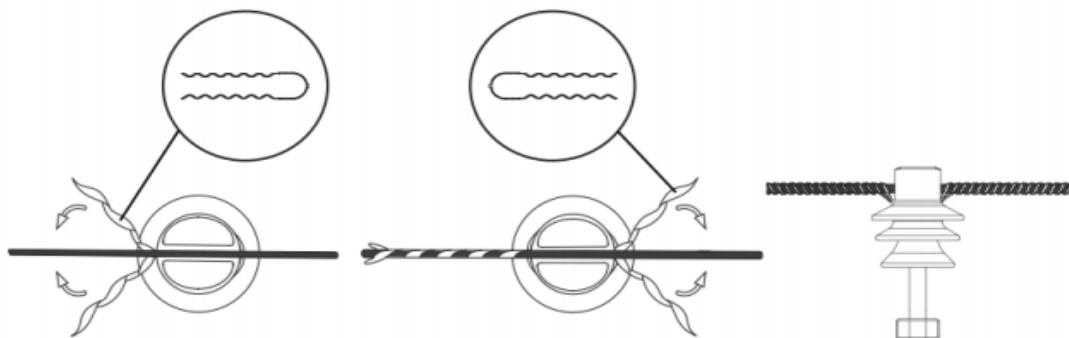
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		EN 50397-2 hoặc tương đương
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể
5	Mô tả		<p>- Phù hợp cho dây nhôm (hoặc dây đồng) bọc trung áp hoặc dây nhôm lõi thép bọc trung áp; phù hợp lắp đặt vào đỉnh sứ hoặc hông sứ cách điện.</p> <p>- Giáp buộc được tạo hình trước để có thể lắp đặt trực tiếp mà không cần dụng cụ hỗ trợ, không làm hư hỏng cách điện dây dẫn, sứ cách điện, đảm bảo an toàn trong vận hành.</p>
6	Vật liệu cấu tạo		<p>+ Lõi giáp buộc được chế tạo bằng vật liệu thép mạ kẽm, được phủ lớp HDPE bên ngoài toàn bộ giáp buộc, 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.</p> <p>+ Vật liệu HDPE chịu được các ảnh hưởng từ bức xạ mặt trời, môi trường ô nhiễm hoặc sương muối gần biển.</p>
7	Đường kính cổ sứ được sử dụng với giáp buộc	mm	
-	Đường kính cổ sứ cỡ C (Pinpost insulator)		Phù hợp với đường kính cổ sứ (50÷66)mm
-	Đường kính cổ sứ cỡ F (Linepost insulator)		Phù hợp với đường kính cổ sứ (70÷86)mm
8	Dây nhôm lõi thép bọc sử dụng với giáp buộc		
-	Tiết diện dây AC-XLPE-70/11 AC-XLPE-185/24	mm <sup>2</sup>	
-	Phù hợp với đường kính dây dẫn	mm	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
	(số liệu này tham khảo, sẽ chuẩn xác khi ký hợp đồng) AC-XLPE-70/11 AC-XLPE-185/24		
-	Lực kéo đứt	kN	Nêu cụ thể
9	Hướng xoắn áp dụng cho tất cả các loại dây		Hướng phải (right hand)
10	Giáp buộc có tác dụng đảm bảo sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ điều kiện để giữ đường dây theo thiết kế kể cả trường hợp bị đứt dây trong một khoảng trụ với khoảng cách theo yêu cầu (tối thiểu 60m)		Nhà thầu đáp ứng
10	Mã hiệu của giáp buộc; cỡ dây và cỡ sứ sử dụng; mã màu quy định cho từng loại dây		Nhà thầu đáp ứng



Giáp buộc cỡ sứ

Stt	Đường kính dây dẫn (mm)		Chiều dài giáp buộc (L - mm)	Số giáp tại mỗi vị trí lắp đặt	Vật liệu
	Min	Max			
1	15,0	18,4	550	2	Thép mạ kẽm phủ HDPE
2	18,5	23,4	600	2	Thép mạ kẽm phủ HDPE
3	23,4	27,9	680	2	Thép mạ kẽm phủ HDPE
4	27,9	30,9	760	2	Thép mạ kẽm phủ HDPE
5	31,0	37,5	810	2	Thép mạ kẽm phủ HDPE

**Minh họa hình thức lắp đặt:****6.12.3. Kẹp răng:****\* 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  $\geq 5,5$  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:

Tiết diện dây dẫn (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện dây rế (mm <sup>2</sup> )	Số lượng bulông	Φcáp max (mm)	I <sub>max</sub> (A)	Lực siết (Nm)	Đai ốc H (mm)
50-120	50-120	2xM10	22,8	437	18	13

Tiết diện dây dẫn (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện dây rẽ (mm <sup>2</sup> )	Số lượng bulông	Φcáp max (mm)	I <sub>max</sub> (A)	Lực siết (Nm)	Đai ốc H (mm)
95-240	95-240	2xM10	26,1	530	37	17

- Cấu tạo như hình vẽ:



Hình 2.7 Hình ảnh minh họa kẹp răng

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

\* **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 có chức năng cấp trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu bao gồm các hạng mục 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 ( $\geq 500$  chu kỳ)<sup>(\*)</sup>
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

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

\* **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	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		EN 50397-2, hoặc tương đương	
5	Vật liệu		Nêu cụ thể	
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 <sup>2</sup>	35-120; 120-240	
	- Dây dẫn mạch nhánh rẽ (dây nhôm/đồng các điện XLPE) có tiết diện	mm <sup>2</sup>	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 <sub>max</sub> )	mm	5,5	
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	

#### 6.12.4. CỤM ĐẦU RẼ CHO DÂY BỌC:

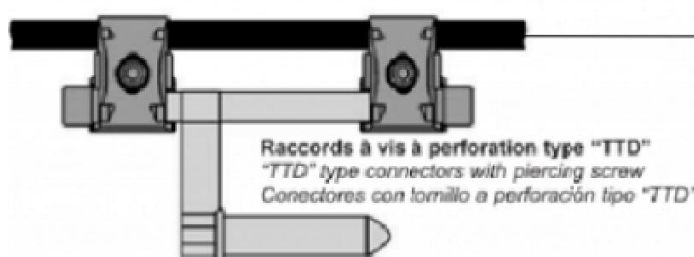
##### a. Mô tả chung:

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

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

+ Loại 02 kẹp răng cầu chữ H có hệ thống bảo vệ chống thấm nước (đệm, chụp...) để ngăn ngừa sự thâm nhập của nước vào bên trong dây dẫn bọc. Yêu cầu rằng của kẹp có chiều dài đủ để xuyên qua phần cách điện (bề dày cách điện tối thiểu  $\geq 5,5$ mm).

- + 01 Thanh đỡ đầu rẽ bằng hợp kim nhôm (tap pin) đỡ đầu nối rẽ bằng kẹp đầu rẽ.
- Cụm đầu rẽ được thiết kế cho loại dây dẫn bọc trung áp cách điện XLPE.
- Khả năng mang công suất của cụm đầu rẽ ít nhất phải là tương đương với khả năng mang tải của dây dẫn mà nó lắp đặt lên.
- Kẹp răng cách điện loại bằng bulông là loại mà các bộ phận của nó không rời nhau để tránh trường hợp rơi mất có thể xảy ra trong quá trình lắp đặt. Vỏ bọc được làm bằng vật liệu cách điện (plastic) chịu đựng được lực cơ khí và không có phần kim loại nào phía bên ngoài của kẹp răng trừ phần hệ thống ép chặt. Vỏ bọc là một phần không tách rời của kẹp răng. Bulông được sản xuất phù hợp với quy định của Nhà sản xuất và việc thi công không cần đến bất cứ dụng cụ đặc biệt nào.
- Số lượng và chiều dài của các phần răng sẽ phải đủ để xuyên qua lớp cách điện của dây dẫn và tạo nên một tiếp xúc tốt với lõi dây dẫn mà không tạo nên bất cứ một điện trở tiếp xúc nào và cũng không cần phải bóc phần cách điện của dây dẫn. Để đạt được yêu cầu chống thấm nước, một 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.
- Cấu tạo như hình: Các kích thước theo hình vẽ mang tính gợi ý, đảm bảo đủ không gian để đầu kẹp răng và kẹp đầu rẽ.



**Hình 2. Hình ảnh minh họa cụm đầu rẽ**

Tiết diện dây (mm <sup>2</sup> )	ΦA (mm)	Vật liệu	Phụ kiện để đầu nối rẽ nhánh
50-185	16	Hợp kim	Kẹp rẽ nhánh
185-240	21	Hợp kim	Kẹp rẽ nhánh

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 đỡ đầu rẽ.

**b. Tiêu chuẩn chế tạo:** Áp dụng theo tiêu chuẩn AS 3766 TCVN 4392 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

**c. 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 ( $\geq 500$  chu kỳ)<sup>(\*)</sup>
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.*

#### **Bảng thông số kỹ thuật**

<b>ST T</b>	<b>Đặc tính kỹ thuật</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Ghi chú</b>
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 3766 TCVN 4392 hoặc tiêu chuẩn tương đương	
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
5	Loại		Loại 2 kẹp răng trung thế và thanh bar chữ H (có bar tiếp địa)	
6	Kẹp răng cách điện phù hợp và đảm bảo tiếp xúc khi lắp đặt đối với dây nhôm/đồng bọc trung áp cách điện XLPE		Đáp ứng, Kẹp răng: đối với phía đường trục dây dẫn bọc trung áp sử dụng dạng răng; đối với phía thành bar chữ H sử dụng dạng má	
	Số lượng kẹp răng cho mỗi cụm đầu rẽ	cái	02	

ST T	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Tiết diện dây dẫn mạch chính	mm <sup>2</sup>	240, 185	
	Chiều dày lớp cách điện XLPE của dây dẫn	mm	Theo thông số của dây dẫn	
7	Kiểu phụ kiện để đấu nối rẽ nhánh cho cụm đấu rẽ		Kẹp rẽ nhánh kiểu ép thủy lực	
8	Dòng điện cho phép của cụm đấu rẽ ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại cụm đấu rẽ	
9	Vật liệu		Nêu cụ thể	
	Vật liệu thanh bar chữ H		Hợp kim nhôm	
10	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
12	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
13	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

#### 6.12.5. Kẹp đấu rẽ:

##### \* Mô tả chung:

- Kẹp đấu rẽ cung cấp theo yêu cầu kỹ thuật này được sử dụng để đấu nối từ cụm đấu rẽ hoặc khóa néo ép dạng đầu dây bằng kẹp đấu rẽ. Kẹp đấu rẽ phù hợp tiết diện dây dẫn rẽ nhánh.

- Kẹp đấu rẽ được thiết kế cho các loại dây dẫn bọc trung áp cách điện XLPE-24kV.

- Dòng cho phép của các kẹp đấu rẽ này ít nhất tương đương với dòng cho phép của dây dẫn.

- Một vòng đai tròn xoay sẽ được sử dụng sau khi đầu êcu lắp đặt lần đầu tiên đã gây để cho phép mở kẹp đấu rẽ ra khỏi khoá néo hoặc cầu đấu rẽ bằng sào thao tác hoặc bằng tay.

- Mỗi kẹp đấu rẽ sẽ bao gồm các bộ phận sau:

+ 01 (một) khoá bằng hợp kim nhôm kèm hệ thống khoá chặt. Khoá này sẽ đảm bảo về mặt dẫn điện cho phép đấu nối lên thanh đầu rẽ của cụm đấu rẽ.

+ 01 (một) ống nối được hàn chắc chắn, nằm ở phía trên khoá (như trên). Ống nối này để nối dây dẫn từ các vị trí đầu lèo hoặc đầu rẽ nhánh. Ống nối là loại kiểu ép thủy lực.

- Ống nối sẽ có hệ thống bảo vệ chống thấm nước (tấm đệm, chụp...) để ngăn ngừa nước thấm vào bên trong dây dẫn.

- Tất cả các khoá sẽ được phủ một lớp hợp chất oxide chất lượng cao.

- Dòng cho phép của các kẹp đầu rẽ này ít nhất tương đương với dòng cho phép của dây dẫn.

- Các bulông sẽ là loại có đầu 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 bulong 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.

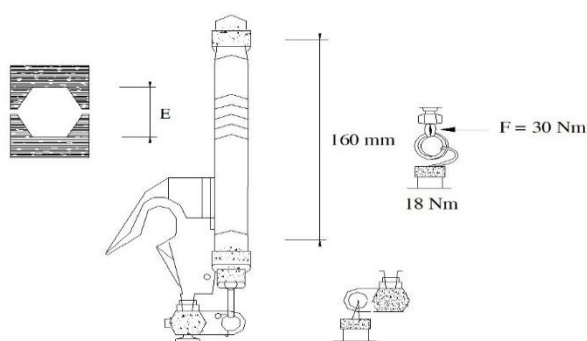
*\* Đối với kẹp đầu lèo có tiết diện 35 và 50 (Cho dây nhôm đầu rẽ dây đồng)*

- 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 đồng, nhôm.



Hình 2.5 Kẹp đầu rế



Tiết diện dây (mm <sup>2</sup> )	E (1/10mm)
35	120
50	140
70	173
95	173
120	210
150	230
185	250
240	280

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

\* **Yêu cầu về thí nghiệm:**

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

1. Thử độ kín chống thấm nước
2. Thử lão hóa khí hậu

## 3. Thử khả năng chịu lực kéo sau khi ép dây dẫn cho kẹp đầu rẽ

**\* Bảng thông số kỹ thuật:**

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

**6.12.6. Ống nối dây bọc:****\* 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.

Cấu tạo ống nối nhôm gồm 2 phần:

- + Ống nối bằng thép bên trong được mạ kẽm nhúng nóng, dùng kết nối với lõi thép của dây dẫn.
- + Ống nhôm hoặc hợp kim nhôm bên ngoài để nối hoàn toàn với phần còn lại của dây dẫn.

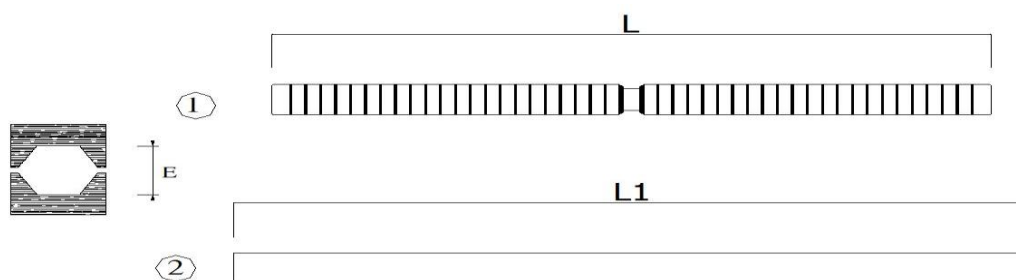
Bên trong các ống được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.

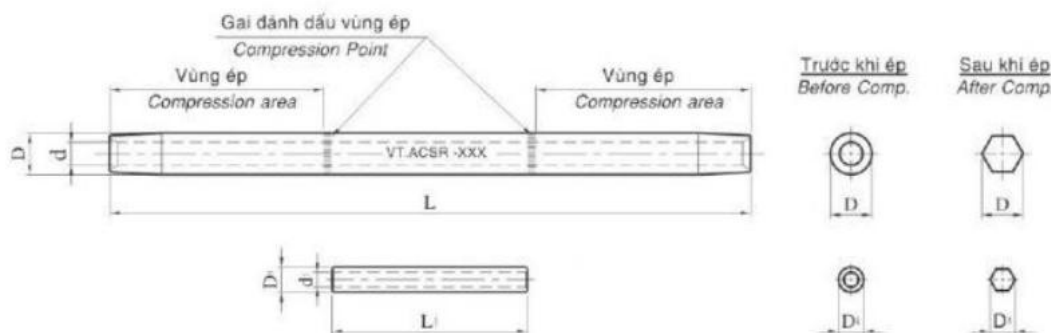
### 1. Ống nối.



### 2. Lớp bọc cách điện

Hình 2.9 Ống nối cách điện





STT Item	Mã số sản phẩm Cat. No.	Cỡ dây sử dụng Conductor range (mm <sup>2</sup> )	Thông số kỹ thuật/ Dimension (mm)					
			d	D	L	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>
1	ONE - 50	50/8	10.8	19	280	3.8	9	100
2	ONE - 70	70/11	12.5	22	330	4.4	10	110
3	ONE - 95	95/16	14.8	25	330	5	12	110
4	ONE - 120	120/19	16.5	26.5	390	6.3	14	140
5	ONE - 150	150/19	18.3	29.3	410	6.3	16	160
6	ONE - 185	185/29	20.6	33	525	7.5	18	175
7	ONE - 240	240/32	23.5	35.5	550	8	20	200



Vật liệu: Ống ngoài: hợp kim nhôm; Ống trong: thép mạ kẽm nhúng nóng  
 Material: Outer sleeve made of aluminum alloy ; Inner sleeve made of hot-dip galvanized steel.

\* **Tiêu chuẩn chế tạo:** HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766.

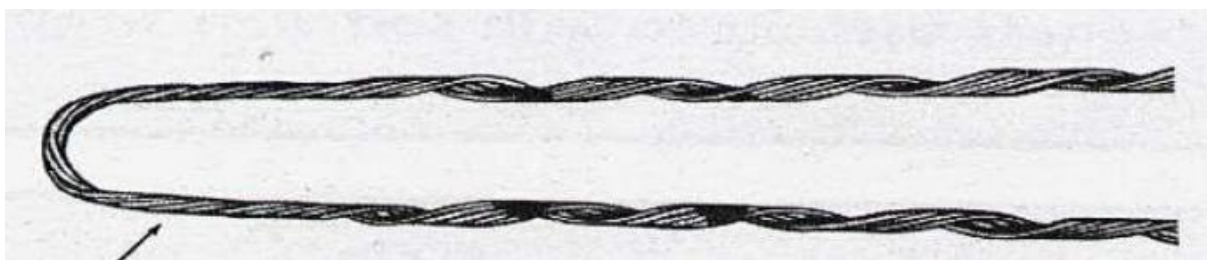
\* **Bảng thông số kỹ thuật dây nhôm lõi thép bọc:**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể	
5	Kiểu		Kiểu ép thủy lực	
6	Vật liệu		Nêu cụ thể	
7	Phù hợp với các loại dây: + Dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE-24kV có tiết diện	mm <sup>2</sup>	185/24; 240/32	
8	Dòng điện cho phép của ống nối dây ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại ống nối	
9	Lực phá hủy sau khi ép nối dây không nhỏ hơn lực phá hủy của dây dẫn	kN	Nêu cụ thể	
10	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
11	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
12	Tài liệu hướng dẫn vận hành		có	

### 6.12.7. GIÁP NỨU DÂY BỌC:

\* **Mô tả chung:**

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



Hình 2.4 Hình ảnh minh họa giáp núm dây bọc

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

**Yêu cầu về thí nghiệm:**

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

Quy định về số lượng mẫu thử như sau:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Kiểm tra bên ngoài, xác định kích thước

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

**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 sản xuất và thí nghiệm		AS 1154.3 hoặc tương đương	
<b>I</b>	<b>Yêu cầu chung:</b>			
	Giáp nỉ được sử dụng để néo dây nhôm bọc cách điện XLPE (vỏ bọc ngoài là XLPE)		Đáp ứng	
	Giáp nỉ được tạo dạng trước (preformed) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.		Đáp ứng	
	Giáp nỉ phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thí nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nỉ là tối thiểu.		Đáp ứng	
	Vật liệu cấu tạo: + Giáp nỉ có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp nỉ đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế. + Các thành phần cấu tạo phải phù hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc. + Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.		Đáp ứng  Đáp ứng  Đáp ứng	
	- Tất cả các phần của giáp nỉ phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. - Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp		Đáp ứng  Đáp ứng	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55 $\mu$ m			
	Giáp nú phải có các ký hiệu chi: + Điểm bắt đầu xoắn giáp nú quanh dây dẫn. + Mã hiệu của giáp nú, cỡ dây sử dụng với giáp nú và mã màu cho dây dẫn.		Đáp ứng  Đáp ứng	
<b>II</b>	<b>Thông số kỹ thuật:</b>			
1	Thông số dây bọc cách điện XLPE 12,7/24kV sử dụng với giáp nú:			
1.1	Tiết diện dây:	mm <sup>2</sup>		
	AWBCC-70		70	
	AWBCC-185		185	
	AWBCC-240	...	240	
1.2	Đường kính ngoài của ruột dẫn dây bọc (min÷max):	mm		
	AWBCC-70		9,6÷ 10,1	
	AWBCC-185		15,3÷ 16,8	
	AWBCC-240	...	17,6÷ 19,2	
1.3	Độ dày lớp bọc cách điện XLPE 24kV	mm	5,5	
1.4	Đường kính ngoài tối thiểu của dây bọc, số liệu này tham khảo, sẽ chuẩn xác khi ký hợp đồng:			
	AWBCC-70	mm	25,1	
	AWBCC-185	mm	32,4	
	AWBCC-240	...	28,4	
1.5	Lực kéo đứt của dây dẫn:	N		
	AWBCC-70		24.130	
	AWBCC-185		58.075	
	AWBCC-240	...	38.192	
2	Giáp nú:			
	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây		Hướng phải (right hand)	
	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)		85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút	
3	Phụ kiện: - Yếm dạng U (clevis thimble) được mạ kẽm nhúng nóng dày $\geq 80\mu$ m.		Đáp ứng	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	- Kích thước yếm dạng U phù hợp với giáp nú. - Móc treo chữ U nối giữa chuỗi néo và giáp nú (gồm 01 móc U, 01 bulông, 01 đai ốc và 01 chốt khóa) được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 80 $\mu$ m			
4	Điều kiện môi trường làm việc		Nhiệt đới hóa	
5	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời (outdoor)	
6	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
7	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

### 6.13. BỘ ĐO ĐẾM HỢP BỘ (M.O.F - Metering Out Fit)

#### 6.13.1. Mô tả chung:

- Hợp bộ MOF chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 61869-4 hoặc tương đương.
- Điện áp thứ cấp danh định là 110V (hoặc 100V), dòng điện thứ cấp danh định là 5A/1A.
- Hợp bộ MOF có cấp chính xác dòng điện, điện áp là:
  - + Đối với cuộn đo lường: 0.5
  - + Đối với cuộn bảo vệ: 5P20 và 3P.
- Hợp bộ MOF kiểu 3 pha cách điện ngâm trong dầu, lắp đặt ngoài trời, có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chịu được sự thay đổi nhiệt độ đột ngột, làm việc tốt trong môi trường nhiễm mặn, bụi bẩn.
- Các đầu đấu dây phía thứ cấp được đặt trong hộp đấu dây gắn trên bề mặt của thân máy, được làm bằng hợp kim của đồng mạ niken. Hộp đấu dây được chế tạo bằng vật liệu không bị oxy hoá và có vị trí để niêm phong.
- Các phần kim loại không mang điện của máy biến điện áp phải có vị trí để nối đất an toàn.
- Nameplate của MOF phải được gắn cố định trên thân máy và hiển thị một số thông tin cơ bản như nhà sản xuất, mã hiệu, năm sản xuất, sơ đồ đấu dây, điện áp định mức điện áp, dòng điện, cấp chính xác, tải định mức, ...

#### 6.13.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 61869-4 hoặc tương đương.

#### 6.13.3. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp

đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu IEC 61869-4 hoặc tương đương, bao gồm các hạng mục sau:

1. Kiểm tra các đầu cực (Verification of markings)
2. Thí nghiệm chịu đựng tần số công nghiệp trên cuộn dây sơ cấp (Power-frequency voltage withstand tests on primary terminals)
3. Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement)
4. Thí nghiệm chịu đựng ở tần số công nghiệp trên các cuộn dây thứ cấp (Power-frequency voltage withstand tests on secondary terminals)
5. Thí nghiệm chịu đựng ở tần số công nghiệp giữa các bộ phận (Power-frequency voltage withstand tests between sections)
6. Thí nghiệm quá điện áp giữa các vòng dây (Inter-turn overvoltage test)
7. Xác định sai số (Tests for accuracy)
8. Kiểm tra độ kín tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature)
9. Thử áp lực đối với vỏ thiết bị (Pressure test for the enclosure)
10. Đo điện trở cuộn dây nhị thứ (Determination of the secondary winding resistance)
11. Xác định hằng số thời gian vòng thứ cấp (Determination of the secondary loop time constant)
12. Kiểm tra điểm uốn e.m.f (Test for rated knee point e.m.f. and exciting current at rated knee point e.m.f.)

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

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn IEC 61869-4 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Thí nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test)
2. Thí nghiệm dòng điện ngắn hạn (Short-time current tests)
3. Thí nghiệm chịu đựng ngắn mạch (short-circuit withstand capability test)
4. Thí nghiệm điện áp xung trên cuộn sơ cấp (Impulse tests on primary winding)
5. Thí nghiệm cách điện trong môi trường ẩm ướt (wet test for outdoor type transformers)
6. Kiểm tra cấp chính xác (determination of errors)

**6.13.4. Bảng thông số kỹ thuật:**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 61869-4	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
5	Chủng loại		3 pha 4 dây, kiểu cảm ứng, ngâm trong dầu, lắp đặt ngoài trời	
6	Điện áp định mức	kVrms	22	
7	Chế độ điểm trung tính		Nối đất trực tiếp	
8	Tần số định mức	Hz	50	
9	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kV <sub>peak</sub>	$\geq 125$	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1phút - Cuộn sơ cấp (dòng, áp) - Cuộn thứ cấp (dòng, áp)	kVrms	$\geq 50$ $\geq 3$	
11	Chiều dài đường rò bề mặt tối thiểu	mm/kV	25	
12	Hệ số quá điện áp định mức - Liên tục - 30 s		1,2 1,5	
13	Hệ số quá tải dòng điện		1,2xIm	
14	Tỷ số biến điện áp		22: $\sqrt{3}$ /0,11: $\sqrt{3}$	
15	Dòng điện định mức sơ cấp	A	100-300	
16	Dòng điện định mức thứ cấp	A	5	
17	VT	VA	10-15-25 VA3	
18	CT	VA	10-15-25VAx3	
19	Chỉ thị mức dầu, van xả dầu		Có	
20	Kích thước			
	Chiều cao	mm	Nêu cụ thể	
	Chiều rộng	mm	Nêu cụ thể	
	Chiều sâu	mm	Nêu cụ thể	
21	Phụ kiện đi kèm		Bulong, kẹp cực phù hợp với dây dẫn và dây nối đất	
22	Phê duyệt mẫu		Có (áp dụng cho các vị trí đo đếm mua bán điện)	
23	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
24	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

#### 6.14. Cấp điều khiển M4x4:

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Yêu cầu
2	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-1, IEC 60332-1, IEC 60332-3-24 hoặc tương đương
3	Loại cáp	Cáp nguồn hạ áp 0,6/1kV, ruột đồng, nhiều lõi, cách điện và lớp vỏ bọc ngoài làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC) dùng để cấp nguồn hạ thế AC, DC
4	Điện áp định mức (pha/dây)	0,6/1,0 (kV)
5	Ruột dẫn	Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm
6	Số lõi/ Tiết diện danh định mỗi lõi:	
	Cáp 4x4mm <sup>2</sup>	4x4
7	Số sợi của mỗi lõi/ đường kính sợi (tối thiểu)	
	Cáp 4x4mm <sup>2</sup>	7/ 0,85 (sợi/mm)
8	Điện trở DC lớn nhất của mỗi ruột ở 20°C	
	Cáp 4x4mm <sup>2</sup>	≤ 7,41 (Ω/km)
9	Lớp cách điện ruột dẫn	Làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC)
10	Độ dày cách điện	
	Đối với Cáp 4x4mm <sup>2</sup>	≥ 0,8 mm
11	Vật liệu độn	Làm bằng vật liệu PP hoặc PVC điền đầy giữa các lõi
12	Vỏ cáp	Làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC), màu đen.
13	Nhiệt độ làm việc cho phép của cáp:	
	Nhiệt độ làm việc dài hạn cho phép của ruột dẫn	70°C
	Ngắn mạch trong 5 giây	160°C
14	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 05 phút	3,5 kVrms
15	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 04 giờ	2,4 kVrms
16	Nhiệt độ môi trường cực đại	50 0C

TT	Hạng mục	Yêu cầu
17	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại.	90 %
18	Đánh dấu pha	Theo màu sắc/số thứ tự

### 6.15. PHỤ KIỆN DÂY CHỐNG SÉT:

#### Chuỗi đỡ dây chống sét:

S	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	CHI TIẾT	GHI CHÚ
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Ký hiệu	Nêu cụ thể	
3	Lực phá hủy nhỏ nhất của chuỗi	> 40 kN	
4	Loại chuỗi	Đỡ đơn	
5	Chiều dài tổng thể bao gồm cả khóa đỡ và các phụ kiện (Overall length of an assembly including clamp and all fittings)	Nêu cụ thể (mm)	Theo bản vẽ thiết kế
6	Trọng lượng tổng (kể cả phụ kiện)	Nêu cụ thể (kg)	
7	Các phụ kiện khác: đồng bộ	Đáp ứng	Theo bản vẽ thiết kế
8	Khóa đỡ dây chống sét		
	Kiểu khóa	Kiểu đỡ	
	Tiêu chuẩn áp dụng	Nêu cụ thể	
	Vật liệu chế tạo	Nêu cụ thể	
	Lực phá hủy	> 40kN	
	Kích cỡ	Phù hợp dây TK-	

#### Chuỗi néo dây chống sét:

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	CHI TIẾT	GHI CHÚ
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Ký hiệu	Nêu cụ thể	
3	Lực phá hủy nhỏ nhất của chuỗi	> 40 kN	
4	Chiều dài tổng thể bao gồm cả khóa néo và phụ kiện.	Nêu cụ thể (mm)	Theo bản vẽ thiết kế
5	Trọng lượng tổng (bao gồm tất cả phụ kiện)	Nêu cụ thể (kg)	

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	CHI TIẾT	GHI CHÚ
6	Các phụ kiện khác: đồng bộ	Đáp ứng	Theo bản vẽ thiết kế
7	Khóa néo dây chống sét		
	Kiểu khóa	Kiểu <b>ép</b>	
	Tiêu chuẩn áp dụng	<b>Nêu cụ thể</b>	
	Vật liệu chế tạo	<b>Nêu cụ thể</b>	
	Lực phá hủy	<b>&gt; 40 kN</b>	
	Kích cỡ	<b>Phù hợp dây TK-35</b>	

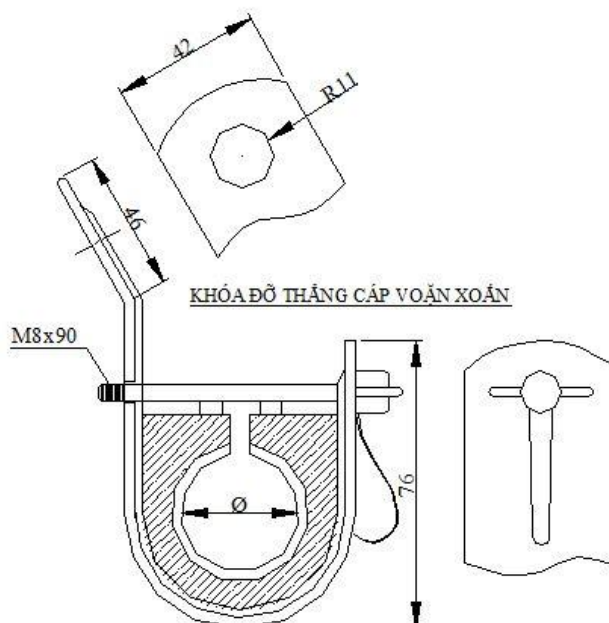
### 6.16. Phụ kiện cáp vặn xoắn:

Các khóa đỡ, khóa néo dây dẫn và dây vặn xoắn có phần thép được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ  $\geq 80\mu\text{m}$ ; được chọn phù hợp loại dây dẫn và cáp vặn xoắn.

#### 6.16.1. Khóa đỡ cáp vặn xoắn:

##### a. Mô tả chung:

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



Loại dây	$\Phi$ (mm)
ABC-A(4x95)	38,4

**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 <sup>2</sup>	4x95, 4x95	
	- Lực kéo tối thiểu	kN	≥ 8 kN	
	- Điện áp định mức	kV	0,6/1	
	- Điện áp Thí nghiệm	kV	4	
	- Khối lượng của mỗi khóa đỡ	kg	Nêu cụ thể	
6	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
7	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

#### 6.16.2. Ống nhựa xoắn

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 9070 : 2012 hoặc tương đương
3	Mã hiệu		Khẳng định rõ từng loại
	Ống nhựa xoắn Φ60		
4	Nguyên liệu		Hạt nhựa nguyên sinh HDPE
5	Đường kính ngoài / Đường kính trong / Bề dày ống/ Bán kính uốn cong nhỏ nhất	mm/ mm/ mm/ mm	
	Ống nhựa xoắn Φ60		Nêu cụ thể
6	Màu sắc		
	Ống nhựa xoắn Φ60		Màu cam

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
7	Độ bền va đập (h=2m, m=2,75kg)		Không vỡ
8	Độ bền kéo đứt	N/cm <sup>2</sup>	>1600
9	Độ biến dạng khi nén	%	<3,5
10	Độ bền hóa chất HNO <sub>3</sub> 40%, NaOH 40%, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 30%, NaCl 10%		Không phai màu
11	Chiều dài mỗi cuộn ống		Khả định rõ từng loại
	Ống nhựa xoắn Φ60		
12	Biên bản thử nghiệm điển hình		-Kiểm tra kích thước - Thử nén - Độ bền kéo - Thử va đập - Độ bền hóa chất - Khả năng chịu điện áp 10kV/1 phút -Thử cháy

### 6.16.3. ĐAI THÉP + KHÓA ĐAI

- Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho Đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định, dây tiếp địa, giá móc, hộp công tơ, hộp phân phối, ống nhựa HDPE lên trụ bê tông.

#### Tiêu chuẩn áp dụng:

- Yêu cầu sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 197-2002 hoặc tương đương.

#### 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		TCVN 197-2002 hoặc tương đương	
	<b>Đai thép</b>			
5	Mã hiệu			
	Đai thép 20 x 0,7		Nêu cụ thể	
6	Loại		Đai thép làm bằng thép không gỉ, không từ tính dùng để cố định giá móc, hộp công tơ, hộp	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			phần phối, ống uPVC lên trụ bê tông	
7	Chiều rộng			
	Đai thép 20 x 0,7		20mm	
8	Chiều dày			
	Đai thép 20 x 0,7		0,7mm	
9	Độ bền kéo đứt			
	Đai thép 20 x 0,7		700N/mm <sup>2</sup>	
10	Chiều dài mỗi cuộn			
	Đai thép 20 x 0,7		25 m	
	<b>Khóa đai</b>			
11	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	Khóa đai cho đai thép 20 x 0,7			
12	Loại		Làm bằng thép không gỉ dùng để khóa đai thép	
13	Kích thước		Kích thước của khóa đai phải phù hợp cho đai thép tương ứng	

#### 6.16.4. Khóa néo cáp vặn xoắn:

##### 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 nôm. Chúng được làm bằng vật liệu chịu được lực cơ học và thời tiết. Không có bulông kẹp cáp đi kèm và các bộ phận không được phép tháo rời. Ngoài ra không yêu cầu dụng cụ để lắp đặt khóa néo tại hiện trường. Các bộ phận trực tiếp tiếp xúc với cáp phải được làm bằng vật liệu cách điện để cung cấp thêm một lớp cách điện thứ cấp giữa các dây dẫn và các bộ phận kim loại.

- Khóa néo phải được cung cấp kèm theo băng bằng thép không gỉ hoặc một móc (nhôm được chấp nhận).

- Những loại này phải được cung cấp như sau:

+ Khóa néo cho dây dẫn loại 4 dây ABC

- Mỗi khóa phải phù hợp với loại dây cáp vặn xoắn ABC.

- Khóa néo này sẽ được thiết kế để néo dây ABC chịu lực đều, bao gồm một cái nôm được làm bằng vật liệu chịu được lực cơ học và chịu thời tiết cao, lớp nôm cách điện này phải đảm bảo phân vùng lực căng thích hợp trên bó dây mà không gây tổn hại đến cách điện của cáp. Hai tấm ốp bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng và được ép chặt bằng bulông và đai ốc và phải có chiều dài từ điểm treo đến kẹp cáp tối thiểu là 300 mm.

Các bộ phận trực tiếp tiếp xúc với cáp phải làm bằng vật liệu cách điện để cung cấp thêm một lớp cách điện thứ cấp giữa các dây dẫn và các bộ phận kim loại. Bulông đầu lục giác được dùng để ép chặt cáp.

- Tất cả các phụ kiện sẽ phải phù hợp với toàn bộ hoặc 1 phần các chủng loại cáp vặn xoắn ABC.

- Tất cả các phụ kiện được thiết kế để đáp ứng yêu cầu thực hiện các phần khác nhau của đặc tính này. Chúng phải được đánh giá đầy đủ cho các ứng dụng của chúng và duy trì chất lượng trong vòng đời bình thường của chúng trong môi trường ngoài trời.

- Tất cả các phụ kiện phải không có các khuyết tật để có thể làm cho chúng được lắp ráp không chính xác hoặc không phù hợp. Các góc cạnh khi hoàn thiện phải có bề mặt bên ngoài trơn lán không được có các cạnh sắc và gờ có thể dẫn đến làm ảnh hưởng cho dây dẫn điện hoặc gây nguy hiểm cho người.

- Phụ kiện bao gồm các bộ phận thành phần khác nhau được thiết kế để chúng có thể được lắp đặt mà không cần tháo rời.

#### \* **Vật liệu:**

- Các vật liệu sử dụng để sản xuất các phụ tùng, phụ kiện và thiết bị trong toàn bộ đặc tính kỹ thuật được mô tả này sẽ phải phù hợp với các tài liệu của cáp ABC cũng như độ tin cậy của chúng và không được làm giảm chất lượng khi kết hợp lại với nhau.

- Vật liệu phải có khả năng chống ảnh hưởng bởi khí hậu. Tất cả các vật liệu chống được tia cực tím ổn định và có màu đen. Các bộ phận bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng (cách xử lý khác là có thể nếu bảo vệ chống ăn mòn tương đương hoặc tốt hơn so với cách mạ điện nhúng nóng) hoặc làm bằng thép không gỉ. Các bộ phận phi kim loại phải là loại chống ăn mòn.

#### \* **Đánh dấu:**

- Tất cả các mục phải được đánh dấu rõ ràng và không thể tẩy xóa:

- Logo hoặc ký hiệu của nhà sản xuất
- Bộ nhận dạng
- Mã nhà sản xuất
- Tiêu chuẩn

- Những dấu hiệu đặc biệt cho việc đấu nối:

- Mặt cắt tối đa và tối thiểu (theo mm<sup>2</sup>) 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 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:**

**c.1. 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 tần số nguồn 50 trong một phút giữ 2 hoặc 4 dây dẫn trần được gắn trên khóa néo với các thành phần bằng kim loại. Các dây dẫn trần được sử dụng phải có kích thước trung bình với các thành phần trên một tải căng của 600 N với kích thước cáp vặn xoắn nhỏ nhất và sau đó cáp vặn xoắn với kích thước lớn nhất (hai bài kiểm tra). Chiều dài của dây dẫn trần được dùng kiểm tra phải trên 2 cm trên mỗi bên của thiết bị khóa néo. Tốc độ của tăng của điện áp phải là 1 kV mỗi giây.

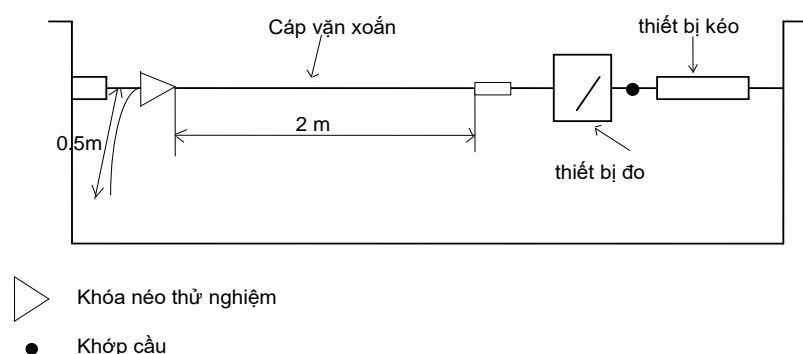
Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có phóng điện bề mặt hoặc sự cố điện xảy ra.

#### 2. Thí nghiệm tuột

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

- Mô tả của thí nghiệm:

Tham khảo bản vẽ số 1



Lực kéo phải tăng lên tới 1500 N ( $Y \pm 2\%$ ). Lực căng này sẽ được duy trì trong thời gian 10 phút. Sau khi, lực căng được tăng lên đến 2000 N thì phải giảm lực.

Thí nghiệm được coi là thành công nếu không có sự trượt hoặc các bộ phận thành phần bị phá hủy vĩnh viễn

**c.2. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):** Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập. Các thí nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn AS 3766 hoặc tương đương.

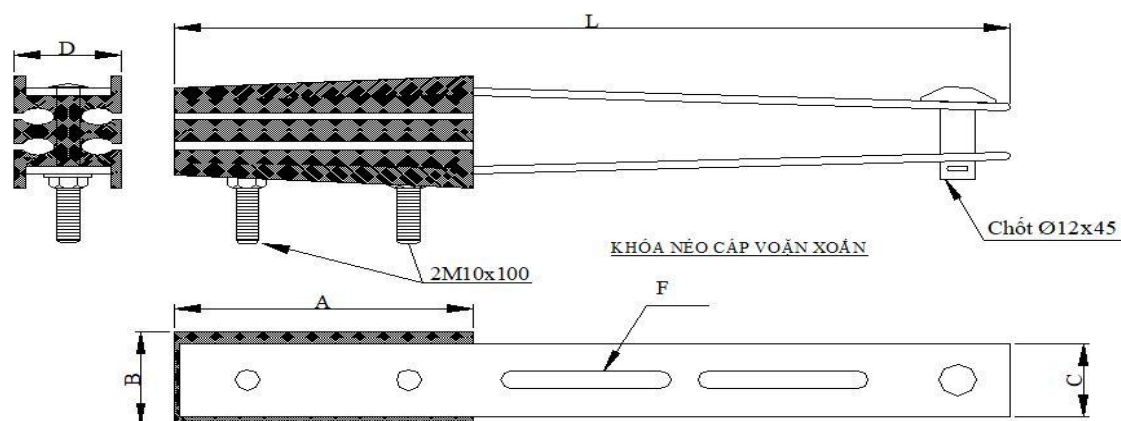
**d. Bảng thông số kỹ thuật:**

- 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:

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 <sup>2</sup>	Nêu cụ thể	
	- Lực kéo tối thiểu			
	+ Cho cáp ABC 4x(50-95)	kN	≥ 45kN	
	- Điện áp định mức	kV	0,6/1	
	- Điện áp thí nghiệm	kV	4	
	- Khối lượng của mỗi Khóa néo	kg	Nêu cụ thể	
6	Quy cách kỹ thuật		Như bản vẽ kèm theo	
7	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời (outdoor)	
8	Điều kiện môi trường làm việc		Nhiệt đới hóa	
9	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
10	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

- Quy cách kỹ thuật:



Hình 2.11 Hình ảnh minh họa khóa nèo

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

#### 6.16.5. Kẹp răng hạ thế:

##### a. Mô tả chung:

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

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

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

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

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

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

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

+ Đầu nối cho đường dây sử dụng cáp ABC.

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

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

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

- Chủng loại kẹp răng được sử dụng như sau:

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

**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 gian ngắn hơn 20 giây trên dây dẫn chính chặt chẽ ở mức 20% tải trọng (xem bảng sau).

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

Mặt cắt dây dẫn chính	Lực kéo (kN)
Dây nhôm tiết diện 70 mm <sup>2</sup>	9,8
Dây nhôm tiết diện 95 mm <sup>2</sup>	13,3

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

*3. Thử kéo trên dây dẫn nhánh*

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

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

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

Mặt cắt dây dẫn nhánh	Lực kéo (kN)
Dây nhôm tiết diện 70 mm <sup>2</sup>	9,8
Dây nhôm tiết diện 95 mm <sup>2</sup>	13,3

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

#### 4. Thí nghiệm gắn ở nhiệt độ thấp

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

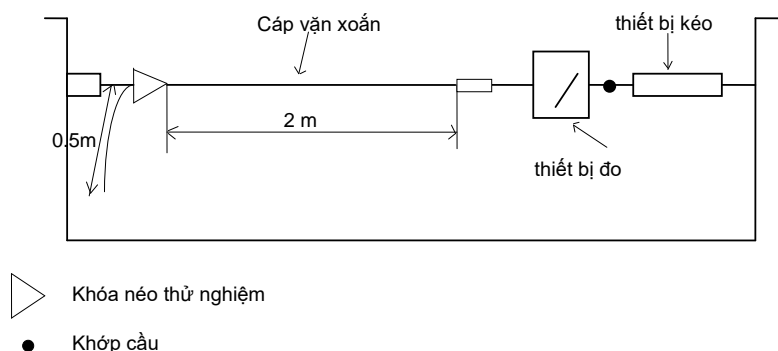
Kẹp răng kết nối sẽ được lắp đặt trên tiết diện tối đa (2 Thí nghiệm) và trên tiết diện tối thiểu (2 Thí nghiệm khác) của dây dẫn chính và tiết diện tối đa trên dây rẽ nhánh. Nó sẽ không được thắt chặt.

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

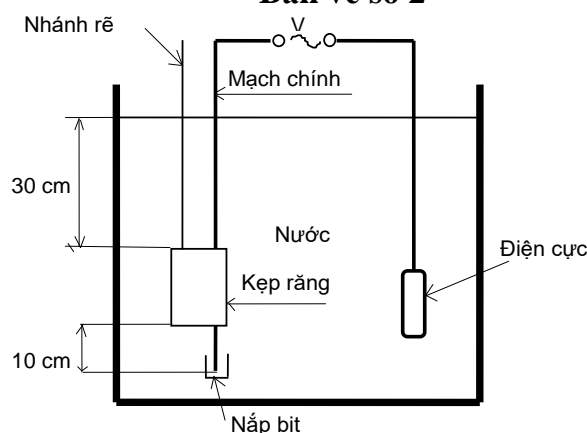
Thí nghiệm này được coi là thành công nếu mạch kết nối được thông.

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

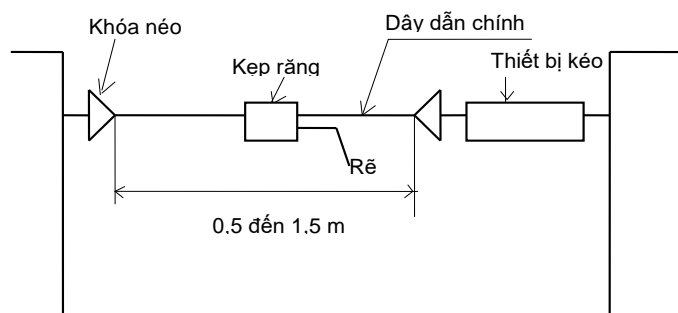
**Bản vẽ số 1**



**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	Bulông xuyên	cái	2	
7	Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC cách điện XLPE			
	+ Đối với mạch chính (dây dẫn nhôm hoặc đồng)	mm <sup>2</sup>	25-120	
	+ Đối với nhánh rẽ (dây dẫn nhôm hoặc đồng)	mm <sup>2</sup>	25-120 và 6-120	
8	Điện áp định mức	kV	0,6/1	
9	Điện áp thí nghiệm	kV	6	
10	Độ dày lớp cách điện của dây dẫn mà kẹp răng có thể xuyên qua (đảm bảo điều kiện kỹ thuật về dẫn điện với dòng tải I <sub>max</sub> )	mm	2,3	
11	Phụ kiện kèm theo		Nắp bịt đầu cáp cho nhánh rẽ	
12	Khối lượng của mỗi kẹp răng	kg	Nêu cụ thể	
13	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
14	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

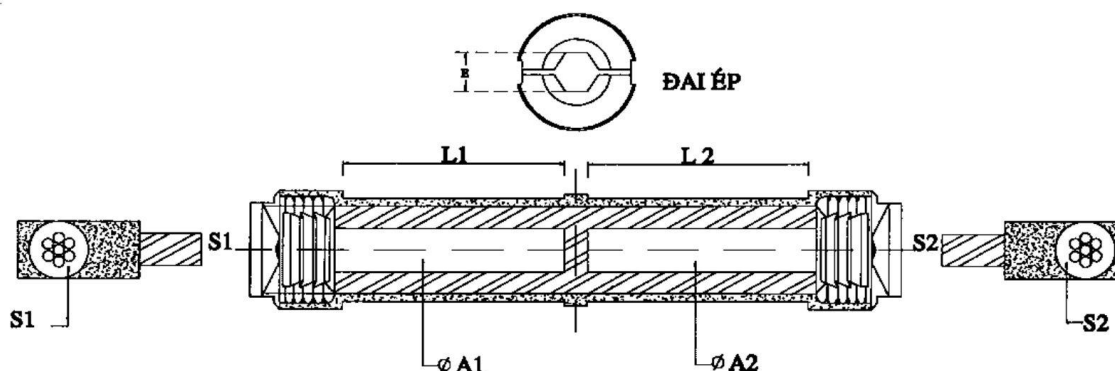
#### 6.16.6. Chi tiết giá móc cáp.

Móc đơn cáp ABC được gắn cố định trên trụ điện bằng bulon hoặc dây đai inox. Chức năng của móc đơn cáp ABC là làm giá đỡ 1 móc treo cáp ABC đỡ cáp vặn xoắn ABC hoặc được dùng để gắn 1 hộp phân phối hạ thế.



### 6.16.8. Ống nối dây bọc hạ thế:

#### a. Mô tả chung:



Hình 2.12 Hình ảnh minh họa ống nối dây

Tiết diện dây dẫn (mm <sup>2</sup> )	ABC cable(mm <sup>2</sup> )		Φ A(mm)		L(mm)		Die E (mm)
	S1	S2	A1	A2	L1	L2	
70-70	70	70	10,8	10,8	34	34	17,3
95-95	95	95	12,5	12,5	34	34	17,3

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	
7	Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC cách điện XLPE có tiết diện	mm <sup>2</sup>	70, 95	
8	Dòng điện cho phép của kẹp đầu rẽ ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại kẹp đầu rẽ	
9	Lực phá hủy sau khi ép nối dây không nhỏ hơn lực phá hủy của dây dẫn	kN	Nêu cụ thể	
10	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
11	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	Năm	Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
12	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

### 6.17. Cột bê tông ly tâm:

Cột bê tông ly tâm có thể sử dụng loại thông thường hoặc dùng cột bê tông ly tâm ứng lực trước. Cột được sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016- nhóm I. Hình dáng cột, bố trí các chi tiết tiếp đất, và các lỗ treo xem bản vẽ “Sơ đồ chế tạo cột bê tông ly tâm” trong hồ sơ thiết kế. Tất cả các lỗ bắt tiếp đất được liên kết với nhau bằng 02 thanh thép trong  $\Phi 16$ . Đai ốc dùng để lắp tiếp đất phải được mạ kẽm nhúng nóng, đặt đối xứng qua trục cột. Các yêu cầu kỹ thuật chính như sau:

Cột BTLT ứng lực trước:

#### Cột điện BTLT 14 mét [ PC.I-14-190-6,5 ] TCVN5847:2016( cột dự ứng lực)

STT	Đặc điểm sản xuất	Yêu cầu của thiết kế	Ghi Chú
1	Kiểu cột	Bê tông ly tâm dự ứng lực Nhóm – I	PC.I
2	Nhà Sản xuất		
3	Loại cột (m)	BTLT: nhóm -I	Thân liền
4	Chiều dài (mm)	14.000	
5	Lực đầu cột chế tạo (kG)	6,5 kN	662,82 KG
6	Đường kính đỉnh (mm)	190	
7	Đường kính đáy (mm)	376	Độ côn = 1,33%
8	Số lượng đai ốc bắt tiếp địa	03	-Cái thứ nhất cách đỉnh cột 0,5 mét -Cái thứ 2 cách đỉnh cột 2,5 mét -Cái thứ 3 cách đáy cột 2,6 mét.
9	Khoảng cách các lỗ bắt xà(mm)	200	
10	Đánh dấu trên thân cột	Có	
11	Số lượng đai ốc bắt tiếp địa	02	
12	Chiều dày đỉnh (mm)	50	
13	Chiều dày đáy (mm)	60	
14	Chiều dài cột phần có lỗ bắt xà(mm)	2700	
15	Đường kính lỗ bắt xà và lỗ leo cột	20	
16	Yêu cầu vật liệu – kỹ thuật chế tạo cột : Theo mục 5 (trang 11) của TCVN 5847:2016		

#### Cột điện BTLT 14 mét [ PC.I-14-190-11,0 ] TCVN5847:2016( cột dự ứng lực )

STT	Đặc điểm sản xuất	Yêu cầu của thiết kế	Ghi Chú
1	Kiểu cột	Bê tông ly tâm dự ứng lực Nhóm – I	PC.I

2	Nhà Sản xuất		
3	Loại cột (m)	<b>BTLT: nhóm -I</b>	<b>Thân liền</b>
4	Chiều dài (mm)	<b>14.000</b>	
5	Lực đầu cột chế tạo (kG)	<b>11,0 kN</b>	<b>1121,69 KG</b>
6	Đường kính đỉnh (mm)	<b>190</b>	
7	Đường kính đáy (mm)	<b>376</b>	<b>Độ côn = 1,33%</b>
8	Số lượng đai ốc bắt tiếp địa	03	-Cái thứ nhất cách đỉnh cột 0,5 mét -Cái thứ 2 cách đỉnh cột 2,5 mét -Cái thứ 3 cách đáy cột 2,6 mét.
9	Khoảng cách các lỗ bắt xà(mm)	200	
10	Đánh dấu trên thân cột	Có	
11	Số lượng đai ốc bắt tiếp địa	02	
12	Chiều dày đỉnh (mm)	50	
13	Chiều dày đáy (mm)	60	
14	Chiều dài cột phần có lỗ bắt xà(mm)	2700	
15	Đường kính lỗ bắt xà và lỗ leo cột	20	
16	<i>Yêu cầu vật liệu – kỹ thuật chế tạo cột : Theo mục 5 (trang 11) của TCVN 5847:2016</i>		

**Cột điện BTLT 16 mét [ PC.I-16-190-9,2 ] TCVN5847:2016( cột dự ứng lực )**

STT	Đặc điểm sản xuất	Yêu cầu của thiết kế	Ghi Chú
1	Kiểu cột	<b>Bê tông ly tâm dự ứng lực Nhóm – I</b>	<b>PC.I</b>
2	Nhà Sản xuất		
3	Loại cột (m)	<b>BTLT: nhóm -I</b>	<b>Nội bích 6m+10m Hoặc 4m+12m</b>
4	Chiều dài (mm)	<b>16.000</b>	
5	Lực đầu cột chế tạo (kG)	<b>9,2 kN</b>	<b>938,14 KG</b>
6	Đường kính đỉnh (mm)	<b>190</b>	
7	Đường kính đáy (mm)	<b>403</b>	<b>Độ côn = 1,33%</b>
8	Số lượng đai ốc bắt tiếp địa	03	-Cái thứ nhất cách đỉnh cột 0,5 mét -Cái thứ 2 cách đỉnh cột 2,5 mét -Cái thứ 3 cách đáy cột 2,8 mét.
9	Khoảng cách các lỗ bắt xà(mm)	200	
10	Đánh dấu trên thân cột	Có	
11	Số lượng đai ốc bắt tiếp địa	02	
12	Chiều dày đỉnh (mm)	50	

13	Chiều dày đáy (mm)	60	
14	Chiều dài cột phần có lỗ bắt xà(mm)	2700	
15	Đường kính lỗ bắt xà và lỗ leo cột	20	
16	<i>Yêu cầu vật liệu – kỹ thuật chế tạo cột : Theo mục 5 (trang 11) của TCVN 5847:2016</i>		

**Cột điện BTLT 16 mét [ PC.I-16-190-13,0 ] TCVN5847:2016( cột dự ứng lực )**

STT	Đặc điểm sản xuất	Yêu cầu của thiết kế	Ghi Chú
1	Kiểu cột	Bê tông ly tâm dự ứng lực Nhóm – I	PC.I
2	Nhà Sản xuất		
3	Loại cột (m)	BTLT: nhóm -I	Nối bích 6m+10m Hoặc 4m+12m
4	Chiều dài (mm)	16.000	
5	Lực đầu cột chế tạo (kG)	13,0 kN	1325,64 KG
6	Đường kính đỉnh (mm)	190	
7	Đường kính đáy (mm)	403	Độ côn = 1,33%
8	Số lượng đai ốc bắt tiếp địa	03	-Cái thứ nhất cách đỉnh cột 0,5 mét -Cái thứ 2 cách đỉnh cột 2,5 mét -Cái thứ 3 cách đáy cột 2,8 mét.
9	Khoảng cách các lỗ bắt xà(mm)	200	
10	Đánh dấu trên thân cột	Có	
11	Số lượng đai ốc bắt tiếp địa	02	
12	Chiều dày đỉnh (mm)	50	
13	Chiều dày đáy (mm)	60	
14	Chiều dài cột phần có lỗ bắt xà(mm)	2700	
15	Đường kính lỗ bắt xà và lỗ leo cột	20	
16	<i>Yêu cầu vật liệu – kỹ thuật chế tạo cột : Theo mục 5 (trang 11) của TCVN 5847:2016</i>		

**Cột điện BTLT 18 mét [ PC.I-18-190-9,2 ] TCVN5847:2016( cột dự ứng lực )**

STT	Đặc điểm sản xuất	Yêu cầu của thiết kế	Ghi Chú
1	Kiểu cột	Bê tông ly tâm dự ứng lực Nhóm – I	PC.I
2	Nhà Sản xuất		
3	Loại cột (m)	BTLT: nhóm -I	Nối bích 8m+10m Hoặc 6m+12m

4	Chiều dài (mm)	18.000	
5	Lực đầu cột chế tạo (kG)	9,2 kN	938,14 KG
6	Đường kính đỉnh (mm)	190	
7	Đường kính đáy (mm)	430	Độ côn = 1,33%
8	Số lượng đai ốc bắt tiếp địa	02	
9	Khoảng cách các lỗ bắt xà(mm)	200	
10	Đánh dấu trên thân cột	Có	
11	Số lượng đai ốc bắt tiếp địa	03	-Cái thứ nhất cách đỉnh cột 0,5 mét -Cái thứ 2 cách đỉnh cột 2,5 mét -Cái thứ 3 cách đáy cột 3,0 mét.
12	Chiều dày đỉnh (mm)	50	
13	Chiều dày đáy (mm)	60	
14	Chiều dài cột phần có lỗ bắt xà(mm)	2700	
15	Đường kính lỗ bắt xà và lỗ leo cột	20	
16	<i>Yêu cầu vật liệu – kỹ thuật chế tạo cột : Theo mục 5 (trang 11) của TCVN 5847:2016</i>		

### 6.18. Công tơ di dời và rẽ nhánh vào nhà:

- Phần công tơ di dời không có lắp mới công tơ, chỉ có tháo dỡ, di dời, bổ sung hộp công tơ và đấu nối hoàn trả công tơ cho các trường hợp sau:

- + Các nhánh rẽ mới nhằm giảm khoảng cách dây sau công tơ đến các hộ dân.
- + Các vị trí cột thay thế, di dời dây dẫn sang cột mới.

- Giải pháp di dời:

- + Tận dụng lại vật tư hiện có, chỉ thay thế kẹp răng đầu nối cáp trước công tơ. Kẹp răng sử dụng loại kẹp răng IPC cho dây bọc hạ thế 6-35/ 35-95 (1 bu lông).
- + Bổ sung dây dẫn nối trong hộp công tơ sau khi di dời qua cột mới. Dây dẫn sử dụng loại dây đồng bọc cách điện 1 lõi và 2 lõi.
- + Các công tơ đều được lắp đặt trong hộp công tơ treo trên cột đường dây hạ áp với độ cao treo công tơ  $\geq 3,0\text{m}$ .

### 6.19. ỚNG NHỰA

**Thông số kỹ thuật ống nhựa xoắn  $\Phi 105/80$ :**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Hồ sơ mời thầu nêu yêu cầu	
2	Nước sản xuất		Hồ sơ mời thầu nêu yêu cầu	
3	Mã hiệu		Hồ sơ mời thầu nêu yêu cầu	

4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7997:2009, ISO 1452-2:2009 hoặc tương đương	
5	Kích thước cơ bản - Đường kính trong - Đường kính ngoài - Chiều dày vách ống - Bán kính uốn cong nhỏ nhất	mm mm mm mm	$80 \pm 3.5$ $105 \pm 3.0$ $2.1 \pm 0.3$ 300	
6	Màu của ống nhựa		Màu cam	
7	Độ bền va đập (h=1,2m; m=0,8kg)		Không vỡ	
8	Độ bền kéo đứt	N/cm <sup>2</sup>	> 2000	
9	Độ biến dạng khi nén với lực 988N	%	< 3,5	
10	Độ biến dạng khi nén mẫu biến dạng 60% đường kính ngoài	N	> 3770	
11	Độ bền hóa chất HNO <sub>3</sub> 40%, NaOH 40%, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 30%, NaCl 10%.		Không phai màu	
12	Chiều dài cuộn ống 100m có dây thép môi đặt bên trong ruột ống (dây thép môi có $\Phi$ $\geq 2$ mm)		Đáp ứng	
13	Tuổi thọ dự kiến	Năm	Hồ sơ mời thầu nêu yêu cầu	

**Ống nhựa xoắn  $\Phi 40/30$** 

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Hồ sơ mời thầu nêu yêu cầu	
2	Nước sản xuất		Hồ sơ mời thầu nêu yêu cầu	
3	Mã hiệu		Hồ sơ mời thầu nêu yêu cầu	
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7997:2009, ISO 1452-2:2009 hoặc tương đương	
5	Kích thước cơ bản - Đường kính trong - Đường kính ngoài - Chiều dày vách ống - Bán kính uốn cong nhỏ nhất	mm mm mm mm	$30 \pm 2.0$ $40 \pm 2.0$ $1.5 \pm 0.3$ 150	
6	Màu của ống nhựa		Màu cam	
7	Độ bền va đập (h=0,8m; m=0,5kg)		Không vỡ	
8	Độ bền kéo đứt	N/cm <sup>2</sup>	> 2000	

9	Độ biến dạng khi nén với lực 372N	%	< 3,5	
10	Độ biến dạng khi nén mẫu biến dạng 60% đường kính ngoài	N	> 2000	
11	Độ bền hóa chất HNO <sub>3</sub> 40%, NaOH 40%, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 30%, NaCl 10%.		Không phai màu	
12	Chiều dài cuộn ống 100m có dây thép môi đặt bên trong ruột ống (dây thép môi có $\Phi \geq 2\text{mm}$ )		Đáp ứng	
13	Tuổi thọ dự kiến	Năm	Hồ sơ mời thầu nêu yêu cầu	

### 6.20. Kẹp răng IPC cho dây bọc hạ thế 25-95/6-95 (2 Bulong), Kẹp răng IPC 25-95/6-95 (1 Bulong):

#### Mô tả chung:

- Phạm vi làm việc: đầu nối rẽ nhánh trong mạng lưới dây cáp vặn xoắn ABC và đầu nối các dây dẫn chính mà không cần bóc lớp vỏ cách điện của chúng.
- Mô tả: không thấm nước, chịu được các tác động của lực cơ khí và các điều kiện khí hậu cũng như cách điện tại điểm kết nối.
- Các kết nối được cách điện và phù hợp để sử dụng trên các tuyến đường dây đang mang điện hay không mang điện.
- Kẹp răng đầu nối phải không có các thành phần rời rạc để tránh bị mất trong quá trình lắp đặt. Lớp vỏ bọc được làm hoàn toàn bằng vật liệu chịu lực cơ khí và thời tiết và cách điện được, một phần kim loại bên ngoài vỏ là có thể chấp nhận cho hệ thống ép chặt. Vỏ bên ngoài là một phần của kết nối. Các bulông bao gồm một đầu được cắt qua mô-men xoắn được làm bằng vật liệu thích hợp cho phép lực mô-men xoắn kẹp phù hợp với các khuyến nghị của nhà sản xuất, mà không cần dùng bất kỳ công cụ đặc biệt.
- Phải đảm bảo rằng các bộ phận dẫn điện của kẹp răng đầu nối có thể tiếp xúc trực tiếp với lõi dây dẫn trong quá trình lắp đặt kết nối. Kẹp răng đầu nối phải được chống thấm theo cách tương tự như cáp. Nó phải chịu được 6 kV trong khi nhúng dưới nước (30 cm chiều sâu) trong 1 phút. Số lượng và chiều dài của răng phải đầy đủ, và đủ để xâm nhập cách điện của dây dẫn đi kèm để thiết lập kết nối phù hợp mà không có bất kỳ điện trở tiếp xúc và không cần phải bóc cách điện của dây dẫn. Để đạt được các yêu cầu độ kín nước, một roan cao su đặc biệt được bọc xung quanh răng của các kẹp răng. Các vòng đệm bulông phải là loại chống ăn mòn.
- Dòng điện định mức của các kẹp răng đầu nối được phải phù hợp với từng loại cáp cụ thể.
- Kẹp răng đầu nối cung cấp được tóm tắt như sau:
  - + Đầu nối cho đường dây sử dụng cáp ABC.
  - + Kẹp răng đầu nối phải sử dụng được cho các dây cáp vặn xoắn ABC trên mạch chính và cả nhánh rẽ.
  - + Kẹp răng đầu nối loại 2 bulong được dùng để đầu nối từ dây (ABC) mạch chính đến dây rẽ nhánh.

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

- Chủng loại kẹp răng được sử dụng như sau:

Tiết diện dây dẫn (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện dây rẽ (mm <sup>2</sup> )	Số lượng bulong	I <sub>max</sub> (A)	Đai ốc H (mm)	Lực siết (Nm)
25-120	6-35	2xM8	200	13	14
25-95	25-95	2xM8	377	13	14
50-185	50-150	2xM8	504	13	18

#### Bảng thông số kỹ thuật:

- Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc, chất lượng VTTB (kẹp răng 2 bulong): 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	
	Kẹp răng IPC cho dây bọc hạ thế 25-95/6-35 (1 Bulong)		Nêu cụ thể	
	Kẹp răng IPC cho dây bọc hạ thế 6-95/25-95 (2 Bulong)		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		HN 33-S-63, IEC 61284, NFC 33-020	
5	Vật liệu		Nêu cụ thể	
6	Bulong xuyên	Cái		
	Kẹp răng IPC cho dây bọc hạ thế 25-95/6-35 (1 Bulong)		01	
	Kẹp răng IPC cho dây bọc hạ thế 6-95/25-95 (2 Bulong)		02	
7	Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC cách điện XLPE		Đối với mạch chính/Đối với nhánh rẽ	
	+ Đối với mạch chính (dây dẫn nhôm hoặc đồng)	mm <sup>2</sup>	25-120	
	+ Đối với nhánh rẽ (dây dẫn nhôm hoặc đồng)	mm <sup>2</sup>	25-120 và 6-120	
8	Điện áp định mức	kV	0,6/1	

9	Điện áp thí nghiệm	kV	6	
10	Độ dày lớp cách điện của dây dẫn mà kẹp răng có thể xuyên qua (đảm bảo điều kiện kỹ thuật về dẫn điện với dòng tải $I_{max}$ )	mm	2,3	
11	Phụ kiện kèm theo		Nắp bịt đầu cáp cho nhánh rẽ	
12	Khối lượng của mỗi kẹp răng	kg	Nêu cụ thể	
13	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
14	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

### 6.21. Dây nhôm bọc 30/10mm<sup>2</sup>:

Mô tả chung:

- Điện áp định mức : 0,6/1 kV.
- Điện áp chịu tần số 50Hz (5 phút) : 3,5 kV.
- Cách điện PVC.
- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:
  - + 700C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.
  - + 1600C trong tình trạng ngắn mạch nhiều pha trong 5s.
- \* Cấu tạo dây bọc hạ thế: Dây bọc hạ thế có cấu tạo bao gồm:
  - Lõi dây nhôm hoặc đồng mềm (theo TCVN 5933:1995 và TCVN 5934:1995) bện xoắn, hình tròn.
  - Lớp vỏ cách điện PVC.

\* Yêu cầu kỹ thuật của các lớp:

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

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

\* 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.

Yêu cầu về thí nghiệm:

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

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi/ đường kính ruột
2. Điện trở 1 chiều ở 20oC
3. Chiều dày cách điện
4. Điện áp chịu đựng tần số nguồn 3,5kV/5 phút

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

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5064:1994, TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Chiều dày cách điện
  - Giá trị nhỏ nhất
  - Giá trị trung bình
2. Điện trở suất khối của các điện ở 20oC
3. Độ bền điện áp tần số công nghiệp 2,4kV trong 4 giờ
4. Điện trở suất khối của các điện ở 70oC
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 ngâm nước của cách điện
9. Thử sốc nhiệt cho cách điện
10. Thử nén ở nhiệt độ cao cho cách điện
11. Thí nghiệm ở nhiệt độ thấp đối với cách điện
12. Thử va đập
13. 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 20oC

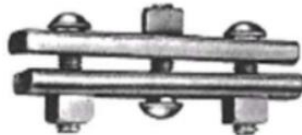
**Bảng thông số kỹ thuật:**

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 Dây nhôm bọc 30/10		AV 30/10	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6612:2007, TCVN 5935: 2013, TCVN 6610:2014 hoặc tương đương	
5	Tiết diện danh định mỗi lõi Dây nhôm bọc 30/10	mm <sup>2</sup>	“7”	
6	Hình dạng và kiểu lõi		Tròn, cấp 1	
7	Vật liệu chế tạo lõi		Nhôm	
8	Số sợi tối thiểu của lõi Dây nhôm bọc 30/10	Sợi	1	
9	Đường kính lõi Dây nhôm bọc 30/10	mm <sup>2</sup>	3	
10	Vật liệu cách điện		PVC	
11	Chiều dày trung bình lớp cách điện nhỏ nhất Dây nhôm bọc 30/10	mm	$\geq 1,0$	
12	Điện trở 1 chiều ở 20 °C Dây nhôm bọc 30/10	$\Omega/\text{km}$	$\leq 4,17$	
13	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
14	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	100-200m	

### 6.22. Kẹp cáp thép 3 bulon

Stt	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5408 hoặc tiêu chuẩn tương đương	
3	Vật liệu chế tạo		Bằng thép nhúng kẽm nóng.	

4	Quy cách		Dùng cho cáp thép từ 50-70 mm <sup>2</sup> 
---	----------	--	--

### 6.23. Nắp chụp các điện chống sét van

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		ASTM D149-97a, ASTM D2240-02, ASTM D624-00 hoặc tương đương
5	Các qui định chung về thiết kế:		Bọc cách điện đầu cực sứ LA được thiết kế và chế tạo nhằm ngăn ngừa sự cố ngắn mạch pha-đất hay pha-pha do động vật hay vật lạ gây ra và phải đáp ứng các qui định sau: - Che kín cánh sứ trên cùng và toàn bộ phần ti sứ bằng kim loại kết nối với lớp cáp điện. - Lắp đặt không cần phải tháo rời cáp điện ra khỏi sứ LA và định vị bằng nút cài. - Những vị trí cài nút phải có các rãnh lắp ghép nhằm tăng cường khoảng cách dòng rò và hạn chế phóng điện xuyên dọc theo khe cài nút.
6	Vật liệu		Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicon) Trên thân cách điện phải có tên của nhà sản xuất và mã hiệu hàng hóa được đúc nổi
7	Thông số kỹ thuật:		- Điện áp vận hành liên tục: $\geq 24\text{kV}$ - Điện áp đánh thủng: $\geq 50\text{kV}$ - Nhiệt độ chịu đựng liên tục ( $\geq 10$ phút): $180^\circ\text{C}$ (không biến dạng). - Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn (5s): $250^\circ\text{C}$ (không biến dạng). - Độ cứng: 50 ~ 60 Shore A.

			- Lực xé rách: $\geq 15$ kN/m. - Độ dày: $\geq 3$ mm.
8	Màu cách điện		Màu xám
9	Kích thước		Nêu cụ thể
10	Bao gói		Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng...đảm bảo cách điện không bị hỏng trong quá trình vận chuyển.
11	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể
12	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có
13	Biên bản thử nghiệm điển hình		- Thử điện áp đánh thủng. - Thử khả năng chịu nhiệt. - Kiểm tra độ dày. - Thử độ cứng. - Lực xé rách.
14	Thử nghiệm xuất xưởng: Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm xuất xưởng thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng.		- Kiểm tra ngoại quan



D3	M27x80	4,0	0,0323	7,0	0,042	22,0	0,161	<b>0,792</b>
D4	M27x90	4,0	0,0323	7,0	0,042	22,0	0,161	<b>0,837</b>
D5	M27x100	4,0	0,0323	7,0	0,042	22,0	0,161	<b>0,882</b>
D6	M27x110	4,0	0,0323	7,0	0,042	22,0	0,161	<b>0,927</b>
E1	M30x60	4,0	0,0323	8,0	0,061	24,0	0,225	<b>0,936</b>
E2	M30x70	4,0	0,0323	8,0	0,061	24,0	0,225	<b>0,988</b>
E3	M30x80	4,0	0,0323	8,0	0,061	24,0	0,225	<b>1,045</b>
E4	M30x90	4,0	0,0323	8,0	0,061	24,0	0,225	<b>1,100</b>
E5	M30x100	4,0	0,0323	8,0	0,061	24,0	0,225	<b>1,156</b>
E6	M30x110	4,0	0,0323	8,0	0,061	24,0	0,225	<b>1,211</b>
E7	M30x120	4,0	0,0323	8,0	0,061	24,0	0,225	<b>1,267</b>

**3. GIA CÔNG CHẾ TẠO**

Gia công chế tạo cột theo TCXDVN 170-2007.

Quy định kích thước khoan lỗ bắt bu lông

- Bu lông M16 khoan lỗ Ø17,5
- Bu lông M20 khoan lỗ Ø21,5
- Bu lông M24 khoan lỗ Ø25,5
- Bu lông M27 khoan lỗ Ø28,5
- Bu lông M30 khoan lỗ Ø31,5

Các lỗ bắt phụ kiện điện xem cụ thể trong bản vẽ .

**4. CÔNG TÁC HÀN**

Hàn điện dùng que hàn E43 (tiêu chuẩn TCVN 3223-2000) hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương.

Kiểm tra chấp nhận thợ hàn – hàn nóng chảy thép theo TCVN 6700-1:2000 (hoặc ISO 9606-1:1994 ).

Đặc tính kỹ thuật và sự chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại theo phương pháp hồ quang điện theo TCVN 6700-2,3:2001 (hoặc ISO 9956-2,3:1995).

Kiểm tra mối hàn theo 20TCN 170-89

**5. NGHIỆM THU VÀ LẮP RÁP**

Các chi tiết sau khi gia công phải đóng dấu chìm ở chỗ khi lắp ráp không bị che khuất theo 169NL/BQL

Các bản mã có kích thước phức tạp, để thuận tiện cho lắp ráp khi gia công phải đánh dấu chiều lắp theo hướng mũi tên hướng lên trên (hoặc từ trong ra ngoài). Đối với các bản mã không đối xứng thì đánh mũi tên mặt ngoài thân trụ hoặc mặt trên đối với các bản mã nằm ngang.

Toàn bộ cột trước khi đem mạ kẽm phải lắp thử theo tư thế nằm để kiểm tra và sửa chữa các sai sót nếu có. Bu lông sử dụng lắp thử cột được lấy theo bu lông lắp chính thức và xiết chặt. Trước khi nghiệm thu cột, xưởng chế tạo phải xuất trình các số liệu kiểm tra nghiệm thu chi tiết (sai số về hình học, sai số góc, phiếu kiểm tra chất lượng mối hàn, độ không trùng khớp các lỗ khi lắp ráp và các phiếu liên quan về chất lượng thép, bu lông, mối hàn)

Toàn bộ cột sau khi nghiệm thu tại xưởng được mạ kẽm bằng phương pháp mạ nhúng nóng theo quyết định 428/QĐ-EVN.

- Khi lắp dựng cột tại vị trí cần thực hiện 20TCN 170-89.Trong đó cần lưu ý các điểm sau đây, nếu đạt thì mới nghiệm thu việc lắp dựng cột:

- Phải kiểm tra tìm các trụ móng, bu lông móng và mặt phẳng đỉnh các trụ móng, khe hở giữa các mặt móng và mặt phẳng bản đế phải tiếp xúc đều.
- Không lắp ráp các thanh bị cong vênh trong chế tạo và vận chuyển.
- Bulông lắp ráp theo thứ tự:Vòng đệm phẳng, đến vòng đệm vênh và ngoài cùng là đai ốc.Phải xiết chặt đai ốc đến khi vòng đệm vênh ép phẳng mặt với vòng đệm phẳng và ép sát bề mặt cấu kiện .
- Sau khi lắp dựng xong thì phải kiểm tra độ nghiêng của cột, nếu đạt yêu cầu thì tiến hành phá ren tất cả các bu lông ở độ cao từ 3 m trở xuống để chống mất cấp.Các vị trí phá ren phải sơn dặm bằng sơn kẽm.
- Đầu bulông có đai ốc hướng ra phía ngoài cột để thuận tiện cho việc vận hành và bảo dưỡng cột. (Các ký hiệu thể hiện trong bản vẽ xem bảng)

**6. CÁC KÝ HIỆU THỂ HIỆN TRONG BẢN VẼ**

**6.1. CÁC KÝ HIỆU CỘT**

Ký hiệu cột thép theo thứ tự như sau:

**Loại cột–Cấp điện áp\_số mạch\_số dây chống sét–Chiều cao cột–Cấp chịu lực của cột**

- Đ : Cột đỡ bằng thép (Loại cột).
- ĐV : Cột đỡ vượt bằng thép(Loại cột).
- N : Cột néo bằng thép (Loại cột).
- 111 : Cột 110kV (Cấp điện áp), 01 mạch (Số mạch), 01 dây chống sét (số dây chống sét).
- 122 : Cột 110kV (Cấp điện áp), 02 mạch (Số mạch), 02 dây chống sét (số dây chống sét).
- 132 : Cột 110kV (Cấp điện áp), 03 mạch (Số mạch), 02 dây chống sét (số dây chống sét).
- 142 : Cột 110kV (Cấp điện áp), 04 mạch (Số mạch), 02 dây chống sét (số dây chống sét).
- 34 : Chiều cao toàn bộ cột 34m (Chiều cao cột).
- A, B, C, D : Cấp chịu lực của cột.

Ví dụ:

- Đ111-34A : Cột đỡ thép đường dây không 110kV, 01 mạch, 01 dây chống sét, cao 34m, cấp chịu lực loại A.
- ĐV122-49 : Cột đỡ vượt thép đường dây không 110kV, 02 mạch, 02 dây chống sét, cao 49m.
- N122-33B : Cột néo thép đường dây không 110kV, 02 mạch, 02 dây chống sét, cao 33m, cấp chịu lực loại B.

- N132-41B : Cột neo thép đường dây không 110kV, 03 mạch, 02 dây chống sét, cao 41m, cấp chịu lực loại B.
- N142-45A : Cột neo thép đường dây không 110kV, 04 mạch, 02 dây chống sét, cao 45m, cấp chịu lực loại A.

## 6.2. CÁC KÝ HIỆU THANH, CHI TIẾT TRONG CÁC ĐOẠN CỘT

Ký hiệu thanh, chi tiết trong các đoạn cột thép theo thứ tự như sau:

Loại cột – Đoạn cột\_số thứ tự thanh trong đoạn cột – Tiết diện thanh.

Loại cột – Đoạn cột\_số thứ tự chi tiết.

Ví dụ :

- Ký hiệu Thanh : Đ603-L100x8 Ký hiệu chi tiết : Đ655  
Trong đó :  
Đ : Loại cột đỡ.  
6 : Số thứ tự đoạn của cột.  
03 : Số thứ tự của thanh trong đoạn cột.  
55 : Số thứ tự chi tiết của trong đoạn cột.  
L100x8 : Tiết diện của thanh thép.
- Ký hiệu Thanh : ĐV506-L65x5 Ký hiệu chi tiết : ĐV507  
Trong đó :  
ĐV : Loại cột đỡ vượt.  
5 : Số thứ tự đoạn của cột.  
06 : Số thứ tự của thanh trong đoạn cột.  
07 : Số thứ tự chi tiết của trong đoạn cột.  
L65x5 : Tiết diện của thanh thép.
- Ký hiệu Thanh : N208-L70x6 Ký hiệu chi tiết : N212  
Trong đó :  
N : Loại cột neo.  
2 : Số thứ tự đoạn của cột.  
08 : Số thứ tự của thanh trong đoạn cột.  
12 : Số thứ tự chi tiết của trong đoạn cột.  
L70x6 : Tiết diện của thanh thép.

## 6.3. CÁC KÝ HIỆU THANH XÀ ĐỠ CỦA CỘT THÉP:

Ký hiệu thanh, chi tiết trong xà đỡ của cột thép theo thứ tự như sau:

Loại cột – Đoạn cột\_số thứ tự xà đỡ trong đoạn cột – Tiết diện thanh

Loại cột – Đoạn cột\_số thứ tự chi tiết

Ví dụ :

- Ký hiệu Thanh : XD201-L70x6 Ký hiệu chi tiết : XD205  
Trong đó :  
XD : Loại xà đỡ cột đỡ.  
2 : Số thứ tự đoạn của cột.  
01 : Số thứ tự của thanh.  
05 : Số thứ tự chi tiết của.  
L70x6 : Tiết diện của thanh thép.
- Ký hiệu Thanh : XDV107-L50x5 Ký hiệu chi tiết : XDV108  
Trong đó :  
XDV : Loại xà đỡ cột đỡ vượt.  
1 : Số thứ tự đoạn của cột.  
07 : Số thứ tự của thanh.  
08 : Số thứ tự chi tiết.  
L50x5 : Tiết diện của thanh thép.
- Ký hiệu Thanh : XN208-L60x5 Ký hiệu chi tiết : XN209  
Trong đó :  
XN : Loại xà đỡ cột neo.  
2 : Số thứ tự đoạn của cột.  
08 : Số thứ tự của thanh.  
09 : Số thứ tự chi tiết.  
L60x5 : Tiết diện của thanh thép.

## 6.4. CÁC KÝ HIỆU THANH TRONG XÀ CHỐNG SÉT

Ký hiệu thanh, chi tiết trong xà chống sét của cột thép theo thứ tự như sau:

Loại cột – Đoạn cột\_số thứ tự xà chống sét trong đoạn cột – Tiết diện thanh.

Loại cột – Đoạn cột\_số thứ tự chi tiết

Ví dụ :

- Ký hiệu Thanh : ĐS201-L70x6 Ký hiệu chi tiết : ĐS205  
Trong đó :  
ĐS : Loại xà chống sét cột đỡ.  
2 : Số thứ tự đoạn của cột.  
01 : Số thứ tự của thanh.

05 : Số thứ tự chi tiết.

L70x6 : Tiết diện của thanh thép.

• Ký hiệu Thanh : ĐVS107-L50x5 Ký hiệu chi tiết : ĐVS108

Trong đó :

ĐVS : Loại xà chống sét cột đỡ vượt.

1 : Số thứ tự đoạn của cột.

07 : Số thứ tự của thanh.

08 : Số thứ tự chi tiết.

L50x5 : Tiết diện của thanh thép.

• Ký hiệu Thanh : NS208-L60x5 Ký hiệu chi tiết : NS209

Trong đó :

NS : Loại xà chống sét cột néo.

2 : Số thứ tự đoạn của cột.

08 : Số thứ tự của thanh.

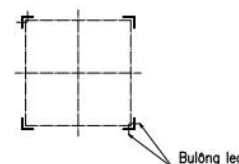
09 : Số thứ tự chi tiết của.

L60x5 : Tiết diện của thanh thép.

### 6. YÊU CẦU KỸ THUẬT KHI GIA CÔNG CHẾ TẠO LẮP RÁP CỘT THÉP

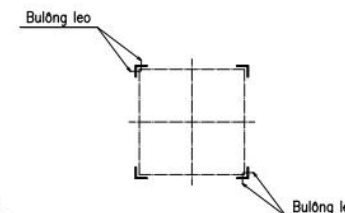
1. Lỗ bắt bu lông phải là hình trụ tròn vuông góc với mặt phẳng thép. Quá trình gia công tạo lỗ không làm biến dạng, phá vỡ kết cấu thép.
2. Sau khi chế tạo xong một đoạn phải lắp thử nếu có gì thắc mắc cần báo ngay cho cán bộ thiết kế kịp thời xử lý.
3. Trước khi lắp dựng cột cần kiểm tra khoảng cách tim các trụ móng, bu lông móng và mặt phẳng các đỉnh móng trụ.
4. Tất cả các bu lông móng trụ và bu lông liên kết thanh ở độ cao 3m trở xuống mặt móng trụ sau khi xiết đủ lực cần đánh chết ren với độ sâu không quá 3mm. Các bu lông sau khi đánh chết ren cần phải sơn với loại sơn có hàm lượng kẽm đúng với quy định của Tổng công ty
5. Tại các thanh giằng xiên, bề mặt cánh không khoan lỗ được vát góc đầu thanh 45°
6. Bố trí bulông leo, xem như hình vẽ.
7. Đối với cột thép 01 mạch, bulông leo bố trí theo hình 1. Đối với cột thép 02 mạch, bulông leo bố trí theo hình 2.
8. Sau khi chế tạo cột mẫu đầu tiên của từng chủng loại phải lắp ráp thử. Cột mẫu phải được tư vấn thiết kế và chủ đầu tư nghiệm thu trước khi tiến hành gia công hàng loạt.
9. "Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN"(Ban hành kèm theo quyết định số: 428/QĐ-EVN ngày 26/03/2025) của Tập đoàn điện lực Việt Nam.

CỘT THÉP 01 MẠCH

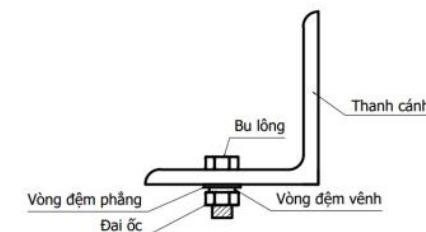
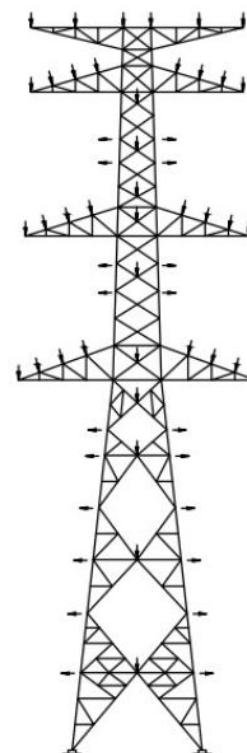


HÌNH 1

CỘT THÉP 02 MẠCH



HÌNH 2



CHI TIẾT LẮP BU LÔNG THƯỜNG

**CHƯƠNG 7**  
**LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ – THIẾT BỊ**

BẢNG 1.1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH

BẢNG 1.2: BẢNG TỔNG HỢP VẬT TƯ - THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP

BẢNG 1.3: BẢNG TỔNG HỢP VTTB PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP

BẢNG 1.4: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ CÁC VỊ TRÍ CỘT ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP

BẢNG 1.5: BẢNG LIỆT KÊ VTTB CÁC VỊ TRÍ CỘT ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP THU HỒI

BẢNG 1.6: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ CÁC VỊ TRÍ CỘT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP

BẢNG 1.7: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ CÁC VỊ TRÍ CỘT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP THU HỒI

BẢNG 2.1: TỔNG HỢP VTTB ĐƯỜNG DÂY LẮP DÂY CHỐNG SÉT

BẢNG 2.2: LIỆT KÊ CHI TIẾT VTTB CÁC VỊ TRÍ CỘT ĐƯỜNG DÂY CHỐNG SÉT

**BẢNG 1.1 QUY MÔ CÔNG TRÌNH**

STT	Tên Hạng mục	Địa điểm xây dựng	Đường dây 22kV và cáp ngầm 22kV (m)							
			Loại dây	Điểm đầu	Điểm cuối	XDM độc lập	XDM trên cột hiện có	Cải tạo	Thiết bị đo đếm MOF (bộ)	
						9,743	6,050	602	1	
1	<b>Xây dựng mới xuất tuyến 472APA</b>	Phường Ayun Pa (đội QLĐ AYUN PA quản lý)	24kV-XLPE/PVC/DATA-M(1x240)	TỦ trung thế XT472APA	472APA_01	75			-	
			AC-XLPE-TP-240/32	472APA_01	472APA_19	847				
			24kV-XLPE/PVC/DATA-M(1x240)	472APA_19	472APA_20	48				
			AC-XLPE-TP-240/32	472APA_20	472APA_51	1,609				
			AC-XLPE-TP-240/32	475APA_R25	472APA_59			454		
			AC-XLPE-TP-240/32	472APA_59	472APA_68	416			1	
				AC-XLPE-TP-240/32	475APA_61	475APA_67	213			
				AC-XLPE-185/24	475APA_72	475APA_76			148	
				AC-XLPE-185/24	472APA_68	472APA_70	126			
				AC-XLPE-185/24	472APA_70	472APA_90		834		
				AC-XLPE-185/24	472APA_90	472APA_104	555			
				AC-XLPE-185/24	472APA_104	472APA_110		243		
				AC-XLPE-185/24	472APA_110	472APA_145	1,979			
				AC-XLPE-185/24	472APA_145	472APA_257		4,467		
				AC-XLPE-185/24	472APA_257	472APA_311	2,557			
				AC-XLPE-185/24	472APA_311	472APA_319		313		
				AC-XLPE-185/24	472APA_319	472APA_324	188			
				AC-XLPE-185/24	475APA_311	475APA_316 mới		193		
				AC-XLPE-185/24	475APA_316 mới	475APA_339	1,130			

**BẢNG 1.2: BẢNG TỔNG HỢP VẬT TƯ - THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP**

STT	Tên vật liệu - Thiết bị	Mã hiệu - Quy cách	Đơn vị	Tổng cộng	Ghi chú
<b>A</b>	<b>PHẦN XDM</b>				
<b>I</b>	<b>PHẦN ĐIỆN</b>				
<b>I.1</b>	<b>DÂY DẪN</b>				
1	Cáp ngầm trung áp đơn pha ruột đồng, tiết diện 240mm <sup>2</sup> -XLPE/PVC/DATA-M(1x240)-24kV	24kV-XLPE/PVC/DATA-M(1x240)	Mét	<b>515</b>	đã tính hao hụt
2	Dây nhôm lõi thép bọc cách điện toàn phần PVC/XLPE 24kV AC 240/32 mm <sup>2</sup>	AC-XLPE-TP-240/32	Mét	<b>11,282</b>	đã tính hao hụt và độ võng
3	Dây nhôm lõi thép bọc cách điện toàn phần PVC/XLPE 24kV AC 240/32 mm <sup>2</sup> ( dây lèo)	AC-XLPE-TP-240/32-L	Mét	<b>246</b>	Dây lèo
4	Dây nhôm lõi thép bọc cách điện toàn phần PVC/XLPE 24kV AC 185/24 mm <sup>2</sup>	AC-XLPE-TP-185/24	Mét	<b>38,654</b>	đã tính hao hụt và độ võng
5	Dây nhôm lõi thép bọc cách điện toàn phần PVC/XLPE 24kV AC 185/24 mm <sup>2</sup> ( dây lèo)	AC-XLPE-TP-185/24-L	Mét	<b>495</b>	Dây lèo
6	Dây đồng bọc XLPE-24kV - toàn phần PVC 24kV M50 mm <sup>2</sup> ( dây lèo)	XLPE-TP-M50	Mét	<b>27</b>	Dây lèo
<b>I.2</b>	<b>THIẾT BỊ VÀ PHỤ KIỆN</b>				
1	Dao cách ly 3 pha, loại chém đứng, đầy đủ phụ kiện kèm theo	DCL-3P	Bộ	<b>1</b>	cấp kèm giá lắp DCL
2	Chống sét van không có khe hở 22kV (18kV - 21kV)	CSV	Cái	<b>15</b>	
3	Nắp chụp đầu cực chống sét van	NC-CSV	Cái	<b>15</b>	
4	Đầu cáp ngầm 22kV đơn pha co ngույն loại <b>trong nhà</b> , ruột đồng tiết diện 240mm <sup>2</sup>	ĐCN-M-1x240-TN	Bộ	<b>3</b>	
5	Đầu cáp ngầm 22kV đơn pha co ngույն loại <b>ngoài trời</b> , ruột đồng tiết diện 240mm <sup>2</sup>	ĐCN-M-1x240-NT	Bộ	<b>9</b>	
6	Bộ đo đếm hợp bộ 3 pha M.O.F trung thế, dung lượng 25(VA), dòng rò 25mm/kV: Tỉ số máy biến dòng đo đếm: 100-300/5A; cấp chính xác 0,5 Tỉ số biến áp:22:/3/0,11:/3(kV); cấp chính xác 0,5	MOF	Bộ	<b>1</b>	
7	Cáp điều khiển	M(4x4,0)	Mét	<b>20</b>	
8	Công tơ điện tử 3 pha có chức năng đo xa	CTĐT	Bộ	<b>1</b>	Điện lực cấp
9	Thùng công tơ 3 pha composite	TCT3P	Bộ	<b>1</b>	
10	Ổng nối dây bọc PVC/XLPE 12,7/24kV AC 240/32 mm <sup>2</sup>	OND-240	Cái	<b>11</b>	
11	Ổng nối dây bọc PVC/XLPE 12,7/24kV AC 185/24 mm <sup>2</sup>	OND-185	Cái	<b>39</b>	
12	Chuỗi cách điện treo bằng polymer 24kV lực căng 120kN+ Móc U (sứ treo)	CN-22	Chuỗi	<b>633</b>	120kN
13	Cụm đầu rẽ cho dây nhôm lõi thép bọc 185mm <sup>2</sup>	CĐR-ACX185	Cái	<b>15</b>	
14	Cụm đầu rẽ cho dây nhôm lõi thép bọc 240mm <sup>2</sup>	CĐR-ACX240	Cái	<b>12</b>	
15	Giáp nủ + yếm nủ cho dây bọc AC/XLPE 240mm <sup>2</sup>	GN-240	Bộ	<b>147</b>	
16	Giáp nủ + yếm nủ cho dây bọc AC/XLPE 185mm <sup>2</sup>	GN-185	Bộ	<b>318</b>	
17	Giáp nủ + yếm nủ cho dây bọc AC/XLPE 70mm <sup>2</sup>	GN-70	Bộ	<b>3</b>	
18	Khóa néo ép cho dây nhôm bọc lõi thép 240mm <sup>2</sup>	KNE-240/32	cái	<b>30</b>	
19	Khóa néo ép cho dây nhôm bọc lõi thép 185mm <sup>2</sup>	KNE-185/24	Cái	<b>138</b>	
20	Khóa néo 03 bu lông cho dây trần AC-70	KN3BL-AC70	Cái	<b>3</b>	
21	Sứ đứng 24kV kèm ty sứ loại Line Post	SĐ-22LP	Bộ	<b>1,661</b>	
22	Giáp buộc cổ sứ dạng giáp nủ (Giáp buộc lõi thép) cho dây bọc AC-XLPE-70/11mm <sup>2</sup>	GB-A70	Sợi	<b>2</b>	
23	Giáp buộc cổ sứ dạng giáp nủ (Giáp buộc lõi thép) cho dây bọc AC-XLPE-185/24mm <sup>2</sup>	GB-A185	Sợi	<b>1,428</b>	
24	Giáp buộc cổ sứ dạng giáp nủ (Giáp buộc lõi thép) cho dây bọc AC-XLPE-240/32mm <sup>2</sup>	GB-A240	Sợi	<b>394</b>	

**BẢNG 1.2: BẢNG TỔNG HỢP VẬT TƯ - THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP**

STT	Tên vật liệu - Thiết bị	Mã hiệu - Quy cách	Đơn vị	Tổng cộng	Ghi chú
25	Kẹp đầu rẽ cho dây nhôm lõi thép bọc 185mm <sup>2</sup>	KĐR-AC-XLPE-185/24	Cái	141	
26	Kẹp đầu rẽ cho dây nhôm lõi thép bọc 240mm <sup>2</sup>	KĐR-AC-XLPE-240/32	Cái	33	
27	Kẹp đầu rẽ cho dây nhôm lõi thép bọc 70mm <sup>2</sup>	KĐR-AC-XLPE-70/11	Cái	12	
28	Kẹp răng xuyên cách điện trung thế AM 95-240/35-95 mm <sup>2</sup>	KR-A240/M50	Cái	23	
29	Kẹp cáp 3 bulong nhôm cho dây trần 240mm <sup>2</sup>	KC3BL-240	Cái	6	
30	Đầu cốt ép đồng nhôm loại dài 2 lỗ MA 240 mm <sup>2</sup>	ĐC-A/M240-2BL	Cái	54	
31	Đầu cốt ép đồng nhôm loại dài 2 lỗ MA 185 mm <sup>2</sup>	ĐC-A/M185-2BL	Cái	9	
32	Đầu cốt ép đồng nhôm loại dài 2 lỗ MA 70 mm <sup>2</sup>	ĐC-A/M70-2BL	Cái	3	
33	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ 50 mm <sup>2</sup>	ĐC-M50	Cái	24	
34	Ống co nhiệt trung thế	OCN	mét	87	
<b>II</b>	<b>Phần xây dựng</b>			-	
	<b>Móng cột bê tông ly tâm</b>			-	
1	Móng cột sắt	MCS-12-610	Móng	1	
2	Móng cột bê tông ly tâm	MT-1-14	Móng	128	
3	Móng cột bê tông ly tâm	MT-2-16	Móng	4	
4	Móng cột bê tông ly tâm	MTĐ-1-14	Móng	68	
5	Móng cột bê tông ly tâm	MTĐB-1-16	Móng	6	
6	Móng cột bê tông ly tâm	MTĐB-1-18	Móng	2	
7	Móng cột bê tông ly tâm	MG_GIACO	Móng	6	
8	Mương cáp ngầm chôn trong đất	MC-1	Mét	73	ống nhựa xoắn đã kê riêng
9	Móc báo cáp ngầm trung thế 22kV	MBCN	Cái	4	
10	Móng néo	MN 18-6	Cái	4	
11	Dây néo	TK70-14	Cái	2	
12	Dây néo	TK70-16	Cái	2	
	<b>Các loại cột</b>			-	
13	Cột BTLT PC.I-14-190-6,5 TCVN 5847:2016	PC.I-14-190-6,5	Cột	239	
14	Cột BTLT PC.I-14-190-11,0 TCVN 5847:2016	PC.I-14-190-11,0	Cột	28	
15	Cột BTLT PC.I-16-190-9,2 TCVN 5847:2016	PC.I-16-190-9,2	Cột	16	
16	Cột BTLT PC.I-18-190-9,2 TCVN 5847:2016	PC.I-18-190-9,2	Cột	4	
17	Cột sắt CS-12-610	CS-12-610	Cột	1	
18	Biển cắm trèo và đánh số thứ tự cột	BC-STTC	Cái	209	
19	Keo hỗn hợp AB dán biển số cột	KHH	Lít	10	
20	Cọ sơn	Cọ	Bộ	26	
	<b>Xà dây dẫn dẫn các loại</b>				
21	Chụp đầu cột tròn	CĐC9-2.7	Bộ	98	
22	Chụp đầu cột tròn	CĐC9-2.3	Bộ	1	
23	Xà đỡ góc đôi lệch ngang tuyến	ĐGĐL-N-10T	Bộ	13	
24	xà đỡ góc lệch	ĐGL-10T	Bộ	176	
25	xà đỡ góc lệch dọc tuyến	ĐGL-D-10T	Bộ	4	
26	xà đỡ góc nạnh	ĐGN-10T	Bộ	63	

**BẢNG 1.2: BẢNG TỔNG HỢP VẬT TƯ - THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP**

STT	Tên vật liệu - Thiết bị	Mã hiệu - Quy cách	Đơn vị	Tổng cộng	Ghi chú
27	xà đỡ góc lệch	ĐGL-10T(22)	Bộ	1	
28	Giá đỡ cáp ngầm 1 pha + CSV cột bê tông	GGCN+CSV-1P-2LT-D(26)	Bộ	1	Bao gồm máng bảo vệ cáp ngầm
29	Giá đỡ cáp ngầm 1 pha + CSV cột bê tông	GGCN-1P+CSV(BT)	Bộ	2	Bao gồm máng bảo vệ cáp ngầm
30	Giá lắp dao cách ly 3P cột đôi dọc tuyến	GL-DCL-2LT-D(18)	Bộ	1	Cáp kèm thiết bị, xem BV sơ đồ cột để biết cao độ
31	xà néo cột sắt	NCS-300-10T	Bộ	1	
32	xà néo cột sắt	NCS-610	Bộ	1	
33	xà néo đôi dọc tuyến	NĐ-D-10T	Bộ	12	
34	xà néo đôi ngang tuyến	NĐ-N-10T	Bộ	54	
35	xà néo đôi ngang tuyến	NĐ-N-12T	Bộ	1	
36	Xà néo cột hình II 2.5m	NG-II2.5	Bộ	1	
37	xà néo lệch đôi mặt bích dọc tuyến	NGL-BD-10	Bộ	1	
38	xà néo lệch đôi mặt bích dọc tuyến	NGL-BD-10(20)	Bộ	2	
39	xà néo lệch đôi mặt bích ngang tuyến	NGL-BN-10	Bộ	8	
40	xà néo lệch đôi mặt bích ngang tuyến	NGL-BN-10(20)	Bộ	1	
41	xà néo lệch đôi mặt bích ngang tuyến	NGL-BN-10(40)	Bộ	2	
42	xà néo nạnh đôi ngang tuyến	NGL-D-8	Bộ	1	
43	xà néo nạnh đôi ngang tuyến	NGN-N-8	Bộ	21	
44	xà néo tam giác cột sắt	NTG-610	Bộ	1	
45	xà sứ đỡ chống sét van đôi dọc tuyến	XĐ-CSV-Đ-D	Bộ	1	
46	Xà đỡ bộ đo đếm	XĐ-M.O.F-2LT-N(35)	Bộ	1	
47	xà đỡ MBA cấp nguồn + Recloser	XMBA-RCL-Đ	Bộ	1	
48	xà sứ đỡ chống sét van đôi ngang tuyến	XSD+CSV-2LT-N-2(15)	Bộ	1	
49	xà sứ đỡ cột bê tông đơn	XSD-1LT(10)	Bộ	1	
50	xà sứ đỡ cột đôi mặt bích ngang tuyến	XSD-2LT-BN(10)	Bộ	4	
51	xà sứ đỡ cột đôi mặt bích ngang tuyến	XSD-2LT-BN(30)	Bộ	2	
52	Cổ dè ghép cột 110	CDGC-110	Bộ	67	
53	Cổ dè ghép cột 150	CDGC-150	Bộ	67	
54	Cổ dè ghép cột đôi 16m	CDGC-16	Bộ	6	
55	Cổ dè ghép cột đôi 18m	CDGC-18	Bộ	2	
56	Cổ dè góc CDG-100	CDG-100	Bộ	1	
57	Khoan lỗ đặt ống luồn cáp tại thành móng cáp ngoài trời và tường rào trạm	LK	Lỗ	8	
58	Ống nhựa xoắn HPDE-105/80 luồn cáp ngầm	ONX-F105/80	Mét	315	
59	Ống nhựa xoắn HDPE-40/30	ONX-F40/30	Mét	10	MOF
60	Ống nối cho ống nhựa xoắn HPDE Fi 130/100	F105/80	Bộ	4	MOF
61	Dây Đai thép không gỉ 20x0,7mm dài 2m + khóa đai	ĐT	Bộ	10	
62	Tháo và đập lại tấm đan nắp móng cáp ngầm hiện trạng	Tấm đan -TLL	Tấm	70	
63	Khối lượng đá dăm nền trạm hoàn trả	DA-DAM	m3	1	
64	Thông lại lỗ luồn cáp đã bịt bằng bê tông	LLC	Lỗ	3	lỗ dự phòng hiện có đã được bịt lại
<b>Tiếp địa và bảo vệ</b>					
65	Tiếp địa LR-4	LR-4	HT	184	
66	Tiếp địa LR-6	LR-6	HT	7	
67	Tiếp địa RK-2*6	RK-2*6	HT	8	
68	Chi tiết Tiếp địa CT-CN1	CT-CN1	Chi tiết	1	
69	Chi tiết Tiếp địa CT-CN-BT	CT-CN-BT	Chi tiết	2	

**BẢNG 1.2: BẢNG TỔNG HỢP VẬT TƯ - THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP**

STT	Tên vật liệu - Thiết bị	Mã hiệu - Quy cách	Đơn vị	Tổng cộng	Ghi chú
70	Chi tiết Tiếp địa CT-MOF	CT-MOF	Chi tiết	1	
71	Chi tiết Tiếp địa CT-REC	CT-REC	Chi tiết	1	
72	Chi tiết Tiếp địa CT-DCL	CT-DCL	Chi tiết	1	
73	Chi tiết Tiếp địa DN-TĐG.DZ	DN-TĐG.DZ	Chi tiết	199	
74	Chi tiết Tiếp địa TĐN-500	TĐN-500	Chi tiết	260	
<b>III</b>	<b>Phần đấu nối, dựng cột đường dây</b>				
	Đấu nối hotline đường dây 22kV		Lần	1	
	- Công tác đấu nối Hotline			-	
	+ Tháo cò lèo 3 pha		Vị trí	3	
	+ Đấu cò lèo 3 pha		Vị trí	3	
	Cắt điện đường dây 22kV		Lần	6	
<b>B</b>	<b>PHẦN THÁO LẮP LẠI</b>				
76	Cầu chì tự rơi trung thế THÁO LẮP LẠI	FCO-TLL	cái	3	
77	Chống sét van trung thế tháo lắp lại	CSV-TLL	cái	6	
78	Dao cách ly trung thế 3 pha tháo lắp lại TRỌN BỘ KÈM XÀ ĐỠ + CẢN THAO TÁC TRỌN BỘ	DCL-TLL	cái	1	TRỌN BỘ KÈM XÀ ĐỠ + CẢN THAO TÁC
79	Máy biến áp cấp nguồn tháo lắp lại	MBACN-TLL	Bộ	1	
80	Recloser trung thế tháo lắp lại	REC-TLL	Bộ	1	
81	Trọn bộ tủ điều khiển + dây tín hiệu + dây đấu nối..... Tháo lắp lại ( cho REC)	TĐK+DAYDN-TLL	Bộ	1	
82	Chuỗi néo trung thế tháo lắp lại	CN-22-TLL	chuỗi	9	
83	Xà néo góc cột đôi dọc tuyến tháo lắp lại	NG-D-TLL	bộ	2	
84	Xà néo rẽ lắp FCO tháo lắp lại	XNR+FCO-TLL	bộ	1	
85	Cản đèn chiếu sáng hiện có tháo lắp lại	CĐ-TLL	Bộ	20	
86	Xà FCO cột sắt hiện có tháo lắp lại	XFCO-CS-TLL	bộ	1	
87	Xà sứ đỡ cột sắt tháo lắp lại	XSĐ-CS-TLL	bộ	1	
<b>C</b>	<b>PHẦN THU HỒI</b>				
<b>C.1</b>	<b>Dây dẫn</b>				
88	Cáp nhôm lõi thép trần 120mm <sup>2</sup>	2AC-120	Mét	444	hiện trạng là 2 sợi chập thành 1 pha, đang tính theo chiều dài tuyến nhân 3
89	Cáp nhôm lõi thép trần 70mm <sup>2</sup>	AC-70	Mét	105	
90	Cáp nhôm lõi thép bọc 120mm <sup>2</sup>	ACXLPE-120	Mét	1,527	
91	Cáp nhôm lõi thép bọc 240mm <sup>2</sup>	ACXLPE-240	Mét	111	
92	Cáp nhôm lõi thép bọc 70mm <sup>2</sup>	ACXLPE-70	Mét	1,131	
<b>C.2</b>	<b>Vật tư xây dựng và điện</b>				
93	Cột BTLT 10m	LT10	Cột	1	
94	Cột BTLT 12m	LT12	Cột	6	
95	Cột sắt 12m	CS-12	Cột	2	
96	Chụp đầu cột bên tông các loại	CĐC	Bộ	1	
97	Chụp đầu cột sắt	CĐC-CS	Bộ	2	
98	Xà néo góc	NG	Bộ	2	
99	Xà đỡ góc	ĐG	Bộ	2	
100	Xà đỡ góc nạnh chữ A	ĐGNA	Bộ	3	
101	Xà đỡ thẳng lệch	ĐTL	Bộ	3	

**BẢNG 1.2: BẢNG TỔNG HỢP VẬT TƯ - THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP**

<b>STT</b>	<b>Tên vật liệu - Thiết bị</b>	<b>Mã hiệu - Quy cách</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Tổng cộng</b>	<b>Ghi chú</b>
102	Xà đỡ thẳng nạnh	ĐTN	Bộ	1	
103	Xà đỡ vượt	ĐV	Bộ	1	
104	Xà néo cột sắt	NCS	Bộ	1	
105	xà néo góc cột đôi	NGĐ	Bộ	1	
106	Xà néo góc nạnh cột đôi ngang tuyến	NGN-N	Bộ	2	
107	Xà néo rẽ nhánh có lắp FCO	NR+FCO	Bộ	1	
108	Xà néo tam giác cột sắt	NTG-CS	Bộ	2	
109	Xà sứ đỡ cột II	XSD-II	Bộ	1	
110	Xà đỡ Recloser cột II	XĐ-REC	Bộ	1	
111	Xà đỡ MBA cấp nguồn	XĐMBACN	Bộ	1	
112	Bộ Thanh giằng xà hiện có	GIANG-XA	Bộ	2	
113	Chuỗi néo cách điện 22kV	CN	chuỗi	45	
114	Khóa néo 3 bulong	KN3BL	Cái	3	
115	Khóa néo 4 bulong	KN4BL	Cái	3	
116	Khóa néo ép cho dây 240mm <sup>2</sup>	KNE-240	Cái	6	
117	Khóa néo ép cho dây 70mm <sup>2</sup>	KNE-70	Cái	21	
118	Kép đầu rẽ cho dây bọc 240mm <sup>2</sup>	KĐR-ACX240	Cái	6	
119	Kép đầu rẽ cho dây bọc 70mm <sup>2</sup>	KĐR-ACX70	Cái	18	
120	Sứ đứng trung thế	SD	Quả	58	
121	Cầu chì tự rơi FCO 22kv	FCO	Cái	3	

**BẢNG 1.3: BẢNG TỔNG HỢP VTTB PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP**

STT	Tên vật liệu - Thiết bị	Mã hiệu - Quy cách	Đơn vị	Di dời đường dây hạ áp từ cột hiện có sang cột mới đi chung trung áp	TỔNG CỘNG	Ghi chú
				1		
<b>I. CÁC LOẠI XÀ HẠ ÁP CẤP MỚI</b>						
1	Xà treo tủ bù hạ áp	XATUBU-2LT	Bộ	3	3	GLPC
2	Xà đỡ dây hạ áp nạnh cột đơn	XHA-N-4AV	Bộ	1	1	
3	Xà néo 4 sứ buly cột đơn	XN4S-1LT	Bộ	2	2	
4	Xà néo 4 sứ buly cột đôi	HA_XDG.04_CĐdt- 10	Bộ	1	1	GLPC
<b>II. CÁC LOẠI PHỤ KIỆN CẤP MỚI</b>						
<b>a. Phụ kiện dây dẫn</b>						
1	Móc treo cáp ABC đơn (chi tiết giá móc cáp)	CTGM	Cái	159	159	
2	Sứ buly kem ty sứ	SBL	bộ	8	8	
3	Dây nhôm bọc buộc cổ sứ dài 3m	AV-30/10	bộ	140	140	
4	Khóa đỡ cáp ABC 4x95 mm2	KĐ-95	Cái	2	2	
5	Kẹp cáp thép 3 bulong cho dây hạ thế	KC3BL-70	Cái	112	112	
6	Kẹp răng IPC cho dây bọc hạ thế 25-185/6-150 (2BL)	KR-25-185/6-150 (2BL)	Cái	28	28	
<b>b. Phụ kiện lắp ráp + cấu kiện gia công</b>						
1	Dây Đai thép không gỉ 20x0,7mm dài 2m + khóa đai	ĐT	Bộ	946	946	đã bao gồm bên phần công tơ
<b>III. TIẾP ĐỊA</b>						
1	Chi tiết Tiếp địa ngọn hạ áp	HA_TĐN_ABC	Bộ	201	201	
2	Chi tiết tiếp đất tủ bù	TĐ-TB	Bộ	3	3	
<b>IV. PHẦN THÁO LẮP LẠI</b>						
3	Cáp nhôm bọc vặn xoắn 0,6kV ABC 4x95 mm2	ABC4x95-TLL	mét	-	-	
1	Tủ bù hạ áp trọn bộ kèm dây đấu nối lưới	TUBU-TLL	Bộ	3	3	
2	Móc treo cáp ABC đơn (chi tiết giá móc cáp) tháo lắp lại	CTGM-TLL	Cái	58	58	
3	Loa phát thanh hiện có tháo lắp lại	LOA-TLL	Cái	14	14	
4	Xà rắc 4 sứ tháo lắp lại	R4-TLL	Cái	48	48	
5	Khóa đỡ cáp ABC 4x95 mm2 tháo lắp lại	KĐ-95-TLL	Cái	104	104	
6	Khóa néo cáp ABC 4x95mm2 tháo lắp lại	KN-95-TLL	Cái	107	107	
<b>V. PHẦN CÔNG TƠ</b>						
<b>Tháo lắp lại</b>						
1	Hộp 4 công tơ 1 pha THÁO LẮP LẠI (KÈM CÔNG TƠ)	H4-TLL	hộp	172	172	
2	Hộp công tơ 3 pha THÁO LẮP LẠI (KÈM CÔNG TƠ)	H3P-TLL	hộp	46	46	
3	Hộp 1 công tơ 1 pha THÁO LẮP LẠI (KÈM CÔNG TƠ)	H1-TLL	hộp	10	10	
4	Cáp xuống công tơ CVV2x16 THÁO LẮP LẠI	CVV2x16-TLL	hộp	1,104	1,104	
5	Cáp xuống công tơ THÁO LẮP LẠI	CVV1x16+3x25mm2-TLL	hộp	276	276	
7	Router di dời	DCU-TLL	Bộ	12	12	
<b>Cấp mới</b>						
8	Kẹp răng IPC 95/35 (1 BL)	KR95/35	Cái	388	388	
9	Dây niêm chì + Chì niêm phong	DNC	Cái	228	228	
<b>VI. PHẦN THU HỒI</b>						
1	Cột BTLT 10m	LT10	cột	59	59	
2	Cột BTLT12m	LT12	cột	2	2	
3	Cột BTLT 8m	LT8	cột	58	58	
4	Cột sắt hạ áp	CS	cột	2	2	
5	Chụp đầu cột hạ áp	CĐC	cột	28	28	
6	Xà néo 4 sứ buly	XN4S	cột	1	1	
7	Chi tiết giá móc cáp ABC	CTGM	cái	46	46	
8	Bulong móc	BLM	Bộ	3	3	

BẢNG 1.4: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ CÁC VỊ TRÍ CỘT DƯỠNG DÂY TRUNG ÁP

Số TT cột	Công dụng	HTDT	Loại dây	Khoảng cột (m)	Chiều dài dây dẫn	Chiều dài dây lèo	Thiết bị	Loại Cột	Móng cột/Murong CN/Lỗ khoan	Xà	Chụp đầu cột	CÓ DÈ GHÉP CỘT		Dây neo	Móng neo	Cổ dè	Sứ đứng 22kV Chuỗi đỡ dây	Dây buộc cố sứ, Khóa đỡ dây	Chuỗi neo dây trung thế	Khóa neo/ Giáp nua	Cụm đầu rế	Kẹp rãnh/kẹp hotline/kẹp cáp/kẹp đầu rế	Thiết bị khác	Đầu cosse	Tiếp địa	Chi tiết tiếp đất			Ông co nhiệt	Ghi chú		
																										CT-BỘ SUNG	GÓC	NGON				
A	TỔNG CỘNG			16,591	49,773	768																										
I	1 Xây dựng mới xuất tuyến 472APA			16,591	49,773	768																										
<b>PHÂN ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN AYUN PA QUẢN LÝ</b>																																
TU trung thế XT472APA	đầu nối, lên tủ, lên murong	XDM	24kV- XLPE/PVC/DATA-M(1x240)	5	15		3DCN-M-1x240-TN																									
472APA_01	cột đầu tuyến + chui móng	XDM	24kV- XLPE/PVC/DATA-M(1x240)	77	231		3DCN-M-1x240-NT	2PC.1-14-190-11,0	MTD-1-14	NĐ-D-10T			CDGC-110	CDGC-150								3CN-22	3GN-240		25ONX-F105/80	3DC-AM240	LR-6	CT-CN1	DN-TDG.DZ	TBN-500		
	CN lên cột, dự phòng	XDM	24kV- XLPE/PVC/DATA-M(1x240)	12	36		3CSV			22MC-1																3KR-A240/M50			3DC-M50			
	dây lèo xuống đầu CN	XDM	AC-XLPE-TP-240/32			6	DCL-3P			2MBCN	GL-DCL-2LT-D(18)																		6DC-AM240			
	dây lèo đầu CSV	XDM	XLPE-TP-M50			3				GGCN+CSV-1P-2LT-D(26)																						
472APA_02	đỡ vượt	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	48	144			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240										LR-4	DN-TDG.DZ	TBN-500		
472APA_03	neo góc	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	32	96	6		2PC.1-14-190-11,0	MTD-1-14	NĐ-N-10T			CDGC-110	CDGC-150			2SD-22LP	6GB-A240				6CN-22	6GN-240			CD-TLL	LR-4	DN-TDG.DZ	2TBN-500			
		XDM	AC-XLPE-TP-240/32			-				NĐ-D-10T																						
472APA_04	đỡ góc, thay cột 2HBINH/3H	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	54	162			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240								CD-TLL	LR-4	DN-TDG.DZ	TBN-500			
472APA_05	đỡ góc, thay cột 2HBINH/4H	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	43	129			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240								CD-TLL	LR-4	DN-TDG.DZ	TBN-500			
472APA_06	neo góc, thay cột 2HBINH/5H	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	42	126	6		2PC.1-14-190-11,0	MTD-1-14	NĐ-D-10T			CDGC-110	CDGC-150			SD-22LP	2GB-A240			6CN-22	6GN-240				CD-TLL	LR-4	DN-TDG.DZ	TBN-500			
472APA_07	neo góc, thay cột 2HBINH/6H	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	44	132	6		2PC.1-14-190-11,0	MTD-1-14	NĐ-D-10T			CDGC-110	CDGC-150			SD-22LP	2GB-A240			6CN-22	6GN-240				CD-TLL	LR-4	DN-TDG.DZ	TBN-500			
472APA_08	đỡ góc, thay cột 2HBINH/7H	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	50	150			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240								CD-TLL	LR-4	DN-TDG.DZ	TBN-500			
472APA_09	đỡ góc, thay cột 2HBINH/8H	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	47	141			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240								CD-TLL	LR-4	DN-TDG.DZ	TBN-500			
472APA_10	đỡ góc, thay cột 2HBINH/9H	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	40	120			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240								CD-TLL	LR-4	DN-TDG.DZ	TBN-500			
472APA_11	neo góc, thay cột 2HBINH/10H	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	52	156	6		2PC.1-14-190-6,5	MTD-1-14	NĐ-D-10T			CDGC-110	CDGC-150			SD-22LP	2GB-A240			6CN-22	6GN-240				CD-TLL	LR-4	DN-TDG.DZ	TBN-500			
472APA_12	đỡ góc, thay cột 2HBINH/11H	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	66	198			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240								CD-TLL	LR-4	DN-TDG.DZ	TBN-500			
472APA_13	đỡ góc, thay cột 2HBINH/13H	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	60	180			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240								CD-TLL	LR-4	DN-TDG.DZ	TBN-500			
472APA_14	neo góc, thay cột 2HBINH/14H	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	23	69	12		2PC.1-16-190-9,2	MTĐB-1-16	NGL-BN-10			CDGC-16				4SD-22LP	8GB-A240			6CN-22	6KNE-240/32		6KDR-AC-XLPE-240/32		CD-TLL	LR-4	DN-TDG.DZ	3TBN-500	3OCN		
		XDM	AC-XLPE-TP-240/32							XSD-2LT-BN(10)																						
		XDM	AC-XLPE-TP-240/32							NGL-BD-10(20)																						
472APA_15	đỡ vượt	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	36	108	6		PC.1-16-190-9,2	MT-2-16	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240									LR-4	DN-TDG.DZ	2TBN-500			
		XDM	AC-XLPE-TP-240/32			-				ĐGN-10T							6SD-22LP	6GB-A240														
472APA_16	neo vượt	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	46	138	12		2PC.1-16-190-9,2	MTĐB-1-16	NGL-BD-10			CDGC-16				2SD-22LP	4GB-A240			6CN-22	6GN-240					LR-4	DN-TDG.DZ	3TBN-500			
		XDM	AC-XLPE-TP-240/32			-				NGL-BD-10(20)							2SD-22LP	4GB-A240														
		XDM	AC-XLPE-TP-240/32			-				XSD-1LT(10)							3SD-22LP	6GB-A240														
472APA_17	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	45	135			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240														
472APA_18	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	64	192			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240														
472APA_19	neo hầm, đầu nối cáp ngầm	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	55	165			2PC.1-14-190-11,0	MTD-1-14	NĐ-D-10T			CDGC-110	CDGC-150	2TK70-14	2MN 18-6	CDG-100					3CN-22	3GN-240				LR-6	DN-TDG.DZ	TBN-500			
	cáp ngầm lên cột	XDM	24kV- XLPE/PVC/DATA-M(1x240)	14	42		3DCN-M-1x240-NT			GGCN-1P+CSV(BT)																			3DC-AM240			
	đầu CSV	XDM	XLPE-TP-M50			3	3CSV																									
	lèo xuống đầu CN	XDM	AC-XLPE-TP-240/32			6																										
472APA_20	neo hầm, đầu nối cáp ngầm	XDM	24kV- XLPE/PVC/DATA-M(1x240)	48	144			2PC.1-14-190-11,0	MTD-1-14	NĐ-D-10T			CDGC-110	CDGC-150								3CN-22	3GN-240		53ONX-F105/80		LR-6	DN-TDG.DZ	TBN-500			
	cáp ngầm lên cột	XDM	24kV- XLPE/PVC/DATA-M(1x240)	14	42		3DCN-M-1x240-NT			51MC-1	GGCN-1P+CSV(BT)																		3DC-AM240			
	đầu CSV	XDM	XLPE-TP-M50			3	3CSV			2MBCN																						
	lèo xuống đầu CN	XDM	AC-XLPE-TP-240/32			6																										
472APA_21	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	46	138			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240														
472APA_22	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	56	168			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240														
472APA_23	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	52	156			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240														
472APA_24	neo góc	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	48	144	6		2PC.1-14-190-6,5	MTD-1-14	NĐ-D-10T			CDGC-110	CDGC-150			SD-22LP	2GB-A240			6CN-22	6GN-240				LR-4	DN-TDG.DZ	TBN-500				
472APA_25	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	49	147			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240														
472APA_26	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	57	171			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240														
472APA_27	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	59	177			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240														
472APA_28	neo góc	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	57	171	6		2PC.1-14-190-11,0	MTD-1-14	NĐ-D-10T			CDGC-110	CDGC-150			SD-22LP	2GB-A240			6CN-22	6GN-240				LR-4	DN-TDG.DZ	TBN-500				
472APA_29	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	56	168			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240														
472APA_30	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-240/32	56	168			PC.1-14-190-6,5	MT-1-14	DGL-10T							6SD-22LP	6GB-A240														





BẢNG 1.4: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ CÁC VỊ TRÍ CỘT DƯỠNG DÂY TRUNG ÁP

Số TT cột	Công dụng	HTDT	Loại dây	Khoảng cột (m)	Chiều dài dây dẫn	Chiều dài dây lèo	Thiết bị	Loại Cột	Móng cột/Mương CN/Lỗ khoan	Xà	Chụp đầu cột	CÓ DÈ GHÉP CỘT	Dây neo	Móng neo	Cổ dè	Số đứng 22kV Chuỗi đỡ dây	Dây buộc cố sừ, Khóa đỡ dây	Chuỗi neo dây trung thế	Khóa neo/ Giáp nứ	Cụm đầu rế	Kẹp rãnh/kẹp hotline/kẹp cáp/kẹp đầu rế	Thiết bị khác	Đầu cosse	Tiếp địa	Chi tiết tiếp đất			Ông co nhiệt	Ghi chú
																									CT-BỘ SUNG	GÓC	NGỌN		
472APA_177	neo hãm	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	30	90	6		đã có	đã có	ND-N-10T						SD-22LP	2GB-A185	6CN-22	6GN-185					đã có	đã có	TĐN-500			
472APA_178	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	24	72			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_179	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	30	90			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_180	neo hãm	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	36	108	6		đã có	đã có	ND-N-10T						SD-22LP	2GB-A185	6CN-22	6KNE-185/24		6KDR-AC-XLPE-185/24			đã có	đã có	TĐN-500	3OCN		
472APA_181	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	42	126			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_182	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	39	117			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_183	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	42	126			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_184	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	31	93			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							đã có	đã có	TĐN-500			
472APA_185	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	31	93			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_186	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	32	96			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_187	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	52	156			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							đã có	đã có	TĐN-500			
472APA_188	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	33	99			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_189	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	43	129			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_190	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	39	117			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_191	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	47	141			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_192	neo hãm	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	38	114	6		đã có	đã có	ND-N-10T						SD-22LP	2GB-A185	6CN-22	6KNE-185/24		6KDR-AC-XLPE-185/24			đã có	đã có	TĐN-500	3OCN		
472APA_193	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	27	81			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_194	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	27	81			đã có	đã có	ĐGL-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_195	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	33	99			đã có	đã có	ĐGL-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_196	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	36	108			đã có	đã có	ĐGL-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_197	neo hãm	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	33	99	6		đã có	đã có	ND-N-10T						SD-22LP	2GB-A185	6CN-22	6GN-185					đã có	đã có	TĐN-500			
472APA_198	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	55	165			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_199	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	57	171			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_200	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	50	150			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_201	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	49	147			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_202	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	55	165			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_203	neo hãm	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	44	132	6		đã có	đã có	ND-N-10T						SD-22LP	2GB-A185	6CN-22	6GN-185					đã có	đã có	TĐN-500			
472APA_204	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	41	123			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_205	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	45	135			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							đã có	đã có	TĐN-500			
472APA_206	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	41	123			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_207	neo hãm	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	48	144	6		đã có	đã có	ND-N-10T						SD-22LP	2GB-A185	6CN-22	6KNE-185/24		6KDR-AC-XLPE-185/24			đã có	đã có	TĐN-500	3OCN		
472APA_208	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	39	117			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_209	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	38	114			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_210	neo hãm	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	27	81	6		đã có	đã có	ND-N-10T						SD-22LP	2GB-A185	6CN-22	6GN-185					đã có	đã có	TĐN-500			
472APA_211	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	48	144			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_212	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	43	129			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_213	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	30	90			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_214	neo hãm	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	31	93	6		đã có	đã có	ND-N-10T						SD-22LP	2GB-A185	6CN-22	6GN-185					đã có	đã có	TĐN-500			
472APA_215 (475APA_218/1)	neo, thay xà, đầu tra lưới Vinfast thanh bình	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	38	114	18		đã có	đã có	ND-N-10T						SD-22LP	8GB-A185	6CN-22	6GN-185	3CDR-ACX185	3KDR-AC-XLPE-185/24		3DC-AM185	đã có	đã có	đã có		thay dây lèo từ DZ22 xuống FCO	
472APA_216	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	22	66			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_217	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	39	117			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_218	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	40	120			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_219	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	51	153			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_220	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	56	168			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_221	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	50	150			đã có	đã có	ĐGN-10T						6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_222	neo, thay cột 1IAPR1/4H	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	56	168	6	2PC.1-14-190-6,5	MTD-1-14	ND-N-10T		CDGC-110	CDGC-150				SD-22LP	2GB-A185	6CN-22	6KNE-185/24		6KDR-AC-XLPE-185/24			LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500	3OCN		
472APA_223	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	35	105			đã có	đã có	ĐGL-10T	CDC9-2.7					6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_224	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	35	105			đã có	đã có	ĐGL-10T	CDC9-2.7					6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_225	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	45	135			đã có	đã có	ĐGL-10T	CDC9-2.7					6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_226	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	35	105			đã có	đã có	ĐGL-D-10T	2CDC9-2.7					6SD-22LP	6GB-A185							đã có	đã có	TĐN-500			
472APA_227	neo, chèn cột	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	17	51	6	2PC.1-14-190-6,5	MTD-1-14	ND-N-10T		CDGC-110	CDGC-150				SD-22LP	2GB-A185	6CN-22	6GN-185					LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_228	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	56	168			đã có	đã có	ĐGL-10T	CDC9-2.7					6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_229	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	29	87			đã có	đã có	ĐGL-10T	CDC9-2.7					6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_230	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	40	120			đã có	đã có	ĐGL-10T	CDC9-2.7					6SD-22LP	6GB-A185							LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_231	neo, thay cột 1TT2.3.6	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	37	111	6	2PC.1-14-190-11,0	MTD-1-14	ND-N-10T		CDGC-110	CDGC-150				SD-22LP	2GB-A185	6CN-22	6GN-185					LR-4	DN-TDG.DZ	TĐN-500			
472APA_232	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	34	102			đã có	đã có	ĐGL-N-10T	2CDC9-2.7					6SD-22LP	6GB-A185							đã có	đã có	TĐN-500			
472APA_233	đỡ góc	XDM	AC-XLPE-TP-185/24	28	84			đã có	đã có	ĐGL-10T	CDC9-2.7					6SD-22LP	6GB-A185</												





BẢNG 1.5: BẢNG LIỆT KÊ VTTB CÁC VỊ TRÍ CỘT ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP THU HỒI															
Số TT cột	Công dụng	HTĐT	Loại dây	Khoảng cột (m)	Chiều dài	Loại cột	CĐC	Loại xà	Dây néo	Chuỗi néo	Khóa néo	Kẹp răng / Kẹp đầu rẽ	Sứ đứng 22kV	Thiết bị	Ghi chú
1			2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13
A	TỔNG CỘNG			573	1,719										
1	Xây dựng mới xuất tuyến 472APA														
<b>PHẦN ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN AYUN PA QUẢN LÝ</b>															
475APA_63/5	NÉO GÓC									6CN					
475APA_R25	RỄ NHÁNH		ACXLPE-120	55	165										
475APA_63/4			ACXLPE-120	44	132	LT12		ĐGNA					6SD		
475APA_63/3			ACXLPE-120	52	156	LT12		ĐGNA					6SD		
475APA_63/2			ACXLPE-120	54	162	LT12		ĐGNA					6SD		
475APA_63/1			ACXLPE-120	65	195										
475APA_63			ACXLPE-120	42	126	CS-12	CĐC-CS	NCS		3CN			3SD		
					0			NTG-CS							
475APA_64			ACXLPE-120	55	165										
475APA_65			ACXLPE-120	35	105										
475APA_66			ACXLPE-120	52	156	CS-12	CĐC-CS	NTG-CS					4SD		
475APA_67			ACXLPE-120	55	165					3CN					
<b>PHẦN ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN PHÚ THIỆN QUẢN LÝ</b>															
475APA_72			2AC-120		0					3CN					
475APA_73			2AC-120	52	156	LT12		ĐV					6SD		
475APA_74			2AC-120	24	72	LT12		ĐG					6SD		
475APA_75			2AC-120	26	78	LT12		ĐG					6SD		
475APA_76			2AC-120	46	138			XSD-II		3CN	3KN4BL				
								XĐ-REC							
								XĐMBACN							
475APA_218			ACXLPE-70					NR+FCO		3CN	3KNE-70	3KĐR-ACX70	3SD	3FCO	
475APA_218/1			ACXLPE-70	45	135			NGĐ		3CN	3KNE-70	3KĐR-ACX70			
475APA_235			ACXLPE-70								3KNE-70	6KĐR-ACX70			
475APA_235/1			ACXLPE-70	31	93										
475APA_269			AC-70		0										
475APA_269/1			AC-70	35	105					3CN	3KN3BL				
2CIAP/4H			ACXLPE-70					2NG		3CN	3KNE-70				
2CIAP/5H			ACXLPE-70	59	177			ĐTL					3SD		
2CIAP/6H			ACXLPE-70	54	162					6CN	6KNE-70	6KĐR-ACX70			
2CIAP/7H			ACXLPE-70	33	99	LT10	CĐC	ĐTL					3SD		
2CIAP/8H			ACXLPE-70	38	114										
2CIAP/9H			ACXLPE-70	33	99			ĐTN					3SD		
2CIAP/10H			ACXLPE-70	55	165			ĐTL					3SD		
				40	120										
475APA_307															
475APA_307/1			ACXLPE-70	29	87					3CN	3KNE-70				
475APA_311			ACXLPE-240					NGN-N		3CN	3KNE-240	3KĐR-ACX240			
								GIANG-XA							
475APA_312			ACXLPE-240	37	111			NGN-N		3CN	3KNE-240	3KĐR-ACX240			
								GIANG-XA							

CỘT ĐZ 22 HIỆN CÓ









**BẢNG 1.7: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ CÁC VỊ TRÍ CỘT PHẦN ĐƯỜNG DÂY**

STT CỘT	K.cột (m)	Cột	CĐC	Xà	Bulong móc, CTGM	Ghi chú
<b>I</b>						
<b>1</b>	<b>LIỆT KÊ CÁC VỊ TRÍ TRỤ CẢI TẠO HẠ ÁP</b>					
<b>TBA HÒA BÌNH</b>						
2HBINH/3H		LT10			BLM	
2HBINH/4H		LT10			BLM	
2HBINH/5H		2LT10			BLM	
2HBINH/6H		LT10			BLM	
2HBINH/7H		LT10			BLM	
2HBINH/8H		LT10			BLM	
2HBINH/9H		LT10			BLM	
2HBINH/10H		LT10			BLM	
2HBINH/11H		LT8			BLM	
2HBINH/13H		LT10			BLM	
2HBINH/14H		LT10			BLM	
<b>TBA CÂY XOÀI</b>						
2CX15H		LT8	CĐC		CTGM	
2CX14H		LT8	CĐC		CTGM	
2CX11H		LT8	CĐC		CTGM	
2CX10H		LT8	CĐC		CTGM	
2CX9H		LT8	CĐC		CTGM	
2CX6H		CS			BLM	
2CX3H		2LT8			BLM	
2CX2H		LT8	CĐC		CTGM	
2CX1H		CS			2CTGM	
475APA_63/4					CTGM	
475APA_63/3					CTGM	
475APA_63/2					CTGM	
475APA_63					CTGM	
475APA_64					CTGM	
475APA_65					CTGM	
475APA_66					CTGM	
1CX/86A/1H		LT10			CTGM	
475APA_73					CTGM	
<b>TBA BUỒN ƠI LY</b>						
2BL/1P/11H		2LT10	2CĐC		2CTGM	
2BL/1P/4H		2LT10			BLM	
2BL/1H		2LT8			BLM	
2BL/1T/5H		2LT10			BLM	
<b>TBA IA HIAO 2</b>						

**BẢNG 1.7: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ CÁC VỊ TRÍ CỘT PHẦN ĐƯỜNG DÂY**

STT CỘT	K.cột (m)	Cột	CĐC	Xà	Bulong móc, CTGM	Ghi chú
3IAHIAO2/1H		2LT10			BLM	
<b>TBA IA PIAR</b>						
1IAPR1/4H		2LT10			BLM	
<b>TBA THANH TRANG 2</b>						
1TT2.3.6		LT10			BLM	
1TT2.3.1		LT10			BLM	
1TT2.5		LT10			BLM	
<b>TBA THANH TRANG</b>						
2TT/1P/3H		LT10			BLM	
2TT/1T/4H		LT10			BLM	
<b>TBA PLEI BAI</b>						
1PLB/16H		LT8	CĐC		CTGM	
1PLB/15H		LT8	CĐC		CTGM	
1PLB/14H		LT8	CĐC		CTGM	
1PLB/13H		LT8	CĐC		CTGM	
1PLB/12H		LT8	CĐC		CTGM	
1PLB/11H		LT8	CĐC		CTGM	
1PLB/10H		LT8	CĐC		CTGM	
1PLB/9H		LT8	CĐC		CTGM	
1PLB/8H		LT8	CĐC		CTGM	
1PLB/7H		LT8	CĐC		CTGM	
1PLB/6H		LT8	CĐC		CTGM	
1PLB/5/1H		LT10			BLM	
1PLB/5/2H		LT10			BLM	
1PLB/5/3H		LT10			BLM	
<b>TBA UB XÃ IA PIAR</b>						
1UBIAP/2P/10H		LT10			BLM	
1UBIAP/2P/7H		LT10			BLM	
1UBIAP/2P/6H		LT10			BLM	
1UBIAP/2P/5H		LT10			BLM	
1UBIAP/2P/4H		LT10			BLM	
1UBIAP/2P/3H		LT10			BLM	
1UBIAP/2P/2H		LT10			BLM	
1UBIAP/2P/1H		LT10			BLM	
1UBIAP/2H		LT10			BLM	
1UBIAP/2T/1H		LT10			BLM	

**BẢNG 1.7: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ CÁC VỊ TRÍ CỘT PHẦN ĐƯỜNG DÂY**

STT CỘT	K.cột (m)	Cột	CĐC	Xà	Bulong móc, CTGM	Ghi chú
1UBIAP/2T/2H		LT10			BLM	
1UBIAP/2T/3H		LT10			BLM	
1UBIAP/2T/4H		LT10			BLM	
1UBIAP/2T/5H		LT10			BLM	
1UBIAP/2T/6H		LT10			BLM	
1UBIAP/2T/7H		2LT10			BLM	
1UBIAP/2T/8H		LT8			BLM	
1UBIAP/2T/9H		LT8			BLM	
1UBIAP/2T/10H		LT8			BLM	
1UBIAP/2T/11H		LT8			BLM	
1UBIAP/2T/12H		LT8			BLM	
1UBIAP/2T/14H		LT8			BLM	
1UBIAP/2T/15H		LT8			BLM	
1UBIAP/2T/16H		LT8			BLM	
1UBIAP/2T/17H		LT8			BLM	
1UBIAP/2T/18H		LT10			BLM	
1UBIAP/2T/19H		LT10			BLM	
<b>TBA CẦU IA PIAR</b>						
2CIAP/4H/7		LT10	CĐC		CTGM	
2CIAP/4H/6		LT8	CĐC		CTGM	
2CIAP/4H/5		2LT8	CĐC		2CTGM	
2CIAP/4H/4		LT8	CĐC		CTGM	
2CIAP/4H/3		LT8	CĐC		CTGM	
2CIAP/4H/2		LT10			BLM	
2CIAP/4H/1		LT10			BLM	
2CIAP/4H		LT10			BLM	
2CIAP/5H					CTGM	CỘT 22 HIỆN CÓ TREO DÂY KO ĐẦU NỘI
2CIAP/6H					CTGM	
2CIAP/7H					CTGM	
2CIAP/8H					2CTGM	
2CIAP/9H					CTGM	
2CIAP/10H					CTGM	
472APA_327					3CTGM	
<b>TBA PLEISINC</b>						
4PLSC/9H		LT8	CĐC		BLM	
4PLSC/8H		LT8	CĐC		BLM	
4PLSC/7H		2LT8	CĐC		BLM	
4PLSC/6H		LT8	CĐC		BLM	
2PLSC/1H		2LT12			BLM	
2PLSC/2H		LT8			BLM	
2PLSC/4H		LT10			BLM	
2PLSC/7H		LT10			BLM	

**BẢNG 1.7: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ CÁC VỊ TRÍ CỘT PHẦN ĐƯỜNG DÂY**

STT CỘT	K.cột (m)	Cột	CĐC	Xà	Bulong móc, CTGM	Ghi chú
2PLSC/9H		LT10			BLM	
2PLSC/10H		LT10			BLM	
2PLSC/11H		LT8			BLM	
2PLSC/24H		2LT10			BLM	
2PLSC/23H		LT8			BLM	
2PLSC/22H		LT8			BLM	
<b>TBA CẦU 42</b>						
4CAU42/11H		2LT8			BLM	
4CAU42/10H		LT8			BLM	
4CAU42/9H		LT8			BLM	
4CAU42/8H		LT8			BLM	
4CAU42/7H		LT8			BLM	
4CAU42/6H		LT8			BLM	
4CAU42/5H		LT8			BLM	
4CAU42/4H		LT8			BLM	
4CAU42/3H		LT8			BLM	
4CAU42/2H		LT8			BLM	
4CAU42/1H		2LT8		XN4S		

**BẢNG 2.1: TỔNG HỢP VTTB ĐƯỜNG DÂY LẮP DÂY CHỐNG SÉT**

STT	Tên vật tư - thiết bị	Ký hiệu	Đơn vị	Tổng	Ghi chú
<b>I</b>	<b>PHẦN ĐIỆN</b>				
<b>I.1</b>	<b>CẤP MỚI</b>				
1	Khóa đỡ dây chống sét	DCS	Bộ	2	
2	Khóa néo dây chống sét	NCS	Bộ	4	
3	Chi tiết tiếp đất	CT4-14	Chi tiết	2	
4	Chi tiết tiếp đất	CT4-16	Chi tiết	2	
<b>I.2</b>	<b>SỬ DỤNG LẠI</b>				
1	Dây chống sét TK-50 THÁO LẮP LẠI	TK-50-TLL	Mét	459	Đã tính HH và DV ( THÁO LẮP LẠI)
<b>II</b>	<b>PHẦN XÂY DỰNG</b>				
<b>II.1</b>	<b>Xà dây chống sét CẤP MỚI</b>				
1	Xà đỡ dây chống sét cột BTLT	XDCS-ILT-ĐGL	Bộ	2	
2	Xà néo dây chống sét cột BTLT	XNCS-ILT-NGL	Bộ	2	
<b>III</b>	<b>PHẦN THU HỒI</b>			-	
1	Xà đỡ dây chống sét hiện có	XDCS-TH	Bộ	2	
2	Xà néo dây chống sét hiện có	XNCS-TH	Bộ	2	
3	Khóa đỡ dây chống sét	DCS-TH	Bộ	2	
4	Khóa néo dây chống sét	NCS-TH	Bộ	5	

**BẢNG 2.2: LIỆT KÊ CHI TIẾT VTTB CÁC VỊ TRÍ CỘT ĐƯỜNG DÂY CHỐNG SÉT**

Tên cột	Công dụng cột treo dây chống sét	Khoảng cột	Khoảng lều nổi đất	Dây chống sét TK-50 tháo lắp lại	Loại cột	Loại móng	Loại xà đỡ dây chống sét	Phụ kiện DCS		Tiếp địa			Ghi chú
								Khóa đỡ DCS	Khóa néo NCS	Chủng loại	Chi tiết tiếp địa xà	Chi tiết TD chống sét	
<b>1</b>	<b>Treo dây chống sét đoạn từ cột 475APA_61 đến cột 475APA_67 ( tuyến mới)</b>												
		<b>213</b>	<b>10</b>	<b>225</b>									
475APA_61	NÉO CS		2	2	đã kê	đã kê	đã có		đã có	đã có		đã có	
				0									
475APA_63	ĐỖ CS	41		41	đã kê	đã kê	XDCS-1LT-ĐGL	DCS		đã kê		CT4-14	
475APA_64	ĐỖ CS	45		45	đã kê	đã kê	XDCS-1LT-ĐGL	DCS		đã kê		CT4-14	
475APA_65	NÉO CS	48	4	52	đã kê	đã kê	XNCS-1LT-NGL		2NCS	đã kê		CT4-16	
475APA_66	NÉO CS	45	4	49	đã kê	đã kê	XNCS-1LT-NGL		2NCS	đã kê		CT4-16	
475APA_67	NÉO CS	34	2	36	đã kê	đã kê	đã có		đã có	đã có		đã có	
<b>2</b>	<b>Thu hồi vật tư xà chống sét đoạn từ cột 475APA_62 đến cột 472APA_59</b>												
475APA_62	NÉO CS						SDL		NCS-TH				
472APA_56	NÉO CS						XNCS-TH		2NCS-TH				
472APA_57	ĐỖ CS						XDCS-TH		DCS-TH				
472APA_58	ĐỖ CS						XDCS-TH		DCS-TH				
472APA_59	NÉO CS						XNCS-TH		2NCS-TH				
	<b>TỔNG</b>	<b>213</b>		<b>225</b>	đã có	đã có	-	-	-	-		-	-

## **CHƯƠNG 8**

### **PHỤ LỤC TÍNH TOÁN**

- 8.1. Phụ lục tính toán phần điện:**
- 8.2. Phụ lục tính toán phần xây dựng**

**BẢNG TỔNG HỢP ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ GIẢM SAIDI ; SAIFI TOÀN CÔNG TRÌNH**

Hạng mục	Trước dự án			Sau dự án			Hiệu quả giảm được			Lợi nhuận/Năm	
	SAIDI (phút/kh/năm)	SAIFI (lần/KH/năm)	Sản lượng mất do ngừng cấp điện (kWh/năm)	SAIDI (phút/kh/năm)	SAIFI (lần/KH/năm)	Sản lượng mất do ngừng cấp điện (kWh/năm)	SAIDI (phút/kh/năm)	SAIFI (lần/KH/năm)	Sản lượng mất do ngừng cấp điện (kwh/năm)	Giá bán điện (Đồng)	Lợi nhuận (đồng)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(1)-(4)	(8)=(2)-(5)	(9)=(3)-(6)	(10)	(11)=(9)*(10)
Khu vực Phú Thiện	120.00	2.00	90405	48.19	0.80	24637.20	71.81	1.20	65767.80	1636.60	107,635,581
Khu vực Ayun Pa	97.97	1.63	90405	29.5	0.66	18478	68.46	0.98	71927.10	1636.60	117,715,892
<b>TOÀN CÔNG TRÌNH</b>	<b>108.99</b>	<b>1.82</b>	<b>180810.00</b>	<b>38.85</b>	<b>0.73</b>	<b>24637.20</b>	<b>70.13</b>	<b>1.09</b>	<b>137694.90</b>	<b>1636.60</b>	<b>225,351,473</b>

**BẢNG TỔNG HỢP TÍNH TOÁN TTĐN TOÀN CÔNG TRÌNH SAU ĐẦU TƯ XDCB - KV AYUNPA + PHÚ THIỆN**

STT	XT	Điện tổn thất (kWh)	Tổng sản lượng điện nhận dự kiến 2026 (kWh)	Tỷ lệ phần trăm tổn thất dự kiến (%)	Tổng sản lượng điện tổn thất giảm được sau đầu tư (kWh)	Tỷ lệ phần trăm tổn thất giảm được sau đầu tư (%)	Ghi chú
<b>I</b>	<b>TTĐN toàn công trình trước đầu tư</b>						
1	Trung thế Ayun Pa	1,759,180	65,700,656				
2	Trung thế Phú Thiện	2,007,442	65,700,656				
<b>2</b>	<b>Tổng cộng</b>	<b>3,766,621</b>	<b>65,700,656</b>	<b>5.73%</b>			
<b>II</b>	<b>TTĐN giảm được sau đầu tư</b>						
1	Trung thế Ayun Pa	997,936	65,700,656				
2	Trung thế Phú Thiện	1,246,198	65,700,656				
<b>2</b>	<b>Tổng cộng</b>	<b>2,244,133</b>	<b>65,700,656</b>	<b>3.42%</b>	<b>1,522,488</b>	<b>2.32%</b>	

**BẢNG 1-2a: TÍNH TOÁN TIẾP ĐỊA ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP**

Nội dung	Thông số	HM1		
		ĐZ22 KHÔNG LẤP TB	ĐZ22 KHÔNG LẤP TB CÁC VỊ TRÍ KHÓ THI CÔNG	ĐZ22 LẤP TB
<b>TÍNH ĐIỆN TRỞ CỦA 1 CỌC :</b>				
+ Chiều dài cọc (m)	$l_c$	2	6	2
+ Đường kính cọc (m)	$d$	0.06	0.042	0.06
+ Độ chôn sâu của cọc (m)	$t = t_0 + l_c/2$	2	4	2
+ Điện trở suất của đất ( $\Omega$ .m)	$\rho_1$ (Tính cho thanh)	378.56	453.11	400.22
+ Điện trở suất của đất ( $\Omega$ .m)	$\rho_2$ (Tính cho cọc)	101.12	99.01	117.33
Điện trở cọc ( $\Omega$ .m)	$r_c = \frac{0,366 \cdot \rho}{l} \lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+1}{4t-1}$	71.65	20.63	83.13
<b>TÍNH ĐIỆN TRỞ CỦA THANH NỐI GIỮA CÁC CỌC</b>				
+ Chiều dài L của thanh nối (m)	$l_t$	12	3.0	20
+ Bề rộng b của thanh (m)	$b$	0.012	0.012	0.012
+ Độ chôn sâu của thanh (m)	$t_0$	1	1	1
Điện trở thanh nối ( $\Omega$ )	$r_t = \frac{0,366 \cdot \rho}{l} \lg \frac{2l^2}{b \cdot t_0}$	50.57	175.57	35.33
<b>TÍNH ĐIỆN TRỞ CỦA HỆ THỐNG TIẾP ĐỊA</b>				
+ Điện trở của thanh ( $\Omega$ )	$r_t$	50.57	175.57	35.33
+ Hệ số sử dụng của thanh	$\eta_t$	0.97	0.79	0.95
+ Điện trở của cọc ( $\Omega$ )	$r_c$	71.65	20.63	83.13
+ Hệ số sử dụng của cọc	$\eta_c$	0.94	0.86	0.91
+ Số cọc n cho 1 tia	$n_c$	2	2	3
Điện trở của hệ thống 1 tia $R_{ht}$ ( $\Omega$ )	$R_{ht} = \frac{r_c \cdot r_t}{r_c \cdot \eta_t + r_t \cdot \eta_c \cdot n_c}$	21.99	11.44	16.77
+ Số tia		2	1	2
+ Hệ số sử dụng hệ thống	$\eta_{ht}$	1.00	1.00	1.00
Điện trở hệ thống $R_{ht}$ ( $\Omega$ )	$R_{ht}$	10.99	11.44	8.38
Điện trở yêu cầu ( $\Omega$ )	$R_{yc}$	30	30	10
Kết luận		Đạt	Đạt	Đạt
Loại tiếp địa		LR-4	RK-2*6	LR-6

**BẢNG ỨNG SUẤT VÀ ĐỘ VỒNG DÂY DẪN XLPE240**

L(m)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
<b>1. CHẾ ĐỘ NHIỆT ĐỘ THẤP NHẤT</b>																
US(daN/mm <sup>2</sup> )	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	2.82	2.62	2.47	2.35	2.26	2.20	2.14	2.10	2.07
ĐV(m)	0.00	0.02	0.04	0.07	0.11	0.16	0.22	0.31	0.42	0.55	0.70	0.87	1.05	1.25	1.47	1.70
<b>2. CHẾ ĐỘ ÁP LỰC GIÓ LỚN NHẤT</b>																
US(daN/mm <sup>2</sup> )	1.63	1.90	2.16	2.40	2.62	2.81	2.99	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02
ĐV(m)	0.01	0.05	0.09	0.15	0.21	0.29	0.37	0.48	0.60	0.74	0.90	1.07	1.26	1.46	1.67	1.90
<b>3. CHẾ ĐỘ NHIỆT ĐỘ TRUNG BÌNH NĂM</b>																
US(daN/mm <sup>2</sup> )	0.90	1.14	1.35	1.53	1.69	1.82	1.94	1.95	1.93	1.91	1.90	1.89	1.89	1.88	1.88	1.87
ĐV(m)	0.02	0.05	0.09	0.14	0.20	0.27	0.35	0.45	0.58	0.72	0.87	1.04	1.23	1.43	1.64	1.87
<b>5. CHẾ ĐỘ QUÁ ĐIỆN ÁP KHÍ QUYỀN</b>																
US(daN/mm <sup>2</sup> )	2.27	2.31	2.36	2.42	2.48	2.54	2.60	2.49	2.37	2.27	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03
ĐV(m)	0.01	0.02	0.05	0.09	0.14	0.20	0.26	0.36	0.48	0.61	0.76	0.93	1.12	1.31	1.53	1.76
<b>6. CHẾ ĐỘ NHIỆT ĐỘ CAO NHẤT</b>																
US(daN/mm <sup>2</sup> )	0.16	0.31	0.46	0.60	0.74	0.87	0.99	1.08	1.16	1.23	1.29	1.34	1.39	1.43	1.47	1.50
ĐV(m)	0.09	0.18	0.27	0.36	0.46	0.57	0.68	0.81	0.96	1.11	1.29	1.47	1.67	1.88	2.10	2.34

**CHU THÍCH**

<b>DẠNG ĐỊA HÌNH</b>	LOẠI B	<b>ĐỘ CAO TREO DÂY TRUNG BÌNH</b>	11.8 m
<b>ĐẶC TÍNH CƠ LÝ DÂY XLPE240</b>		<b>ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN</b>	
F(mm <sup>2</sup> )	275.80	<b>Các loại chế độ</b>	<b>Q(daN/m<sup>2</sup>)</b>
d(mm)	29.80	Chế độ 1	0
G1(daN/m.mm <sup>2</sup> )	0.004384	Chế độ 2	65
E(daN/mm <sup>2</sup> )	7987	Chế độ 3	0
Alpha(1/oC)	0.0000192		
USmax(daN/mm <sup>2</sup> )	3.02	Chế độ 5	6.50
US <b>tb</b> (daN/mm <sup>2</sup> )	2.45	Chế độ 6	0
<b>CÁC THÔNG SỐ TỐI HẠN</b>		<b>CÁC TẢI TRỌNG (daN/m)</b>	
L1k(m)	68.79	Tải trọng gió max	1.5701
L2k(m)	36.02	Tải trọng giảm gió	1.3794
L3k(m)	0.00	Tải trọng khi quá điện áp KQ	0.2192
Tk(oC)	32.68	Tải trọng riêng	1.2090

**BẢNG ỨNG SUẤT VÀ ĐỘ VỒNG DÂY DẪN ACSR/XLPE/185/24**

L(m)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
<b>1. CHẾ ĐỘ NHIỆT ĐỘ THẤP NHẤT</b>																
US(daN/mm <sup>2</sup> )	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.54	2.32	2.15	2.03	1.94	1.87	1.82	1.78	1.75	1.73	1.71
ĐV(m)	0.01	0.02	0.05	0.09	0.14	0.20	0.30	0.43	0.57	0.74	0.93	1.13	1.36	1.60	1.87	2.15
<b>2. CHẾ ĐỘ ÁP LỰC GIÓ LỚN NHẤT</b>																
US(daN/mm <sup>2</sup> )	1.58	1.80	2.02	2.22	2.41	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56
ĐV(m)	0.01	0.05	0.10	0.17	0.24	0.33	0.45	0.58	0.74	0.91	1.10	1.31	1.54	1.78	2.05	2.33
<b>3. CHẾ ĐỘ NHIỆT ĐỘ TRUNG BÌNH NĂM</b>																
US(daN/mm <sup>2</sup> )	1.02	1.19	1.36	1.50	1.62	1.72	1.69	1.67	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	1.61	1.61	1.60
ĐV(m)	0.01	0.05	0.10	0.15	0.22	0.30	0.42	0.55	0.70	0.88	1.07	1.27	1.50	1.75	2.01	2.29
<b>5. CHẾ ĐỘ QUÁ ĐIỆN ÁP KHÍ QUYỀN</b>																
US(daN/mm <sup>2</sup> )	2.02	2.06	2.10	2.15	2.20	2.23	2.09	1.98	1.91	1.85	1.81	1.77	1.75	1.73	1.71	1.70
ĐV(m)	0.01	0.03	0.06	0.11	0.17	0.24	0.34	0.47	0.62	0.79	0.98	1.18	1.41	1.65	1.92	2.20
<b>6. CHẾ ĐỘ NHIỆT ĐỘ CAO NHẤT</b>																
US(daN/mm <sup>2</sup> )	0.17	0.34	0.49	0.64	0.77	0.90	0.98	1.06	1.12	1.17	1.22	1.26	1.29	1.32	1.34	1.37
ĐV(m)	0.08	0.17	0.26	0.36	0.47	0.58	0.72	0.87	1.04	1.22	1.43	1.64	1.88	2.13	2.40	2.69

**CHU THÍCH**

<b>DẠNG ĐỊA HÌNH</b>	LOẠI B	<b>ĐỘ CAO TREO DÂY TRUNG BÌNH</b>	11.8 m
<b>ĐẶC TÍNH CƠ LÝ DÂY ACSR/XLPE/185/24</b>		<b>ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN</b>	
F(mm <sup>2</sup> )	211.20	<b>Các loại chế độ</b>	<b>Q(daN/m<sup>2</sup>)</b> <b>T(°C)</b>
d(mm)	23.50	Chế độ 1	0    15
G1(daN/m.mm <sup>2</sup> )	0.004593	Chế độ 2	65    25
E(daN/mm <sup>2</sup> )	5700	Chế độ 3	0    30
Alpha(1/°C)	0.0000192		
USmax(daN/mm <sup>2</sup> )	2.56	Chế độ 5	6.50    20
US <b>tb</b> (daN/mm <sup>2</sup> )	2.20	Chế độ 6	0    75
<b>CÁC THÔNG SỐ TỐI HẠN</b>		<b>CÁC TẢI TRỌNG (daN/m)</b>	
L1k(m)	69.07	Tải trọng gió max	1.2381
L2k(m)	29.61	Tải trọng giảm gió	1.0878
L3k(m)	0.00	Tải trọng khi quá điện áp KQ	0.1729
Tk(°C)	33.96	Tải trọng riêng	0.9700



**Phụ lục: Tính chọn kết cấu tạo cột**  
**BẢNG TÍNH ỨNG SUẤT TRONG THANH CỘT THÉP CS12-610 HOÀN THIỆN LƯỚI ĐIỆN XT 472APA CẤP ĐIỆN KHU VỰC PHÚ THIỆN NĂM 2026**

Đoạn thân	Số hiệu thanh	Tên thanh	N <sub>tt</sub> (kg)		M <sub>tt</sub> (kg.cm)		Tiết diện	Dày δ (cm)	W (cm <sup>3</sup> )	Diện tích m/c ngang (cm <sup>2</sup> )	r (cm)		Chiều dài l <sub>d</sub> (cm)	λ <sub>max</sub> = (μ.l <sub>d</sub> )/r <sub>min</sub>	Độ mảnh qui ước λ <sub>qu</sub>	m <sub>c</sub>	λ <sub>ch</sub>	φ φ <sub>c</sub>	γ <sub>c</sub>	Ứng suất (kg/cm <sup>2</sup> )		[f]	Số bu lông	φ (cm)	Ntt bu lông (kg)		Bu lông 6.6	
			Nén (kg)	Kéo (kg)	Nén (kg.cm)	Kéo (kg.cm)					r <sub>x</sub>	r <sub>min</sub>								σ <sub>n</sub> = N/(φ.A.γ <sub>c</sub> )	σ <sub>k</sub> =				Ntt Nén	Ntt Kéo	N <sub>ch</sub> (kg)	N <sub>cb</sub> (kg)
D-1	1001-1020	Cánh	14288.2	13216.6	10504	12126	HL120x8	0.8	29.5	18.76	3.71	2.38	60	25.21	1.04	0.47	120	0.78	0.90	1081.36	1462.54	3600	6	2.4	15904	15082	56187	47123
	1021-1028	Xiên	3957.39	3618.81	0	0	L90x6	0.6	12.3	10.55	2.77	1.78	51	31.94	1.06	0.10	200	0.92	0.75	544.05	1831.15	2300	1	2.0	3957	3619	5419	4545
	1029-1036	Xiên	3728.95	3567.95	0	0	L90x6	0.6	12.3	10.55	2.77	1.78	51	31.94	1.06	0.10	200	0.92	0.75	512.65	1805.41	2300	1	2.0	3729	3568	5419	4545
	1037-1044	Xiên	3823.89	3352.41	0	0	L90x6	0.6	12.3	10.55	2.77	1.78	51	31.94	1.06	0.10	200	0.92	0.75	525.70	1696.35	2300	1	2.0	3824	3352	5419	4545
	1045-1052	Xiên	2441.02	2361.39	0	0	L65x5	0.5	5.35	6.37	1.99	1.28	51	44.42	1.47	0.10	200	0.88	0.75	582.21	2275.76	2300	1	1.6	2441	2361	3468	3030
	1053-1060	Xiên	2754.6	2312.67	0	0	L65x5	0.5	5.35	6.37	1.99	1.28	51	44.42	1.47	0.10	200	0.88	0.75	657.01	2228.81	2300	1	1.6	2755	2313	3468	3030
	1061-1064	Xiên	1420.91	1487.72	0	0	L60x5	0.5	4.52	5.80	1.84	1.18	40	33.90	1.12	0.10	200	0.91	0.75	357.72	1179.89	2300	1	1.6	1421	1488	3468	3030
	1065-1088	Ngang	1386.83	1717.82	0	0	L60x5	0.5	4.52	5.80	1.84	1.18	33	27.54	0.91	0.10	200	0.93	0.75	341.80	1362.38	2300	1	1.6	1387	1718	3468	3030
	1089-1090	Giăng	82.43	126.87	0	0	L50x5	0.5	3.08	4.80	1.52	0.98	33	37.30	1.23	0.10	200	0.90	0.75	25.40	156.63	2300	1	1.6	82	127	3468	3030
	1091-1096	Giăng	33.17	624.05	0	0	L50x5	0.5	3.08	4.80	1.52	0.98	46	52.74	1.75	0.10	200	0.84	0.75	10.92	277.36	2300	1	1.6	33	624	3468	3030
D-2	2001-2004	Cánh	28628.7	27560.7	38227	39269	HL130x10	1	42.8	25.16	4.00	2.56	100	39.08	1.62	0.78	120	0.63	0.90	2021.67	2553.67	3600	8	2.4	34510	33602	74916	78538
	2005-2008	Cánh	25791	24711.9	24637	24979	HL130x10	1	42.8	25.16	4.00	2.56	100	39.08	1.62	0.56	120	0.68	0.90	1664.45	2024.11	3600	8	2.4	29581	28555	74916	78538
	2009-2012	Cánh	19460.9	18524.9	26662	25938	HL130x10	1	42.8	25.16	4.00	2.56	100	39.08	1.62	0.81	120	0.62	0.90	1383.91	1704.60	3600	6	2.4	23563	22515	56187	58903
	2013-2020	Xiên	3473.74	3165.05	1307	1159	L60x5	0.5	4.52	5.80	1.84	1.18	76	64.65	2.14	0.48	200	0.64	0.75	1246.11	1396.49	2300	2	1.6	3764	3423	8324	6545
	2021-2028	Xiên	3589.2	3729.17	4382	4334	L65x5	0.5	5.35	6.37	1.99	1.28	75	58.42	1.93	1.45	199	0.47	0.75	1595.63	2168.97	2300	2	1.6	4563	4692	8324	6545
	2029-2036	Xiên	4227.15	3844.78	3014	2934	L60x5	0.5	4.52	5.80	1.84	1.18	73	62.17	2.06	0.92	197	0.55	0.75	1776.99	2146.37	2300	2	1.6	4897	4497	8324	6545
D-3	3001-3004	Cánh	46474.9	44700.8	40102	40186	HL130x10	1	42.8	25.16	4.00	2.56	100	39.08	1.62	0.51	120	0.70	0.90	2935.66	3531.60	3600	10	2.4	52644	50883	93645	98172
	3005-3008	Cánh	45455.8	43698.4	41838	42437	HL130x10	1	42.8	25.16	4.00	2.56	100	39.08	1.62	0.54	120	0.69	0.90	2909.74	3534.23	3600	10	2.4	51892	50227	93645	98172
	3009-3012	Cánh	43411	41751.7	36455	36910	HL130x10	1	42.8	25.16	4.00	2.56	100	39.08	1.62	0.49	120	0.70	0.90	2725.69	3282.39	3600	10	2.4	49020	47430	93645	98172
	3013-3016	Cánh	40450.3	38917.5	31099	31225	HL130x10	1	42.8	25.16	4.00	2.56	100	39.08	1.62	0.45	120	0.72	0.90	2487.73	2977.03	3600	10	2.4	45235	43721	93645	98172
	3017-3020	Cánh	37169.6	35773	36046	36696	HL130x10	1	42.8	25.16	4.00	2.56	100	39.08	1.62	0.57	120	0.68	0.90	2406.98	2944.02	3600	10	2.4	42715	41419	93645	98172
	3021-3024	Cánh	32841.8	31631.2	37557	38280	HL130x10	1	42.8	25.16	4.00	2.56	100	39.08	1.62	0.67	120	0.65	0.90	2217.48	2754.58	3600	8	2.4	38620	37520	74916	78538
	3025-3032	Xiên	3686.81	3717.63	0	0	L60x5	0.5	4.52	5.80	1.84	1.18	87	73.65	2.44	0.10	200	0.74	0.75	1148.03	1376.14	2300	1	2.0	3687	3718	5419	3788
	3033-3040	Xiên	1961.29	1795.66	0	0	L50x5	0.5	3.08	4.80	1.52	0.98	85	87.06	2.88	0.10	200	0.65	0.75	842.53	798.07	2300	1	1.6	1961	1796	3468	3030
	3041-3048	Xiên	2276.46	2278.52	0	0	L50x5	0.5	3.08	4.80	1.52	0.98	83	85.14	2.82	0.10	200	0.66	0.75	957.22	1012.68	2300	1	1.6	2276	2279	3468	3030
	3049-3056	Xiên	2391.89	2410.81	0	0	L50x5	0.5	3.08	4.80	1.52	0.98	81	83.28	2.76	0.10	200	0.67	0.75	985.62	1071.47	2300	1	1.6	2392	2411	3468	3030
	3057-3064	Xiên	2567.47	2541.24	0	0	L50x5	0.5	3.08	4.80	1.52	0.98	80	81.50	2.70	0.10	200	0.69	0.75	1037.98	1129.44	2300	1	1.6	2567	2541	3468	3030
	3065-3072	Xiên	3046.97	2779.51	0	0	L50x5	0.5	3.08	4.80	1.52	0.98	78	79.79	2.64	0.10	200	0.70	0.75	1210.28	1235.34	2300	1	1.6	3047	2780	3468	3030
	3073-3076	Ngang	2202.39	2288.24	0	0	L50x5	0.5	3.08	4.80	1.52	0.98	69	70.86	2.34	0.10	200	0.76	0.75	809.65	1017.00	2300	1	1.6	2202	2288	3468	3030
	3077-3080	Ngang	1637.3	1695.42	0	0	L50x5	0.5	3.08	4.80	1.52	0.98	51	52.19	1.73	0.10	200	0.85	0.75	537.44	753.52	2300	1	1.6	1637	1695	3468	3030
	3081-3082	Giăng	0	23.38	0	0	L50x5	0.5	3.08	4.80	1.52	0.98	79	81.42	2.69	0.00	200	0.69	0.75	0.00	10.39	2300	1	1.6	0	23	3468	3030
	3083-3084	Giăng	10.91	45.8	0	0	L50x5	0.5	3.08	4.80	1.52	0.98	59	59.96	1.98	0.10	200	0.81	0.75	3.74	20.36	2300	1	1.6	11	46	3468	3030

**BẢNG KẾT QUẢ TÍNH TOÁN MÓNG-CỘT-DÂY NÉO**  
**CÔNG TRÌNH: HOÀN THIỆN LƯỚI ĐIỆN XT 472APA CẤP ĐIỆN KHU VỰC PHÚ THIỆN NĂM 2026**  
**Đường dây trung thế xây dựng mới 01 mạch (3-AC-XLPE-185/29)**  
**Áp lực gió W = 65daN , (vùng B)**

Vị trí cột	Loại cột	Lực đầu cột (daN)	Góc lái (Độ)	Kh.cột (m)	H <sub>tc</sub> /H <sub>tt</sub>	Sâu H <sub>cg</sub> (m)	P <sup>qd</sup> cột (daN)	P <sub>maxXtt</sub> (daN)	M <sup>TC</sup> <sub>X</sub> (daN.m)	Q <sup>TC</sup> <sub>X</sub> (daN)	N <sup>TC</sup> (daN)	N <sup>TC</sup> đáy (daN)	KT móng		Loại móng	Sâu Hm	daN/m <sup>2</sup>				P <sub>clX</sub> (daN)	P <sub>glX</sub> (daN)	T <sup>TT</sup> đáy (daN)	T <sub>gnhó</sub> (daN)	h <sub>mm</sub> (m)	P <sub>cnhó</sub> (mm)	Tính cho 1 cột		δ <sup>TT</sup> maxi (daN/mm <sup>2</sup> )	Kết quả móng, cột
													a	b			δ <sub>maxX</sub>	δ <sub>tbX</sub>	R <sub>X</sub>	1.2R <sub>X</sub>							đây néo	M.néo		
dg	PC.I-14-190-6,5	650	4	60	0.966	2.000	627.87	545	4867.9	412.53	1866	6468.1	1.3	0.8	MT-1	2.2	31850	6219.4	27964	33556	2658	742.56	0	0			.		3.1	Đạt
dg	PC.I-16-190-9,2	920	5	60	0.964	2.000	886.55	606	6271.8	454.48	2341	9072.4	1.6	1	MT-2	2.2	22713	5670.2	28161	33793	2912	818.06	0	0			.		3.1	Đạt
ngd	2PC.I-14-190-6,5	1300	20	60	0.966	2.000	1255.7	1192	11229	951.57	1866	12257	1.7	1.4	MTD-1	2.2	24906	5150	28556	34267	4651	1903.1	0	0			.		3.1	Đạt
ngd	2PC.I-16-190-13,0	2600	25	60	0.964	2.000	2505.5	1410	15521	1124.7	2341	16368	2	1.6	MTD-B-1	2.2	21985	5115.1	28753	34504	4660	2249.4	0	0			.		3.1	Đạt

γ <sub>TN</sub> (daN/m <sup>3</sup> )	φ <sup>o</sup>	C (daN/m <sup>2</sup> )	μ
1750	19	2100	0.40

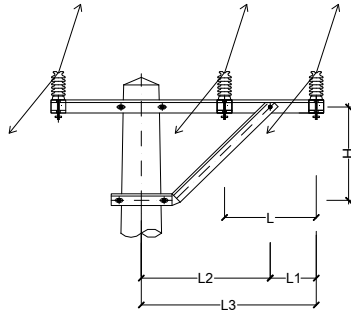
**BẢNG KẾT QUẢ TÍNH TOÁN MÓNG-CỘT-DÂY NÉO**  
**CÔNG TRÌNH: HOÀN THIỆN LƯỚI ĐIỆN XT 472APA CẤP ĐIỆN KHU VỰC PHÚ THIỆN NĂM 2026**  
**Đường dây trung thế xây dựng mới 01 mạch (3-AC-XLPE-240/32)**  
**Áp lực gió W = 65daN , (vùng B)**

Vị trí cột	Loại cột	Lực đầu cột (daN)	Góc lái (Độ)	Kh.cột (m)	H <sub>tc</sub> /H <sub>tt</sub>	Sâu H <sub>cột</sub> (m)	P <sup>qd</sup> cột (daN)	P <sub>maxXtt</sub> (daN)	M <sup>TC</sup> <sub>X</sub> (daN.m)	Q <sup>TC</sup> <sub>X</sub> (daN)	N <sup>TC</sup> (daN)	N <sup>TC</sup> đáy (daN)	KT móng		Loại móng	Sâu Hm	daN/m <sup>2</sup>				P <sub>clX</sub> (daN)	P <sub>glX</sub> (daN)	T <sup>TT</sup> đáy (daN)	T <sub>gnhỏ</sub> (daN)	h <sub>mm</sub> (m)	P <sub>cnhỏ</sub> (mm)	Tính cho 1 cột		δ <sup>TT</sup> maxi (daN/mm <sup>2</sup> )	Kết quả móng, cột		
													a	b			δ <sub>maxX</sub>	δ <sub>tbX</sub>	R <sub>X</sub>	1.2R <sub>X</sub>							đây néo	M.néo				
dg	PC.I-14-190-6,5	650	3	60	0.966	2.000	627.87	561	5024.2	425.78	1906	6507.9	1.3	0.8	MT-1	2.2	32712	6257.6	27964	33556	2658	766.41	0	0							2.7	Đạt
ngd	2PC.I-14-190-6,5	2200	27	55	0.966	2.000	2125.1	1648	15716	1331.9	1888	12279	1.7	1.4	MTD-1	2.2	32811	5159.4	28556	34267	4651	2663.8	0	0							2.7	Đạt
ngd	2PC.I-16-190-13,0	2200	30	55	0.964	2.000	2120	1803	20043	1452.4	2363	16391	2	1.6	MTD-B-1	2.2	26908	5122.1	28753	34504	4660	2904.8	0	0							2.7	Đạt

γ <sub>TN</sub> (daN/m <sup>3</sup> )	φ°	C (daN/m <sup>2</sup> )	μ
1750	19	2100	0.40

Loại dây dẫn:	AC-XLPE-240/32
Tiết diện dây dẫn:	275.70 mm <sup>2</sup>
Đường kính dây dẫn:	29.00 mm
Ứng suất max :	2.72 daN/mm <sup>2</sup>
Lực căng dây :	$T_{max} = 750.5$ (kg)
Áp lực gió tiêu chuẩn	65 daN/m <sup>2</sup>
Tỉ tải :	$g_1 = 0.004252$ daN/m.mm <sup>2</sup>
Tỉ tải gió lên dây :	$g_2 = 0.004460$ daN/m.mm <sup>2</sup>
Tỉ tải tổng hợp :	$g_3 = 0.00616$ daN/m.mm <sup>2</sup>
Modun đàn hồi Eo:	7810.601336 daN/mm <sup>2</sup>
Hệ số giãn nở nhiệt $\alpha$ :	1.9610E-05 1/oC
Hệ số giãn nở đàn hồi $\beta$ :	0.000128031 mm <sup>2</sup> /daN
Trọng lượng dây dẫn :	1.195 kg/m
Khoảng cột :	60 m
Góc đo	25 độ

Sơ đồ xà



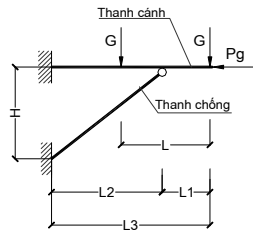
**Thép dùng thanh cánh ( Thanh chủ)**

Loại thép	F(cm2)	J(cm4)	Zo(cm)	rmin(cm)	W(cm3)	E(kg/cm2)
L70x7	9.42	17.8	1.99	1.37	6.32	2100000

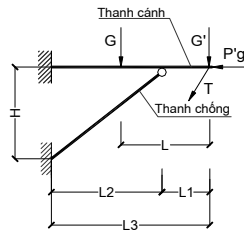
**Thép dùng thanh chống**

Loại thép	F(cm2)	J(cm4)	Zo(cm)	rmin(cm)	W(cm3)	E(kg/cm2)
L63x3	9.03	12.2	1.77	1.16	4.87	2100000

Sơ đồ tính



Trường hợp bình thường



Trường hợp dứt dây

**Thông số tính toán:**

G=	221.7 (kg)	
G'=	85.85 (kg)	
Pg=	87.06 (kg)	
P'g=	43.53 (kg)	
N <sub>d</sub> =	324.9 (kg)	
N' <sub>d</sub> =	162.4 (kg)	
L=	70 (cm)	
a=L <sub>1</sub> =	35 (cm)	
L <sub>3</sub> =	110 (cm)	
L <sub>2</sub> =	75 (cm)	
L <sub>tc</sub> =	87.7 (cm)	
l=L' <sub>2</sub> =	64.0 (cm)	
H=	60	
P <sub>g</sub> +N <sub>d</sub> =	411.9 (kg)	
P' <sub>g</sub> +N' <sub>d</sub> =	206.0 (kg)	
n=	1.1	1.3

G : Trọng lượng tính toán của dây, xà sứ  
 G' : Trọng lượng tính toán của dây, xà sứ ( trường hợp dứt dây)  
 P<sub>g</sub>, P'<sub>g</sub>: Lực gió tính toán tác dụng thẳng góc lên dây khi bình thường và sự cố  
 N<sub>d</sub>, N'<sub>d</sub>: Hợp lực của dây dẫn, do lực căng gây ra ( Phụ thuộc vào góc lái )  
 a=L<sub>1</sub> : Khoảng cách từ đầu mút xà đến thanh chống  
 l=L'<sub>2</sub> : Khoảng cách tính toán từ thanh chống đến cột  
 L: Khoảng cách pha  
 L<sub>2</sub>: Khoảng cách từ thanh chống đến tâm cột  
 L<sub>3</sub>: Khoảng cách từ đầu mút xà đến tâm cột  
 H: Khoảng cách thanh chống từ tâm thanh chủ xuống điểm chống  
 L<sub>tc</sub>: Chiều dài tính toán thanh chống  
 T: Lực căng dây tác dụng lên xà dứt 1 pha  
 ( Thường lấy T=150kg cho cột đỡ thẳng, đỡ góc; T=T<sub>max</sub> cho cột neo góc )

L thép chủ :

L70x7

L thép chống :

L63x3

Nhịp L<sub>1</sub> :

35 (cm)

Hệ số  $\mu$  :

2 đoạn a

$\mu$  : Phụ thuộc vào sơ đồ liên kết

0.7 đoạn l và thanh chống

**Tính toán xà cho trường hợp bình thường**

Kiểm tra độ mảnh:

Đoạn a

Đoạn l

Độ mảnh  $\lambda$  :  $\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{\mu L'}{r} = 51 \quad 32.6 < [\lambda] = 120$

---> Ta thấy  $>$   $\lambda < [\lambda]$  Đảm bảo độ mảnh

Kiểm tra điều kiện bền:  $\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} + \frac{Mx}{Wx} \leq [\sigma_{cp}]$

Hệ số  $\varphi$  (Tra bảng) theo  $\lambda$  : 0.8803

Nội lực :  $N = 823.9$  (kg)  $M_B = G \cdot a = 7759.5$  (kg.cm)

Ứng suất :  $\sigma = 663.09$  (kg/cm<sup>2</sup>)  $< [\sigma_{cp}] = 2450$  (kg/cm<sup>2</sup>)

---> Ta thấy  $>$   $\sigma < [\sigma]$  Đảm bảo điều kiện bền

Kiểm tra điều kiện biến dạng :  $f = \frac{N_{ic} \cdot a L^2}{27 E J}$  ;  $f \leq [f_{cp}]$

Trong đó:  $[f_{cp}]$  là độ võng cho phép quy định theo qui phạm (TCVN 5575 - 2012)

$$[f_{cp}] = f = \frac{1}{250} \cdot L_n$$

E- Mô đun đàn hồi vật liệu. ; J- Momen quán tính

f- Độ võng theo phương tác dụng lực P  $N_{ic} = G/n = 201.5$  (kg)

$f = 0.029$  (cm)  $< [f_{cp}] = 0.28$  (cm)

---> Ta thấy  $>$   $f < [f]$  Đảm bảo điều kiện ổn định

#### Tính toán xà cho trường hợp đứt dây:

Nội lực :  $N' = 617.90$  (kg)  $M_x = M_B = G' \cdot a = 3004.75$  (kg.cm)

$N_{ic}^1 = G'/n = 78.05$  (kg)  $M_y = M_B = T \cdot a = 5125.6$  (kg.cm)

$N_{ic}^2 = T_{max} \cdot \cos(\alpha/2)/n = 112.6$  (kg)

Kiểm tra điều kiện bền:  $\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} + \frac{Mx}{Wx} + \frac{My}{Wy} \leq [\sigma_{cp}]$

Ứng suất :  $\sigma_{1th} = 679.98$  (kg/cm<sup>2</sup>)  $< [\sigma_{cp}] = 2450$  (kg/cm<sup>2</sup>)

$\sigma < [\sigma]$  ---> Ta thấy **Đảm bảo điều kiện bền.**

Kiểm tra điều kiện ổn định :

$$f_x = \frac{N_{ic}^1 \cdot a \cdot L^2}{27 E J} = 0.011$$

$$f_y = \frac{N_{ic}^2 \cdot a \cdot L^2}{27 E J} = 0.016$$

$f = 0.019$

$f < [f]$  Đảm bảo điều kiện ổn định

**Vậy thanh và chọn thép góc L70x7 là hợp lý**

#### Kiểm tra thanh chống:

Kiểm tra độ mảnh:  $\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{\mu L'}{r} = 52.8$  (cm)  $< [\lambda] = 120$

---> Ta thấy  $> [\lambda]$   $>$   $\lambda$  Đảm bảo độ mảnh

Kiểm tra điều kiện bền:  $\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} + \frac{Mx}{Wx} \leq [\sigma_{cp}]$

Hệ số  $\varphi$  (Tra bảng) theo  $\lambda$  : 0.8669

Nội lực :  $N_B = G(1+3a/2L) = 605.3$  (kg)

Lực dọc lên t. chống  $N = 719.3$  (kg)  $M_x = M_B = 5173$  (kg.cm)

Ứng suất :  $\sigma = 1153.27$  (kg/cm<sup>2</sup>)

Vì có 2 thanh chống nên ứng suất của mỗi thanh chống phải chịu là:

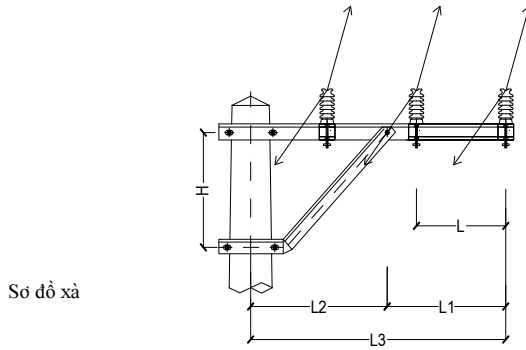
$\sigma = 576.6$  (kg/cm<sup>2</sup>)  $< [\sigma_{cp}] = 2450$  (kg/cm<sup>2</sup>)

---> Ta thấy  $>$   $\sigma < [\sigma]$  Đảm bảo điều kiện bền

**Vậy thanh chống chọn thép góc L63x3**

Xà đỡ góc nạnh: ĐGN

Loại dây dẫn:	AC-XLPE-240/32
Tiết diện dây dẫn:	275.70 mm <sup>2</sup>
Đường kính dây dẫn:	29.00 mm
Ứng suất max :	2.72 daN/mm <sup>2</sup>
Lực căng dây :	$T_{max} = 750.5$ (kg)
Áp lực gió tiêu chuẩn	65 daN/m <sup>2</sup>
Tỉ tải :	$g_1 = 0.004252$ daN/m.mm <sup>2</sup>
Tỉ tải gió lên dây :	$g_2 = 0.004460$ daN/m.mm <sup>2</sup>
Tỉ tải tổng hợp :	$g_3 = 0.00616$ daN/m.mm <sup>2</sup>
Modun đàn hồi Eo:	7810.601336 daN/mm <sup>2</sup>
Hệ số giãn nở nhiệt $\alpha_0$ :	1.9610E-05 1/oC
Hệ số giãn nở đàn hồi $\beta_0$ :	0.000128031 mm <sup>2</sup> /daN
Trọng lượng dây dẫn :	1.195 kg/m
Khoảng cột :	60 m
Góc đo	15 độ



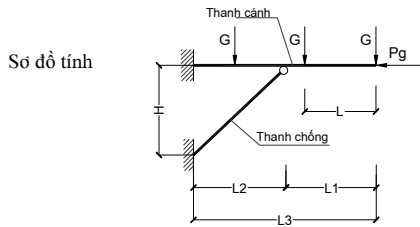
Sơ đồ xà

**Thép dùng thanh chính ( Thanh chủ)**

Loại thép	F(cm2)	J(cm4)	Zo(cm)	rmin(cm)	W(cm3)	E(kg/cm2)
L70x7	9.42	17.8	1.99	1.37	6.32	2100000

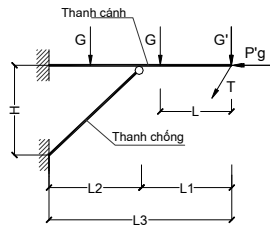
**Thép dùng thanh chống**

Loại thép	F(cm2)	J(cm4)	Zo(cm)	rmin(cm)	W(cm3)	E(kg/cm2)
L63x6	7.28	11.2	1.78	1.24	4.45	2100000



Sơ đồ tính

Trường hợp bình thường



Trường hợp đứt dây

**Thông số tính toán:**

G=	206.7 (kg)	
G'=	70.85 (kg)	
Pg=	87.06 (kg)	
P'g=	43.53 (kg)	
N <sub>d</sub> =	195.9 (kg)	
N' <sub>d</sub> =	98.0 (kg)	
L=	65 (cm)	
a=L <sub>1</sub> =	80 (cm)	
L <sub>3</sub> =	160 (cm)	
L <sub>2</sub> =	80 (cm)	
L <sub>tc</sub> =	98.3 (cm)	
l=L' <sub>2</sub> =	69.0 (cm)	
H=	70	
P <sub>g+</sub> N <sub>d</sub> =	283.0 (kg)	
P' <sub>g+</sub> N' <sub>d</sub> =	141.5 (kg)	
n=	1.1	1.3

- G : Trọng lượng tính toán của dây, xà sứ
- G' : Trọng lượng tính toán của dây, xà sứ ( trường hợp đứt dây)
- P<sub>g</sub>, P'<sub>g</sub>: Lực gió tính toán tác dụng thẳng góc lên dây khi bình thường và sự cố
- N<sub>d</sub>, N'<sub>d</sub>: Hợp lực của dây dẫn, do lực căng gây ra ( Phụ thuộc vào góc lải )
- a=L<sub>1</sub> : Khoảng cách từ đầu mút xà đến thanh chống
- l=L'<sub>2</sub> : Khoảng cách tính toán từ thanh chống đến cột
- L: Khoảng cách pha
- L<sub>2</sub> : Khoảng cách từ thanh chống đến tâm cột
- L<sub>3</sub> : Khoảng cách từ mút xà đến tâm cột
- H: Khoảng cách thanh chống từ tâm thanh chủ xuống điểm chống
- L<sub>tc</sub>: Chiều dài tính toán thanh chống
- T: Lực căng dây tác dụng lên xà đứt 1 pha  
( Thường lấy T=150kg cho cột đỡ thẳng, đỡ góc; T=Tmax cho cột neo góc )

L thép chủ :	L70x7
L thép chống :	L63x6
Nhịp L <sub>1</sub> :	80 (cm)
Hệ số $\mu$ :	2 đoạn a
	0.7 đoạn l và thanh chống

**Tính toán xà cho trường hợp bình thường**

Kiểm tra độ mảnh:                      Đoạn a                      Đoạn l

Độ mảnh  $\lambda$  :  $\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{\mu L'}{r} = 116 \quad 35.1 < [\lambda] = 120$

--> Ta thấy  $\lambda < [\lambda]$  Đảm bảo độ mảnh

Kiểm tra điều kiện bền:  $\sigma = \frac{N}{\varphi.F} + \frac{Mx}{Wx} \leq [\sigma_{cp}]$

Hệ số  $\varphi$  (Tra bảng) theo  $\lambda$  : 0.4736

Nội lực :  $N = 848.9 \text{ (kg)}$   $M_B = G.a = 16536 \text{ (kg.cm)}$

$M_A = G.a/2 = 8268 \text{ (kg.cm)}$

Ứng suất :  $\sigma = 1402.36 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < [\sigma_{cp}] = 2450 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

--> Ta thấy  $\sigma < [\sigma]$  Đảm bảo điều kiện bền

Kiểm tra điều kiện biến dạng :  $f = \frac{N_{ic} . a L^2}{27 E J}$  ;  $f \leq [f_{cp}]$

Trong đó:  $[f_{cp}]$  là độ võng cho phép quy định theo qui phạm (TCVN 5575 - 2012)

$[f_{cp}] = f = \frac{1}{250} . L_u$

E- Mô đun đàn hồi vật liệu. ; J- Momen quán tính

f- Độ võng theo phương tác dụng lực P  $N_{ic} = G/n = 187.9 \text{ (kg)}$

$f = 0.071 \text{ (cm)} < [f_{cp}] = 0.64 \text{ (cm)}$

--> Ta thấy  $f < [f]$  Đảm bảo điều kiện ổn định

**Tính toán xà cho trường hợp đứt dây:**

Nội lực :  $N' = 707.45 \text{ (kg)}$   $M_x = M_B = G'.a = 5668 \text{ (kg.cm)}$

$N_{ic}^1 = G'/n = 64.41 \text{ (kg)}$   $M_y = M_B = T.a = 11897.3 \text{ (kg.cm)}$

Kiểm tra điều kiện bền:  $\sigma = \frac{N}{\varphi.F} + \frac{Mx}{Wx} + \frac{My}{Wy} \leq [\sigma_{cp}]$

Ứng suất :  $\sigma = 1467.88 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < [\sigma_{cp}] = 2450 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

$\sigma < [\sigma]$  --> Ta thấy Đảm bảo điều kiện bền.

Kiểm tra điều ổn định :

$f_x = \frac{N_{ic}^1 . a . L^2}{27 E . J} = 0.024$

$f_y = \frac{N_{ic}^2 . a . L^2}{27 E . J} = 0.043$

$f = 0.050$

$f < [f]$  Đảm bảo điều kiện ổn định

**Vậy thanh xà chọn thép góc L70x7 là hợp lý**

**Kiểm tra thanh chống:**

Kiểm tra độ mảnh:  $\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{\mu L'}{r} = 55.5 \text{ (cm)} < [\lambda] = 120$

--> Ta thấy  $\lambda < [\lambda]$  Đảm bảo độ mảnh

Kiểm tra điều kiện bền:  $\sigma = \frac{N}{\varphi.F} + \frac{Mx}{Wx} \leq [\sigma_{cp}]$

Hệ số  $\varphi$  (Tra bảng) theo  $\lambda$  : 0.8535

Nội lực :  $N_B = G(1+3a/2L) = 849.3 \text{ (kg)}$

Lực dọc lên t.chống  $N = 800.6 \text{ (kg)}$   $M_x = M_B = 8268 \text{ (kg.cm)}$

Ứng suất :  $\sigma = 1987.16 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

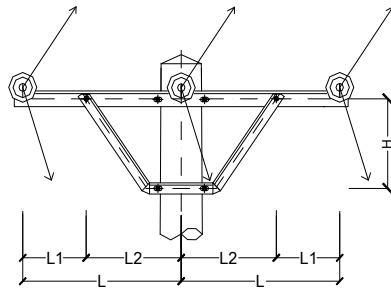
$\sigma = 993.6 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < [\sigma_{cp}] = 2450 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

--> Ta thấy  $\sigma < [\sigma]$  Đảm bảo điều kiện bền

**Vậy thanh chống chọn thép góc L63x6**

BẢNG TÍNH TOÁN VÀ CHỌN LOẠI XÀ

Xà néo góc: NG-10, NG-D-10



Sơ đồ xà

Loại dây dẫn:	AC-XLPE-240/32
Tiết diện dây dẫn:	275.70 mm <sup>2</sup>
Đường kính dây dẫn:	29.00 mm
Ứng suất max :	2.72 daN/mm <sup>2</sup>
Lực căng dây :	$T_{max} = 750.50$ (kg)
Áp lực gió tiêu chuẩn	65 daN/m <sup>2</sup>
Tỉ tải :	$g_1 = 0.004252$ daN/m.mm <sup>2</sup>
Tỉ tải gió lên dây :	$g_2 = 0.004460$ daN/m.mm <sup>2</sup>
Tỉ tải tổng hợp :	$g_3 = 0.00616$ daN/m.mm <sup>2</sup>
Modun đàn hồi Eo:	7810.601336 daN/mm <sup>2</sup>
Hệ số giãn nở nhiệt $\alpha$ :	1.9610E-05 1/oC
Hệ số giãn nở đàn hồi $\beta$ :	0.000128031 mm <sup>2</sup> /daN
Trọng lượng dây dẫn :	1.195 kg/m
Khoảng cột :	60 m
Góc đo	45 độ

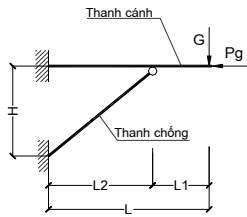
**Thép dùng thanh cánh ( Thanh chủ)**

Loại thép	F(cm <sup>2</sup> )	J(cm <sup>4</sup> )	Zo(cm)	rmin(cm)	W(cm <sup>3</sup> )	E(kg/cm <sup>2</sup> )
L70x7	9.42	17.8	1.99	1.37	6.32	2100000

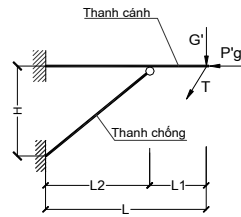
**Thép dùng thanh chống**

Loại thép	F(cm <sup>2</sup> )	J(cm <sup>4</sup> )	Zo(cm)	rmin(cm)	W(cm <sup>3</sup> )	E(kg/cm <sup>2</sup> )
L63x6	7.28	11.2	1.78	1.24	4.45	2100000

Sơ đồ tính



Trường hợp bình thường



Trường hợp đứt dây

**Thông số tính toán:**

G=	221.7 (kg)	
G'=	85.85 (kg)	
Pg=	87.06 (kg)	
P'g=	43.53 (kg)	
N <sub>d</sub> =	574.4 (kg)	
N' <sub>d</sub> =	287.2 (kg)	
L=	100 (cm)	
a=L <sub>1</sub> =	30 (cm)	
L <sub>2</sub> =	70 (cm)	
L <sub>tc</sub> =	71.3 (cm)	
l=L' <sub>2</sub> =	59.0 (cm)	
H=	40	
P <sub>g</sub> +N <sub>d</sub> =	661.5 (kg)	
P' <sub>g</sub> +N' <sub>d</sub> =	330.7 (kg)	
n=	1.1	1.3

G : Trọng lượng tính toán của dây, xà sứ  
 G' : Trọng lượng tính toán của dây, xà sứ ( trường hợp đứt dây)  
 P<sub>g</sub>, P'<sub>g</sub>: Lực gió tính toán tác dụng thẳng góc lên dây khi bình thường và sự cố  
 N<sub>d</sub>, N'<sub>d</sub>: Hợp lực của dây dẫn, do lực căng gây ra ( Phụ thuộc vào góc lái )  
 a=L<sub>1</sub> : Khoảng cách từ đầu mút xà đến thanh chống  
 l=L'<sub>2</sub> : Khoảng cách tính toán từ thanh chống đến cột  
 L: Khoảng cách pha  
 L<sub>2</sub> : Khoảng cách từ thanh chống đến tâm cột  
 H: Khoảng cách thanh chống từ tâm thanh chủ xuống điểm chống  
 L<sub>tc</sub>: Chiều dài tính toán thanh chống  
 T: Lực căng dây tác dụng lên xà đứt 1 pha  
 ( Thường lấy T=150kg cho cột đỡ thẳng, đỡ góc; T=T<sub>max</sub> cho cột néo góc )

L thép chủ :	L70x7
L thép chống :	L63x6
Nhịp L <sub>1</sub> :	30 (cm)
Hệ số $\mu$ :	2 đoạn a 0.7 đoạn l và thanh chống

$\mu$  : Phụ thuộc vào sơ đồ liên kết

**Tính toán xà cho trường hợp bình thường**

Kiểm tra độ mảnh:		Đoạn a	Đoạn l		
Độ mảnh $\lambda$ :	$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{\mu L}{r}$	=	44	30.0	< [λ] = 120
--> Ta thấy	>	$\lambda$	<	[λ]	Đảm bảo độ mảnh

Kiểm tra điều kiện bền: 
$$\sigma = \frac{N}{\phi.F} + \frac{Mx}{Wx} \leq [\sigma_{cp}]$$

Hệ số  $\phi$  (Tra bảng) theo  $\lambda$  : 0.8978

Nội lực :  $N = 661.5$  (kg)  $M_B = G.a = 6651$  (kg.cm)  
 $M_A = G.a/2 = 3325.5$  (kg.cm)

Ứng suất :  $\sigma = 564.89$  (kg/cm<sup>2</sup>) <  $[\sigma_{cp}] = 2450$  (kg/cm<sup>2</sup>)

---> Ta thấy >  $\sigma < [\sigma]$  Đảm bảo điều kiện bền

Ngoài ra còn có các thanh giằng giữ và liên kết 2 thanh xà với nhau nên càng thoải mái.

Kiểm tra điều kiện biến dạng : 
$$f = \frac{N_{ic}.a.L^2}{27 E.J} ; f \leq [f_{cp}]$$

Trong đó:  $[f_{cp}]$  là độ võng cho phép quy định theo qui phạm (TCVN 5575 - 2012)

$$[f_{cp}] = f = \frac{1}{250}.L_n$$

E- Mô đun đàn hồi vật liệu. ; J- Momen quán tính

f- Độ võng theo phương tác dụng lực P  $N_{ic} = G/n = 201.5$  (kg)

$f = 0.021$  (cm) <  $[f_{cp}] = 0.24$  (cm)

---> Ta thấy >  $f < [f]$  Đảm bảo điều kiện ổn định

#### Tính toán xà cho trường hợp đứt dây:

Nội lực :  $N' = 330.73$  (kg)  $M_x = M_B = G'.a = 2575.5$  (kg.cm)

$N_{ic}^1 = G'/n = 78.05$  (kg)  $M_y = M_B = T.a = 20801.1$  (kg.cm)

$N_{ic}^2 = T_{max} \cos(\alpha/2)/n = 533.4$  (kg)

Kiểm tra điều kiện bền: 
$$\sigma = \frac{N}{\phi.F} + \frac{Mx}{Wx} + \frac{My}{Wy} \leq [\sigma_{cp}]$$

Ứng suất :  $\sigma_{1th} = 1538.67$  (kg/cm<sup>2</sup>) <  $[\sigma_{cp}] = 2450$  (kg/cm<sup>2</sup>)

$\sigma < [\sigma]$  ---> Ta thấy Đảm bảo điều kiện bền.

Kiểm tra điều kiện ổn định :

$$f_x = \frac{N_{ic}^1.a.L^2}{27 E.J} = 0.008$$

$$f_y = \frac{N_{ic}^2.a.L^2}{27 E.J} = 0.055$$

$f = 0.056$

$f < [f]$  Đảm bảo điều kiện ổn định

**Vậy thanh xà chọn thép góc L70x7 là hợp lý**

#### Kiểm tra thanh chống:

Kiểm tra độ mảnh:  $\lambda = \frac{L_0}{r} = \frac{11L'}{r} = 40.2$  (cm) <  $[\lambda] = 120$

---> Ta thấy >  $[\lambda]$  >  $\lambda$  Đảm bảo độ mảnh

Kiểm tra điều kiện bền: 
$$\sigma = \frac{N}{\phi.F} + \frac{Mx}{Wx} \leq [\sigma_{cp}]$$

Hệ số  $\phi$  (Tra bảng) theo  $\lambda$  : 0.9050

Nội lực :  $N_B = G(1+3a/2L) = 390.8$  (kg)

Lực dọc lên t.chống  $N = 744.1$  (kg)  $M_x = M_B = 6651$  (kg.cm)

Ứng suất :  $\sigma = 1607.81$  (kg/cm<sup>2</sup>)

Vì có 2 thanh chống nên ứng suất của mỗi thanh chống phải chịu là:

$\sigma = 803.9$  (kg/cm<sup>2</sup>) <  $[\sigma_{cp}] = 2450$  (kg/cm<sup>2</sup>)

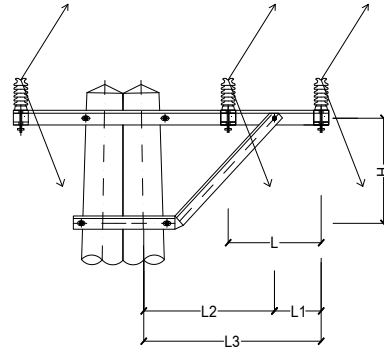
---> Ta thấy >  $\sigma < [\sigma]$  Đảm bảo điều kiện bền

**Vậy thanh chống chọn thép góc L63x6**

**BẢNG TÍNH TOÁN VÀ CHỌN LOẠI XÀ**

Xà đỡ góc lệch: NGĐL-10

Sơ đồ xà



Loại dây dẫn:	AC-XLPE-240/32
Tiết diện dây dẫn:	275.70 mm <sup>2</sup>
Đường kính dây dẫn:	29.00 mm
Ứng suất max :	2.72 daN/mm <sup>2</sup>
Lực căng dây :	$T_{max} = 750.5$ (kg)
Áp lực gió tiêu chuẩn	65 daN/m <sup>2</sup>
Tỉ tải :	$g_1 = 0.004252$ daN/m.mm <sup>2</sup>
Tỉ tải gió lên dây :	$g_2 = 0.004460$ daN/m.mm <sup>2</sup>
Tỉ tải tổng hợp :	$g_3 = 0.00616$ daN/m.mm <sup>2</sup>
Modun đàn hồi Eo:	7810.601336 daN/mm <sup>2</sup>
Hệ số giãn nở nhiệt $\alpha$ :	1.9610E-05 1/oC
Hệ số giãn nở đàn hồi $\beta$ :	0.000128031 mm <sup>2</sup> /daN
Trọng lượng dây dẫn :	1.195 kg/m
Khoảng cột :	60 m
Góc đo	50 độ

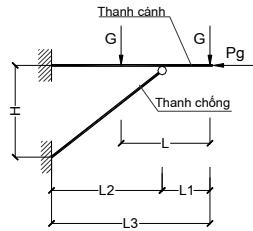
**Thép dùng thanh cánh**

Loại thép	F(cm <sup>2</sup> )	J(cm <sup>4</sup> )	Zo(cm)	rmin(cm)	W(cm <sup>3</sup> )	E(kg/cm <sup>2</sup> )
L80x8	12.3	30.3	2.27	1.57	9.44	2100000

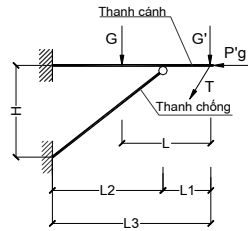
**Thép dùng thanh chống**

Loại thép	F(cm <sup>2</sup> )	J(cm <sup>4</sup> )	Zo(cm)	rmin(cm)	W(cm <sup>3</sup> )	E(kg/cm <sup>2</sup> )
L63x6	7.28	11.2	1.78	1.24	4.45	2100000

Sơ đồ tính



Trường hợp bình thường



Trường hợp dít dây

**Thông số tính toán:**

G=	271.7 (kg)	
G'=	235.85 (kg)	
Pg=	87.06 (kg)	
P'g=	43.53 (kg)	
N <sub>d</sub> =	634.4 (kg)	
N' <sub>d</sub> =	317.2 (kg)	
L=	65 (cm)	
a=L <sub>1</sub> =	35 (cm)	
L <sub>3</sub> =	110 (cm)	
L <sub>2</sub> =	75 (cm)	
L <sub>tc</sub> =	87.7 (cm)	
l=L' <sub>2</sub> =	64.0 (cm)	
H=	60	
P <sub>g</sub> +N <sub>d</sub> =	721.4 (kg)	
P' <sub>g</sub> +N' <sub>d</sub> =	360.7 (kg)	
n=	1.1	1.3

- G : Trọng lượng tính toán của dây, xà sứ
- G' : Trọng lượng tính toán của dây, xà sứ ( trường hợp dít dây)
- P<sub>g</sub>, P'<sub>g</sub>: Lực gió tính toán tác dụng thẳng góc lên dây khi bình thường và sự cố
- N<sub>d</sub>, N'<sub>d</sub>: Hợp lực của dây dẫn, do lực căng gây ra ( Phụ thuộc vào góc lái )
- a=L<sub>1</sub> : Khoảng cách từ đầu mút xà đến thanh chống
- l=L'<sub>2</sub> : Khoảng cách tính toán từ thanh chống đến cột
- L: Khoảng cách pha
- L<sub>2</sub>: Khoảng cách từ thanh chống đến tâm cột
- L<sub>3</sub>: Khoảng cách từ mút xà đến tâm cột
- H: Khoảng cách thanh chống từ tâm thanh chủ xuống điểm chống
- L<sub>tc</sub>: Chiều dài tính toán thanh chống
- T: Lực căng dây tác dụng lên xà dít 1 pha , thường lấy T=150kg

L thép chủ :	L80x8
L thép chống :	L63x6
Nhịp L <sub>1</sub> :	35 (cm)
Hệ số $\mu$ :	2 đoạn a
	0.7 đoạn l và thanh chống

**Tính toán xà cho trường hợp bình thường**

Kiểm tra độ mảnh:	Đoạn a	Đoạn l	
Độ mảnh $\lambda$ :	$\lambda = \frac{l_p}{r} = \frac{\mu L'}{r} = 45$	$28.5$	$< [\lambda] = 120$
--> Ta thấy	$\lambda < [\lambda]$	Đảm bảo độ mảnh	

Kiểm tra điều kiện bền: 
$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} + \frac{M_x}{W_x} \leq [\sigma_{cp}]$$

Hệ số  $\varphi$  (Tra bảng) theo  $\lambda$  : 0.8960

Nội lực :  $N = 1442.8$  (kg)  $M_B = G \cdot a = 9509.5$  (kg.cm)

$M_A = G \cdot a / 2 = 4754.75$  (kg.cm)

Ứng suất :  $\sigma = 569.22$  (kg/cm<sup>2</sup>) <  $[\sigma_{cp}] = 2450$  (kg/cm<sup>2</sup>)

--> Ta thấy  $\sigma < [\sigma]$  Đảm bảo điều kiện bền

Ngoài ra còn có các thanh giằng giữ và liên kết 2 thanh xà với nhau nên càng thoải mãn.

Kiểm tra điều kiện biến dạng :  $f = \frac{N_{ic} \cdot a \cdot L^2}{27 E J}$  ;  $f \leq [f_{cp}]$

Trong đó:  $[f_{cp}]$  là độ võng cho phép quy định theo qui phạm (TCVN 5575 - 2012)

$$[f_{cp}] = f = \frac{1}{250} \cdot L_n$$

E- Mô đun đàn hồi vật liệu. ; J- Momen quán tính

f- Độ võng theo phương tác dụng lực P  $N_{ic} = G/n = 247.0$  (kg)

$f = 0.021$  (cm) <  $[f_{cp}] = 0.28$  (cm)

--> Ta thấy  $f < [f]$  Đảm bảo điều kiện ổn định

#### Tính toán xà cho trường hợp đứt dây:

Nội lực :  $N' = 1082.11$  (kg)  $M_x = M_B = G' \cdot a = 8254.75$  (kg.cm)

$N_{ic}^1 = G'/n = 214.41$  (kg)  $M_y = M_B = T \cdot a = 23806.4$  (kg.cm)

$N_{ic}^2 = T_{max} \cdot \cos(\alpha/2)/n = 523.2$  (kg)

Kiểm tra điều kiện bền: 
$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} + \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq [\sigma_{cp}]$$

Ứng suất :  $\sigma = 3495.05$  (kg/cm<sup>2</sup>)

Vì có 2 thanh xà nên ứng suất của mỗi thanh xà phải chịu là:

Ứng suất :  $\sigma_{1th} = 1747.52$  (kg/cm<sup>2</sup>) <  $[\sigma_{cp}] = 2450$  (kg/cm<sup>2</sup>)

$\sigma < [\sigma]$  Đảm bảo điều kiện bền

Kiểm tra điều kiện ổn định :

$$f_x = \frac{N_{ic}^1 \cdot a \cdot L^2}{27 E J} = 0.018$$

$$f_y = \frac{N_{ic}^2 \cdot a \cdot L^2}{27 E J} = 0.044$$

$f = 0.047$

$f < [f]$  Đảm bảo điều kiện ổn định

**Vậy thanh xà chọn thép góc L80x8 là hợp lý**

#### Kiểm tra thanh chống:

Kiểm tra độ mảnh:  $\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{11L'}{r} = 49.5$  (cm) <  $[\lambda] = 120$

--> Ta thấy  $\lambda > [\lambda]$  Đảm bảo độ mảnh

Kiểm tra điều kiện bền: 
$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} + \frac{M_x}{W_x} \leq [\sigma_{cp}]$$

Hệ số  $\varphi$  (Tra bảng) theo  $\lambda$  : 0.8870

Nội lực :  $N_B = G(1+3a/2L) = 741.9$  (kg)

Lực dọc lên t.chống  $N = 1034.7$  (kg)  $M_x = M_B = 4754.75$  (kg.cm)

Ứng suất :  $\sigma = 1228.91$  (kg/cm<sup>2</sup>)

Vì có 2 thanh chống nên ứng suất của mỗi thanh chống phải chịu là:

$\sigma = 614.5$  (kg/cm<sup>2</sup>) <  $[\sigma_{cp}] = 2450$  (kg/cm<sup>2</sup>)

--> Ta thấy  $\sigma < [\sigma]$  Đảm bảo điều kiện bền

**Vậy thanh chống chọn thép góc L63x6**

## **CHƯƠNG 9**

### **KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG**

#### **9.1. Quy định chung:**

- Căn cứ Luật số 72/2020/QH14 của Quốc hội: Luật Bảo vệ môi trường.
- Căn cứ Nghị định số 05/2025/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ.
- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04 tháng 3 năm 2025 của Chính phủ “Quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn (QCVN 26:2010/BTNMT).
- QCVN 14:2015/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt
- QCVN 01:2020/BCT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện
- QCVN 01:2020/BCT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện (Bộ Công Thương).
- QCVN 26:2016/BYT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về vi khí hậu – Giá trị cho phép vi khí hậu tại nơi làm việc (Bộ Y tế).
- QCVN 27:2016/BYT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bức xạ điện từ trường tại nơi làm việc (Bộ Y tế).
- Theo Nghị định số 75/2024/NĐ-CP ngày 04/07/2024 của Chính phủ về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.
- Theo Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.

#### **9.2. Quy mô dự án**

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| <b>- Đường dây trung áp 22kV</b>        | <b>: 16.395 mét, trong đó:</b> |
| + Đường dây trung áp trên không XDM     | : 15.670 mét                   |
| + Đường dây trung áp trên không CẢI TẠO | : 602 mét                      |
| + Đường dây cáp ngầm XDM                | : 123 mét                      |
| + Lắp đặt bộ đo đếm trung áp            | : 01 bộ                        |

#### **9.3. Địa điểm thực hiện dự án:**

Điều kiện khí hậu: Nằm trong vùng khí hậu của Tây Nguyên, phường Ayun Pa, xã Ia Hiao, xã Phú Thiện có hai mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa hàng năm bắt đầu từ tháng 5, đến tháng 10. Mùa khô từ tháng 11, kết thúc vào tháng 4 năm sau. Với thời gian 6 tháng mùa mưa kéo dài trong năm nên lượng mưa trên địa bàn chiếm 90% và có độ ẩm khá cao. Trong khi đó vào mùa khô do lượng mưa thấp, độ ẩm giảm, bên cạnh đó chế độ gió đông và đông bắc thổi mạnh nên lượng bốc hơi nước lớn, thường thiếu nước, gây khô hạn ảnh hưởng lớn đến sản xuất và sinh hoạt. Do thuộc vùng cao nguyên Pleiku nên chế độ gió vùng phường Ayun Pa, xã Ia Hiao cũng chịu ảnh hưởng gió mùa khu vực Đông Nam Á và thay đổi theo từng mùa. Mùa khô (đông) gió đông bắc, mùa mưa (hè) hướng

chủ yếu là gió tây và tây nam. Vào mùa khô, gió tây khô nóng đã ảnh hưởng đến độ ẩm, nên thường gây hạn hán.

**- Nguồn tiếp nhận nước thải từ các hoạt động của dự án :**

+ Trong giai đoạn thi công :

\* Đối với nước thải sinh hoạt : Do hầu hết công nhân thi công chủ yếu ở rải trên tuyến tại các nhà dân hoặc lều bạt tạm tại vị trí đóng quân nên nước thải được đưa vào các công trình vệ sinh của nhà dân hoặc trụ sở cơ quan tại địa phương.

\* Đối với nước thải xây dựng : Lượng nước dư thừa từ quá trình trộn bê tông, nước bơm ra từ các hố móng...không nhiều, không chứa chất gây ảnh hưởng tới môi trường nên sẽ được đổ vào môi trường xung quanh.

+ Trong giai đoạn vận hành : Không làm phát sinh khí thải ra môi trường.

**- Nguồn tiếp nhận khí thải từ các hoạt động của dự án:**

+ Trong giai đoạn thi công : Khí thải do các máy móc, phương tiện thi công thải ra môi trường xung quanh tại địa điểm thi công và chỉ trong thời gian thi công móng cột.

+ Trong giai đoạn vận hành : Không làm phát sinh khí thải ra môi trường.

**- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia :**

+ QCVN 01:2009/BYT : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ăn uống;  
 + QCVN 02:2009/BYT : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt;  
 + QCVN 08:2008/BTNMT : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt;  
 + QCVN 09:2008/BTNMT : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm;  
 + QCVN 05:2009/BTNMT : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh;

+ QCVN 06:2009/BTNMT : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh;

**9.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng:**

**- Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng :**

+ Dự án chỉ sử dụng vật liệu trong thời gian xây dựng công trình, bao gồm : cát, đá, xi măng, sắt, thép... để đúc móng cột, móng neo của đường dây tải điện.

+ Nhu cầu dùng nước để trộn bê tông, nhu cầu dùng điện để hàn các chi tiết tiếp địa của đường dây. Tuy nhiên số lượng không nhiều.

+ Các vật liệu như tranh, tre, nứa, gỗ phục vụ xây dựng lán trại tạm, kho bãi chứa vật liệu.

**- Nguồn cung cấp vật liệu :**

+ Cát, đá, sỏi, xi măng lấy tại địa phương.

+ Cốt thép móng, tiếp địa, lấy tại địa phương, gia công tại xưởng gia công của công trình, các chi tiết thép mạ được mạ tại cơ sở gia công.

+ Cột thép, bu lông neo, xà, giá đỡ,..lấy tại cơ sở gia công.

+ Dây dẫn, cáp, phụ kiện, chế tạo trong nước hoặc ngoại nhập.

+ Cách điện, nguồn trong nước hay ngoại nhập.

+ Thiết bị MBA, thiết bị đóng cắt, bảo vệ, nguồn trong nước hoặc ngoại nhập

**- Nguồn cung cấp điện nước thi công:**

+ Nguồn nước cung cấp:

\* Nguồn nước thi công lấy từ suối, mương thủy lợi dọc theo tuyến và nước sinh hoạt của dân.

\* Nguồn nước sinh hoạt cho công nhân thi công được lấy từ nguồn nước của người dân địa phương hoặc trụ sở nơi công nhân thi công cư trú.

+ Nguồn điện phục vụ thi công và sinh hoạt lấy từ máy phát điện diezen di động hoặc sử dụng lưới điện của địa phương.

**9.5. Các tác động xấu đến môi trường:****9.5.1. Các loại chất thải phát sinh:*****Khí thải:***

- Ô nhiễm không khí có thể do ô tô vận chuyển nguyên vật liệu thải ra khí thải (SOx, NOx, CO,...), bụi do quá trình vận chuyển, bốc dỡ nguyên vật liệu cũng như bụi trong quá trình thi công công trình.

- Vận chuyển vật liệu, vật tư thiết bị tập trung các đường giao thông nông thôn (đường đất hoặc bê tông r=3-4m) dọc theo khu dân cư, quốc lộ 1A (r=10,5m) và các đường tỉnh lộ (r=7,5m).

- Bụi phát sinh trong quá trình đào, đắp móng trụ, tiếp địa, làm đường tạm, các công trình phụ trợ và phát sinh do các hoạt động vận chuyển.

- Do mỗi móng chỉ thi công trong thời gian ngắn, không tập trung tại 1 địa điểm nên lượng bụi phát sinh không đáng kể.

***Nước thải:***

- Nước thải sinh hoạt: Phát sinh do hoạt động sinh hoạt của công nhân. Thành phần chính của nước thải sinh hoạt chủ yếu chứa các loại vi khuẩn, các chất hữu cơ, các chất rắn lơ lửng ... Do số lượng công nhân ít nên lượng nước thải sinh hoạt tại mỗi vị trí không nhiều, tác động gây ô nhiễm do nước thải sinh hoạt nhỏ.

- Nước thải trong quá trình xây dựng: phát sinh do các hoạt động của các cơ sở phụ trợ công trình. Dầu nhớt phát sinh từ các cơ sở bảo trì và sửa chữa cơ khí, xe máy hay rò rỉ dầu của các thiết bị vận chuyển.

***Chất thải rắn:***

- Chất rắn sinh hoạt: Mỗi công nhân trung bình ngày thải khoảng 0,5kg chất rắn gồm:

+ Chất rắn có nguồn gốc hữu cơ dễ phân huỷ như rau, thức ăn thừa ...

+ Bao bì, gói đựng thức ăn.

+ Các loại nhựa, chai thủy tinh.

+ Kim loại như vỏ đồ hộp.

Các vị trí thi công trải dọc trên tuyến, mỗi vị trí cách xa nhau nên lượng rác thải không nhiều.

- Chất rắn xây dựng: Trong quá trình xây dựng, các loại chất rắn xây dựng khác sẽ phát sinh như bao bì xi măng, vật liệu thừa, thùng gỗ... nhưng khối lượng không nhiều.

### 9.5.2. Các tác động khác:

#### **Tác động tới môi trường đất:**

- Ảnh hưởng tới đất đai, hoa màu, cây cối do việc xây dựng móng cột và tiếp địa.
- Tác động tới môi trường đất do: Việc đào, đắp móng cột và tiếp địa gây nên sự xói mòn, sụt, lở, lún đất.

#### **Tác động tới môi trường không khí:**

- Tiếng ồn và rung gây ra bởi thiết bị chuyên chở vật liệu, các hoạt động của dự án như: tháo dỡ, kéo dây và máy trộn, đầm bê tông. Tuy nhiên các hoạt động xây dựng diễn ra trong thời gian ngắn 2h-3h, khối lượng thi công từng vị trí nhỏ, sử dụng máy móc thi công có công suất nhỏ nên hoạt động có gây ảnh hưởng nhưng không lặp đi lặp lại nhiều lần. Tần suất hoạt động các hạng mục trên chỉ diễn ra 1 lần trong quá trình thực hiện.
- Tại vị trí thi công, tiếng ồn sẽ không đáng kể do việc đào đắp chủ yếu bằng thủ công.

#### **Tác động tới môi trường sinh thái:**

- Dự án chỉ làm suy giảm thực vật trong hành lang tuyến, chủ yếu là ảnh hưởng tạm thời trong thời gian rải căng dây.

Trên khu vực xây dựng dự án, không có các loài động thực vật hoang dã sinh sống. Hoạt động thi công chỉ chiếm dụng tạm thời trong khoảng thời gian ngắn diện tích hành lang tuyến để tháo dỡ và kéo rải dây, chiếm dụng một phần hành lang tuyến để thay cách điện. Hơn nữa, việc giải phóng hành lang chỉ thực hiện chặt những cây cao trên 4m, không phát quang thảm thực vật sát mặt đất nên không gây ảnh hưởng đến đa dạng sinh học trong khu vực.

#### **Tác động đối với môi trường kinh tế - xã hội:**

- \* Thiệt hại tài sản, đất đai:
  - Trong hành lang tuyến của dự án không có hộ nào phải di dời trong hành lang an toàn.
- \* Ảnh hưởng đến sinh hoạt và sức khỏe cộng đồng:
 

Trong quá trình thi công có thể gây ảnh hưởng đến người dân địa phương do:

  - Tạo ra tiếng ồn do xe chuyên chở vật liệu xây dựng và thiết bị.
  - Công nhân thi công làm tăng số người cư trú tại địa phương nên sẽ có những thay đổi trong sinh hoạt và nguy cơ nhiễm bệnh cho cộng đồng.
  - Nguy hiểm cho người và gia súc khi tiếp cận gần khu vực đang thi công.
  - Mâu thuẫn giữa công nhân xây dựng và người dân địa phương.
- \* Ảnh hưởng đến giao thông công cộng:
  - Làm tăng mật độ phương tiện tham gia giao thông trên tuyến đường tỉnh lộ, liên xã, liên thôn.
  - Giảm đoạn giao thông trong hoạt động rải, căng dây tại các đoạn giao chéo.
  - Nguy cơ gây hỏng đường.
- \* Sự cố tai nạn lao động:

Hoạt động thi công có những đoạn vượt quốc lộ, vượt đường sắt, vượt tỉnh lộ và đường liên thôn, vượt sông, vượt đường dây điện nên tai nạn có thể xảy ra nếu những vấn

đề an toàn không được tuân thủ nghiêm ngặt như: kiểm tra trang thiết bị trước khi sử dụng, biện pháp thi công đảm bảo an toàn, đặt biển cảnh báo nơi nguy hiểm (đường dây dẫn điện, nơi thi công gần đường giao thông, nơi đang kéo dây, nơi đang bốc dỡ nguyên vật liệu, nơi có người đang làm việc trên cao). Những tai nạn này có thể xảy ra không những cho công nhân mà có thể cho cả nhân dân địa phương. Tuy nhiên tất cả các biện pháp thi công an toàn đều được thể hiện trong hồ sơ mời, dự thầu cũng như trong hợp đồng thi công xây dựng, vì vậy những rủi ro này có thể được hạn chế nhiều.

## **9.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường:**

### **9.6.1. Xử lý chất thải:**

#### ***Khí thải:***

- Vận chuyển vật liệu sẽ được sắp xếp và cố định trong quá trình vận chuyển để ngăn chặn sự rơi vãi của đất, cát, vật liệu hoặc bụi.
- Xúc đất và dự trữ vật liệu sẽ được bảo vệ để chống xói mòn do gió và vị trí dự trữ sẽ được xem xét hướng gió phổ biến và các điểm nhạy cảm.
- Công nhân cần sử dụng mặt nạ chống bụi ở những nơi mức độ bụi quá mức.
- Các phương tiện vận chuyển tại Việt Nam phải được kiểm tra lượng khí thải thường xuyên và được chứng nhận “Giấy chứng nhận chất lượng, an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường” theo quyết định số 35/2005/QĐ-BGTVT.
- Không đốt chất thải hoặc vật liệu xây dựng (ví dụ: nhựa đường, v.v ..) trong khu công trường.

#### ***Nước thải:***

- Công nhân lưu trú tại nhà dân sẽ sử dụng các công trình vệ sinh của nhà dân cho các hoạt động sinh hoạt, tắm rửa, vệ sinh.
- Nếu có phát sinh nước thải vượt quá tiêu chuẩn/quy định kỹ thuật của Việt Nam thì cần được thu gom vào bể chứa và chuyển khỏi công trường bởi đơn vị thu gom chất thải được cấp phép.
- Thực hiện an toàn về máy móc thiết bị thi công, không để xảy ra rò rỉ dầu trong quá trình thi công. Thực hiện thay dầu mỡ của máy thi công tại xưởng quy định.

#### ***Chất thải rắn:***

- Chất thải rắn sinh hoạt: Chất thải rắn sinh hoạt của công nhân sẽ được thu gom vào các thùng rác. Nhà thầu ký hợp đồng với cơ quan chịu trách nhiệm của địa phương để thu gom rác (nếu có) hoặc đổ tại bãi rác tập trung của địa phương.
- Chất thải rắn xây dựng:
  - + Tiến hành thi công vào mùa khô những vị trí có độ dốc lớn, hoặc dễ xói mòn đất. Không kéo rải căng dây vào mùa mưa làm giảm độ đục trong nước.
  - + Đất sau khi đào đắp dư thừa sẽ được đắp xung quanh móng, được đầm nén để tăng độ bền của móng.
  - + Vỏ bao xi măng, cây gỗ phế thải sẽ được thu gom giao lại cho đại lý xi măng (nếu là bao xi măng) hoặc bán cho các cơ sở phế liệu.

### **9.6.2. Giảm thiểu các tác động khác:**

#### ***Giảm thiểu tác động tới môi trường đất:***

- Phương án tổ chức thi công hợp lý, thi công nhiều ca, tăng năng suất...
- Tận dụng khối lượng đất đào làm đất đắp. Phần khối lượng đất thừa được đầm nén, không cản trở đi lại của người dân.

- Trồng cỏ, kè móng tại vị trí có độ dốc lớn.

- Kiểm tra máy móc thi công thường xuyên.

#### ***Giảm thiểu ô nhiễm tiếng ồn:***

- Mọi phương tiện cần có “Giấy chứng nhận chất lượng, an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường” theo quyết định số 35/2005/QĐ-BGTVT. Để ngăn sự phát sinh tiếng ồn quá mức từ các máy móc thiếu bảo dưỡng, khi cần, các biện pháp giảm tiếng ồn ở mức độ thích hợp cần được thực hiện và có thể bao gồm các bộ giảm thanh, giảm âm hoặc đặt máy móc ồn ào trong khu vực được bảo vệ tiếng ồn.

- Tránh hoặc giảm thiểu giao thông vận tải đi qua khu dân cư cũng như tránh chế biến vật liệu trong khu vực dân cư (như trộn bê tông).

#### ***Giảm thiểu tác động đối với môi trường sinh thái:***

- Nhà thầu sẽ chuẩn bị kế hoạch giải phóng mặt bằng, phục hồi thảm thực vật, môi trường theo các quy định hiện hành để Tư vấn giám sát xây dựng phê duyệt. Nhà thầu tuân thủ nghiêm túc kế hoạch này.

- Không được phép sử dụng hóa chất cho giải tỏa thực vật.

- Cấm chặt bất cứ cây nào trừ khi được cho phép một cách rõ ràng trong kế hoạch giải tỏa thực vật.

- Khi cần, dựng hàng rào bảo vệ tạm thời để bảo vệ hiệu quả những cây cần bảo tồn trước khi bắt đầu bất cứ hoạt động nào trong khu vực.

#### ***Giảm thiểu tác động đối với môi trường kinh tế - xã hội:***

- Giảm thiểu tác động do việc thu hồi đất: cần nghiên cứu chi tiết diện tích các loại đất bị thu hồi, số lượng bị ảnh hưởng do dự án, chính sách bồi thường.

- Nguyên tắc bồi thường được áp dụng. Kế hoạch bồi thường được thực hiện bảo đảm đúng theo quy định của pháp luật hiện hành.

- Triển khai thực hiện kế hoạch đền bù - tái định cư.

Ban quản lý Dự án sẽ phối hợp với các Hội đồng giải phóng mặt bằng của các huyện thực hiện tốt các chính sách của Nhà nước về bồi thường, giải phóng mặt bằng để đảm bảo tính công bằng, dân chủ.

- Giảm thiểu các tác động tiêu cực đến sinh hoạt và sức khỏe cộng đồng:

- + Khu vực xây dựng sẽ được rào ngăn và đặt biển báo không cho người không có nhiệm vụ vào.

- + Đăng ký tạm trú với công an địa phương cho dễ quản lý khi cần thiết.

- + Thực hiện quan hệ và đoàn kết tốt giữa công an và người dân địa phương.

- Giảm thiểu tác động tới giao thông công cộng, cơ sở hạ tầng:

Đối với những đoạn đường dây giao chéo với đường giao thông: Không thi công vào thời gian có mật độ giao thông cao tránh gây ách tắc giao thông. Khi rải kéo căng dây cần có biển báo để không gây ảnh hưởng tới người tham gia giao thông. Để tránh gây hư hỏng mặt đường sử dụng các xe chuyên dụng để chở máy móc có trọng tải lớn, nguyên liệu quá tải, quá khổ.

Khi kéo dây đơn vị thi công sẽ có kế hoạch cụ thể, thông báo các cơ quan chức năng phối hợp tạm thời cắt điện, đảm bảo an toàn cho công nhân và dân cư trong suốt thời gian thi công, cũng như đề địa phương biết chủ động sản xuất, giảm thiểu các ảnh hưởng có thể.

- Các biện pháp đảm bảo an toàn trong xây dựng:

Trong quá trình thi công các đơn vị thi công phải tuân thủ các quy định về kỹ thuật an toàn trong xây dựng đường dây dẫn điện trên không CT/DT 01.75 và các quy định hiện hành về an toàn lao động khác của nhà nước:

Phải kiểm tra sức khỏe định kỳ thường xuyên cho công nhân làm việc trên cao.

Kiểm tra kỹ dụng cụ bảo hộ lao động trước khi trèo cao, dụng cụ mang theo phải gọn nhẹ, dễ thao tác.

Không được làm việc trên cao khi trời sắp tối, trời có sương mù, hoặc khi có gió cấp V trở lên.

Các vị trí kéo dây vượt chướng ngại vật phải làm biển báo, và barie, ban đêm phải có đèn đỏ báo hiệu.

Kiểm tra định kỳ máy móc và các thiết bị thi công trước khu vận hành.

Kiểm tra kỹ dây chằng, móc cáp trước khi cầu lắp các cấu kiện nặng công kênh.

Các móng có hiện tượng cát chảy phải có biện pháp thi công trước khi thi công.

### 9.6.3. Kế hoạch giám sát môi trường:

#### *Các công trình xử lý môi trường:*

Do dự án chỉ phát sinh rất ít chất thải rắn, chất thải lỏng nên không xây dựng các công trình xử lý môi trường.

#### *Chương trình giám sát môi trường:*

Tác động	Thông số sẽ được giám sát	Địa điểm thực hiện giám sát	Phương án giám sát	Thời điểm/tần suất giám sát	Trách nhiệm giám sát
<b>I. Giai đoạn chuẩn bị</b>					
1. Chặt cây giải phóng hành lang	- Kỹ thuật chặt cây, phạm vi. - Cách giải quyết/Xử lý cây cối sau khi chặt.	- Dọc theo hành lang tuyến. - Tại nơi tập trung cây cối sau khi phát quang hoặc chặt.	Quan sát	- Hàng ngày từ khi bắt đầu đến khi kết thúc việc chặt cây	- Nhà thầu - Giám sát xây dựng
<b>II. Giai đoạn xây dựng</b>					
1. Chất lượng nước mặt, bồi lấp và xói mòn.	- Không tiến hành đào đất khi đang mưa.	- Dọc tuyến đường dây xây dựng mới. - Trong khuôn viên trạm biến áp.	Quan sát	- Trong và sau khi trời mưa to	- Nhà thầu - Giám sát xây dựng

Tác động	Thông số sẽ được giám sát	Địa điểm thực hiện giám sát	Phương án giám sát	Thời điểm/tần suất giám sát	Trách nhiệm giám sát
2. Bụi, ô nhiễm không khí	- Mức độ bụi tại nơi tập kết vật liệu. - Tình trạng che phủ vật liệu trong khi chuyên chở.	Tại nơi tập kết đất đá sau khi đào lên và nơi tập kết vật liệu.	Quan sát	- Khi có gió to. - Khi bốc dỡ vật liệu.	- Nhà thầu - Giám sát xây dựng
3. Tiếng ồn	- Mức ồn. - Phản ứng của người dân đối với tiếng ồn phát ra từ hoạt động thi công.	- Các khu vực tuyến đường dây đi qua gần khu đông dân cư.	Nghe, tham vấn người dân địa phương	- Trong khi thực hiện các hoạt động phát ra tiếng ồn lớn; Khi có phàn nàn của nhân dân.	- Nhà thầu - Giám sát xây dựng
4. Vệ sinh tại nơi thi công	- Rác, nước thải tại khu vực thi công.	- Tại công trình.	Quan sát	- Hàng tuần, khi nghiệm thu.	- Nhà thầu - Giám sát xây dựng
5. An toàn của công nhân và nhân dân	- Thiết bị bảo hộ, biện pháp thi công, biện pháp cảnh báo.	- Tại công trình.	Quan sát	- Khi thi công.	- Nhà thầu - Giám sát xây dựng
<b>III. Giai đoạn vận hành</b>					
1. Điện trường và từ trường	- Cường độ điện trường và cường độ từ trường.	- Tại nhà dân gần hành lang tuyến nhất.	Điện kế Điện từ kế	- Khi có khiếu nại hoặc phàn nàn của người dân.	- Chủ đầu tư
2. An toàn	Công tác kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ của tổ quản lý trạm biến áp.	- Văn phòng tổ thí nghiệm Điện lực.	Kiểm tra nhật ký/kế hoạch quan sát	- 6 tháng hoặc hàng năm	- Giám sát môi trường độc lập

### 9.7. Cam kết:

- Cam kết về việc thực hiện các biện pháp xử lý chất thải, giảm thiểu tác động khác nêu trong bản cam kết; cam kết xử lý đạt các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật hiện hành về môi trường; cam kết thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường khác theo quy định hiện hành của pháp luật Việt Nam.

## **CHƯƠNG 10**

### **PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU**

#### **10.1. Phương thức quản lý dự án:**

- Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Gia Lai.
- Nguồn vốn: Vốn khấu hao cơ bản và vốn vay thương mại.
- Đơn vị thay mặt chủ đầu tư làm quản lý A: Ban quản lý dự án Công ty Điện lực Gia Lai.
- Đơn vị tư vấn được giao nhiệm vụ tư vấn khảo sát thiết kế: Công ty Tư vấn Điện miền Trung (CPCPEC).
- Ban A có trách nhiệm :
  - + Ký hợp đồng với cơ quan tư vấn lập hồ sơ BCKTKT.
  - + Xem xét trình Chủ đầu tư phê duyệt tài liệu thiết kế do cơ quan tư vấn lập.
  - + Tổ chức đấu thầu mua sắm vật tư, xây lắp công trình.
  - + Phối hợp với địa phương có ảnh hưởng của tuyến đường dây, vị trí TBA, tổ chức đền bù và giải phóng mặt bằng.
  - + Tổ chức giám sát thi công trong giai đoạn thi công các hạng mục công trình.
  - + Tổ chức nghiệm thu, bàn giao và đưa công trình vào vận hành.
  - + Đôn đốc cơ quan liên quan thực hiện công trình theo đúng tiến độ.
- Đơn vị tư vấn có nhiệm vụ :
  - + Lập hồ sơ BCKTKT công trình theo kế hoạch của Chủ đầu tư.
  - + Phối hợp với cơ quan quản lý dự án trong các khâu xét duyệt hồ sơ thầu, giám sát tác giả, tham gia hội đồng nghiệm thu theo đúng quy định hiện hành.

#### **10.2. Kế hoạch đấu thầu:**

<b>STT</b>	<b>Hạng mục công tác</b>	<b>Thời gian thực hiện</b>	<b>Kế hoạch đấu thầu</b>
1	Lựa chọn nhà thầu Tư vấn khảo sát, lập BCKTKT	Tháng 8/2025	Thoả thuận giao việc
2	Lập, trình thẩm định và phê duyệt BCKTKT	Tháng 10/2025	Tự thực hiện
3	Lập, trình thẩm định và phê duyệt KHLCNT	Tháng 10/2025	Tự thực hiện
4	Lựa chọn nhà thầu cung cấp và bàn giao VTTB	Tháng 11/2025	Đấu thầu rộng rãi trong nước
5	Lựa chọn nhà thầu giám sát và nhà thầu thi công xây lắp công trình	Tháng 12/2025	Theo kế hoạch đấu thầu được duyệt
6	Khởi công xây dựng công trình	Tháng 1/2026	

7	Nghiệm thu hoàn thành công trình để đưa vào sử dụng	Tháng 8/2026	Tự thực hiện
8	Hoàn thành quyết toán công trình	Tháng 9/2026	Tự thực hiện

### 10.3. Tiến độ thực hiện:

Dự kiến thực hiện trong 8 tháng: khởi công xây dựng công trình 01/2026, nghiệm thu hoàn thành đưa vào sử dụng ngày 09/2026.

## **CHƯƠNG 11**

### **KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

#### **11.1. KẾT LUẬN**

Lưới điện sau khi được đầu tư sẽ nâng cao độ tin cậy trong cung cấp điện năng như giảm được tổn thất điện năng, cải thiện được chất lượng điện áp, đáp ứng được nhu cầu sử dụng điện ngày càng cao của nhân dân.

- Sau khi dự án được đầu tư tổng sản lượng điện tiêu thụ sẽ tăng, tạo tiền đề cho kinh tế phát triển.

- Cung cấp điện đảm bảo chất lượng điện năng theo yêu cầu của Luật điện lực.

- Việc đưa ra các giải pháp kỹ thuật chính như đã nêu ở trên là hoàn toàn phù hợp với các số liệu khảo sát, các số liệu tính toán về phụ tải, địa hình, địa chất, thủy văn... các quy trình, quy phạm về điện, các chủ trương của ngành điện cũng như của Tổng công ty Điện lực miền Trung.

- Hạ được giá thành bán điện ở nông thôn và miền núi. Nâng cao hiệu quả kinh doanh, năng lực quản lý và an toàn lưới điện hạ áp ở vùng nông thôn.

#### **11.2. KIẾN NGHỊ**

- Công trình “**HOÀN THIỆN LƯỚI ĐIỆN XT 472APA CẤP ĐIỆN KHU VỰC PHÚ THIỆN NĂM 2026**” sử dụng nguồn vốn vay tổ chức thương mại khâu hao cơ bản bổ sung kế hoạch đầu tư xây dựng năm 2025.
- Khi thi công thì công tác đền bù giải phóng mặt bằng sẽ gặp nhiều khó khăn và thường xuyên kéo dài vì vướng mắc thủ tục đền bù, do đó cần có sự phối hợp chặt chẽ UBND các cấp, các sở, ban, ngành liên quan tạo điều kiện kịp thời tháo gỡ các vướng mắc, tạo quỹ đất để xây dựng lưới điện.
- Công trình “**HOÀN THIỆN LƯỚI ĐIỆN XT 472APA CẤP ĐIỆN KHU VỰC PHÚ THIỆN NĂM 2026**” là công trình có hiệu quả kinh tế cao, nhằm nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, giảm tổn thất điện áp và điện năng cho khu vực dự án, tạo tiền đề cho việc xây dựng một lưới điện trung áp hoàn chỉnh. Thực hiện đường lối chủ trương của Đảng và Nhà nước về công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.
- Vì vậy, kính đề nghị chủ đầu tư xem xét sớm phê duyệt BCKTKT đầu tư xây dựng để công trình được triển khai trong thời gian nhanh nhất.

## **CHƯƠNG 12 PHỤ LỤC VĂN BẢN KIẾN NGHỊ CỦA ĐỊA PHƯƠNG**