



**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: pec.cpc.vn

**SỐ HIỆU: 105-25**

**CÔNG TRÌNH**

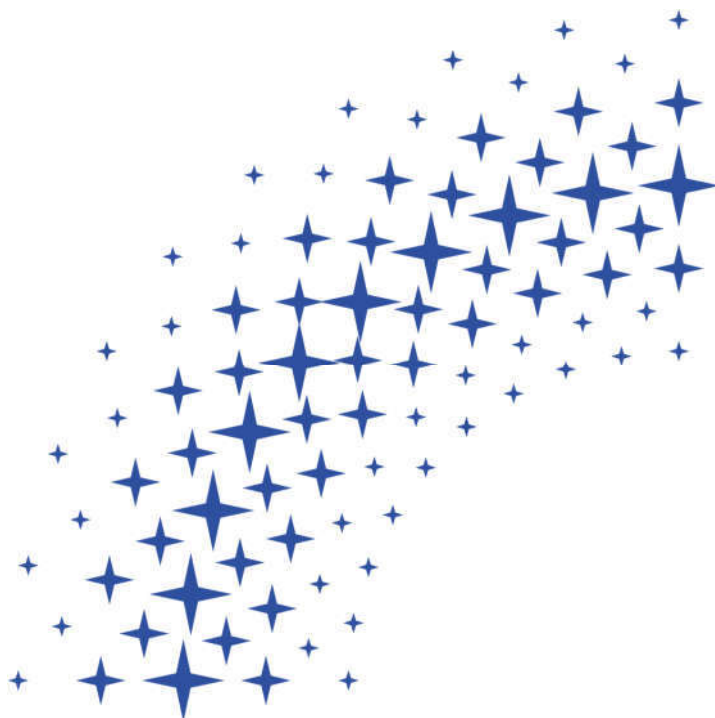
**HOÀN THIỆN LƯỚI, XỬ LÝ MẤT AN TOÀN LƯỚI  
ĐIỆN KHU VỰC ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN CUM'GAR,  
TỈNH ĐẮK LẮK NĂM 2026**

**BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT**

**TẬP I : THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG**

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

**Đà Nẵng, tháng 10/2025**





**EVNCPC**



**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: pec.cpc.vn

**SỐ HIỆU: 105-25**

**CÔNG TRÌNH  
HOÀN THIỆT LƯỚI, XỬ LÝ MẤT AN TOÀN  
LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN  
CỨM'GAR, TỈNH ĐẮK LẮK NĂM 2026**

**BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT**

**TẬP I : 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 Đình Hiếu .....

Đà Nẵng, ngày ... tháng 10 năm 2025

**KT. GIÁM ĐỐC  
PHÓ GIÁM ĐỐC**

**Phạm Minh Nhựt**

## GIỚI THIỆU NỘI DUNG BIÊN CHẾ ĐỀ ÁN

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

**Tập I: Thuyết minh - tổ chức xây dựng.**

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

**Quyển I.2: Tổ chức xây dựng.**

**Tập II: Các bản vẽ**

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

**Tập IV: Báo cáo khảo sát**

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

<b>Chương 1 QUY MÔ CÔNG TRÌNH.....</b>	<b>5</b>
1.1 CƠ SỞ LẬP BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT: .....	5
1.2 MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH:.....	6
1.3 QUY MÔ CÔNG TRÌNH:.....	7
1.4 ĐỊA ĐIỂM THỰC HIỆN: .....	7
1.5 NGUỒN VỐN THỰC HIỆN:.....	7
1.6 ĐẶC ĐIỂM CHÍNH CỦA CÔNG TRÌNH: .....	7
1.7 PHẠM VI DỰ ÁN:.....	8
1.8 SO SÁNH VỚI PHƯƠNG ÁN ĐẦU TƯ ĐÃ ĐƯỢC PHÊ DUYỆT: .....	8
<b>Chương 2 SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ .....</b>	<b>9</b>
2.1 GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC CẤP ĐIỆN:.....	9
2.2 HIỆN TRẠNG NGUỒN VÀ LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC DỰ ÁN:.....	9
2.3 NHU CẦU PHỤ TẢI KHU VỰC DỰ ÁN:.....	9
2.4 SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ:.....	10
2.5 CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT LƯỚI: .....	10
<b>Chương 3 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP11</b>	
3.1 ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN: .....	11
3.2 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN:.....	22
3.3 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG: .....	27
<b>Chương 4 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP .....</b>	<b>30</b>
4.1 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN:.....	30
4.2 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG: .....	33
<b>CHƯƠNG 5 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP ....</b>	<b>34</b>
5.1 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN:.....	34
5.2 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG:.....	35
<b>Chương 6 YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ .....</b>	<b>40</b>
6.1 ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG LÀM VIỆC.....	40
6.2 ĐẶC ĐIỂM HỆ THỐNG ĐIỆN:.....	40
6.3 YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG: .....	40
6.4 MÁY BIẾN ÁP LỖI SILIC 3 PHA 22 kV .....	42
6.5 CẦU CHỈ TỰ RƠI 22KV CÁCH ĐIỆN POLYMER: .....	51
6.6 DÂY CHỈ SỬ DỤNG CHO FCO, LBFCO .....	54
6.7 CHỐNG SÉT TRUNG ÁP (oxit kim loại không khe hở): .....	56
6.8 DÂY BỌC TRUNG ÁP:.....	62
6.9 PHỤ KIỆN TRUNG ÁP .....	68
6.10 ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT GIÁP BUỘC CỔ SỨ ĐỊNH HÌNH: .....	87
6.11 CÁCH ĐIỆN ĐỨNG LINEPOST 22KV: .....	89
6.12 CHUỖI CÁCH ĐIỆN TREO POLYMER 22KV:.....	92
6.13 KHÓA NÉO KIỂU BU LÔNG: .....	95
6.14 KẸP CÁP NHÔM:.....	96
6.15 ĐẦU CỐT ÉP:.....	98
6.16 CÁP HẠ ÁP (ĐẦU NỐI LỘ TỔNG, XUẤT TUYẾN TBA): .....	100
6.17 CÁP VOẶN XOẮN HẠ ÁP:.....	106
6.18 DÂY ĐỒNG BỌC PVC-M35: .....	110

6.19	TỦ ĐIỆN HẠ ÁP:.....	111
6.20	APTOMAT HẠ ÁP (MCCB):.....	116
6.21	PHỤ KIỆN HẠ ÁP:.....	118
6.22	SỨ CHỤP CAO HẠ ÁP MBA, CSV, FCO.....	131
6.23	ĐẶC TÍNH VÀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA CỘT BTLT.....	132
<b>Chương 7 LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ .....</b>		<b>136</b>
<b>Chương 8 PHỤ LỤC TÍNH TOÁN .....</b>		<b>137</b>
<b>Chương 9 KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG .....</b>		<b>138</b>
<b>Chương 10 PHƯƠNG THỨC QLDA VÀ KẾ HOẠCH ĐẤU THẦU .....</b>		<b>139</b>
10.1	PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN:.....	139
10.2	KẾ HOẠCH ĐẤU THẦU:.....	139
10.3	TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN:.....	139
<b>Chương 11 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....</b>		<b>140</b>
11.1	KẾT LUẬN.....	140
11.2	KIẾN NGHỊ.....	140
<b>Chương 12 PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ .....</b>		<b>141</b>

## NHÂN SỰ THAM GIA ĐỀ ÁN

<b>TT</b>	<b>Họ tên</b>	<b>Trình độ</b>	<b>Chức vụ</b>	<b>Nhiệm vụ</b>
1	Nguyễn Đình Hiếu	Kỹ sư điện	CV phòng TK1	Chủ nhiệm thiết kế
2	Nguyễn P. Minh Huy	Kỹ sư điện	CV phòng TK1	Chủ Trì Thiết kế Điện
3	Hồ Phúc Hoàn	Kỹ sư điện	CV phòng TK1	Thiết kế điện
4	Nguyễn H. Quang Bảo	Kỹ sư điện	CV phòng TK1	Thiết kế điện
5	Đỗ Ngọc Tú	Kỹ sư xây dựng	CV phòng TK1	Chủ Trì Thiết kế Xây dựng
6	Ngô Khắc Vệ	ThS Xây dựng	CV phòng TK1	Thiết kế Xây dựng
7	Nguyễn Nhật Cường	Kỹ sư xây dựng	CV phòng TK1	Thiết kế Xây dựng
8	Hồ Hoàng Thùy Trâm	Kỹ sư Điện tử - Viễn Thông	CV phòng TK1	Chủ Trì Dự toán
9	Lâm Trọng Bình	Kỹ sư xây dựng	CV phòng TK1	Lập Dự toán

## **CHƯƠNG 1 QUY MÔ CÔNG TRÌNH**

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

Báo cáo kinh tế kỹ thuật Công trình “**Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026**” được lập dựa trên các văn bản pháp lý sau:

- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024;
- 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;
- Luật Đất đai ngày 18/01/2024; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Đất đai số 31/2024/QH15;
- Luật Bảo vệ tài nguyên môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020;
- Luật Phòng cháy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ số 55/2024/QH15 ngày 29/11/2024;
- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ về Quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng, thi công và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.
- Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương Quy định hệ thống tuyến tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng.
- Thông tư số 02/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương Quy định về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Thông tư 41/2025/TT-BCT ngày 22/06/2025 của Bộ Công thương ban hành Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn điện
- Thông tư số 01/2021/TT-BXD ngày 19/5/2021 của Bộ Xây dựng ban hành Quy chuẩn quốc gia về quy hoạch xây dựng QCVN 01:2021/BXD;
- Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30/6/2021 của Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
- Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng; Thông tư 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ Xây dựng về việc

sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng.

- Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;

- Quyết định số 1747/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt Quy hoạch tỉnh Đắk Lắk thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

- Quyết định số 3961/QĐ-EVNCP ngày 31/05/2025 ngày 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 3948/QĐ-EVNCP ngày 31/05/2025 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 504/QĐ-HĐTV ngày 01/7/2021 của Hội đồng thành viên EVNCP về việc ban hành Quy định phân cấp quản lý của Hội đồng thành viên đối với Tổng giám đốc EVNCP;

- Quyết định số 178/QĐ-HĐTV ngày 14/03/2024 của Hội đồng thành viên Tổng Công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành Quy định Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện 0,4-110kV trong Tổng Công ty Điện lực miền Trung.

- Báo cáo số 2871/BC-EVNCP ngày 17/04/2025 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung v/v các giải pháp ngăn ngừa sự cố cho đường dây đến cấp điện áp 110kV tại các CTĐL đã được Hội đồng thành viên Tổng Công ty Điện lực miền Trung thông qua tại Nghị quyết số 357/NQ-HĐTV ngày 24/04/2025.

- Quyết định số 6219/QĐ-EVNCP ngày 07/08/2025 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung về việc tạm giao kế hoạch ĐTXD năm 2026 – ĐLPC.

- Quyết định số 2626/QĐ-ĐLPC ngày 22/08/2025 của Giám đốc Công ty Điện lực Đắk Lắk về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật, dự toán chi phí và kế hoạch lựa chọn nhà thầu giai đoạn chuẩn bị dự án Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026.

- Hợp đồng đã ký giữa Công ty Điện lực Đắk Lắk và Công ty Tư vấn Điện miền Trung về việc Tư vấn khảo sát xây dựng và lập BCKT-KT ĐTXD Công trình: Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026.

- Báo cáo kết quả khảo sát công trình do Công ty Tư vấn điện miền Trung thực hiện.

- Các tiêu chuẩn và quy phạm hiện hành..

## **1.2 MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH:**

Công trình Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026 được đầu tư nhằm các mục tiêu:

- Đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải gia tăng, chống quá tải và giảm TTĐN cho lưới điện khu vực.

- Giảm bán kính cấp điện, nâng cao chất lượng điện cung cấp điện phục vụ khách hàng.

- Đảm bảo cung cấp điện an toàn liên tục cho phụ tải, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho lưới điện khu vực các xã Quảng Phú, xã Cư M'gar, xã Ea M'Droh, xã Ea Tul, xã Ea Kiết tỉnh Đắk Lắk.

### **1.3 QUY MÔ CÔNG TRÌNH:**

Xây dựng mới, cải tạo đường dây trung hạ áp và trạm biến áp với quy mô:

- Đường dây 22kV xây dựng mới: **0,622km**
- Trạm biến áp 22/0,4kV xây dựng mới: **11 trạm/1940kVA**
- Đường dây 0,4kV xây dựng mới: **4,724km.**
- Đường dây 0,4kV cải tạo: **0,688km.**

### **1.4 ĐỊA ĐIỂM THỰC HIỆN:**

- Công trình được thực hiện trên địa bàn các xã Xã Ea Tul, Xã Ea Kiết, Xã Quảng Phú, Xã Cư M'gar, Xã Ea M'Droh, tỉnh Đắk Lắk.

- Diện tích chiếm đất vĩnh viễn (phần móng cột XDM) là: **350 m<sup>2</sup>.**

- Diện tích chiếm đất tạm thời (phần hành lang tuyến phát sinh) là: **2.240m<sup>2</sup>.**

### **1.5 NGUỒN VỐN THỰC HIỆN:**

Khấu hao cơ bản và vay trong nước theo kế hoạch vốn ĐTXD năm 2026.

### **1.6 ĐẶC ĐIỂM CHÍNH CỦA CÔNG TRÌNH:**

#### **- Phần đường dây trung áp:**

Cấp điện áp: 22kV.

Kết cấu: 3 pha 4 dây, trung tính trực tiếp nối đất.

Dây dẫn: dây nhôm lõi thép bọc 22kV cách điện bán phần AC-XLPE-70/11mm<sup>2</sup>; dây trung tính sử dụng trung tính của ĐZ 0,4kV thuộc dự án và dây nhôm lõi thép trần ACSR-50/8mm<sup>2</sup>.

Cách điện: cách điện đứng 22kV Linepost và chuỗi néo polymer 22kV, chiều dài dòng rò 25mm/kV.

Cột: sử dụng cột BTLT dự ứng lực, chiều cao từ 12 đến 14m phù hợp với địa hình tuyến đường dây đi qua.

Móng cột: bằng bê tông cốt thép.

Nối đất: dùng tiếp địa cọc tia hỗn hợp, toàn bộ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng.

#### **\* Phần trạm biến áp:**

**Trạm biến áp 3 pha:** Cấp điện áp: 22±2x2,5%/0,4kV; tổ đấu dây: Δ/Y<sub>o</sub>-11; công suất 160kVA; 250kVA.

**Bố trí:** ngoài trời, treo lệch trên cột đôi BTLT ghép sát và hình II.

#### **Sơ đồ nối điện chính:**

Phía trung thế: Dùng sơ đồ khối đường dây – máy biến áp, bảo vệ và đóng cắt bằng cầu chì tự rơi. Bảo vệ quá điện áp lan tuyến từ đường dây vào trạm bằng chống sét van.

Phía hạ thế: Dùng sơ đồ một thanh cái không phân đoạn, bảo vệ đóng cắt lộ tổng và các xuất tuyến bằng áp tô mát.

Đo đếm: Các thiết bị đo đếm được lắp đặt trong ngăn đo đếm của tủ điện trọn bộ, có khóa và niêm chì cho ngăn đo đếm. Việc đo đếm điện năng bằng công tơ điện thực hiện gián tiếp qua máy biến dòng điện (TI) đối với các lộ có dòng điện trên 75A.

- Tiếp địa trạm: Sử dụng hệ thống cọc tia hỗn hợp, trị số nối đất theo qui phạm.

**- Phần đường dây hạ áp:**

Kết cấu: 3 pha 4 dây, trung tính trực tiếp nối đất.

Dây dẫn: cáp vặn xoắn ABC lõi nhôm, tiết diện 4x70mm<sup>2</sup>; 4x95mm<sup>2</sup>; 4x120mm<sup>2</sup>.

Cột: Sử dụng cột BTLT các loại theo TCVN 5847:2016, chiều cao cột đảm bảo theo quy định.

Móng cột: bằng bê tông cốt thép.

Nối đất: dùng tiếp địa cọc tia hỗn hợp, toàn bộ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, trị số điện trở nối đất theo qui phạm.

**1.7 PHẠM VI DỰ ÁN:**

- Đề án đưa ra các giải pháp kinh tế, kỹ thuật xây dựng mới và cải tạo đường dây trung hạ áp và trạm biến áp nhằm hoàn thiện lưới điện, đáp ứng nhu cầu phụ tải, giảm tổn thất điện năng, nâng cao các chỉ tiêu độ tin cậy cung cấp điện đảm bảo hệ thống lưới điện vận hành linh hoạt hơn, nâng cao chất lượng cung cấp điện theo mục tiêu của Chủ đầu tư đặt ra.

- Các đường dây hạ áp của phụ tải 3 pha, các đường dây thông tin, cáp quang, chiếu sáng, truyền thanh địa phương... sẽ được đơn vị Quản lý vận hành thông báo với các cá nhân và đơn vị chủ quản thực hiện di dời, cải tạo đồng bộ với dự án.

**1.8 SO SÁNH VỚI PHƯƠNG ÁN ĐẦU TƯ ĐÃ ĐƯỢC PHÊ DUYỆT:**

Hạng mục	PAĐT	BCKTKT	Chênh lệch	Nguyên nhân
ĐZ22kV XDM	0,560 km	0,622 km	+0,062 km	Chuẩn xác phương án tuyến và đo vẽ
TBA XDM	11 trạm/ 1940 kVA	11 trạm/ 1940 kVA	-	-
ĐZ hạ áp XDM	4,800 km	4,724 km	- 0,076 km	Chuẩn xác phương án tuyến và đo vẽ, đảm bảo xử lý MAT
ĐZ hạ áp cải tạo	0,4 km	0,688 km	+0,288 km	Bổ sung chính tuyến đi theo đường để thuận tiện công tác QLVH khi thay trụ hạ áp
Thay trụ hạ áp	16 trụ	17 trụ	+01 trụ	Chuẩn xác hiện trường



## CHƯƠNG 2 SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

### 2.1 GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC CẤP ĐIỆN:

Tỉnh Đắk Lắk mới là kết quả của việc sáp nhập tỉnh Đắk Lắk và tỉnh Phú Yên, chính thức có hiệu lực từ ngày 1/7/2025. Tỉnh mới có diện tích lớn hơn, kết hợp lợi thế của cả hai địa phương, với trung tâm hành chính đặt tại thành phố Buôn Ma Thuột.

Tỉnh Đắk Lắk có diện tích khoảng 18.096,40 km<sup>2</sup> và dân số 3.346.853 người.

Tỉnh Đắk Lắk giáp các tỉnh Gia Lai, Khánh Hòa, Lâm Đồng, Vương quốc Campuchia và Biển Đông.

Tỉnh Đắk Lắk có 102 đơn vị hành chính cấp xã, gồm 88 xã và 14 phường.

### 2.2 HIỆN TRẠNG NGUỒN VÀ LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC DỰ ÁN:

#### a. Nguồn điện, lưới điện:

- Tổng công suất: 1.388,244MW. Trong đó:

Điện mặt trời: Tổng công suất 1.068,874MWp.

+ Điện mặt trời đầu nối lưới điện trung hạ áp: 758,874MWp.

+ Điện mặt trời đầu nối lưới điện 110kV: 310MWp.

Thủy điện: 259,69MW.

+ Thủy điện đầu nối lưới điện trung áp: 97,69MW.

+ Thủy điện đầu nối lưới điện 110kV: 162MW.

Điện gió: 28,8MW.

Điện sinh khối: 30,85MW.

### 2.3 NHU CẦU PHỤ TẢI KHU VỰC DỰ ÁN:

- Hiện trạng nguồn, lưới điện đang cấp:

STT	Tên trạm biến áp	Công Suất (kVA)	Sản lượng TTDN (kWh)	Tổn thất	Bán kính cấp điện (m)	Mức mang tải
1	T396(ĐD472CMG)	160	13388	5,09	714	115%
2	T7C(ĐD471HT)	160	17554	5,12	981	104%
3	T63(ĐD478CMG)	400	44230	3,6	825	100%
4	T93(ĐD478CMG)	250	16061	3,39	700	117%
5	T95(ĐD478CMG)	160	14804	3,21	805	116%
6	T344(ĐD478CMG)	250	14610	2,57	992	113%
7	T196(ĐD476CMG)	160	12028	2,49	710	118%
8	T32C(ĐD471HT)	160	11974	3,13	706	117%
9	T291(ĐD478CMG)	250	11946	3,72	951	104%
10	T2(ĐD476CMG)	250	11452	2,52	668	81%
11	T401(ĐD474CMG)	160	10404	3,1	745	109%
12	T61(ĐD478CMG)	250	10258	2,36	1012	113%

## 2.4 SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ:

Qua số liệu như trên các TBA T396(ĐD472CMG), T7C(ĐD471HT) có tổn thất >5%... tất cả các trạm biến áp đang vận hành đầy tải và quá tải tức thời, có nguy cơ quá tải trong năm 2025 và 2026. Mặt khác, các trạm biến áp có số lượng khách hàng/1 trạm lớn. Trường hợp công tác bảo dưỡng, sửa chữa, xử lý sự cố gây mất điện số lượng lớn khách hàng, ảnh hưởng đến ĐTC CCĐ. Ngoài ra, sản lượng tổn thất điện năng hàng năm lớn, bán kính cấp điện lớn ảnh hưởng đến chất lượng điện năng phục vụ khách hàng.

Do đó, việc đầu tư nâng dung lượng máy biến áp, cây trạm biến áp phục vụ san tải chống quá tải, giảm bán kính cấp điện, giảm tổn thất điện năng và cải thiện chất lượng điện năng phục vụ khách hàng là hết sức cần thiết. Đồng thời, việc tách lưới san tải còn giảm số lượng khách hàng tập trung tại một trạm biến áp, qua đó nâng cao ĐTC CCĐ trong các trường hợp cắt điện công tác, bảo dưỡng, xử lý sự cố,..., xử lý mất an toàn lưới điện Hạ áp - Giải quyết kiến nghị của cử tri : tại các vị trí cuối lưới, cụm dân cư, bán tổng ...tiếp xúc cử tri đề nghị đầu tư.

Công trình được đầu tư xây dựng sẽ đảm bảo chất lượng cung cấp điện năng, đáp ứng nhu cầu tăng trưởng phụ tải hằng năm của khu vực Đội quản lý điện CuM'gar. Giảm tổn thất điện năng và nâng cao độ tin cậy cung cấp điện. Số liệu tính toán cụ thể như sau:

- **Đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải:** Với tốc độ tăng trưởng phụ tải hằng năm theo tính toán là 10,6%/năm dự kiến tính đến hết năm 2026 nếu không đầu tư, các trạm biến áp thuộc khu vực dự án sẽ đầy tải, không thể đáp ứng nhu cầu. Sau khi đầu tư dự án, với tổng công suất tăng thêm là 1940 kVA (Chưa tính khả năng truyền tải tăng của lưới điện XDM, cải tạo) dự kiến có thể đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải đến năm 2036.

- **Giảm tổn thất điện năng:** Tổn thất điện năng của khu vực dự án trước đầu tư là 3,75% và sau đầu tư là 2,27% với sản lượng tổn thất điện năng giảm được theo tính toán là 188.709 kWh (Số liệu tính toán năm 2025).

- **Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện:** Sau khi đầu tư dự án chỉ số SAIDI giảm được 22 phút, SAIFI giảm 0,12 lần; góp phần không nhỏ trong nhằm nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho khách hàng.

## 2.5 CÁC PHƯƠNG ÁN KẾT LƯỚI:

Các phương án kết lưới như mục trên đáp ứng các điều kiện:

- Đảm bảo yêu cầu về truyền tải, phân bố công suất, chống quá tải lưới điện hiện trạng;
- Phù hợp với hiện trạng và quy hoạch phát triển điện lực.
- Khả thi về phương án tuyến đường dây.
- Thuận lợi thi công, quản lý vận hành, tính khả thi về mặt kỹ thuật
- Ít ảnh hưởng đến môi trường, nhà của dân cư, cây cối hoa màu...

## CHƯƠNG 3

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

#### 3.1 ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN:

##### 3.1.1 Điều kiện tự nhiên khu vực dự án:

##### A. ĐIỀU KIỆN ĐỊA HÌNH:

Địa hình của tỉnh rất đa dạng: nằm ở phía Tây và cuối dãy Trường Sơn, là một cao nguyên rộng lớn, địa hình dốc thoải, lượn sóng, khá bằng phẳng xen kẽ với các đồng bằng thấp ven theo các sông chính. Địa hình của tỉnh có hướng thấp dần từ Đông Nam sang Tây Bắc.

Khí hậu toàn tỉnh được chia thành hai tiểu vùng. Vùng phía Tây Bắc có khí hậu nắng nóng, khô hanh về mùa khô; vùng phía Đông và phía Nam có khí hậu mát mẻ, ôn hoà. Khí hậu sinh thái nông nghiệp của tỉnh được chia ra thành 6 tiểu vùng:

- Tiểu vùng bình nguyên Ea Súp chiếm 28,43% diện tích tự nhiên.
- Tiểu vùng cao nguyên Buôn Mê Thuật – Ea H'Leo chiếm 16,17% diện tích tự nhiên.
- Tiểu vùng đồi núi và cao nguyên M'Đrăk chiếm 15,82% diện tích tự nhiên.
- Tiểu vùng đất ven sông Krông Ana – Sêrêpôk chiếm 14,51% diện tích tự nhiên.
- Tiểu vùng núi cao Chư Yang Sin chiếm 3,98% diện tích tự nhiên.
- Tiểu vùng núi Rlang Dja chiếm 3,88% diện tích tự nhiên.

Nhìn chung khí hậu khác nhau giữa các dạng địa hình và giảm dần theo độ cao: vùng dưới 300 m quanh năm nắng nóng, từ 400 – 800 m khí hậu nóng ẩm và trên 800 m khí hậu mát. Tuy nhiên, chế độ mưa theo mùa là một hạn chế đối với phát triển sản xuất nông sản hàng hoá.

Khí hậu có 02 mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến hết tháng 10, tập trung 90% lượng mưa hàng năm. Mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, lượng mưa không đáng kể.

##### B. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

##### Đặc điểm kiến tạo

##### Đặc điểm địa hình – địa mạo:

Tham khảo hồ sơ thiết kế công trình: “Tiểu dự án cải tạo và phát triển lưới Điện trung hạ áp khu vực trung tâm Huyện lỵ, Thị xã, Thành phố thuộc tỉnh Đắk Lắk (KFW3.2)”. Trong khu vực tồn tại các kiểu địa hình sau:

*Kiểu địa hình núi thấp - kiến tạo bóc mòn:* Địa hình trong khu vực có độ chênh cao nhỏ và hầu như không thay đổi. Thuộc dạng địa hình núi trung bình - kiến tạo bóc mòn. Địa vật chủ yếu là cây cafe, và hoa màu. Phần diện tích tự nhiên chủ yếu là vùng thấp, bao gồm những bình nguyên trải dài theo khu vực công trình.

*Kiểu địa hình tích tụ giữa núi:* Địa hình dạng này được cấu thành từ các sản phẩm sườn tích, lũ tích và bồi tích. Với đặc điểm độ chênh cao ít thay đổi, địa vật chủ yếu là khu dân cư, cây công nghiệp và hoa màu.

##### Đặc điểm kiến tạo:

Khu vực nghiên cứu thuộc đới Kon Tum, là khu vực có chế độ nâng điều hoà kiến tạo, nằm chuyển tiếp giữa miền nâng tạo núi mạnh ở phía Tây (đới Ngọc Linh) và miền tách dẫn sụt lún tân kiến tạo biển Đông. Nó tách ra khỏi đới Lâm Đồng bởi Đứt gãy sâu Khánh Ninh - Bản Đôn và phía Bắc khỏi đới Quảng Nam – Đà Nẵng bởi đứt gãy sâu Cu Đê. Cấu thành chủ yếu của đới là các thành tạo biến chất tuổi Ackeirozoi – Proterozoi sớm với thành phần nguyên thủy của nó là các trầm tích lục nguyên Flitxơ, nhiều khối xâm nhập bazơ – siêu bazơ xuyên cắt các đá biến chất tạo nên quá trình Granit hoá.

**Cấu trúc địa tầng:**

Nhằm đánh giá điều kiện cấu trúc địa chất công trình trong khu vực khảo sát tuyến đường dây, trên cơ sở số liệu điều tra khảo sát địa chất công trình tại hiện trường và các số liệu tham khảo từ tài liệu địa chất, chúng tôi phân chia các thành tạo địa chất tồn tại trong khu vực như sau:

Trong khu vực có 2 đợt phun trào magma chính trong Kainozoi (KZ) vào cuối Plioxen phun trào bazan kiềm tuổi N2 – Q1 ở rộng rãi trên lãnh thổ như Đắk Lắk, Di Linh, Bảo Lộc với thành phần chủ yếu là bazan Batôlit, bazan kiềm. vào Pleixtozen muộn – Holoxen sớm xảy ra tiếp 1 đợt phun trào bazan mới với thành phần chủ yếu là bazan Bazơ – siêu bazơ với độ linh động cao phủ rộng trên lãnh thổ Tây Nguyên.

Thành tạo bazan phổ biến trong khu vực khảo sát là bazan thuộc hệ tầng tức trung ( $\square$  N<sub>2</sub>-Q<sub>1</sub> " ) chủ yếu bazan olivin hạt mịn, bazan vi đolerit đặc sít và lỗ rỗng bé đến lớn. Nằm phủ bất chỉnh hợp lên các trầm tích Neogen.

***\* Các thành tạo phong hoá:***

Thành tạo phong hoá trong khu vực khảo sát chủ yếu là vỏ sialit từ đá gốc bazan phun trào. Thành phần chủ yếu là sét montmorilonit nâu đỏ, xám nâu – xám vàng lẫn đến chứa dăm sạn sỏi từ đá gốc, nhiều nơi hình thành bôxít. Đây là những thành tạo có ý nghĩa quan trọng vấn đề nền móng công trình đang khảo sát.

**Tính chất cơ lý của đất đá:**

Tham khảo kết quả khảo sát địa chất “Tiểu dự án cải tạo và phát triển lưới Điện trung hạ áp khu vực trung tâm Huyện lỵ, Thị xã, Thành phố thuộc tỉnh Đắk Lắk ( KFW3.2)“, đề án sử dụng lớp 3 để tính toán cho công trình. Cụ thể như sau:

**Lớp 3:** Sét pha màu xám xanh – xám nâu. Đất ẩm, trạng thái dẻo cứng. kết cấu trung bình. Nguồn gốc tàn tích.

<i>Thành phần hạt ( Xem bảng tổng hợp và các biểu thí nghiệm)</i>			
Lượng ngậm nước TN	W	( % )	32.40
Dung trọng tự nhiên	$\gamma_w$	( g/cm <sup>3</sup> )	1.79
Dung trọng khô	$\gamma_c$	( g/cm <sup>3</sup> )	1.35
Khối lượng riêng	$\Delta$	( g/cm <sup>3</sup> )	2.72
Hệ số rỗng tự nhiên	e		1.015
Độ bão hoà	G	%	86.8
Giới hạn chảy	WL	%	42.3
Giới hạn dẻo	Wp	%	27.7
Chỉ số dẻo	Ip		14.6
Hệ số nén lún	$a_{1-2}$	(cm <sup>2</sup> /kg)	0.036

Lực dính kết	C	(kg/cm <sup>2</sup> )	0.23
Góc ma sát trong	$\varphi$	( độ )	18° 30'
Sức chịu tải quy ước	R <sub>H</sub> (a=1m;b=1m)	(kg/cm <sup>2</sup> )	1.82
Mô đun biến dạng ( Đã tính đến biến dạng nở hông)	E	(kg/cm <sup>2</sup> )	75.48

### C. ĐIỀU KIỆN KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN:

#### Độ nhiễm bẩn không khí:

Tuyến đường dây đi chủ yếu trong các khu dân cư ở nông thôn, đồng ruộng, cách bờ biển hơn 5km. Đánh giá độ nhiễm cho toàn tuyến công trình là mức độ nhiễm bẩn 25mm/kV.

#### Thủy văn:

Địa chất thủy văn trong khu vực nói chung và phương án công trình được chọn nói riêng tồn tại khá phong phú về nhiều loại, với trữ lượng khá lớn, qua quá trình khảo sát chúng tôi thấy tồn tại các thành tạo chứa nước ngầm tồn tại trong khu vực

\* Tầng chứa nước trong thành tạo phun trào Bazan: Thành tạo chứa nước này bao gồm cuội sỏi sạn và các sản phẩm đá phong hóa mạnh của bazan phun trào. Nguồn cấp chủ yếu là nước mưa, các lưu vực. Nguồn thoát chủ yếu bay hơi và các lưu vực sông suối. Chiều sâu tầng trữ tầng chứa nước này thay đổi theo điều kiện địa hình dao động 15-20.0m. Trong phạm vi công trình, tầng chứa nước này không ảnh hưởng đến công trình.

#### Hiện tượng địa vật lý:

Nhìn chung trong khu vực khảo sát ít có hiện tượng địa chất động lực xảy ra làm ảnh hưởng đến công trình. Với địa hình trong khu vực có cao trình ít thay đổi, lượng mưa hàng năm tập trung theo mùa, tính chất cấu tạo đất đá trong khu vực nghiên cứu. Trong khu vực khảo sát nói chung và tuyến đường dây nói riêng xảy ra tồn tại một số quá trình địa chất động lực công trình đáng chú ý sau:

Tính lún và sức chịu tải đất nền: trong phạm vi công trình phân bố các đơn nguyên địa chất trên, lớp 2a có tính chịu lún thấp - trung bình.

Hiện tượng bào mòn bề mặt: Địa hình tuyến đường dây đi qua chủ yếu là đồi núi, có độ chênh cao và góc dốc địa hình trung bình, có nơi khá dốc. Ngoài ra do ảnh hưởng của lưu lượng mưa hàng năm lớn. Cấu trúc địa chất tại khu vực nghiên cứu chủ yếu là sét - sét pha, cát pha có lẫn hàm lượng dăm sạn sỏi. Nên địa hình bị bóc mòn trung bình.

Hiện tượng phong hoá: Trong quá trình hình thành cấu trúc địa chất khu vực khoáng vật được hình thành chủ yếu là đá granit, ít đá bazan và phiến. Do tác động vật lý, hoá học và ảnh hưởng của lưu lượng mưa hàng năm khá lớn. Địa hình khu vực cao, nên điều kiện phong hoá xảy ra hầu như trên toàn khu vực tuyến đường dây. Đây là hiện tượng xảy ra với thời gian dài nên ít ảnh hưởng đến công trình.

#### Động đất:

Theo phân vùng địa chấn và gia tốc nền của Viện vật lý Việt Nam, vùng khảo sát nằm trong phân động đất Cấp 5-6 theo Bảng phân vùng chấn động với tần suất lặp lại  $B1 \geq 0.005$  ( chu kỳ  $T = < 200$  năm).

#### **Điện trở suất đất đá:**

Trong phạm vi công trình, trị số điện trở suất đất đá dao động từ 50 - 2000  $\Omega.m$ .

#### **3.1.2 Điều kiện khí hậu tính toán:**

Điều kiện khí hậu tính toán đường dây được lấy theo cơ sở TCVN “Tải trọng và tác động TCVN 2737 - 1995”, Quy định kỹ thuật điện nông thôn QĐKT.ĐNT 2006, kết hợp với quy phạm chuyên ngành điện 11 TCN-19-2006 và các số liệu thu thập được như sau:

STT	Điều kiện	Nhiệt độ (°C)	Q (daN/m <sup>2</sup> )
1	Nhiệt độ không khí cao nhất	45	0
2	Nhiệt độ không khí trung bình	25	0
3	Nhiệt độ không khí thấp nhất	10	0
4	Áp lực gió lớn nhất:	25	65
5	Quá điện áp khí quyển:	20	6,5

Đề án lựa chọn tiêu chuẩn dòng rò 25mm/kV để tính toán.

#### **3.1.3 Tuyến đường dây trung hạ áp:**

##### **Hạng mục A: Cải tạo lưới điện chống quá tải, giảm TTĐN theo lộ trình.**

**Hạng mục A.1:** Kéo thêm tầng dây hạ áp giảm TTĐN TBA T396(DD472CMG):  
Đường dây 22kV XDM dài: 0 mét

Đường dây 0,4kv XDM dài : 424 mét

Xuất tuyến 1: Dài 424 mét

+ Điểm đầu: Cột TBA hiện có

+ Điểm cuối: Cột N1-10 hiện có

+ Chiều dài tuyến: 424 mét, dây dẫn

\* Mô tả: Kéo bổ sung thêm tầng dây ABC4x95 từ TBA đến cột N1-10 TBA T396 để giảm TTĐN, tuyến hoàn toàn đi theo hành lang điện hạ áp hiện có

**Hạng mục A.2:** Xây dựng mới TBA, chuyển kết lưới, chống quá tải, giảm TTĐN TBA T7C(DD471HT):

Đường dây 22kV XDM dài: 0 mét

+ Xây dựng mới TBA 160KVA đặt tại trụ 99/60/3(471HT)

+ Chiều dài tuyến: 0 mét

\* Mô tả: TBA xây dựng mới đặt tại cột 99/60/3(471HT) hiện có

Đường dây 0,4kv XDM dài : 192 mét

Xuất tuyến 1: Dài 86 mét

+ Điểm đầu: Cột TBA xây dựng mới

+ Điểm cuối: Cột 99/60/2 hiện có

+ Chiều dài tuyến: 86 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu TBA xây dựng mới, tuyến đi chung với hành lang trung thế có sẵn và chêm cột mới tại vị trí 99/60/2A để đảm bảo pha đất, sau đó XDM đến điểm cuối cột Cột 99/60/2 hiện có

Xuất tuyến 2: Dài 106 mét

+ Điểm đầu: Cột TBA xây dựng mới

+ Điểm cuối: Cột N4-14 hiện có

+ Chiều dài tuyến: 106 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu TBA xây dựng mới, tuyến XDM vượt đường đất đến cột N2-1. Tại đây tạo góc lái đến N2-2 sau đó tiếp tục vượt đường bê tông đến điểm cuối N-14 hiện có

**Hạng mục A.3:** Xây dựng mới BA chống quá tải, giảm TTĐN TBA T63(ĐD478CMG):

Đường dây 22kV XDM dài: 0 mét

+ Cây TBA 250kVA tại trụ 175/1 hiện có.

+ Chiều dài tuyến: 0 mét

\* Mô tả: TBA xây dựng mới đặt tại cột 175/1 hiện có

Đường dây 0,4kv XDM dài : 19 mét

Xuất tuyến 1: Dài 19 mét

+ Điểm đầu: Cột TBA xây dựng mới

+ Điểm cuối: Cột N1-10 hiện có

+ Chiều dài tuyến: 19 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu TBA xây dựng mới tuyến xây dựng mới đến điểm cuối cột N1-10 đã có thuộc TBA T63 hiện có

**Hạng mục A.4:** Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T93(ĐD478CMG):

Đường dây 22kV XDM dài: 0 mét

+ Lắp mới TBA 160kVA tại trụ 247 hiện có.

+ Chiều dài tuyến: 0 mét

\* Mô tả: TBA xây dựng mới đặt tại trụ 247 XT 478 CMG hiện có

Đường dây 0,4kv XDM dài : 24 mét

Xuất tuyến 1: Dài 24 mét

+ Điểm đầu: Cột TBA xây dựng mới

+ Điểm cuối: Cột N1-11 hiện có

+ Chiều dài tuyến: 19 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu TBA xây dựng mới tuyến xây dựng mới vượt đường nhựa đến điểm cuối cột N1-11 hiện có

**Hạng mục A.5:** Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T95(ĐD478CMG):

Đường dây 22kV XDM dài: 0 mét

+ Lắp mới TBA 250kVA tại trụ 303 hiện có.

+ Chiều dài tuyến: 0 mét

\* Mô tả: TBA xây dựng mới đặt tại cột 303 (ĐD478CMG) hiện có.

Đường dây 0,4kv XDM dài : 0 mét

**Hạng mục A.6:** Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T344(ĐD478CMG):

Đường dây 22kV XDM dài: 538 mét

+ Điểm đầu: 319/23A XDM.

+ Điểm cuối: 319/23A/13 XDM.

+ Chiều dài tuyến: 538 mét

\* Mô tả: từ điểm đầu cột 319/23A XDM trồng dưới tuyến có sẵn, tuyến tạo nhiều góc lái bám theo đường bê tông đến đối diện cột hạ áp N1-13 thuộc TBA T344 thì dừng điểm cuối 319/23A/13 XDM

Đường dây 0,4kv XDM dài : 30 mét

Xuất tuyến 1 &2 : Dài 30 mét

+ Điểm đầu: Cột TBA xây dựng mới

+ Điểm cuối: Cột N1-11 hiện có

+ Chiều dài tuyến: 30 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu TBA xây dựng mới tuyến xây dựng 2 mạch vượt đường đất đến điểm cuối vệt N1-11 hiện có

**Hạng mục A.7:** Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T196(ĐD476CMG):

Đường dây 22kV XDM dài: 0 mét

+ Xây dựng mới TBA 160KVA đặt tại trụ 124/19A (ĐD476CMG) XDM

+ Chiều dài tuyến: 0 mét

+ Điểm đầu: Cột TBA xây dựng mới

+ Điểm cuối: Cột 124/19A XDM

\* Mô tả: TBA XDM đặt giữa khoảng cột 124/19 – 124/20. trồng mới cột đôi 124/19A dưới tuyến có sẵn để hạ TBA

Đường dây 0,4kv XDM dài : 0 mét

**Hạng mục A.8:** Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T32C(ĐD471HT):

Đường dây 22kV XDM dài: 0 mét

+ Xây dựng mới TBA 160kVA tại trụ 130/19/3-471HT thay cột mới.

+ Chiều dài tuyến: 0 mét

\* Mô tả: TBA đặt cột đôi 130/19/3-471HT XDM thay thế cho cột đơn hiện có

Đường dây 0,4kv XDM dài : 44 mét

Xuất tuyến 1 &2: Dài 44 mét

+ Điểm đầu: Cột TBA xây dựng mới

+ Điểm cuối: Cột N1-8 hiện có

+ Chiều dài tuyến: 44 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu TBA xây dựng mới, tuyến xây dựng mới 2 mạch vượt đường bê tông đến điểm cuối cột N1-8 hiện có

**Hạng mục A.9:** Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T291(ĐD478CMG):

Đường dây 22kV XDM dài: 0 mét

+ Lắp mới TBA 250kVA tại trụ 293/49 đôi hiện có .

+ Chiều dài tuyến: 0 mét

\* Mô tả: TBA đặt cột 293/49 đôi hiện có

Đường dây 0,4kv XDM dài : 56 mét

Xuất tuyến 1 &2: Dài 56 mét

+ Điểm đầu: Cột TBA xây dựng mới

+ Điểm cuối: Cột N1-11 hiện có

+ Chiều dài tuyến: 56 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu TBA xây dựng mới, tuyến xây dựng mới 2 mạch vượt đường nhựa đến điểm cuối cột N1-8 hiện có

**Hạng mục A.10:** Xây dựng mới TBA chuyển kết lưới, chống quá tải, giảm bán kính cấp điện TBA T2 (ĐD476CMG):

Đường dây 22kV XDM dài: 0 mét

+ XDM TBA 160KVA tại trụ 40 (ĐD478CMG).

+ Chiều dài tuyến: 0 mét

\* Mô tả: TBA XDM đặt trụ đôi 40 (ĐD478CMG) hiện có

Đường dây 0,4kv XDM dài : 56 mét

Xuất tuyến 1 &2: Dài 56 mét

+ Điểm đầu: Cột TBA xây dựng mới

+ Điểm cuối: Cột N 2-7 hiện có

+ Chiều dài tuyến: 56 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu TBA xây dựng mới, tuyến xây dựng mới 2 mạch đến điểm cuối cột N2-7 hiện có

**Hạng mục A.11:** Xây dựng mới TBA chống quá tải, TBA T401(ĐD474CMG):

Đường dây 22kV XDM dài: 0 mét

+ Lắp mới TBA 160kVA tại trụ 370/97/7 hiện có.

+ Chiều dài tuyến: 0 mét

\* Mô tả: TBA XDM đặt trụ 370/97/7 hiện có.

Đường dây 0,4kv XDM dài : 10 mét

Xuất tuyến 1 &2: Dài 10 mét

+ Điểm đầu: Cột TBA xây dựng mới

+ Điểm cuối: Cột N1-1/3/6 hiện có

+ Chiều dài tuyến: 10 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu TBA xây dựng mới, tuyến xây dựng mới 2 mạch đến điểm cuối cột N1-1/3/6 hiện có

**Hạng mục A.12:** TBA chống quá tải TBA T61(ĐD478CMG):

Đường dây 22kV XDM dài: 84 mét

+ Lắp mới TBA 250kVA tại trụ 175/33-2/32 XDM

+ Chiều dài tuyến: 84 mét

+ Điểm đầu: 175/33-2/31 hiện có

+ Điểm cuối: 175/33-2/33 hiện có

\* Mô tả: tại cột 175/33-2/31 hiện có, tuyến XDM vượt đường đất đến ranh giới 2 thửa đất đặt cột 175/33-2/32 mới thay thế cho cột 175/33-2/32 cũ nằm sâu trong đất cà

phê. Tại đây hạ TBA sau đó tuyến XDM tiếp tục theo hành lang cũ đến điểm cuối cột 175/33-2/33 hiện có

Đường dây 0,4kv XDM dài : 84 mét

Xuất tuyến 1 &2: Dài 84 mét

+ Điểm đầu: Cột TBA xây dựng mới

+ Điểm cuối: Cột 175/33-2/33 hiện có

+ Chiều dài tuyến: 84 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu TBA xây dựng mới, tuyến xây dựng mới 2 mạch đi chung cột với hành lang tuyến trung thế đến điểm cuối Cột 175/33-2/33 hiện có

**Hạng mục B: Xử lý mất an toàn lưới điện Hạ áp- Giải quyết kiến nghị của cử tri.**

**Hạng mục B.1:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T4C (ĐD473T2.KBU) để giải quyết ý kiến cử tri (12 hộ):

Đã đầu tư

**Hạng mục B.2:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T3 (ĐD476CMG) để giải quyết ý kiến cử tri (06 hộ):

Đường dây 0,4kv XDM dài : 256 mét

Xuất tuyến 1: Dài 256 mét

+ Điểm đầu: Cột N2-11A XDM dưới tuyến

+ Điểm cuối: N2-11A/7 XDM

+ Chiều dài tuyến: 256 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột N2-11A XDM dưới tuyến hành lang có sẵn, tuyến xây dựng mới đi men theo đường đất tạo nhiều góc lái đến điểm cuối cột N2-11A/7 XDM

**Hạng mục B.3:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T14C (ĐD473T2.KBU) để giải quyết ý kiến cử tri (10 hộ):

Đường dây 0,4kv XDM dài : 186 mét

Xuất tuyến 1: Dài 186 mét

+ Điểm đầu: Cột N1-3/1 hiện có

+ Điểm cuối: N1-3/1/5 XDM

+ Chiều dài tuyến: 186 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột N1-3/1 hiện có, tuyến XDM men theo đường bê tông tạo nhiều góc lái đến điểm cuối N1-3/1/5 XDM

**Hạng mục B.4:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T2C (ĐD473T2.KBU) để giải quyết ý kiến cử tri (06 hộ):

Đường dây 0,4kv XDM dài : 179 mét

Xuất tuyến 1: Dài 179 mét

+ Điểm đầu: Cột 150 trung hạ áp XDM

+ Điểm cuối: Cột N5-5 XDM

+ Chiều dài tuyến: 179 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu cột 150 trung hạ áp XDM, tuyến XDM theo đường bê tông tạo nhiều góc lái đến điểm cuối Cột N5-5 XDM

**Hạng mục B.5:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T70 (ĐD478CMG) để

giải quyết ý kiến cử tri:

Đường dây 0,4kv XDM dài : 452 mét

Xuất tuyến 1: Dài 358 mét

+ Điểm đầu: Cột 205/3/3 THAKH hiện có

+ Điểm cuối: Cột 205/6 THAKH hiện có

+ Chiều dài tuyến: 358 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột 205/3/3 THAKH hiện có, tuyến xây dựng mới đi chung cột với đường dây 22kV từ cột 205/3/3 đến cột 205/6 dừng điểm cuối

Nhánh rẽ 1: Dài 94 mét

+ Điểm đầu: Cột 205/3 trung hạ áp hiện có

+ Điểm cuối: Cột 205/2 trung hạ áp hiện có

+ Chiều dài tuyến: 94 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột 205/3 THAKH hiện có, tuyến xây dựng mới đi chung cột với đường dây 22kV từ cột 205/3 đến cột 205/2 dừng điểm cuối

**Hạng mục B.6:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T375 (ĐD478CMG) để giải quyết ý kiến cử tri:

Đường dây 0,4kv XDM dài : 466 mét

Xuất tuyến 1: Dài 296 mét

+ Điểm đầu: Cột 217 THAKH hiện có

+ Điểm cuối: Cột N2-12 hiện có

+ Chiều dài tuyến: 296 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột 217 THAKH hiện có, tuyến xây dựng mới theo đường bê tông tạo nhiều góc lồi đến điểm cuối Cột N2-12 hiện có

Nhánh rẽ 1: Dài 170 mét

+ Điểm đầu: Cột N1-6 THAKH hiện có

+ Điểm cuối: Cột N1-6/5 XDM

+ Chiều dài tuyến: 170 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu N1-6 THAKH hiện có, tuyến xây dựng mới theo đường bê tông tạo nhiều góc lồi đến điểm cuối Cột N1-6/5 XDM

**Hạng mục B.7:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T397 (ĐD472CMG) để giải quyết ý kiến cử tri:

Đường dây 0,4kv XDM dài : 68 mét

Xuất tuyến 1: Dài 68 mét

+ Điểm đầu: Cột N2-3/3 hiện có

+ Điểm cuối: Cột N2-3/5 XDM

+ Chiều dài tuyến: 68 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu N2-3/3 hiện có, tuyến xây dựng mới theo đường bê tông tạo nhiều góc lồi đến điểm cuối Cột N2-3/5 XDM

**Hạng mục B.8:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T492 (ĐD472CMG) để giải quyết ý kiến cử tri:

Đường dây 0,4kv XDM dài : 53 mét

Xuất tuyến 1: Dài 53 mét

+ Điểm đầu: N1-8/2 hiện có

+ Điểm cuối: Cột N1-8/7 XDM

+ Chiều dài tuyến: 53 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột N1-8/2 hiện có, tuyến xây dựng mới theo đường bê tông tạo nhiều góc lồi đến điểm cuối Cột N1-8/7 XDM

**Hạng mục B.9:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp, xử lý mất an toàn đường dây sau công tơ T108, T107 (472CMG):

Đường dây 0,4kv XDM dài : 199 mét

Xuất tuyến 1: Dài 199 mét

+ Điểm đầu: Cột N4-3 hiện có

+ Điểm cuối: Cột N4-3/6 hiện có

+ Chiều dài tuyến: 199 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột N4-3 hiện có, tuyến xây dựng mới theo đường bê tông tạo nhiều góc lồi đến điểm cuối Cột N4-3/6 hiện có

**Hạng mục B.10:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T8 (ĐD472CMG) để giải quyết ý kiến cử tri:

Đường dây 0,4kv XDM dài : 265 mét

Nhánh rẽ hạ áp đầu nối tại vị trí N2-13: Dài 116 mét

+ Điểm đầu: Cột N2-13 hiện có

+ Điểm cuối: Cột N2-16 XDM

+ Chiều dài tuyến: 116 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột N2-13 hiện có, tuyến xây dựng mới theo đường bê tông tạo nhiều góc lồi đến điểm cuối Cột N2-16 XDM

Nhánh rẽ hạ áp đầu nối tại vị trí N3-12: Dài 149 mét

+ Điểm đầu: Cột N3-12 hiện có

+ Điểm cuối: Cột N3-16 XDM

+ Chiều dài tuyến: 149 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột N3-12 hiện có, tuyến xây dựng mới theo đường bê tông tạo nhiều góc lồi đến điểm cuối Cột N3-16 XDM

**Hạng mục B.11:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T318 (ĐD473CMG) để giải quyết ý kiến cử tri:

Đường dây 0,4kv XDM dài : 72 mét

Nhánh rẽ hạ áp đầu nối tại vị trí N4-3 - Đã đầu tư

Nhánh rẽ hạ áp đầu nối tại vị trí N5-2: Dài 72 mét

+ Điểm đầu: Cột N5-2 hiện có

+ Điểm cuối: Cột N5-4 XDM

+ Chiều dài tuyến: 72 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột N5-2 hiện có, tuyến xây dựng mới theo đường bê tông tạo nhiều góc lồi đến điểm cuối Cột N5-4 XDM

**Hạng mục B.12:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T382 (ĐD472CMG) để giải quyết ý kiến cử tri:

Đường dây 0,4kv XDM dài : 144 mét

Xuất tuyến 1: Dài 144 mét

+ Điểm đầu: Cột N1-8 hiện có

+ Điểm cuối: Cột N1-12 XDM

+ Chiều dài tuyến: 144 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột N1-8 hiện có, tuyến xây dựng mới theo đường bê tông tạo nhiều góc lái đến điểm cuối Cột N1-12 XDM

**Hạng mục B.13:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T17 (ĐD473CMG) để giải quyết ý kiến cử tri:

Đường dây 0,4kv XDM dài : 297 mét

Nhánh rẽ hạ áp đầu nối tại vị trí N3-5A/1: Dài 133 mét

+ Điểm đầu: Cột N3-5 hiện có

+ Điểm cuối: Cột N3-5A/4 XDM

+ Chiều dài tuyến: 133 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột N3-5 hiện có, tuyến xây dựng mới theo đường bê tông nông thôn sau đó tạo nhiều góc lái đến điểm cuối Cột N3-5A/4 XDM

Nhánh rẽ hạ áp đầu nối tại vị trí N3-5B/1: Dài 164 mét

+ Điểm đầu: Cột N3-5 hiện có

+ Điểm cuối: Cột N3-5B/5 XDM

+ Chiều dài tuyến: 164 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột N3-5 hiện có, tuyến xây dựng mới theo đường bê tông nông thôn sau đó tạo nhiều góc lái đến điểm cuối Cột N3-5B/5 XDM

**Hạng mục B.14:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T422(ĐD471CMG) ý kiến cử tri:

Đường dây 0,4kv XDM dài : 580 mét

Xuất tuyến 1: Dài 580 mét

+ Điểm đầu: Cột N3-4 hiện có

+ Điểm cuối: Cột N3-4/15 XDM

+ Chiều dài tuyến: 580 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột N3-4 hiện có, tuyến xây dựng mới theo đường bê tông nông thôn sau đó tạo nhiều góc lái đến điểm cuối Cột N3-4/15 XDM

**Hạng mục B.15:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp thuộc TBA T439(ĐD471CMG) ý kiến cử tri:

Đường dây 0,4kv XDM dài : 149 mét

Xuất tuyến 1: Dài 149 mét

+ Điểm đầu: Cột N1-1/15 hiện có

+ Điểm cuối: Cột N1-1/19 XDM

+ Chiều dài tuyến: 149 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột N1-1/15 hiện có, tuyến xây dựng mới theo đường bê tông nông thôn sau đó tạo nhiều góc lái đến điểm cuối Cột N1-1/19 XDM

**Hạng mục B.16:** Xây dựng mới lưới điện hạ áp xử lý mất an toàn DDHA T140(ĐD474CMG) ý kiến cử tri:

Đường dây 0,4kv XDM dài : 352 mét

Xuất tuyến 1: Dài 352 mét

+ Điểm đầu: Cột N2-7 hiện có

+ Điểm cuối: Cột N2-18 XDM

+ Chiều dài tuyến: 352 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột N2-7 hiện có, tuyến xây dựng mới theo đường bê tông nông thôn sau đó tạo nhiều góc lái đến điểm cuối Cột N2-18 XDM

**Hạng mục B.17:** Xử lý mất an toàn cho lưới điện hạ áp T290(ĐD471CMG):

Đường dây 0,4kv XDM dài : 688 mét

Xuất tuyến 1: Dài 688 mét

+ Điểm đầu: Cột N1-1 hiện có

+ Điểm cuối: Cột N2-19 XDM

+ Chiều dài tuyến: 688 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột N1-1 hiện có, tuyến xây dựng mới noãn theo đường nhựa tạo nhiều góc lái đến cột N2-14, sau đó tạo góc lái phải bám theo đường đất đến điểm cuối Cột N2-19 XDM. Đoạn tuyến này xây dựng mới noãn tuyến bám theo đường và thu hồi đường dây cũ cắt sâu vào đất đang canh tác cà phê và đất ở

**Hạng mục B.18:** Xử lý mất an toàn cho lưới điện hạ áp T81(ĐD471CMG):

Đường dây 0,4kv XDM dài : 180 mét

Xuất tuyến 1: Dài 180 mét

+ Điểm đầu: Cột 185-2/7 THAKH hiện có

+ Điểm cuối: Cột 185-2/9 THAKH hiện có

+ Chiều dài tuyến: 688 mét

\* Mô tả: Từ điểm đầu Cột 185-2/7 THAKH hiện có, tuyến xây dựng mới đi chung cột với đường dây 22kV hiện có đến cột 185-2/9 THAKH dừng điểm cuối

### 3.2 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN:

#### 3.2.1 Cấp điện áp:

Cấp điện áp được lựa chọn cho đường dây trung áp là 22kV phù hợp với quy hoạch lâu dài và hiện trạng lưới điện tại khu vực.

#### 3.2.2 Kết cấu lưới điện:

Kết cấu: 3 pha 4 dây trung tính trực tiếp nối đất.

#### 3.2.3 Dây dẫn:

Việc lựa chọn tiết diện dây dẫn theo các điều kiện về mật độ dòng kinh tế và tổn thất điện áp cho phép, đồng thời phù hợp với thực tế và Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2016-2025 có xét đến 2035 đã được phê duyệt tại Quyết định số 3946/QĐ-BCT ngày 16/10/2017.

Tiết diện dây dẫn được tính chọn theo mật độ dòng kinh tế như sau:

$$F_{kt} = I_{tt} / J_{kt}$$

Trong đó:

$F_{kt}$ : là tiết diện kinh tế của dây dẫn ( $mm^2$ )

$I_{tt}$ : Là dòng điện tính toán lớn nhất của đường dây trong chế độ làm việc bình thường, có tính đến tăng trưởng phụ tải theo quy hoạch, (Ampe).

$J_{kt}=1,4$ : là mật độ dòng điện kinh tế đối với dây bọc ( $A/mm^2$ ).

Đề án lựa chọn sử dụng dây nhôm lõi thép bọc cách điện bán phần 22kV AC-XLPE-70/11 $mm^2$  cho các nhánh rẽ đi TBA ít có khả năng phát triển đường dây trong tương lai.

### **3.2.4 Cách điện và phụ kiện:**

#### **a) Cách điện:**

Việc lựa chọn cách điện và bố trí cách điện trên cột dựa trên các tiêu chuẩn hiện hành có xét đến hiện trạng lưới điện đang được xây dựng trên địa bàn dự án.

#### **- Cách điện đứng:**

+ Sử dụng cách điện đứng cho vị trí đỡ, đỡ lèo, tiêu chuẩn 24kV cho đường dây 22kV. Đề án chọn sứ đứng Linepost 24kV cho phần đường dây trên không.

+ Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 4759-1993, IEC 60383 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

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

+ Tại các vị trí đỡ thẳng dùng 1 cách điện đứng đỡ 1 dây dẫn,

+ Tại các vị trí đỡ vượt đường giao thông, vượt các đường dây khác hoặc vượt qua nhà ở, công trình có người thường xuyên sinh hoạt phải dùng 02 cách điện đứng đặt ngang tuyến đối với dây dẫn trần, đặt dọc tuyến đối với dây dẫn bọc cách điện.

+ Tại các vị trí đỡ góc nhỏ, đỡ thẳng trên đường dây trung áp có trung tính cách ly đi chung với đường dây hạ áp dùng 2 cách điện đứng đặt dọc tuyến.

+ Trên các đường dây trung áp có trung tính trực tiếp nối đất đi chung với đường dây hạ áp cho sử dụng 01 cách điện đứng đỡ 01 dây dẫn.

#### **- Cách điện néo:**

- Tại các vị trí néo: Sử dụng chuỗi cách điện 22kV loại polymer, loại có chiều dài đường rò 25mm/kV.

+ Chuỗi cách điện sử dụng loại polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 61109 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

+ Hệ số an toàn của cách điện với tải trọng lớn nhất tác động lên cách điện khi ĐDK làm việc ở chế độ bình thường, không nhỏ hơn 2,7; ở nhiệt độ trung bình năm, không có gió thì không nhỏ hơn 5,0; không nhỏ hơn 1,8 trong chế độ sự cố của đường dây.

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

#### **b) Phụ kiện:**

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

- Yêu cầu chung của phụ kiện sử dụng cho dây bọc cách điện:

+ Phụ kiện không được làm hư hại lớp vỏ bọc cách điện của dây dẫn.

+ Phụ kiện sử dụng cho dây bọc cách điện phải đảm bảo độ kín, tránh không cho nước thâm nhập vào lõi dây dẫn.

+ Các phụ kiện của đường dây như khoá néo, chân cách điện đứng phải được mạ kẽm nhúng nóng để chống rỉ, bề dày lớp mạ phải đảm bảo  $\geq 80\mu\text{m}$ . Hệ số an toàn của các phụ kiện được chọn không nhỏ hơn 2,5 ở chế độ bình thường và không nhỏ hơn 1,7 ở chế độ sự cố.

- Sử dụng giáp níu cho các vị trí néo dây dẫn (néo góc, néo cuối) để tránh làm hư hỏng cách điện và thuận tiện trong công tác lắp đặt.

- Sử dụng giáp buộc cổ sứ cho các vị trí đỡ dây dẫn. Sử dụng dây buộc cổ sứ Al-3,5mm<sup>2</sup> cho dây trần.

Trong công tác thi công lắp đặt dây buộc cổ sứ, giáp níu yêu cầu: Dây buộc cổ sứ và giáp níu phải ôm chặt dây dẫn, không được hở ra tạo sự phóng điện giữa các đầu dây và dây dẫn bọc gây hư hỏng cách điện.

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

+ Phù hợp với tiết diện dây dẫn.

+ 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 đầu nối.

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

- Nối dây dẫn: trên đường dây được thực hiện bằng ống nối, ống nối dây được chế tạo phù hợp với loại dây, đảm bảo hệ số an toàn theo quy phạm. Trong một khoảng cột mỗi dây chỉ được phép nối tại một vị trí, không nối dây các vị trí vượt đường và giao chéo.

- Nối dây lèo tại cột néo bằng đầu cốt kèm bu lông. Sau khi thi công đầu nối, vị trí nối lèo được bọc kín bằng ống co nhiệt để hạn chế thấm nước vào mối nối.

- Độ bền cơ học tại các vị trí khoá néo, mối nối phải đảm bảo không nhỏ hơn 90% lực kéo đứt của dây dẫn.

### 3.2.5 Giải pháp kỹ thuật phần lắp dây trung tính.

- Dây dẫn trung tính lắp cách xà đường dây trung áp khoảng từ 0,8 đến 1,0m vào vị trí lỗ thân cột; riêng các khoảng vượt đường, vị trí đầu nối cột 10,5m nâng cao dây trung tính, khoảng cách giữa dây trung tính và dây pha lớn hơn 0,7mét (sứ đỡ dây trung tính có thể cách xà 0,2m).

- Dây trung tính lắp vào sứ hạ áp trên giá đỡ chữ U (Ulevis loại sử dụng để kéo lưới hạ áp vào nhà).

- Lắp tại các cột trung áp đi riêng đến đoạn trung hạ áp đi chung thì đầu nối dây trung tính vào dây trung tính hạ áp.

- Tật tất cả các vị trí cột đều nối đất xà trung áp vào dây trung tính.

- Tại các vị trí có tiếp địa lặp lại phải đấu nối dây trung tính vào tiếp địa ngọn của cột. Dây tiếp địa cùng loại của dây trung tính, đầu lắp vào dây trung tính bằng kẹp 3 bulong, đầu nối vào tiếp địa cột bấm đầu cốt đấu nối vào tiếp địa cột qua một đầu nối.

- Các tuyến đường dây trung áp thuộc dự án đều đi kết hợp hạ áp nên dây trung tính sử dụng trung tính của đường dây hạ áp.

### **3.2.6 Các giải pháp bảo vệ, đóng cắt:**

- Đường dây trung áp 22kV không cần bảo vệ chống sét đánh trực tiếp trên toàn tuyến.

### **3.2.7 Giải pháp đấu nối:**

- Đấu nối rẽ nhánh với đường dây trung áp hiện trạng sử dụng cụm đầu rẽ phù hợp với chủng loại và tiết diện dây dẫn hiện trạng.

- Tuyệt đối không được gọt đi lớp cách điện khi thi công tại các vị trí néo hãm (đối với khóa néo loại cố định bằng boulon), các vị trí đầu rẽ nhánh đối với dây bọc 22kV.

- Tuyệt đối không dùng kẹp cáp để kẹp nối dây bọc.

- Hạn chế tối đa việc cắt và nối dây tại các vị trí néo thẳng, néo góc (ngoại trừ các vị trí néo có cắt dây).

- Tuyệt đối không dùng kẹp răng, kẹp cáp để kẹp nối dây bọc tại các vị trí này mà phải thực hiện bằng đầu cốt ép, hoặc ống nối phù hợp tiết diện dây dẫn tại đoạn dây lèo, hoặc bằng khóa néo ép – kẹp đầu rẽ.

- Đấu nối rẽ nhánh/đầu nối đến máy biến áp: sử dụng cụm đầu rẽ - kẹp đầu rẽ/đầu chim phù hợp quy cách dây dẫn (không được sử dụng kẹp quai, kẹp cáp để đấu nối rẽ nhánh cho dây dân bọc).

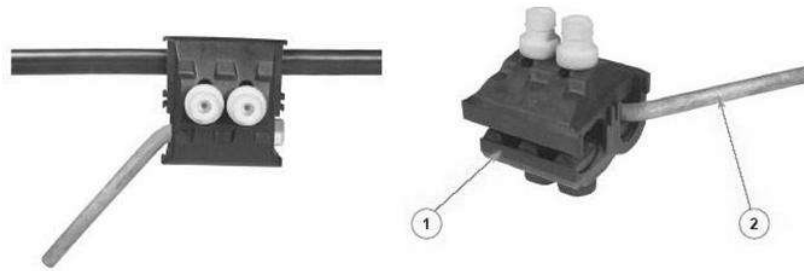
- Đối với các vị trí đỡ: trong công tác thi công lắp đặt dây buộc cố sứ thì yêu cầu dây buộc cố sứ phải ôm chặt dây dẫn, không được hở tạo ra sự phóng điện giữa các đầu dây dẫn và dây bọc gây hư hỏng cách điện.

### **3.2.8 Bộ thoát điện áp.**

Để hạn chế ảnh hưởng của sét:

- Thông thường khoảng 500m nên đặt 1 bộ đặt chống sét đường dây. Đối với đường dây trung áp sử dụng dây bọc thì mật độ đặt các bộ chống sét tăng lên, khoảng 200m\*300m nên đặt một bộ.

- Cấu tạo: Bộ thoát áp gồm kẹp răng trung áp (phù hợp với bề dày cách điện và tiết diện dây dẫn) và mỏ phóng tự tạo (mỏ phóng điện đầu tròn).



Cách tạo bộ thoát quá điện áp (Chống sét ồng RT)

1: Kẹp răng cách điện.

2: Mô phỏng tự tạo.

### 3.2.9 Giải pháp nối đất:

- Đối với đường dây 22kV trung tính trực tiếp nối đất, thực hiện nối đất tại các cột vượt, cột rẽ nhánh, cột có lắp đặt thiết bị, cột trên các đoạn giao chéo với đường giao thông, thông tin và các cột đi chung với đường dây hạ áp.

Trị số điện trở nối đất tuân theo quy định:

+ Cột lắp đặt thiết bị và các cột không lắp đặt 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  $\rho \leq 100\Omega m$ .
- $R_{td} \leq 15\Omega$  khi đối với các vùng có điện trở suất của đất  $100 < \rho \leq 500\Omega m$ .
- $R_{td} \leq 20\Omega$  khi đối với các vùng có điện trở suất của đất  $500 < \rho \leq 1000\Omega m$ .
- $R_{td} \leq 30\Omega$  khi đối với các vùng có điện trở suất của đất  $1000 < \rho \leq 5000\Omega m$ .
- $R_{td} = 6 \cdot 10^{-3} \cdot \rho$  ( $\Omega$ ) nhưng  $\leq 50\Omega$ , khi đối với các vùng có  $\rho > 5000\Omega m$ .

+ 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 ( $\rho$ )  $\leq 100\Omega m$ .
- $R_{td} \leq 0,3 \cdot \rho$  ( $\Omega$ ) khi đối với các vùng có  $\rho > 100\Omega m$  nhưng không quá  $50\Omega$ .

- Căn cứ vào giá trị điện trở suất của đất đo được, giá trị điện trở suất của đất đo được có  $\rho \leq 100 \Omega \cdot m$ . Vì vậy điện trở nối đất cho các vị trí cột trên tuyến đường dây trung áp 22kV như sau:

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

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

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

- Tiếp địa: Dùng tiếp địa cọc tia hỗn hợp LR-4 bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng: cọc tiếp địa bằng thép góc L65x65x6, thi công đóng cọc thẳng đứng. Tia tiếp địa liên kết các cọc bằng thép tròn  $\varnothing 12$ , tia chôn sâu cách mặt đất tự nhiên 0,8 mét. Toàn bộ hệ thống tiếp địa phải được mạ kẽm nhúng nóng  $\geq 80\mu m$  để chống rỉ. Liên kết giữa cọc và dây tiếp địa bằng hàn điện, tại các mối hàn phải sơn 3 lớp chống rỉ. Lắp đất tiếp địa từng lớp một dày 200mm, tưới nước đầm chặt.

### **3.2.10 Hành lang tuyến:**

Theo Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.

### **3.2.11 Các biện pháp bảo vệ khác:**

Thực hiện đầy đủ các biển báo an toàn về điện theo Quy trình an toàn điện tại QĐ số 959/QĐ-EVN ngày 26/07/2021 và Thông tư 05/2021/TT-BCT ngày 02/08/2021 quy định chi tiết một số nội dung về an toàn điện của Bộ Công thương.

Tại tất cả các vị trí cột đều có biển cấm và số thứ tự cột. Các biển được gia công thanh khung mẫu để áp lên cột và sơn tại chỗ cách mặt đất 2,5 mét đối với biển cấm treo và 1,5 mét đối với số thứ tự cột về hướng dễ nhìn thấy nhất.

Việc đánh số cột trung áp thực hiện theo văn bản 2897/EVNCPC-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 EVNCPC.

## **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**

Sơ đồ cột trên đường dây được tính toán lựa chọn từ yêu cầu thiết kế của phần công nghệ. Cột tuyến đường dây 22kV sử dụng cột bê tông ly tâm có chiều cao phù hợp với địa hình tuyến đường dây đi qua.

Chiều cao cột, khoảng cách pha, chiều cao tới các tầng xà, chiều dài các xà xem chi tiết tập sơ đồ cột.

#### **b. Lựa chọn vật liệu chế tạo**

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

Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước với mẫu thử hình trụ (150x300) mm. Cũng có thể sử dụng mẫu lập phương (150 x 150 x 150) mm nhưng phải nhân hệ số chuyển đổi theo TCVN 3118:1993.

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.

Nghiệm thu cột theo TCVN 5847-2016.

#### **c. Các giải pháp thiết kế cột**

Cột được thiết kế theo các chế độ làm việc sau:

- Chế độ làm việc bình thường, áp lực gió lớn nhất, gió vuông góc với hướng tuyến.
- Chế độ làm việc bình thường, áp lực gió lớn nhất, gió theo phương hợp với hướng tuyến  $45^{\circ}$ .
- Chế độ sự cố đứt 01 dây dẫn, áp lực gió giảm 1 cấp so với áp lực gió lớn nhất, gió vuông góc với hướng tuyến.
- Chế độ sự cố đứt 01 dây dẫn, áp lực gió giảm 1 cấp so với áp lực gió lớn nhất, gió theo phương hợp với hướng tuyến  $45^{\circ}$ .

#### d. Bảng lực đầu cột

STT	Ký hiệu cột	Chiều dài cột (m)	Kích thước ngoài		Lực giới hạn quy về đầu cột (kN)	Ghi chú
			Đỉnh cột (mm)	Đáy cột (mm)		
1	PC.I-12-190-10,0	12	190	350	10,0	
2	PC.I-14-190-6,5	14	190	377	6,5	
3	PC.I-14-190-11,0	14	190	377	11,0	

#### 3.3.2 Giải pháp thiết kế xà:

- Xà bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng với chiều dày lớp mạ  $\geq 80\mu\text{m}$ .
- Đường dây điện trên không điện áp 35kV dùng cách điện đứng và điện áp đến 22kV dùng loại cách điện bất kỳ, khoảng cách giữa các dây dẫn theo điều kiện làm việc của dây trong khoảng không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

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

Với: D: Khoảng cách giữa các dây dẫn (m).

U: Điện áp danh định (kV).

f : Độ võng lớn nhất dây dẫn (m).

- Đồng thời, để thuận tiện cho công tác hotline, xà đường dây trên không được thiết kế với khoảng cách pha  $\geq 700\text{mm}$ .
- Đối với các loại xà gắn trên cột BTLT bằng bu lông xuyên cột, khi lắp dựng cột BTLT cần định hướng các lỗ bu lông xuyên trên cột, vuông góc với các loại xà này để đảm bảo thẳng tuyến đường dây.

#### 3.3.3 Giải pháp thiết kế móng cột:

##### a. Móng cột:

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

- Mô men uốn, gây lật do các lực ngang tác dụng lên móng như lực gió lên dây, lên cột, lực căng dây...
- Lực cắt bằng tổng các lực ngang tác dụng lên cột .
- Lực dọc bằng tổng các lực bao gồm trọng lượng cột, dây dẫn, xà sứ, phụ kiện khác, tải trọng thi công và lực nén xuống do lực căng dây néo gây ra (chỉ có tại những vị trí cột có bố trí dây néo).

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

##### b. Giải pháp lựa chọn vật liệu và biện pháp thi công móng :

\* Chọn vật liệu :

Móng được đúc bằng BTCT đá (20 x 40) với móng khối và đá (10x20) với móng néo, cấp bền từ B12,5 (M150) đến B15 (M200) .

Cốt thép dùng loại có cường độ  $R_a = 2250\text{kg/Cm}^2$  với  $\phi < 10$

Cốt thép dùng loại có cường độ  $R_a = 2800\text{kg/Cm}^2$  với  $\phi \geq 10$

### c. Sơ đồ toàn thể các loại móng

Chi tiết chủng loại móng sử dụng cho công trình như bảng sau:

STT	Loại móng	Kích thước móng		Ghi chú
		L(m)	B(m)	
1	TN-1.8	1,8	0,2	Móng thanh ngang
2	MT-2	1,0	1,6	Móng khối giạt cấp
3	MT-3	1,2	1,6	Móng khối giạt cấp
4	MTĐ-2	1,6	1,9	Móng khối giạt cấp
5	MTĐ-3	1,8	2,1	Móng khối giạt cấp

### d. 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 đã chọn giải pháp móng cột là móng khối MT- ..., MG-..., MS... ở những vị trí này. Do đó nhìn chung các móng không cần kè bảo vệ.

#### 3.3.4 Tăng cường giải pháp thiết kế để khắc phục tình trạng gãy đổ:

Đề án thực hiện tăng cường giải pháp thiết kế để khắc phục tình trạng gãy đổ cột trên diện rộng do ảnh hưởng của các hiện tượng thời tiết bất thường cụ thể gồm:

- Giảm chiều dài các khoảng néo từ 300-400m để giảm thiểu sự cố gãy đổ cả khoảng néo dài khi tuyến đường dây gặp sự cố.
- Thiết kế tăng cường cột đôi ngang tuyến để chống lật đường dây khi áp lực gió lớn.

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

### 4.1 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN:

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

**\* Phạm vi cấp điện:**

Các trạm biến áp xây dựng mới chủ yếu kết lưới hạ áp hiện trạng, san tải cho các trạm lân cận có mức tải cao nên không mở rộng phạm vi cấp điện hiện trạng trên địa bàn dự án.

**\* Lựa chọn cấp điện áp:**

**Đối với các máy biến áp 3 pha:**

- Cấp điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4 \text{ kV}$ .
- Tổ đấu dây: MBA sử dụng tổ đấu dây:  $\Delta/Y_0-11$ .

**\* Công suất trạm:**

- Theo kết quả dự báo phụ tải, lựa chọn công suất cho các trạm biến áp như sau:

**Bảng Tổng hợp số lượng và công suất trạm:**

TT	Tên hạng mục	Cấp điện áp (KV)	Công suất (KVA)
1	Hạng mục A2: Xây dựng mới TBA, chuyển kết lưới, chống quá tải, giảm TTĐN TBA T7C(ĐD471HT):	22/0,4	160
2	Hạng mục A3: Xây dựng mới BA chống quá tải, giảm TTĐN TBA T63(ĐD478CMG):	22/0,4	250
3	Hạng mục A4: Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T93(ĐD478CMG):	22/0,4	160
4	Hạng mục A5: Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T95(ĐD478CMG):	22/0,4	250
5	Hạng mục A6: Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T344(ĐD478CMG):	22/0,4	160
6	Hạng mục A7: Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T196(ĐD476CMG):	22/0,4	160
7	Hạng mục A8: Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T32C(ĐD471HT):	22/0,4	160
8	Hạng mục A9: Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T291(ĐD478CMG):	22/0,4	160
9	Hạng mục A10: Xây dựng mới TBA chuyển kết lưới, chống quá tải, giảm bán kính cấp điện TBA T2 (ĐD476CMG):	22/0,4	160
10	Hạng mục A11: Xây dựng mới TBA chống quá tải, TBA T401(ĐD474CMG):	22/0,4	160

TT	Tên hạng mục	Cấp điện áp (KV)	Công suất (KVA)
11	Hạng mục A12: TBA chống quá tải TBA T61(ĐD478CMG):	22/0,4	160

**\* Địa điểm trạm:**

- Trạm xây dựng mới: đặt trạm chủ yếu ở trung tâm phụ tải, thuận tiện đấu nối trung áp, hạ áp; vị trí cao ráo và an toàn, thuận tiện giao thông, đảm bảo tính mỹ quan.

**4.1.2 Tính toán, lựa chọn sơ đồ nối điện:**

- Sơ đồ nối điện chính: Sơ đồ khối đường dây - máy biến áp.

Phía trung áp:

+ Bảo vệ quá tải và ngắn mạch máy biến áp bằng cầu chì tự rơi + dây chảy loại K phù hợp với cấp điện áp, công suất máy biến áp.

+ Bảo vệ quá điện áp khí quyển bằng chống sét van phù hợp với cấp điện áp.

Phía hạ áp:

+ Bảo vệ quá tải và ngắn mạch cho lộ tổng và các xuất tuyến hạ áp bằng aptômát.

**4.1.3 Giải pháp chống sét, nối đất trạm biến áp:**

**\* Giải pháp chống sét:**

- Không lắp đặt bảo vệ chống sét đánh trực tiếp tại các TBA.

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

**\* Giải pháp nối đất:**

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

- Nối đất an toàn, nối đất làm việc và nối đất chống sét phải được nối đất vào lưới nối đất bằng dây nhánh riêng. Sơ đồ nối đất chống sét van đảm bảo cho công tác đo dòng rò không cắt điện bằng thiết bị đo chuyên dụng.

- Chỗ nối dây tiếp đất với cọc tiếp đất phải được hàn chắc chắn tuân thủ theo quy định của hàn hoá nhiệt hoặc hàn điện. Dây tiếp đất bắt vào vỏ thiết bị, vào kết cấu công trình hoặc nối giữa các dây tiếp đất với nhau có thể bắt bằng bu lông hoặc hàn. Cấm nối bằng cách vện xoắn.

- Để giảm thiệt hại khi dây trung tính của trạm biến áp bị cắt trộm, đề án sử dụng 01 dây nhôm bọc tiết diện 70mm<sup>2</sup>, 01 đầu Cos đồng-nhôm bắt vào phía cọc trung tính máy biến áp), 01 kẹp răng hạ áp đấu nối vào dây trung tính xuất tuyến hạ áp 1. Từ xuất tuyến thứ hai trở đi, sử dụng 01 dây nhôm bọc tiết diện 70mm<sup>2</sup>, 01 kẹp răng đấu nối vào dây tăng cường cho xuất tuyến hạ áp 1 tại xà MBA, 01 kẹp răng hạ áp đấu nối vào dây trung tính xuất tuyến hạ áp cần tăng cường trung tính.

- Trị số điện trở nối đất tuân theo quy định: trị số tổng trở nối đất trong phạm vi trạm biến áp điện áp sơ cấp đến 35kV không được lớn hơn 4Ω.

- Tiếp địa: Dùng tiếp địa cọc tia hỗn hợp LR-24 bằng thép hình mạ kẽm nhúng: cọc tiếp địa bằng thép góc L65x65x6, thi công đóng cọc thẳng đứng. Tia tiếp địa liên kết các cọc bằng thép tròn Ø12, tia chôn sâu cách mặt đất tự nhiên 0,8 mét.

Toàn bộ hệ thống tiếp địa phải được mạ kẽm nhúng nóng  $\geq 80\mu\text{m}$  để chống rỉ. Liên kết giữa cọc và dây tiếp địa bằng hàn điện, tại các mối hàn phải sơn 3 lớp chống rỉ. Lấp đất tiếp địa từng lớp một dày 200mm, tưới nước đầm chặt. Trị số điện trở nối đất yêu cầu của các trạm là  $R_{nd} \leq 4\Omega$ . Sau khi thi công hệ thống tiếp địa, 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.

#### **4.1.4 Tính toán thiết bị đóng cắt bảo vệ ngăn mạch trạm biến áp:**

##### **\* Phía sơ cấp:**

Đối với các TBA treo, treo lệch, trạm nền ngoài trời: Phía sơ cấp (trung áp) sử dụng cầu chảy tự rơi (FCO) hoặc cầu chảy phụ tải (LBFCO) để bảo vệ ngăn mạch TBA có điện áp phía sơ cấp đến 35kV. Các TBA có kết hợp chức năng phân đoạn trên đường dây bố trí thêm cầu dao phân đoạn. Điện áp danh định của cầu chảy và cầu dao phân đoạn chọn theo điện áp của lưới điện ổn định lâu dài.

##### **\* Phía thứ cấp:**

Lắp đặt áp tô mát tổng có dòng định mức tính toán theo quy định, nên tính toán phối hợp bảo vệ của áp tô mát tổng và áp tô mát xuất tuyến sao cho tác động cắt của áp tô mát xuất tuyến phải trước áp tô mát tổng, tránh mất điện toàn trạm.

Lắp đặt các aptomat nhánh phù hợp với từng trường hợp cụ thể, tùy thuộc vào quy mô, công suất và phạm vi cấp điện của trạm.

#### **4.1.5 Đo đếm điện năng, điện áp và dòng điện:**

Đo điện năng tác dụng trên lộ tổng hạ áp máy biến áp. Việc đo đếm được thực hiện gián tiếp qua TI đối với lộ tổng có dòng điện trên 75A và trực tiếp (không qua TI) đối với lộ tổng có dòng điện  $\leq 75\text{A}$ .

Công tơ, aptomat tổng, aptomat nhánh và các thiết bị khác phía thứ cấp được đặt trong tủ phân phối hạ áp.

#### **4.1.6 Giải pháp đấu nối cắt điện:**

- Công trình có các đầu nối đường dây 22kV vào đường dây hiện hữu bằng giải pháp cắt điện tại các TBA cải tạo và xây dựng mới dưới tuyến.

+ Số lần cắt điện chia làm 01 lần cắt điện từ 5h-17h trong ngày.

+ Trước khi cắt điện đơn vị thi công phải thực hiện xong phân móng, sau đó dựng trụ và lắp xà thực hiện đấu nối.

#### **4.1.7 Các biện pháp bảo vệ khác:**

- Sử dụng các loại biển báo cấm treo, biển tên trạm được treo ở vị trí dễ nhìn thấy.

## **4.2 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG:**

### **4.2.1 Các loại hình trạm biến áp:**

- Trạm biến áp bố trí trên cột ngoài trời, không có tường rào bảo vệ. Máy biến áp được treo lệch trên 02 cột bê tông ly tâm ghép đôi sát nhau để hạn chế khối tích.

### **4.2.2 Quy định kết cấu xây dựng TBA:**

- Cột được sử dụng để treo trạm biến áp là cột bê tông ly tâm dự ứng lực theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016.

- Tất cả các xà, giá đỡ đều dùng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ  $\geq 80\mu\text{m}$ .

- Móng là loại móng khối bằng bê tông đúc tại chỗ.

## CHƯƠNG 5

# CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP

## 5.1 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN:

### 5.1.1 Cấp điện áp:

- Cấp điện áp: 0,4kV. Kết cấu lưới điện 3 pha 4 dây, trung tính trực tiếp nối đất.

### 5.1.2 Dây dẫn:

Loại dây dẫn: Dây dẫn đường dây hạ áp trên không của lưới điện hạ áp sử dụng cáp vặn xoắn ABC.

Tiết diện dây dẫn.

- Tiết diện dây dẫn được chọn sao cho có thể đáp ứng yêu cầu cung cấp điện đầy đủ với chất lượng đảm bảo đối với nhu cầu phát triển của phụ tải khu vực theo quy hoạch dài hạn tối thiểu là 10 năm.

- Đảm bảo chất lượng điện áp cuối đường dây.
- Đảm bảo các điều kiện kinh tế, kỹ thuật trong phạm vi cung cấp điện.
- Điều kiện tiêu chuẩn hóa tiết diện dây dẫn trong thiết kế xây dựng và quản lý vận hành.

- Tiết diện dây dẫn hạ áp được lựa chọn theo các tiêu chí: Tổn thất điện áp cho phép  $\Delta U$  và độ phát nóng cho phép.

Trong đề án này dây dẫn sử dụng loại cáp vặn xoắn ruột nhôm chịu lực chia đều ABC-A(4x70mm<sup>2</sup>); ABC-A(4x95mm<sup>2</sup>); ABC-A(4x120mm<sup>2</sup>) phù hợp với dây dẫn hạ áp hiện trạng tại khu vực.

### 5.1.3 Lựa chọn phụ kiện cáp vặn xoắn:

Cách điện phụ kiện cáp vặn xoắn sử dụng phụ kiện cáp vặn xoắn đồng bộ: Kẹp ngừng cáp ABC hạ áp (khóa néo cáp), bulon móc treo cáp ABC, Kẹp rẽ nhánh IPC, Nắp bịt đầu cáp...

- Cách điện sử dụng cho các đường dây hạ áp phải đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật theo quy định, hệ số an toàn cơ học của cách điện (tỷ số giữa lực phá hủy và lực căng dây tối đa) không được nhỏ hơn 2,5.

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

### 5.1.4 Nối đất:

- Các vị trí cần nối đất:

+ Đối với đường dây hạ áp đi độc lập: Nối đất lặp lại trung bình 200-250m đối với khu vực đông dân cư, 400-500m đối với khu vực thưa dân cư.

+ Bố trí tại các vị trí néo cuối, rẽ nhánh, cột vượt đường giao thông, hoặc tại đó tiết diện dây dẫn thay đổi.

+ Đường dây hạ áp đi chung với đường dây trung áp.

- Điện trở nối đất quy định như sau:

-  $R_{nd} \leq 30 \Omega$  Đối với đường dây đi qua khu vực trồng trái, không có nhà cửa, công trình, cây cối che chắn, đường dây dễ bị sét đánh trực tiếp.

- Đề án sử dụng hệ thống nối đất kiểu tiếp địa cọc tia hỗn hợp bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng LR-4: cọc tiếp địa bằng thép góc L65x65x6, thi công đóng cọc thẳng đứng. Tia tiếp địa liên kết các cọc bằng thép tròn  $\varnothing 12$ , tia chôn sâu cách mặt đất tự nhiên 0,8 mét. Toàn bộ hệ thống tiếp địa phải được mạ kẽm nhúng nóng  $\geq 80\mu\text{m}$  để chống rỉ. Liên kết giữa cọc và dây tiếp địa bằng hàn điện, tại các mối hàn phải sơn 3 lớp chống rỉ. Lắp đất tiếp địa từng lớp một dây 200mm, tưới nước đầm chặt.

### 5.1.5 Giải pháp sơ đồ cột:

Tại tất cả các vị trí đỡ thẳng, đỡ vượt, đỡ góc nên sử dụng sơ đồ cột đơn, trừ các trường hợp đặc biệt.

Tại các vị trí néo góc, néo cuối, néo rẽ nhánh nếu có yêu cầu chịu lực lớn hơn giới hạn chịu tải trọng thường xuyên của sơ đồ cột đơn thì sử dụng sơ đồ cột kép.

### 5.1.6 Các biện pháp bảo vệ khác:

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

## 5.2 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG:

### 5.3.1 Cột điện:

- Đường dây cải tạo chủ yếu sử dụng cột bê tông ly tâm và bê tông chữ H hiện có của lưới điện. Một số vị trí góc lớn hoặc cột cong, xuống cấp được thiết kế thay cột để đảm bảo chịu lực cho công trình.

#### b) 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.

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.

**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:

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

+ 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)

$$T_o = F * \sigma$$

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

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

(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.

- Đường dây hạ áp xây dựng mới sử dụng cột BTLT 8,5 mét hoặc đi kết hợp với đường dây trung áp xây dựng mới thuộc đề án.

### **5.3.2 Móng cột, dây néo và móng néo:**

#### **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;  $\epsilon$ : 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  $\gamma_{đn} = (\Delta - 1) * \gamma_n / (1 + \epsilon)$

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  $R^{tc} < 1 \text{ kg/Cm}^2$ :  $0.1\delta\gamma_Z > \delta_Z$

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

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:

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

Trong đó:

- $P_{cl}$ : khả năng chống lật của móng phụ thuộc vào loại đất, độ sâu chôn móng, kích thước móng.
- $P_{gl}$ : lực gây lật tiêu chuẩn tác dụng lên móng theo phương X hoặc Y
- k: hệ số tin cậy lấy từ 1.5 đến 2.5 (tùy theo vị trí cột đỡ, góc, néo, vượt)

**Giải pháp lựa chọn vật liệu và biện pháp thi công móng:**

**\* Chọn vật liệu:**

Móng được đúc bằng BTCT đá (20 x 40) với móng khối và đá (10x20) với móng néo, mác từ 150 đến 200.

Cốt thép dùng loại có cường độ  $R_a = 2250\text{kg/Cm}^2$  với  $\Phi < 10$

Cốt thép dùng loại có cường độ  $R_a = 2800\text{kg/Cm}^2$  với  $\Phi > 10$

**\* Biện pháp thi công móng:**

Trước khi thi công móng cần kiểm tra kích thước hố móng phải đảm bảo các vách mở ta luy theo qui định, đặc biệt là đáy móng phải bằng phẳng và được đầm chặt theo phương pháp đầm trùng phục.

Móng khối MT-... được đúc tại chỗ, từ 3 ngày sau khi đúc móng mới được dựng cột (nếu móng đã được các ban ngành liên quan kiểm tra), nên lấp đất hố móng khi dựng cột xong để đảm bảo móng được giữ ẩm tốt.

- Móng: Sử dụng móng khối đúc tại chỗ gồm các loại MT-1H cho cột BTLT đơn trồng mới; móng MTĐ-1H cho cột BTLT đôi trồng mới. Các vị trí đỡ thẳng sử dụng móng thanh ngáng TN-1.2.

- Để hạn chế ảnh hưởng giao thông, đảm bảo mỹ quan, đề án không sử dụng móng néo, dây néo.

**Bảng 5-1: Chi tiết chủng loại cột sử dụng cho công trình**

Số TT	Ký hiệu cột	Chiều dài cột (m)	Kích thước ngoài		Lực đầu cột (kN)	Ghi chú
			Đỉnh cột (mm)	Đáy cột (mm)		
1	PC.I-8,5-160-2,5	8,5	160	273	2,5	Thân liền
2	PC.I-8,5-160-4,3	8,5	160	273	4,3	Thân liền
3	PC.I-10,0-190-5,0	10,0	190	323	5,0	Thân liền

**Bảng 5-2: Chi tiết chủng loại móng sử dụng cho công trình**

Số TT	Loại móng	Kích thước móng		Ghi chú
		L(m)	B(m)	
1	TN-1,2	1,2	0,4	
2	TN-1,8	1,8	0,4	

Số TT	Loại móng	Kích thước móng		Ghi chú
		L(m)	B(m)	
3	MT-1H	1,0	1,0	
4	MTĐ-1H	1,4	1,4	

**Các biện pháp bảo vệ móng:**

Hầu hết các vị trí móng đều bố trí ở khu vực có địa hình tương đối bằng, góc dốc nhỏ, bên cạnh đó chúng tôi đã chọn giải pháp móng cột là móng khối MT-..., ở những vị trí cột vượt đã chọn bố trí chân móng cách xa vách ta luy có địa hình ổn định, không có móng ở vị trí đặc biệt. Do đó nhìn chung các móng không cần kê bảo vệ.

## **CHƯƠNG 6**

### **YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ**

#### **6.1 ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG LÀM VIỆC**

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

- Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 45<sup>0</sup>C.
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 05<sup>0</sup>C.
- Nhiệt độ trung bình : < 35<sup>0</sup>C.
- Độ ẩm trung bình : 85%.
- Độ ẩm lớn nhất : 95%.
- Độ cao so với mực nước biển : ≤ 1000 m.

#### **6.2 ĐẶC ĐIỂM HỆ THỐNG ĐIỆN:**

Lưới điện 22kV:

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

#### **6.3 YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG:**

##### **6.3.1 Đối với nhà sản xuất vật tư, thiết bị::**

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

##### **6.3.2 Đối với vật tư, thiết bị:**

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

- Bản vẽ đấu nối nội bộ phần điều khiển, bảo vệ và đo lường.
- Bản vẽ kết cấu chi tiết để lắp đặt.
- Tài liệu kỹ thuật hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng.

(6) VTTB phải có ít nhất 02 giấy xác nhận của người sử dụng, là đơn vị quản lý vận hành nguồn/lưới điện thuộc EVN (hoặc của các đơn vị nước ngoài đối với VTTB đặc thù/công nghệ mới) xác nhận hàng hóa đã được vận hành tốt trong thời gian ít nhất 02 năm (> 24 tháng).

(7) Tủ điều khiển, bảo vệ và đo lường lắp đặt trong nhà, ngoài trời phải được trang bị hệ thống sấy và chiếu sáng bên trong. Nguồn tự dùng: 220/380VAC và 220VDC. Vỏ tủ ngoài trời phải được chế tạo bằng thép không gỉ. Tiêu chuẩn bảo vệ của tủ:

- Tối thiểu IP-41 đối với tủ của thiết bị lắp đặt trong nhà;
- Tối thiểu IP-55 đối với tủ của thiết bị đặt ngoài trời.

(8) Các chi tiết bằng thép (xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc) phải được mạ kẽm nhúng nóng.

(9) Chiều dài dòng rò cách điện phải đảm bảo  $\geq 25\text{mm/kV}$ . Các trường hợp đặc biệt khác phải nêu rõ lý do lựa chọn.

(10) Thiết bị sử dụng dầu cách điện, phải đảm bảo là loại không có chất PCB.

(11) Thiết bị dùng cho hệ thống đo đếm mua bán điện năng: phải tuân thủ yêu cầu về thiết kế, quy định kiểm định, niêm phong kẹp chì và các quy định pháp luật liên quan.

(12) Giải pháp và thông số kỹ thuật chính của VTTB trong Quy định này là yêu cầu tối thiểu, thông số và giải pháp tốt hơn sẽ được chấp nhận.

(13) Hồ sơ Báo cáo nghiên cứu khả thi, Thiết kế kỹ thuật có giải pháp/thông số kỹ thuật khác với quy định trong tiêu chuẩn này, yêu cầu phải có phân tích, nêu rõ sự sai khác.

(14) Thời gian bảo hành: > 12 tháng kể từ ngày chấp nhận nghiệm thu đưa vào vận hành.

(15) Không được tiếp tục mua sắm các VTTB đã được EVN, EVNCPC có văn bản khuyến cáo tạm dừng.

(16) Đối với VTTB công nghệ mới, đặc thù, yêu cầu phải có chuyên gia của Nhà sản xuất tham gia hướng dẫn lắp đặt, giám sát và nghiệm thu. Thực hiện dịch vụ đào tạo về hướng dẫn vận hành, cấu hình cài đặt và bảo dưỡng.

### 6.3.3 Yêu cầu về biên bản thí nghiệm của VTTB:

- Type test report của các VTTB phải do đơn vị thí nghiệm độc lập, đạt tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 phát hành. Đối với các VTTB được quy định trong bảng sau đây yêu cầu Type test report phải do đơn vị thử nghiệm thuộc hiệp hội STL phát hành.

TT	Tên VTTB	Ghi chú
1	Máy biến áp lực 110kV	
2	Thiết bị hợp bộ compact 110kV	
3	Máy cắt 110kV	

4	Dao cách ly 110kV	
5	Máy biến điện áp 110kV	
6	Máy biến dòng điện 110kV	
7	Chống sét 110kV	
8	Chuỗi cách điện 110kV (Cách điện ĐZ)	
9	Tủ máy cắt hợp bộ 22kV	
10	Recloser trung áp	
11	Dao cắt có tải trung áp (LBS)	
12	Thiết bị điều khiển, bảo vệ chính (BCU, F87, F21, F67, F50, F90) (Test 61850)	
13	RMU trung áp	
14	Máy cắt trung áp (Máy cắt 35kV)	

- VTTB được type test phải cùng chủng loại với hàng hóa chào thầu. Cấp điện áp của VTTB trong Type test, yêu cầu:

+ Cấp điện áp 22kV: (22 - 24) kV.

## 6.4 MÁY BIẾN ÁP LỖI SILIC 3 PHA 22 kV

### 6.4.1 Yêu cầu chung

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

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

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

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

### 6.4.2 Vỏ máy biến áp

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

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

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

4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 49 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố

và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA  $\geq$  1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).

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

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

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

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

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

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

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

12. Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt, mã màu tham khảo RAL 7046).

13. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại khoản 11 Điều này.

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

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

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

c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80°C phải tương ứng  $\geq$  85% và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).

15. Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc. Phần đầu cực phía thứ cấp là loại đầu cosse bản 2 lỗ hoặc 4 lỗ dùng đầu nối bằng cosse ép.

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

17. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

#### 6.4.3 Lõi từ và cuộn dây

1. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng). Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba-via.

2. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương.

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

#### 6.4.4 Dầu máy biến áp:

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

2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
5	Độ nhớt, ở 40°C	mm <sup>2</sup> /s	≤ 10
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
7	Chỉ số màu		< 0,5
8	Loại dầu		Loại A (mã "T") theo IEC 60296: 2020
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	°C	135
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
11	Điện áp đánh thủng		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	+ Trước khi lọc sậy:	kV	$\geq 30$
	+ Sau khi lọc sậy:	kV	$\geq 70$
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	$\leq 0,01$
13	Sức căng bề mặt ở 25°C	nN/m	$\geq 43$
13	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	$\leq 0,895$
14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
15	Ăn mòn Sulphur		Không
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	$\leq 0,5$
18	Độ ổn định kháng oxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau:		
18.1	- Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” – 500 giờ):		
	+ Khối lượng cặn:	%	$\leq 0,05$
	+ Trị số axit sau oxy hóa	mgKOH/1g dầu	$\leq 0,3$
18.2	- Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	phút	$\geq 195$
18.3	- Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ:		
	+ Khối lượng cặn:	%	$\leq 0,1$
	+ Trị số axit sau oxy hóa	mgKOH/1g dầu	$\leq 0,3$
18.4	- Phương pháp GOST 981-75: 14 giờ		
	+ Khối lượng cặn (%).		$\leq 0,01$
	+ Trị số axit sau oxy hóa (mgKOH/1g dầu)		$\leq 0,1$
19	PCBs		Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)

#### 6.4.5 Sứ xuyên

1. Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện được nêu tại **6.4.14: “Mức cách điện”** trong mục này.

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

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

Đối với các trường hợp MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ) mà phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín thì thiết kế MBA phải đảm bảo phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug.

#### 6.4.6 Bộ điều chỉnh điện áp:

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

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

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

#### 6.4.7 Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA

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

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

#### 6.4.8 Nhãn mác

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

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

a. Loại MBA.

b. Số hiệu tiêu chuẩn.

c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.

- d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number).
- e. Năm sản xuất.
- f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA).
- g. Tần số định mức (Hz).
- h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nắp điều chỉnh.
- i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.
- j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây.
- k. Điện áp ngắn mạch (Uk%).
- l. Tổn hao không tải (Po); Tổn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C).
- m. Kiểu làm mát.
- n. Khối lượng tổng.
- o. Thể tích dầu.
- p. Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.

#### **6.4.9 Quy định về niêm phong:**

1. Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong.
2. Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy để thuận tiện quan sát từ mặt đất. Cỡ chữ số chế tạo trên vỏ máy tối thiểu là 60 mm và được sơn hoặc dán đề-can (decal) màu đỏ bền với điều kiện môi trường vận hành.
3. Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thử nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong.

#### **6.4.10 Ký hiệu và đánh dấu:**

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

#### **6.4.11 Thử nghiệm**

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

##### **1. Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)**

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

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

## 2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV). Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm độ tăng nhiệt.
- b. Thử nghiệm điện môi.
- c. Xác định độ ồn.
- d. Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức.

## 3. Thử nghiệm đặc biệt (Special test)

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5): Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch thực hiện trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

### 6.4.12 Dây công suất định mức

Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha 22/0,4 (kV) nên chọn công suất theo dây sau: 100, 160, 250, 400(kVA).

### 6.4.13 Khả năng chịu quá tải:

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

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

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

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

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

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

#### 6.4.14 Tổ nối dây

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

#### 6.4.15 Mức cách điện

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

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

#### 6.4.16 Độ ồn

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

Công suất (kVA)	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
100	50	55
160	55	57
180	55	

Công suất (kVA)	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
250	55	
320	60	59
400	60	
560	62	61
630	62	
750	64	63
800	64	
1.000	64	
1.250	65	64
1.500	66	65
1.600	66	
2.000	66	
2.500	68	66
3.200	70	68

Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10.

Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính.

#### 6.4.17 Độ tăng nhiệt

Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60oC/65oC.

Giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây quy định ở trên có thể được điều chỉnh với hệ số điều chỉnh phù hợp tương ứng với điều kiện môi trường làm việc của máy biến áp được hướng dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60076-2. Căn cứ vào thực tế môi trường lắp đặt, vận hành của máy biến áp, Đơn vị quy định giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây phù hợp.

#### 6.4.18 Tiêu chuẩn về tổn hao, dòng điện không tải, điện áp ngắn mạch

Công suất định mức (kVA)	Tổn hao không tải (Po) cực đại (W)	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75 <sup>0</sup> C (W)	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (Uk) (%)
<b>Máy biến áp 3 pha 22/0,4 (kV)</b>			
100	205	1.250	4,0
160	280	1.940	
250	340	2.600	

## 6.5 CẦU CHÌ TỰ RƠI 22KV CÁCH ĐIỆN POLYMER:

### 6.5.1 Yêu cầu chung:

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

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

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

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

b.1. Đối với FCO:

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

b.2. Đối với cách điện Polymer:

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

- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).
- Thử chống cháy (Flammability test).

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

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

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

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

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

5. Yêu cầu khác:

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

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

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

**6.5.2 Bảng đặc tính kỹ thuật FCO 22kV cách điện polymer:**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	$\geq 24$
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
	+ Đối với FCO-100A	“	100
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	$\geq 12$
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	$\geq 8,0$
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	kVp	$\geq 125$
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	$\geq 50$
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 25$
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			với dây đồng hoặc dây nhôm
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
16	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục “Yêu cầu chung”
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục “Yêu cầu chung”

## 6.6 DÂY CHÌ SỬ DỤNG CHO FCO, LBFCO

### 6.6.1 Yêu cầu chung

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

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

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

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

c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

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

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

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.

- b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.

c. Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.

- d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

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

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

**6.6.2 Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật dây chì (fuse link)**

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 1K, 2K, 3K, 6K, 8K, 10K, 12K, 15K, 20K, 25K, 30K, 40K, 50K, 65K, 80K, 100K, 140K, 200K)
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được, - Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.
10	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần số, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.
			- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.
			- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới dây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thương hiệu). - Dòng điện định mức. - Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.
12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu chung
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu chung

## 6.7 CHỐNG SÉT TRUNG ÁP (oxit kim loại không khe hở):

### 6.7.1 Mô tả chung:

#### 1. Chống sét van

a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp 110 kV và trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.

b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu sứ (Porcelain) hoặc Polymer, bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO. MO có trị số điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn ở điện áp vận hành định mức của hệ thống điện. Nếu vỏ bằng Polymer thì trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.

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

## 2. Bố trí lắp đặt

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

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

## 3. Các yêu cầu về thí nghiệm

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

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

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

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

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

Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trong trạm biến áp 110 kV gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- Điện áp dư (Residual voltage).
- Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài với Ucov (Test to verify long term stability under continuous operation voltage).
- Khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand).
- Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (Heat dissipation behaviour verification of test sample).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).

- Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit test).
- Thử nghiệm độ uốn (Bending test).
- Đối với CSV cách điện polymer (Polymer-housed surge arresters): Thử nghiệm lão hóa bởi thời tiết (Weather ageing test).

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

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

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

#### 4. Phụ kiện

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

#### 5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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

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

#### 6. Yêu cầu khác

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

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

c. Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.

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

e. Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói.

### 6.7.2 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.

### 6.7.3 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>		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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	$\geq 18$
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà 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	$\geq 125$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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	Nhà thầu nêu rõ
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nhà thầu nêu rõ
<b>V</b>	<b>Các phụ kiện khác</b>		
1	Bộ đếm sét có bộ hiển thị dòng rò		(nếu có)
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Dải đo dòng rò: 0 - 30mA		Đáp ứng
	Số chữ số của bộ đếm sét		$\geq 5$
	Độ nhạy với xung sét	A	$\leq 200$
	Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 $\mu$ s)	kA	$\geq 100$
	Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét		IP54
2	Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van
3	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 $\mu$ m
4	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn

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

## 6.8 DÂY BỌC TRUNG ÁP:

### 6.7.4 Mô tả chung:

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

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

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

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

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

Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp	Mặt cắt tính toán	Điện trở một chiều ở 20°C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
(mm <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

\* **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

\* **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
-------------------	-------------------------------	-------------------	---------------------------	----------------------

(mm <sup>2</sup> )	Phần nhôm	Phần thép	(mm <sup>2</sup> )	(Ω/km)	(N)
70/11	6 x 3,80	1 x 3,80	68,0/11,30	0,4218	24.130

**\* Đặc tính cơ bản của sợi nhôm:**

Đường kính sợi nhôm	Sai lệch cho phép lớn nhất	Suất kéo đứt Nhỏ nhất	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
(mm)	(mm)	(N/mm <sup>2</sup> )	(%)
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> )	
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 3,4mm (với dây bọc bán phần 22kV); 5,5mm (với dây bọc toàn phần 22kV, bán phần 35kV); 8,8mm (với dây bọc toàn phần 35kV).

**\* Ký hiệu:**

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

- Hãng sản xuất:

- Năm sản xuất (ghi 4 chữ số):
- Ký hiệu dây bọc: AC-XLPE-BP đối với dây nhôm lõi thép bọc hoặc M-XLPE-BP đối với dây đồng bọc, AC-XLPE-TP đối với cáp cách điện toàn phần chống thấm nước.
- Tiết diện:
- Điện áp định mức:
- Số mét:

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

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

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

#### **6.7.5 Tiêu chuẩn chế tạo:**

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

#### **6.7.6 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 200C
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 135oC trong 168 giờ
13. Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135oC 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

#### 6.7.7 Bảng thông số kỹ thuật:

##### a. Thông số kỹ thuật chi tiết 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 – 35	
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 - 35		“34, 61”	
6	Hình dạng và kiểu lõi		Tròn, bện 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 - 35		“7/2,51”	
12	Đường kính lõi	mm		
	M - XLPE – 35		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 bán phần 22kV		3,4	
15	Dòng điện liên tục cho phép	A		
	M - XLPE – 35		Nêu cụ thể	
16	Điện áp tần số 50Hz - 5 phút			
	Dây bọc bán phần 22kV		21	
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu\text{s}$ )	kV <sub>peak</sub>		
	Dây bọc bán phần 22kV		75	
18	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N		
	M - XLPE – 35		“13.141”	
19	Điện trở 1 chiều ở 20 $^{\circ}\text{C}$	$\Omega/\text{km}$		
	M - XLPE – 35		“ $\leq 0,5238$ ”	
20	Khối lượng	kg/km		
	M - XLPE – 35		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	

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

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
-----	----------	--------	---------	---------

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	Thuộc HSMT
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	Thuộc HSMT
3	Mã hiệu		AC-XLPE-70/11	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, TCVN 6483:1999, IEC61089, IEC60502-2	
5	Tiết diện tính toán nhôm/thép	mm <sup>2</sup>		
	AC-XLPE-70/11		“68,0/11,30”	
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-70/11		“6/3,80”	
	Số sợi/đường kính sợi thép	sợi		
	AC-XLPE-70/11		“1/3,80”	
12	Đường kính lõi	mm		
	AC-XLPE-70/11		Nêu cụ thể	
13	Vật liệu cách điện		XLPE màu đen, hàm lượng tro $\geq 1,5\%$ , chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả tác nhân của môi trường	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép khi vận hành bình thường tại dòng định mức	°C	90	
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho	°C	250	

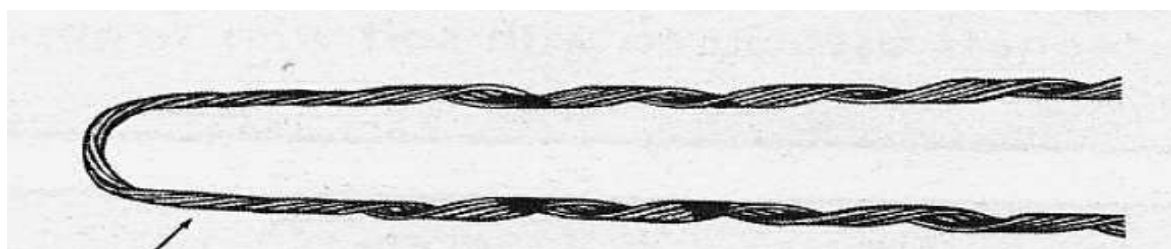
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	phép tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5 giây			
14	Chiều dày lớp cách điện	mm		
	Dây bọc bán phần 22kV		3,4	
15	Dòng điện liên tục cho phép	A		
	AC-XLPE-70/11		Nêu cụ thể	
16	Điện áp tần số 50Hz - 5 phút			
	Dây bọc bán phần 22kV		21	
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kV <sub>peak</sub>		
	Dây bọc bán phần 22kV		75	
18	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N		
	AC-XLPE-70/11		“24.130”	
19	Điện trở 1 chiều ở 20 $^{\circ}$ C	$\Omega$ /km		
	AC-XLPE-70/11		“ $\leq 0,4218$ ”	
20	Khối lượng	kg/km		
	AC-XLPE-70/11		Nêu cụ thể	
21	Chiều dài dây dẫn / rulô	m		
			Nêu cụ thể	
22	Kích thước rulô	mm		
			Nêu cụ thể	
23	Khối lượng rulô	kg		
			Nêu cụ thể	
24	Tuổi thọ thiết bị dự kiến			
			Nêu cụ thể	
25	Tài liệu hướng dẫn vận hành			
			Có	

## 6.9 PHỤ KIỆN TRUNG ÁP

### 6.8.1 GIÁP NÍU DÂY BỌC:

#### a. Mô tả chung:

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



Hình 2.4 Hình ảnh minh họa giáp nỉu dây bọc

**b. Tiêu chuẩn chế tạo:**

Áp dụng theo tiêu chuẩn AS 1154.3.

**c. Yêu cầu về thí nghiệm:**

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

Quy định về số lượng mẫu thử như sau:

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

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

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

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

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

Số lượng giáp 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.

**\* 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

**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 sản xuất và thí		AS 1154.3 hoặc	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	nghiệm		tương đương	
<b>I</b>	<b>Yêu cầu chung:</b>			
	Giáp níu được sử dụng để néo dây nhôm bọc cách điện XLPE (vỏ bọc ngoài là XLPE)		Đáp ứng	
	Giáp níu 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 níu 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 níu là tối thiểu.		Đáp ứng	
	Vật liệu cấu tạo: + Giáp níu có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp níu 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 níu phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành.  - Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm		Đáp ứng  Đáp ứng	
	Giáp níu phải có các ký hiệu chỉ:			

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	+ Điểm bắt đầu xoắn giáp núu quanh dây dẫn. + Mã hiệu của giáp núu, cỡ dây sử dụng với giáp núu và mã màu cho dây dẫn.		Đáp ứng  Đáp ứng	
<b>II</b>	<b>Thông số kỹ thuật:</b>			
1	Thông số dây bọc cách điện XLPE 12,7/24kV sử dụng với giáp núu:			
1.1	Tiết diện dây:	mm <sup>2</sup>		
	AC-XLPE-70/11		70/11	
	AC-XLPE-50/8		50/8	
1.2	Đường kính ngoài của ruột dẫn dây bọc (min÷max)	mm		
	AC-XLPE-70/11		11,4	
	AC-XLPE-50/8		9,6	
1.3	Độ dày lớp bọc cách điện XLPE 24kV	mm	3,4	
1.4	Đường kính ngoài tối thiểu của dây bọc (min÷max), số liệu này tham khảo, sẽ chuẩn xác khi ký hợp đồng:			
	AC-XLPE-70/11	mm	18-20	
	AC-XLPE-50/9	mm	16-18	
1.5	Lực kéo đứt của dây dẫn:	N		
	AC-XLPE-70/11		24.130	
	AC-XLPE-50/8		17.112	
2	Giáp núu:			
	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây		Hướng phải (right hand)	
	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)		85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút	
3	Phụ kiện: - Yếm dạng U (clevis thimble) được mạ kẽm nhúng nóng dày ≥80µm. - Kích thước yếm dạng U phù		Đáp ứng	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	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 80µm			
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	

### 6.8.2 CỤM ĐẦU RỄ LOẠI: 2 KẸP RĂNG, CẦU CHỮ H:

#### a. Mô tả chung:

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

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

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

+ 01 (một) thanh để đầu rễ bằng hợp kim nhôm (tap pin hình chữ H) để đầu nối rễ bằng kẹp đầu rễ.

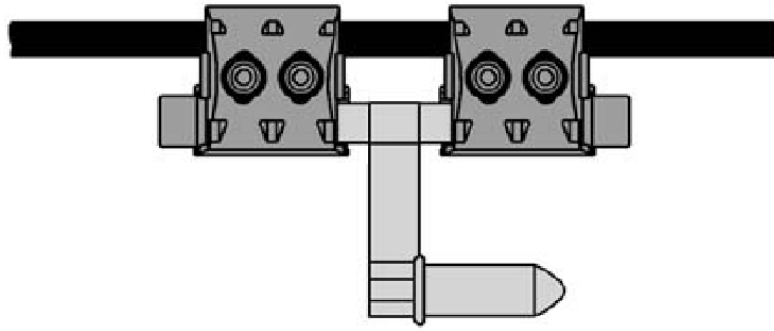
- Cụm đầu rễ được thiết kế cho loại dây dẫn bọc trung áp cách điện XLPE.

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

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

- Số lượng và chiều dài của các phần răng sẽ phải đủ để xuyên qua lớp cách điện của dây dẫn và tạo nên một tiếp xúc tốt với lõi dây dẫn mà không tạo nên bất cứ một điện trở tiếp xúc nào và cũng không cần phải bóc phần cách điện của dây dẫn. Để đạt được yêu cầu chống thấm nước, một 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 rễ.



**Hình 2.3 Hình ảnh minh họa cụm đấu rẽ**

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

**Nhãn hiệu:**

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

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

**b. Tiêu chuẩn chế tạo:**

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

**c. Yêu cầu về thử 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 đấu rẽ
10. Thí nghiệm khả năng siết chặt của cụm đấu rẽ vào dây dẫn chính

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

**d. Bảng thông số kỹ thuật cụm đầu rẽ cho dây bọc:**

STT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
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 thể và thanh bar chữ H	
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	
	Số lượng kẹp răng cho mỗi cụm đầu rẽ	cái	02	
	Tiết diện dây dẫn mạch chính	mm <sup>2</sup>	240/32, 185/4, 150/19, 120/19, 95/16, 70/11, ...	
	Chiều dày lớp cách điện XLPE của dây dẫn	mm	Theo thông số của dây dẫn	
7	Kiểu phụ kiện để đầu nối rẽ nhánh cho cụm đầu rẽ		Kẹp rẽ nhánh kiểu ép thủy lực	
8	Dòng điện cho phép của cụm đầu rẽ ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại cụm đầu rẽ	
	70/11		265	
	95/16		330	
	120/19		390	
	150/19		450	
	185/24		520	
	240/32		605	
9	Vật liệu		Nêu cụ thể	

STT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	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	

**e. Bảng thông số kỹ thuật cụm đầu rẽ cho dây trần:**

STT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
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 cáp kiểu bu lông và thanh bar chữ H	
6	Kẹp cáp nhôm kiểu bu lông phù hợp và đảm bảo tiếp xúc khi lắp đặt đối với dây nhôm trần		Đáp ứng	
	Số lượng kẹp cáp cho mỗi cụm đầu rẽ	cái	02	
	Tiết diện dây dẫn mạch chính	mm <sup>2</sup>	240/32, 185/24, 150/19, 120/19, 95/16, 70/11, ...	
7	Kiểu phụ kiện để đầu nối rẽ nhánh cho cụm đầu rẽ		Kẹp rẽ nhánh kiểu ép thủy lực	
8	Dòng điện cho phép của cụm đầu rẽ ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại cụm đầu rẽ	
	70/11		265	
	95/16		330	
	120/19		390	
	150/19		450	
	185/24		520	

STT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	240/32		605	
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	

### 6.8.3 KẸP ĐẦU RẼ:

#### a. Mô tả chung:

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

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

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

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

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

+ 01 (một) 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 đầu rẽ.

+ 01 (một) ống nối được hàn chắc chắn, nằm ở phía trên khoá (nêu 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 bulông và êcu là loại lục giác.

- Theo từng tiết diện dây dẫn, các đầu ép sử dụng để ép ống nối (kiểu lục giác) của kẹp đầu rẽ sẽ có cùng kích cỡ đầu ép dùng để ép các khoá néo hoặc ống nối.

\* **Nhãn hiệu:**

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

- Nhãn hiệu Nhà sản xuất
- Loại dây dẫn
- Tiết diện dây dẫn
- Dòng điện định mức
- Loại đầu ép
- Đánh dấu các vị trí để ép trên ống nối

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

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

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

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

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

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

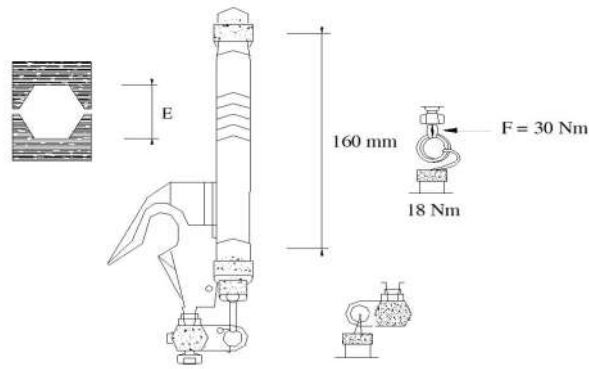


a.



b.

**Hình 2.5 Kẹp đầu rẽ**



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

**b. Tiêu chuẩn chế tạo:**

Áp dụng theo tiêu chuẩn *EN 50397-2* hiện hành hoặc tương đương.

**c. 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 khả năng chịu lực kéo sau khi ép dây dẫn cho kẹp đầu rẽ

**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			
5	Kiểu		Kiểu ép thủy lực	
6	Vật liệu		Nêu cụ thể	
7	Phù hợp với các loại dây:		<i>EN 50397-2, hoặc</i>	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			<i>tương đương</i>	
	Dây nhôm/đồng bọc cách điện XLPE-12,7/22(24)kV có tiết diện:	mm <sup>2</sup>	AC-XLPE-95/16 M-XLPE-50	
	- Đường kính lõi dây AC-XLPE-120/19 M-XLPE-50	mm	13,5 9,00	
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	
	70/11		265	
	95/16		330	
	120/19		390	
	150/19		450	
	185/24		520	
	240/32		605	
9	Trong lượng	kg	Nêu cụ thể	
10	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
11	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

#### 6.8.4 KẸP RĂNG:

##### a. Mô tả chung:

- Kẹp răng cách điện được dùng tại các vị trí đầu 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 đầu nối.

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

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

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

- Kẹp răng cách điện là loại mà các bộ phận của nó không rời nhau để tránh trường hợp rơi mất có thể xảy ra trong quá trình lắp đặt. Vỏ bọc được làm bằng vật liệu cách điện (plastic) chịu đựng được lực cơ khí và không có phần kim loại nào phía bên ngoài của kẹp răng trừ phần hệ thống ép chặt. Vỏ bọc là một phần không tách rời của kẹp răng. Bulông

được sản xuất phù hợp với quy định của nhà sản xuất và việc thi công không cần đến bất cứ dụng cụ đặc biệt nào.

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

- Chúng loại kẹp răng được sử dụng như sau:

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)
50-120	50-120	2xM10	22,8	437	18	13
95-240	95-240	2xM10	26,1	530	37	17

- Cấu tạo như hình vẽ:



**Hình 2.7 Hình ảnh minh họa kẹp răng**

#### **b. Tiêu chuẩn chế tạo:**

Áp dụng theo tiêu chuẩn *EN 50397-2* hiện hành hoặc 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 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.*

**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		<i>EN 50397-2, hoặc tương đương</i>	
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	
	70/11		265	
	95/16		330	
	120/19		390	
	150/19		450	
	185/24		520	
	240/32		605	
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	3,4	
11	Phụ kiện kèm theo		Nắp bịt đầu cáp cho mạch nhánh rẽ	
12	Khối lượng của mỗi kẹp răng	kg	Nêu cụ thể	
13	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
14	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

### 6.8.5 ỚNG NỐI DÂY BỌC:

#### a. 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:

+ Ống nối: 01 ống nối bằng thép để ép phần lõi thép của dây dẫn và 01 ống nối hợp kim nhôm để ép phần ngoài của dây dẫn.

+ 01 hệ thống bảo vệ chống thấm nước (tấm đệm, chụp...) để ngăn ngừa nước thấm vào bên trong dây dẫn.

- Ống nối là loại kiểu ép, khi sử dụng không làm hư hỏng phần dây dẫn ở ngay gần kề ống nối cũng như không xuất hiện các hiện tượng trượt cách điện ở lực kéo nhỏ hơn lực kéo đứt của dây dẫn.

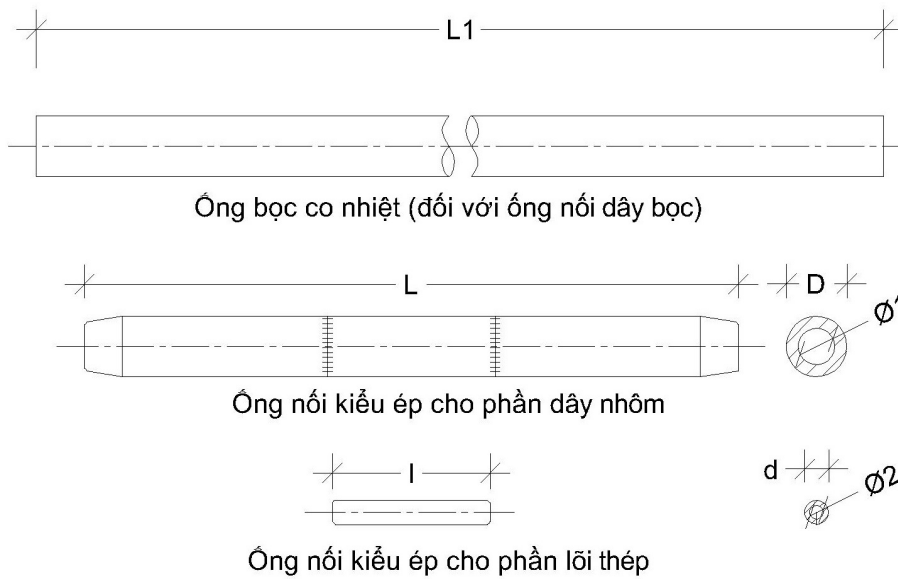
1. Ống nối.



2. Lớp bọc cách điện



**Hình 2.9 Ống nối cách điện**



**b. Tiêu chuẩn chế tạo:**

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		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 bán phần XLPE-12,7/22(24)kV có tiết diện	mm <sup>2</sup>	95/16	
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	
	70/11		265	
	95/16		330	
	120/19		390	
	150/19		450	
	185/24		520	
	240/32		605	
9	Lực phá hủy sau khi ép nối dây	kN	Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	không nhỏ hơn lực phá hủy của dây dẫn			
	70/11		24,130	
	95/16		33,369	
	120/19		41,521	
	150/19		46,307	
	185/24		58,075	
	240/32		75,050	
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	

#### 6.8.6 ỚNG NÓI DÂY TRẦN:

- Ống nối dây dẫn: Các ống nối dây dẫn đều dùng loại ép. Ống nối dây dẫn gồm có ống thép tương đương với lõi thép của dây dẫn và ống nhôm tương đương với dây dẫn. Ống nhôm được làm từ hợp kim nhôm với các đặc tính kỹ thuật theo tiêu chuẩn IEC 60889 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Ống thép phải được làm từ thép cacbon có các đặc tính kỹ thuật theo tiêu chuẩn BS970 phần 1.3 (040A10, 045A10, 045M10) hoặc tiêu chuẩn tương đương. Sau khi nối ép, độ bền của ống nối không được nhỏ hơn 95% ứng lực kéo đứt của dây dẫn.

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu/ Số catalog	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nêu cụ thể
5	Loại	Ống nối ép là loại ống chịu lực, độ dẫn điện tốt, gồm 2 phần: Ống thép bên trong dùng để ép cho lõi thép của dây ACSR; Ống nhôm hoặc hợp kim nhôm bên ngoài dùng để ép dây nhôm của dây ACSR. Bên trong ống phải được bơm sẵn hợp chất dẫn điện chống ăn mòn và chống ôxi hoá.
6	Đai ép	Loại đai ép hình lục giác

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
7	Loại dây	ACSR-70/11; ACSR-95/16;
8	Tiết diện danh định của dây dẫn [mm <sup>2</sup> ]	
	ACSR-70/11	68,0/11,30
	ACSR-95/16	95,4/15,90
9	Đường kính ngoài của dây dẫn [mm]	
	ACSR-70/11	11,4
	ACSR-95/16	13,5
10	Đường kính trong của ống nhôm [mm]	Nhà thầu nêu cụ thể
11	Đường kính trong của ống thép [mm]	Nhà thầu nêu cụ thể
12	Lực kéo đứt tối thiểu của dây dẫn [N]	
	ACSR-70/11	24.130
	ACSR-95/16	33.369
13	Yêu cầu về cơ học:	Lực kéo đứt của ống ép sau khi ép không nhỏ hơn 95% lực kéo đứt nhỏ nhất của dây dẫn chịu ép.
14	Điện trở của ống ép sau khi ép	Điện trở của ống ép sau khi ép không được lớn hơn 75% điện trở của đoạn dây dẫn có chiều dài tương đương.
15	Ghi nhãn:	Trên mỗi ống phải được khắc hoặc in bằng mực không phai các thông tin sau: Tên nhà sản xuất Loại dây dẫn Tiết diện dây dẫn Mã hiệu khuôn ép Đánh dấu vị trí ép
16	Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
17	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Nêu cụ thể
18	Mẫu đính kèm	

### 6.8.7 Đặc tính kỹ thuật của dây đồng lõi 1 sợi dùng buộc cổ sứ

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Kiểu cáp		CV30/10	
4	Tiết diện			
	CV30/10	mm <sup>2</sup>	6	*
	Vật liệu dẫn điện		Đồng mềm	
6	Hình dạng lõi		tròn	
7	Số sợi	sợi	1	
8	Vật liệu cách điện		PVC	
9	Đường kính lõi	mm	Nêu cụ thể	
10	Chiều dày lớp cách điện	mm	1	*
11	Vật liệu lớp bọc ngoài		PVC	
12	Chiều dày lớp bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể	
13	Dòng điện liên tục cho phép	A	Nêu cụ thể	*
14	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-1 phút	kV <sub>rms</sub>	3,5	*
15	Điện trở 1 chiều ở 20 <sup>0</sup> C	Ω/km	3,08	*
16	Suất kéo đứt nhỏ nhất	N/mm <sup>2</sup>	200-280	
17	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
18	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
19	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
20	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	

### 6.8.8 Đặc tính kỹ thuật của dây nhôm buộc cỡ sứ Al-3,5 mm

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Kiểu cáp		Dây Al -3,5 mm	
4	Vật liệu dẫn điện		Nhôm mềm dẻo	
5	Hình dạng lõi		tròn	
6	Số sợi		1	
7	Đường kính dây dẫn	mm	3,5	
8	Dòng điện liên tục cho phép	A	Nêu cụ thể	
9	Điện trở 1 chiều ở 20 <sup>0</sup> C			
	Al-3,5	$\Omega$ /km	0,868	*
10	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N/mm <sup>2</sup>	160-200	-
11	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
12	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
13	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
14	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	

### 6.10 ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT GIÁP BUỘC CỖ SỨ ĐỊNH HÌNH:

#### 6.10.1 Yêu cầu chung:

- Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm: EN 50397-2 hoặc tương đương.
- Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO 9001 (còn hiệu lực) của nhà sản xuất phù hợp với hàng hóa chào thầu.
- Bảng mô tả đặc tính kỹ thuật của hàng hóa chào thầu.
- Có đầy đủ catalogue hướng dẫn lắp đặt, sử dụng, vận hành, bảo dưỡng của nhà sản xuất.
- 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).

6.10.2 Yêu cầu chung:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		EN 50397-2 hoặc tương đương	
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 chế tạo		<p>+ Lõi giáp buộc được chế tạo bằng vật liệu thép mạ kẽm, được phủ lớp nhựa bên ngoài, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng tiêu chuẩn và không gây hiện tượng phóng điện giữa giáp buộc và dây dẫn điện.</p> <p>+ Vật liệu nhựa chịu được các ảnh hưởng từ bức xạ mặt trời, môi trường ô nhiễm hoặc sương muối</p>	

			gần biên.	
7	Đường kính cổ sứ sử dụng với giáp buộc		Phù hợp đường kính cổ sứ 73-85mm	
8	Phù hợp với đường kính dây dẫn			
	GBCS-XLPE-95/16		AC-XLPE-95/16	
9	Giáp buộc có tác dụng đảm bảo sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ điều kiện để giữ đường dây theo thiết kế kể cả trường hợp bị đứt dây trong một khoảng trụ với khoảng cách theo yêu cầu (tối thiểu 60m).		Đáp ứng	
10	Mã hiệu của giáp buộc; cỡ dây sử dụng; mã màu quy định cho từng loại dây		Đáp ứng	

## 6.11 CÁCH ĐIỆN ĐỨNG LINEPOST 22KV:

### 6.11.1 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, nhăn.
  - Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.
  - Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:
    - + Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.
    - + Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá:  $100+(DxF)/2000$  mm<sup>2</sup>. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá:  $50+(DxF)/20000$  mm<sup>2</sup>. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).
    - + Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.
    - + Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm<sup>2</sup>, những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm<sup>2</sup> và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.
    - + Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10mm bất kỳ không

được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá:  $50+(DxF)/1500$ . Trong đó: D, F được xác định như trên.

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

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

e. Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

f. Sứ đứng phải được thiết kế với chiều cao thích hợp sao cho sau khi lắp đặt hoàn thiện khoảng cách pha - đất trong điều kiện quá điện áp khí quyển tiêu chuẩn với các cấp điện áp được quy định trong các Quy chuẩn kỹ thuật điện hiện hành.

### **6.11.2 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.

### **6.11.3 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 powerfrequency 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.

#### 6.11.4 Bảng thông số kỹ thuật (Cách điện Line Post 22kV):

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 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	kV <sub>rms</sub>	≥ 24	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm	≥ 600	
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	≥ 12,5	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kV <sub>rms</sub>	85	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kV <sub>rms</sub>	65	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kV <sub>peak</sub>	150	
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	
14	Đường kính ty sứ	mm	20	
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	19-25	
16	Bán kính cong rãnh đặt dây	mm	19-25	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	trên đỉnh sứ			
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	

## 6.12 CHUỖI CÁCH ĐIỆN TREO POLYMER 22KV:

### 6.12.1 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 mm<sup>2</sup> (tổng diện tích vùng khiếm khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1mm.

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

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

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

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

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

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

### 6.12.2 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.

### 6.12.3 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 Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22kV, 35kV và 110kV trong Tập đoàn điện lực Việt Nam 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).

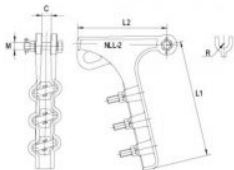
**6.12.4 Bảng thông số kỹ thuật Chuỗi cách điện treo polymer 22kV lực căng 70kN:**

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		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	
5	Loại		Polymer	
6	Lực phá hủy nhỏ nhất	kN	$\geq 70$	
7	Điện áp làm việc cực đại	kV	$\geq 24$	
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm	$\geq 600$	
9	Kích thước: * Chiều dài cách điện * Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm mm	450 16/17	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kV <sub>rms</sub>	$\geq 130$	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kV <sub>rms</sub>	$\geq 100$	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kV <sub>peak</sub>	$\geq 190$	
13	Mô tả chi tiết			
	* Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường. 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	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu (tongue)	Ghi chú
	* Số tán cách điện	tán	$\geq 6$	
	* Đường kính lõi chịu lực	mm	$\geq 18$	
16	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

### 6.13 KHÓA NÉO KIỂU BU LÔNG:

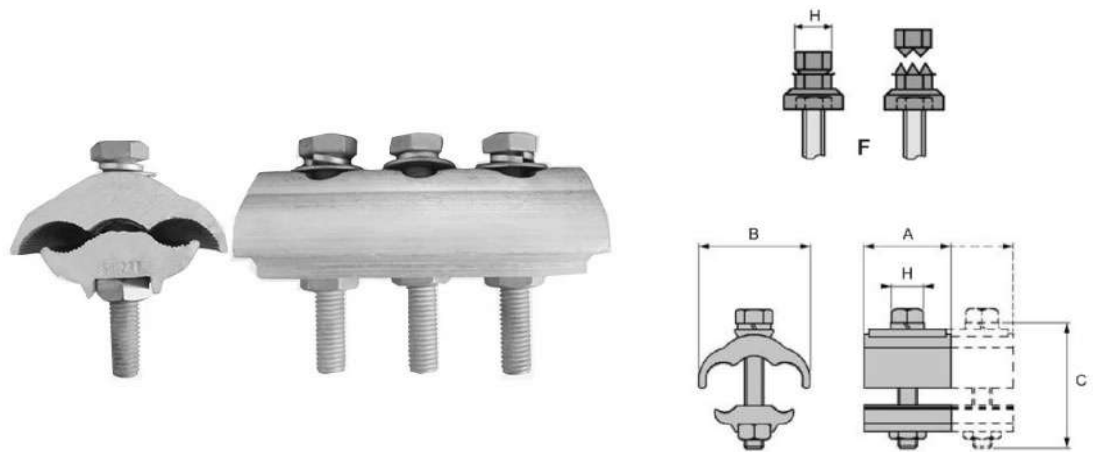
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Hãng sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5408; TCVN 3624:1981 hoặc tương đương	
3	Mã hiệu			
	- Đối với KN 50-70mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	
	- Đối với KN 95-120mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	
	- Đối với KN 150-240mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể	
4	Vật liệu chế tạo		Hợp kim nhôm	
5	Các yêu cầu chung:		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khóa néo được đúc bằng hợp kim nhôm, mắc vào sứ treo qua chốt (stell pin) với đường kính <math>\geq 16\text{mm}</math>;</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	Vật liệu chế tạo miếng kẹp		Bằng hợp kim nhôm có $[\delta]h > 220\text{N/mm}^2$	
8	Độ rộng của khe đặt dây dẫn	mm		
	- Đối với KN 50-70mm <sup>2</sup>		$\geq 16,6$	
	- Đối với KN 95-120mm <sup>2</sup>		$\geq 20,5$	
	- Đối với KN 150-240mm <sup>2</sup>		$\geq 23,8$	
9	Bề dày lớp mạ kẽm các chi tiết bằng thép như Gu đồng, chốt,	$\mu\text{m}$	$\geq 80$	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	đai ốc ,...			
10	Số gu dồng 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 hợp kim nhôm có thể sử dụng nhiều lần thông qua việc thay thế các chi tiết bằng thép mạ kẽm (Gu dồng 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			

## 6.14 KẸP CÁP NHÔM:

### 6.14.1 Mô tả chung:

Kẹp cáp nhôm làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.



### 6.14.2 Tiêu chuẩn chế tạo:

AS 1154.1: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines

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

### 6.14.3 Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
5	Loại - Thân kẹp          - Bu lông		<p>Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đầu nối với 2 dây dẫn. Thân Kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.</p> <p>Có ít nhất 2 bulông xiết bằng thép mạ nhúng nóng hoặc bằng thép không gỉ,</p>	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.	
6	Tiết diện của dây dẫn ACSR [mm <sup>2</sup> ]		Dây chính / dây rẽ 50-240 / 50-240	
7	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp		Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
8	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức		80°C	
9	Các ký mã hiệu		Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau:  Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.	

## 6.15 ĐÀU CỐT ÉP:

### 6.15.1 Mô tả chung:

Đầu cốt ép làm bằng hợp kim nhôm chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, gồm một thân ống nhôm để ép giữ dây và phần bản cực để ghép nối với các thiết bị hoặc đầu cốt khác.

Loại đai ép cho ống nối là loại lục giác.

### 6.15.2 Tiêu chuẩn chế tạo:

AS 1154.1: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines

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

### 6.15.3 Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
5	Loại		Đầu cốt ép làm bằng hợp kim nhôm chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, gồm một thân ống nhôm để ép giữ dây và phần bản cực để ghép nối với các thiết bị hoặc đầu cốt khác. Có chụp cao su ngăn nước chảy vào cáp.	
6	Loại đai ép cho cosse ép		Loại lục giác.	
7	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép: - 50 mm <sup>2</sup> - 70 mm <sup>2</sup> - 95 mm <sup>2</sup> - 120 mm <sup>2</sup> - 150 mm <sup>2</sup> - 185 mm <sup>2</sup> - 240 mm <sup>2</sup> - 300 mm <sup>2</sup>		2 2 2 2 2 3 3 3	
8	Đường kính trong của ống ép		Đảm bảo phù hợp với đường kính dây dẫn	
8	Đường kính lỗ bắt bulon	mm <sup>2</sup>	Ø14	
9	Bu lông đi kèm		Ø12 (hoặc Phù hợp với đầu cosse)	
10	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức		80°C	
11	Điện trở tiếp xúc của mối nối		Không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương	
12	Các ký mã hiệu		Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm;	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.	

## 6.16 CẤP HẠ ÁP (ĐẦU NỐI LỘ TỔNG, XUẤT TUYẾN TBA):

### 6.16.1 Mô tả chung:

- Cấp điện 1 đến 4 lõi, ruột đồng hoặc nhôm, dùng để truyền tải, phân phối điện, cấp điện áp 600/1000V, tần số 50Hz, lắp đặt cố định.

- *Ghi chú:* Đối với cáp lực hạ áp 1 lõi, nhiều lõi (đầu nối lộ tổng, xuất tuyến TBA...), yêu cầu kỹ thuật tương tự như cáp ngầm hạ áp, chỉ không có lớp bảo vệ chống va đập cơ học

- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:

+ 90<sup>0</sup>C khi vận hành bình thường tại dòng định mức.

+ 250<sup>0</sup>C Tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.

- Điện áp định mức : 0,6/1 kV.

- Điện áp chịu đựng tần số 50Hz (5 phút) : 3,5 kV.

- Ruột dẫn tròn ép chặt theo TCVN 6612:2007/IEC 60228:2004.

#### \* Cấu tạo của cáp ngầm hạ áp

+ *Cấu tạo cáp hạ áp nhiều lõi:*

Cáp hạ áp XLPE nhiều lõi có cấu tạo bao gồm 6 lớp

1. Lõi cáp (Conductor)

2. Lớp cách điện XLPE (XLPE insulation)

3. Lớp độn (Filler)

4. Lớp vỏ bên trong (Inner covering)

5. Lớp bảo vệ chống va đập cơ học (Metallic armour) bằng kim loại có từ tính hoặc phi từ tính (sử dụng đối với cáp hạ áp đi ngầm)

6. Vỏ bảo vệ bên ngoài (Outer sheath)

+ *Cấu tạo cáp hạ áp 1 lõi:*

Cáp hạ áp XLPE 1 pha có cấu tạo bao gồm 5 lớp

1. Lõi cáp (Conductor)

2. Lớp cách điện XLPE (XLPE insulation)

3. Lớp vỏ bên trong (Inner covering)

4. Lớp bảo vệ chống va đập cơ học (Metallic armour) bằng kim loại phi từ tính (sử dụng đối với cáp hạ áp đi ngầm)

5. Vỏ bảo vệ bên ngoài (Outer sheath)

#### \* Yêu cầu kỹ thuật của các lớp

**(1). Lõi cáp (conductor).**

Lõi cáp được chế tạo bằng các sợi đồng ủ mềm hoặc nhôm, ruột dẫn bên thành các lớp đồng tâm, có hoặc không có nén chặt (không nén chặt đối với mặt cắt danh định  $\leq 10$  mm<sup>2</sup> và có nén chặt đối với mặt cắt  $>10$  mm<sup>2</sup>). Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết nứt.

Đối với cáp ngầm hạ áp: Lõi cáp phải được bảo vệ chống thấm nước dọc trục. Hệ thống chống thấm nước: Hợp chất chống thấm nước sẽ được bố trí giữa các sợi và xung quanh các sợi của lõi cáp, nhằm ngăn ngừa sự xâm nhập của nước vào giữa sợi cáp, dọc theo sợi cáp, tránh được sự ăn mòn. Hợp chất không được làm suy giảm đặc tính cơ điện của các phụ kiện cũng như tiếp xúc giữa phụ kiện và lõi cáp. Không cần dùng dụng cụ hoặc dung môi riêng để lắp đặt các phụ kiện cáp ngầm.

**\* Thông số kỹ thuật lõi cáp**

Tiết diện (mm <sup>2</sup> )	Số sợi tối thiểu	Điện trở 1 chiều lớn nhất ở 20 <sup>0</sup> C (Ω/km)
	Đồng	Đồng
4	6	4,61
6	6	3,08
10	6	1,83
16	6	1,15
25	6	0,727
35	6	0,524
50	6	0,387
70	12	0,268
95	15	0,193
120	18	0,153
150	18	0,124
185	30	0,0991
240	34	0,0754
300	34	0,0601
400	53	0,0470
500	53	0,0366

**(2). Lớp cách điện XLPE:**

Bề dày của lớp 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 IEC 60502-1. Bề dày trung bình của lớp vỏ cách điện phải không được nhỏ hơn bề dày danh định nêu trên theo quy định tại IEC 60502-1:2009.

Tiết diện (mm <sup>2</sup> )	Chiều dày danh định của cách điện XLPE (mm)
4	0,7
6	0,7
10	0,7
16	0,7
25	0,9
35	0,9
50	1,0
70	1,1
95	1,1
120	1,2
150	1,4
185	1,6
240	1,7
300	1,8
400	2,0
500	2,2

**(3). Lớp vỏ bọc bên trong và chất độn:**

- Vỏ bọc bên trong có thể tạo thành bằng phương pháp đùn. Bề dày của lớp vỏ bọc bên trong tuân thủ IEC 60502-1.
- Khoảng trống giữa các lõi và lớp vỏ bọc trong phải được điền đầy bằng chất độn.
- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải làm bằng vật liệu thích hợp, phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với nhiệt độ làm việc cho phép của lớp cách điện XLPE.
- Chất độn: Phải sử dụng sợi PP mềm để thuận lợi trong thi công lắp đặt cáp.

**(4). Lớp bảo vệ chống va đập cơ học:**

Đối với cáp 1 lõi: Lớp vỏ bảo vệ chống va đập cơ học phải làm bằng vật liệu phi từ tính như:

- Dây điện tròn hoặc dẹp làm bằng đồng hoặc đồng mạ thiếc, nhôm hay hợp kim nhôm.
- Băng quấn bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm

Đối với cáp 1 pha 2 lõi và cáp 3 pha 4 lõi: Lớp vỏ bảo vệ chống va đập cơ học làm bằng vật liệu có từ tính như:

- Dây tròn hoặc dẹp làm bằng thép mạ kẽm.
- Băng quấn bằng thép mạ kẽm.

- Kích thước của vật liệu lớp bảo vệ chống va đập cơ học tuân thủ IEC 60502-1.

(*Ghi chú: Sử dụng ký hiệu ATA ở phạm vi cung cấp đối với cáp ngầm 1 ruột đối với tiết diện 35mm<sup>2</sup> trở xuống*)

**(5). Lớp vỏ bảo vệ bên ngoài:**

Vỏ bọc bên ngoài phải là nhựa dẻo PVC (polyetylen hoặc vật liệu tương tự) hoặc hợp chất đàn hồi đã lưu hoá (polycoloropren, clorosulphonat polyetylen hoặc vật liệu tương tự). Vật liệu làm vỏ có khả năng chịu được lâu dài nhiệt độ làm việc của cáp và lớp cách điện XLPE.

Bề dày của lớp vỏ bảo vệ bên ngoài tuân thủ IEC 60502-1.

**\* Ký hiệu**

- Trên bề mặt các lõi cách điện phải đánh số hoặc ký hiệu bằng màu để phân biệt các lõi cáp.

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi các ký hiệu dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc sơn trên bề mặt, cách nhau 1 mét. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên vỏ bọc và không làm ảnh hưởng đến vỏ bọc.

- Hãng sản xuất:

- Năm sản xuất (ghi 4 chữ số):

- Ký hiệu cáp:

- Tiết diện:

- Điện áp định mức:

- Số mét:

**6.16.2 Tiêu chuẩn chế tạo:**

- Áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013, TCVN 6612:2007, IEC60502-1, IEC60228.

**6.16.3 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 5935-1:2013, IEC60502-1, IEC60228 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi
2. Đường kính ruột dẫn
3. Độ bền điện áp tần số 50Hz trong 5 phút
4. Điện trở 1 chiều lõi cáp

**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 5935-1:2013, IEC60502-1, IEC60228 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Ruột dẫn: số sợi và điện trở ruột dẫn theo TCVN 6612 và IEC 60228
2. Chiều dày lớp cách điện XLPE
3. Chiều dày lớp vỏ bọc lót PVC - Giá trị nhỏ nhất
4. Chiều dày lớp vỏ bọc ngoài PVC - Giá trị nhỏ nhất
5. Độ bền điện áp tần số 50Hz 4 giờ
6. Suất kéo đứt của cách điện trước lão hóa
7. Độ giãn dài tương đối của cách điện trước lão hóa
8. Suất kéo đứt của vỏ bọc trước lão hóa
9. Độ giãn dài tương đối của vỏ bọc trước lão hóa
10. Thử lão hóa cách điện ở 135oC trong 168 giờ
11. Thử lão hóa cho vỏ bọc ở 100oC trong 168 giờ
12. Thử lão hóa cho mẫu cáp hoàn chỉnh ở 100oC trong 168 giờ
13. Độ co ngót của cách điện
14. Thử hot set cho cách điện
15. Độ ngấm nước của cách điện
16. Thử sốc nhiệt cho vỏ bọc
17. Thử nén ở nhiệt độ cao cho vỏ bọc: Độ sâu vết lõm
18. Tồn hao khối lượng của vỏ bọc

#### 6.16.4 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		M(1x70) M(1x120) M(1x240)	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-1:2013, IEC60502-1, IEC60228	
5	Tiết diện danh định	mm <sup>2</sup>		
	M(1x70)		70	
	M(1x120)		120	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	M(1x240)		240	
6	Hình dạng và kiểu lõi		Tròn, cấp 2, nén chặt	
7	Vật liệu chế tạo lõi		Đồng mềm	
8	Số sợi tối thiểu của lõi	Sợi		
	M(1x70)		“12”	
	M(1x120)		“18”	
	M(1x240)		“34”	
9	Vật liệu cách điện		XLPE hàm lượng tro $\geq 2,0\%$	
10	Chiều dày trung bình lớp cách điện nhỏ nhất	mm		
	M(1x70)		1,1	
	M(1x120)		1,2	
	M(1x240)		1,7	
11	Vật liệu chế tạo lớp vỏ bên trong		PVC	
12	Lớp bảo vệ chống va đập cơ học		Nêu cụ thể	
13	Hệ thống chống thấm nước dọc trục		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu	
14	Lớp vỏ bọc bên ngoài	mm	PVC	
	- Vật liệu chế tạo - Chiều dày trung bình		Nêu cụ thể	
15	Dòng điện liên tục cho phép	A	Nêu cụ thể	
	M(1x70)			
	M(1x120)			
	M(1x240)			
16	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-5 phút	kVrms	3,5	
17	Điện trở 1 chiều ở 20 <sup>0</sup> C	$\Omega/\text{km}$		
	M(1x70)		$\leq 0,268$	
	M(1x120)		$\leq 0,153$	
	M(1x240)		$\leq 0,0754$	
18	Đường kính ngoài của cáp, D	mm	Nêu cụ thể	
	M(1x70)			
	M(1x120)			

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	M(1x240)			
19	Đường kính ruột dẫn, d M(1x70) M(1x120) M(1x240)	mm	Nêu cụ thể	
20	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
21	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể	
22	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
23	Khối lượng rulô (kể cả cáp)	kg	Nêu cụ thể	
24	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
25	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

## 6.17 CÁP VOẪN XOẮN HẠ ÁP:

### 6.17.1 Mô tả chung:

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

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

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

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

#### \* Thông số kỹ thuật của cáp vặn xoắn chịu lực chia đều:

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

- Ứng suất kéo đứt nhỏ nhất đối với lõi cáp nhôm là 140N/mm<sup>2</sup>.
- Ứng suất kéo cho phép lớn nhất của các lõi cáp nhôm là 70N/mm<sup>2</sup> (được xác định bằng 50%).

- Tải trọng làm việc lớn nhất của cáp phụ thuộc vào phụ kiện kẹp néo đi kèm. Phổ biến, ứng suất kéo lớn nhất có thể truyền qua lớp cách điện tại các kẹp néo lấy bằng  $40\text{N/mm}^2$ .

**\* Ký hiệu, nhận dạng pha:**

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

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

- Nhà sản xuất : XY.
- Năm sản xuất : 4 chữ số
- Tên loại dây dẫn : Ví dụ NAF2
- Tiết diện tính bằng mm<sup>2</sup> : Ví dụ 95mm<sup>2</sup>
- Cấp điện áp định mức : 0,6/1kV
- Chiều dài còn lại của cáp trên tang quần dây : 250m.

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

**6.17.2 Tiêu chuẩn chế tạo:**

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

**6.17.3 Yêu cầu về thí nghiệm:**

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

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 của Đức hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

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

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

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ 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 6447:1998, AS 3560 của Úc hoặc DIN VDE 0211 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

**1. Thử ruột dẫn:**

- Số lõi
- Đường kính ruột dẫn
- Lực kéo đứt
- Điện trở 1 chiều ở 20<sup>0</sup>C

**2. Thí nghiệm cách điện:**

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

**3. Thí nghiệm lõi cáp:**

- Điện trở cách điện ở nhiệt độ 20<sup>0</sup>C và 90<sup>0</sup>C
- Mức tăng điện dung sau khi ngâm nước ở nhiệt độ 20<sup>0</sup>C

**4. Thí nghiệm về điện:**

- Thử điện áp tần số 50Hz trong 4 giờ

**6.17.4 Bảng thông số kỹ thuật:**

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

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	1,2/50 $\mu$ s		15 với dây $\leq 35\text{mm}^2$	
10	Tiết diện định mức	mm <sup>2</sup>		
	ABC 4x70		70	
	ABC 4x95		95	
11	Số sợi tối thiểu	sợi		
	ABC 4x70		19	
	ABC 4x95		19	
12	Đường kính ruột dẫn (Nhỏ nhất/Lớn nhất)	mm		
	ABC 4x70		9,6 / 10,1	
	ABC 4x95		11,3 / 11,9	
13	Điện trở 1 chiều (của một lõi) ở 20 <sup>0</sup> C	$\Omega/\text{km}$		
	ABC 4x70		$\leq 0,443$	
	ABC 4x95		$\leq 0,320$	
14	Lực kéo đứt nhỏ nhất của một lõi	kN		
	ABC 4x70		9,8	
	ABC 4x95		13,3	
15	Bề dày trung bình nhỏ nhất của cách điện (không đo ở chỗ gân nổi)	mm		
	ABC 4x70		1,5	
	ABC 4x95		1,7	
16	Bề dày nhỏ nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ	mm		
	ABC 4x70		1,25	
	ABC 4x95		1,43	
17	Bề dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo ở chỗ gân nổi)	mm		
	ABC 4x70		2,1	
	ABC 4x95		2,3	
18	Đường kính lớn nhất của 1 sợi	mm		

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

### 6.18 DÂY ĐỒNG BỌC PVC-M35:

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		PVC-M35	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-1/IEC 60502-1 hoặc tương đương	
5	Điện áp định mức	kV	0,6/1	
6	Tiết diện danh định	mm <sup>2</sup>	35	
7	Hình dạng và kiểu lõi		Tròn, bện xoắn đồng tâm	
8	Vật liệu chế tạo lõi		Đồng mềm	
9	Số sợi tối thiểu của lõi	Sợi	"7"	
10	Vật liệu cách điện		PVC	
11	Chiều dày trung bình lớp cách	mm	≥ 1,2	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	điện nhỏ nhất			
12	Dòng điện liên tục cho phép	A	Nêu cụ thể	
13	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-5 phút	kVrms	3,5	
14	Điện trở 1 chiều ở 20 <sup>0</sup> C	$\Omega$ /km	$\leq 0,524$	
16	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể	
17	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
18	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

## 6.19 TỦ ĐIỆN HẠ ÁP:

### 6.19.1 Mô tả chung:

Phần đặc tính kỹ thuật này bao gồm yêu cầu về thiết kế, sản xuất, thí nghiệm của tủ phân phối hạ áp trọn bộ treo trên cột trạm biến áp.

Tủ phân phối hạ áp trọn bộ bao gồm khung tủ kim loại với các thiết bị như sau:

#### 1. Aptomat (MCCB):

MCCB phải là loại điều chỉnh được, dải điều chỉnh rộng với độ trễ lớn. Để MCCB phải được thiết kế để nhận được nhiều tín hiệu tác động khác nhau, kích cỡ phụ thuộc loại và dung lượng trạm biến áp. MCCB phải có dòng định mức ít nhất là tương đương công suất trạm nhân với hệ số quá tải (120%), phải có bộ phận cắt dòng ngắn mạch và cắt do quá nhiệt.

Tất cả các dải dòng điện phải được thử với giá trị dòng cắt tức thời cố định, được cài đặt ở mức 15 lần so với giá trị dòng định mức danh định.

MCCB phải có các đặc điểm sau:

- Ngoài vị trí “ON” và “OFF”, phải có một vị trí ở giữa thể hiện vị trí “đã tác động” hoặc cờ hiển thị tác động.

- Phần cách điện của MCCB phải được làm bằng nhựa chống bức xạ mặt trời.

- Tất cả các bộ phận mang điện phải là kim loại màu tương ứng với dòng định mức.

- Bộ phận chốt MCCB để khóa MCCB khi ở trạng thái mở.

Thông số kỹ thuật chi tiết thiết bị đóng cắt lắp đặt trong tủ điện hạ áp, tham khảo Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện 0,4 - 110 kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Trung.

#### 2. Biến dòng điện:

a. Yêu cầu chung:

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

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

b. Thông số thiết kế:

Điện áp làm việc định mức: 400 V

Điện áp xung chịu đựng định mức: 6 kV<sub>peak</sub> (1.2/50 $\mu$ s)

Điện áp chịu đựng định mức ở tần số nguồn: 3 kV (rms) 1 min 50 Hz

Cấp chính xác: cấp 0,5

Dòng sơ cấp định mức: 75A, 125A, 150A, 250A, 400A (hoặc lớn hơn phù hợp thiết kế).

Dòng thứ cấp định mức: 5A

Công suất định mức: 5VA (đáp ứng đủ cho việc đo đếm điện năng tác dụng bằng công tơ).

Mỗi biến dòng điện phải có biển tên ghi rõ thông số định mức và đánh dấu từng cuộn dây.

### **3. Công tơ đo đếm điện năng:**

Tủ điện phải bố trí thanh ray để lắp công tơ điện từ 3 pha 4 dây và đầu nối sẵn dây dẫn dòng và áp đến công tơ.

### **4. Thanh cái và đầu nối:**

#### **4.1. Thanh cái:**

Thanh cái (3P+N) được làm bằng đồng với dòng danh định là 100A, 200A, 400A, 600A và tương ứng dòng ngắn mạch chịu đựng phải tối thiểu là 16kA hoặc 25kA hoặc 35kA hoặc 50kA, bọc cách điện màu.

Mặt cắt ngang của thanh cái phải đảm bảo kích thước hợp lý để tránh các trường hợp:

- Phát nhiệt quá mức cho phép tại các vị trí có dòng đi qua
- Bị cong vênh tại những điểm có dòng ngắn mạch đi qua
- Thanh cái tổng phải bao gồm:
  - Đối với các pha (3 pha), sử dụng 3 thanh cái nằm ngang và phụ kiện để nối đầu ra của MCCB lộ tổng với đầu vào của MCCB xuất tuyến.
  - Với trung tính, đặt một thanh cái nằm ngang dưới MCCB xuất tuyến. Thanh cái trung tính sẽ có đầu nối ở cuối để đầu nối với trung tính của cáp đồng lộ tổng vào và trung tính của cáp xuất tuyến ra hạ áp.
  - Mỗi thanh cái đều được đánh dấu, ghi rõ: Trung tính N; Pha 1,2,3 và màu sơn phân biệt.

- Thanh cái bằng vật liệu đồng cứng, được gắn cố định vào tủ thông qua cách điện.
- Thanh cái phải được bố trí và bảo vệ để người vận hành không thể chạm tới trong điều kiện vận hành. Loại bảo vệ tối thiểu là IP 2X.

#### **4.2. Đầu nối:**

Việc kéo rải cáp và đầu nối cáp phải được thực hiện dễ dàng nhất tùy theo số lượng và mặt cắt của cáp đầu nối.

Trong khi lắp đặt, cáp lộ vào và lộ ra phải được tách riêng, nhà sản xuất phải có biện pháp bố trí phù hợp.

#### **4.3. Xuất tuyến vào:**

Thanh cái lộ vào phải được cố định bởi đầu cốt đồng ép với cáp đồng. Số lượng và kích cỡ của đầu cốt phải phù hợp dây dẫn lộ vào.

#### **4.4. Xuất tuyến ra:**

MCCB xuất tuyến ra và thanh cái trung tính phải được cố định bởi đầu cốt lưỡng kim (đồng/nhôm).

### **5. Vỏ tủ:**

#### **5.1. Thiết kế chung:**

Vỏ tủ phải được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 60529.

Vỏ tủ điện phải đảm bảo lắp đặt ngoài trời, chống ăn mòn, chống rỉ sét, dày tối thiểu 2mm, được làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng cả mặt trong và mặt ngoài hoặc sơn tĩnh điện cả mặt trong và mặt ngoài.

Phù hợp để lắp MCCB, biến dòng điện, công tơ đo đếm điện năng và các thiết bị khác, phù hợp với quy định an toàn quốc tế và vận hành liên tục.

Đối với vùng ven biển, nhiệm vụ sử dụng vỏ tủ làm bằng composite hoặc thép tấm không gỉ (inox ss-304).

Vỏ tủ phải có kích thước phù hợp để bố trí thiết bị, gồm 2 gian riêng biệt: một gian bảo vệ (MCCB), gian còn lại để bố trí công tơ, biến dòng. Mỗi gian phải có cửa và khóa riêng.

Kích thước của vỏ tủ: Tủ phân phối hạ áp cho trạm 3 pha: (Rộng x Sâu x Cao) = (1,0 x 0,5 x 1,1) m hoặc theo thiết kế để phù hợp với công suất của TBA.

#### 5.2. Bố trí:

Tủ cho trạm 2 pha và 3 pha phải được bố trí phù hợp với cấu trúc của trạm 2 pha và 3 pha. Tủ điện phải bao gồm đầy đủ các vật tư cần thiết để lắp đặt. Việc bố trí thiết bị phải đảm bảo khoảng cách pha - pha và pha - đất theo quy phạm trang bị điện hiện hành.

#### 5.3. Cửa tủ:

Cửa tủ phải có bản lề để tránh bị gãy, có cửa sổ trong suốt chống tia cực tím và không dễ vỡ, cho phép đọc thông số công tơ mà không cần mở cửa.

Cửa phải có khóa 2 lớp, đảm bảo an toàn: khóa tam giác làm bằng đồng thau và khóa hình trụ.

Nhà cung cấp phải cấp khóa tam giác và khóa trụ với số lượng phù hợp.

#### 5.4. Đường cáp vào:

Cáp vào tủ được bố trí ở phía dưới tủ, có nút cao su che kín để chống côn trùng xâm nhập, thiết kế chống được ảnh hưởng của dòng điện xoáy.

#### 5.5. Bảo vệ và nối đất:

Hộp chứa công tơ phải được thiết kế chống phá hoại và trộm cắp. Kết cấu phải đảm bảo chịu được lực của người hoặc dụng cụ như búa (tương đương 20 Joules).

Tủ phải thiết kế để thông gió tự nhiên để tránh quá nhiệt bên trong tủ.

Mức bảo vệ phải là IP 42 theo tiêu chuẩn IEC 60529, thiết kế thông gió và đường cáp phải không ảnh hưởng đến mức bảo vệ.

Thiết kế của tủ với các thiết bị được lắp phải đáp ứng dòng ngắn mạch giữa phần làm việc và phần kim loại (nếu có) trong khi lắp đặt và tháo dỡ.

Nối đất trung tính phải được thực hiện bằng một đầu cực bổ sung với hàng kẹp trung tính lộ vào (dây dẫn nối đất có kích thước nhỏ nhất là 35 mm<sup>2</sup>).

#### 5.6. Thiết bị điện:

Tủ điện phải có biển tên trong làm bằng nhựa, ghi rõ tên các thiết bị điện như công tơ điện năng, ampe kế, vôn kế.

Tủ phải đáp ứng các thiết bị như đã nêu ở các mục trên.

#### 5.7. Biển tên và các thông số:

Biển tên, biển thông số và hướng dẫn phải rõ ràng, ghi bằng mực không xóa được bằng tiếng Anh và/hoặc tiếng Việt. Những từ chuyên dụng không có trong tiếng Anh hoặc tiếng Việt phải được chú thích bằng tiếng Anh hoặc tiếng Việt.

Biển ghi thông số phải làm bằng vật liệu chống ăn mòn phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60076 và hiển thị các thông số sau bằng mực không xóa được:

- Loại tủ (2 pha hay 3 pha, dung lượng trạm)
- Tên nhà sản xuất
- Số sản xuất
- Năm sản xuất
- Trọng lượng tổng

Tất cả các thiết bị phải phù hợp với gam công suất của máy biến áp được lắp đặt.

### 6.19.2 Tiêu chuẩn chế tạo:

- IEC 60947: Tủ máy cắt hạ thế và tủ điều khiển
- IEC 60044-1: Biến dòng
- IEC 60211: Chỉ số nhu cầu tối đa, cấp 1.0
- IEC 60364-4-41: Lắp đặt thiết bị điện trong nhà-Phần 4: Bảo vệ an toàn  
Chương 41: Bảo vệ khỏi bị điện giật
- IEC 60439-1: Lắp ráp tủ máy cắt hạ thế và tủ điều khiển –Phần 1: thí nghiệm mẫu và thí nghiệm mẫu từng phần
- IEC 60529: Cấp bảo vệ của vỏ tủ điện (IP code)
- IEC 60947-1/A1: Tủ máy cắt hạ thế và tủ điều khiển-Phần 1: quy tắc chung
- IEC 61238: Độ nén và đầu nối của cáp lực đồng hoặc nhôm

Nhà cung cấp có thể sử dụng các tiêu chuẩn tương đương, nhưng cần chứng minh tiêu chuẩn đầy đủ là tương đương về chất lượng như các tiêu chuẩn nêu trên.

### 6.19.3 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, bao gồm các hạng mục:

1. Thí nghiệm cấp độ bảo vệ cho các ngăn của tủ hợp bộ
2. Kiểm tra kích thước vỏ tủ

#### 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 ứng và tối thiểu phải có hạng mục:

1. Thí nghiệm cách điện của tủ điện
2. Thử độ bền điện áp tần số công nghiệp
3. Thử điện áp xung duy trì 1,2/50 $\mu$ s
4. Thí nghiệm cấp độ bảo vệ của tủ điện

### 6.19.4 Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
<b>I</b>	<b>Tủ điện hạ áp 3 pha 160 kVA</b>			
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	Điện áp định mức	V	400	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
6	Điện áp chịu đựng xung sét từ pha đến đất (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	6	
7	Điện áp chịu đựng định mức ở tần số 50Hz giữa pha và khung	kVrms	3	
8	Thanh cái	3P+N	Đồng, được gắn cố định vào vỏ tủ thông qua cách điện	
	- Tiết diện	mm <sup>2</sup>	Nêu cụ thể	
	- Dòng định mức của thanh cái đồng	A	400	
	- Dòng chịu đựng ngắn mạch định mức	kA	35	
9	Biến dòng 250/5A	Cái	3	
10	Công tơ điện tử 3 pha 220/380V-5(6)A	Cái	0	Ngành Điện cấp công tơ
11	Áptômát tổng 3 pha 3 cực 250A	Cái	1	
12	Áptômát xuất tuyến 3 pha 3 cực 160A	Cái	2	
13	Đầu cốt đồng cho lộ vào	Cái	4	
14	Tiêu chuẩn bảo vệ		IP42	
15	Khối lượng	kg	Nêu cụ thể	
16	Tuổi thọ thiết bị dự kiến		Nêu cụ thể	
17	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	
<b>II</b>	<b>Tủ điện hạ áp 3 pha 250 kVA</b>			
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	Điện áp định mức	V	400	
6	Điện áp chịu đựng xung sét từ pha đến đất (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	6	
7	Điện áp chịu đựng định mức ở tần số 50 Hz giữa pha và khung	kVrms	3	
8	Thanh cái	3P+N	Đồng, được gắn cố định vào vỏ tủ thông qua cách điện	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	- Tiết diện	mm <sup>2</sup>	Nêu cụ thể	
	- Dòng định mức của thanh cái đồng	A	400	
	- Dòng chịu đựng ngắn mạch định mức	kA	35	
9	Biến dòng 400/5A	Cái	3	
10	Công tơ điện tử 3 pha 220/380V-5(6)A	Cái	0	Ngành Điện cấp công tơ
11	Áptômat tổng 3 pha 3 cực 400A	Cái	1	
12	Áptômat xuất tuyến 3 pha 3 cực 250A	Cái	2	
13	Đầu cốt đồng cho lộ vào	Cái	4	
14	Độ bảo vệ		IP42	
15	Khối lượng	kg	Nêu cụ thể	
16	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
17	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

## 6.20 APTOMAT HẠ ÁP (MCCB):

### 6.20.1 Mô tả chung:

#### a. Aptomat:

MCCB phải là loại điều chỉnh được, dải điều chỉnh rộng với độ trễ lớn. Để MCCB phải được thiết kế để nhận được nhiều tín hiệu tác động khác nhau, kích cỡ phụ thuộc loại và dung lượng trạm biến áp. MCCB phải có dòng định mức ít nhất là tương đương công suất trạm nhân với hệ số quá tải (120%), phải có bộ phận cắt dòng ngắn mạch và cắt do nhiệt.

Tất cả các dải dòng điện phải được thử với giá trị dòng cắt tức thời cố định, được cài đặt ở mức 15 lần so với giá trị dòng định mức danh định.

MCCB phải có các đặc điểm sau:

- Ngoài vị trí “ON” và “OFF”, phải có một vị trí ở giữa thể hiện vị trí “đã tác động” hoặc cờ hiển thị tác động.
- Phần cách điện của MCCB phải được làm bằng nhựa chống bức xạ mặt trời.
- Tất cả các bộ phận mang điện phải là kim loại màu tương ứng với dòng định mức.
- Bộ phận chốt MCCB để khóa MCCB khi ở trạng thái mở.

### 6.20.2 Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 60947-2, IEC60898.

### 6.20.3 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, 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 thao tác cơ khí (mechanical operating tests)

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

Yêu cầu về thí nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-2, bao gồm các hạng mục chi tiết như sau:

1. Độ tăng nhiệt (Temperature-rise)
2. Đặc tính và giới hạn cắt (Tripping limits and characteristics)
3. Tính chất của điện môi (Dielectric properties)
4. Khả năng làm việc (Operational performance capability)
5. Đặc tính quá tải (Overload performance)
6. Khả năng cắt dòng ngắn mạch (Short-circuit breaking capacity)
7. Chịu đựng dòng điện ngắn hạn (Short-time withstand current)
8. Đặc tính của cầu chì tích hợp máy cắt (Performace of integrally fused circuit breakers)
9. Giới hạn dòng điện tải một chiều (Critical d.c. load current)

**6.20.4 Bảng thông số kỹ thuật:**

**a. Áp tô mát khối 3 pha (MCCB) các loại:**

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		IEC60947-2	
5	Điều kiện lắp đặt		Trong nhà (Indoor)	
6	Chủng loại		3 cực	
7	Điện áp định mức	VAC	415	
8	Điện áp cách điện định mức	VAC	690	
9	Điện áp chịu đựng xung sét định mức	kV	≥ 8	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Dòng điện định mức (In):	A	15-1.000	
12	Khả năng cắt ngắn mạch tối đa	kA		

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	(Icu) tại điện áp 380/415VAC - I <sub>đm</sub> = 15-250A - I <sub>đm</sub> > 250-630A - I <sub>đm</sub> > 630-1.000A		36 50 50	
13	Dòng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Ics = %Icu)	%Icu	100	
14	Nguyên tắc bảo vệ  - I <sub>đm</sub> = 15-250A  - I <sub>đm</sub> > 250-630A  - I <sub>đm</sub> > 630-1.000A		- Nhiệt và từ, điều chỉnh được từ 0,7-1 I <sub>đm</sub>  - Nhiệt và từ, điều chỉnh được từ 0,7-1 I <sub>đm</sub>  - Điện tử	
15	Dãi cắt từ		8 x In	
16	Số lần đóng cắt cơ khí tại In (không điện)  - I <sub>đm</sub> = 15-250A - I <sub>đm</sub> > 250-630A - I <sub>đm</sub> > 630-1.000A	lần	≥ 8.500 ≥ 4.000 ≥ 2.500	
17	Số lần đóng cắt có điện tại In  - I <sub>đm</sub> = 15-250A - I <sub>đm</sub> > 250-630A - I <sub>đm</sub> > 630-1.000A	lần	≥ 1.500 ≥ 1.000 ≥ 500	
18	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
19	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

## 6.21 PHỤ KIỆN HẠ ÁP:

### 6.21.1 KỆP RĂNG:

#### a. Mô tả chung:

- Phạm vi làm việc: đầu nối rẽ nhánh trong mạng lưới dây cáp vắn 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.

- Chúng 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 vận 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.

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

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

*3. Thử kéo trên dây dẫn nhánh*

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

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

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

<b>Mặt cắt dây dẫn nhánh</b>	<b>Lực kéo (kN)</b>
------------------------------	---------------------

Dây nhôm tiết diện 50 mm <sup>2</sup>	6,0
Dây nhôm tiết diện 70 mm <sup>2</sup>	9,8
Dây nhôm tiết diện 95 mm <sup>2</sup>	13,3
Dây nhôm tiết diện 120 mm <sup>2</sup>	16,8

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

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

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

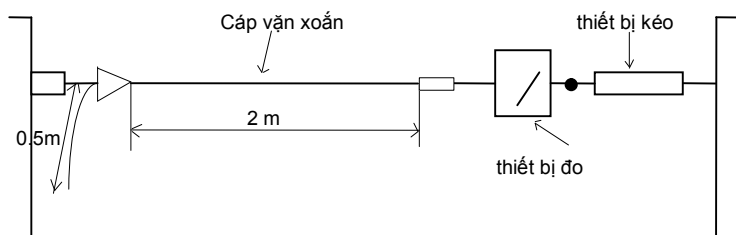
Kẹp răng kết nối sẽ được lắp đặt trên tiết diện tối đa (2 Thí nghiệm) và trên tiết diện tối thiểu (2 Thí nghiệm khác) của dây dẫn chính và tiết diện tối đa trên dây rẽ nhánh. Nó sẽ không được thắt chặt.

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

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

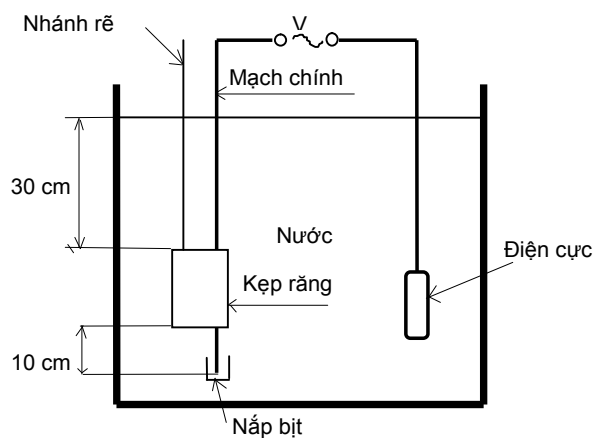
- **Bản vẽ cho các thí nghiệm phụ kiện cáp vận xoắn abc:**

**Bản vẽ số 1**

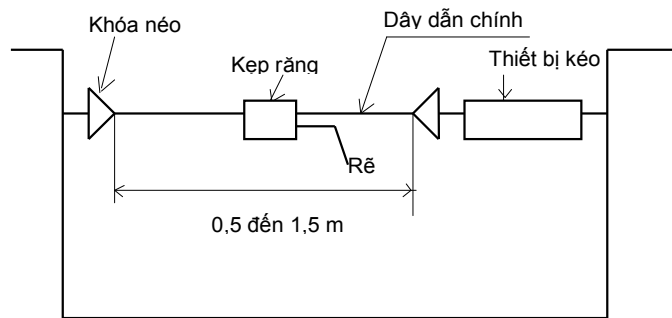


- ▷ Khóa néo thử nghiệm
- Khớp cầu

**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	

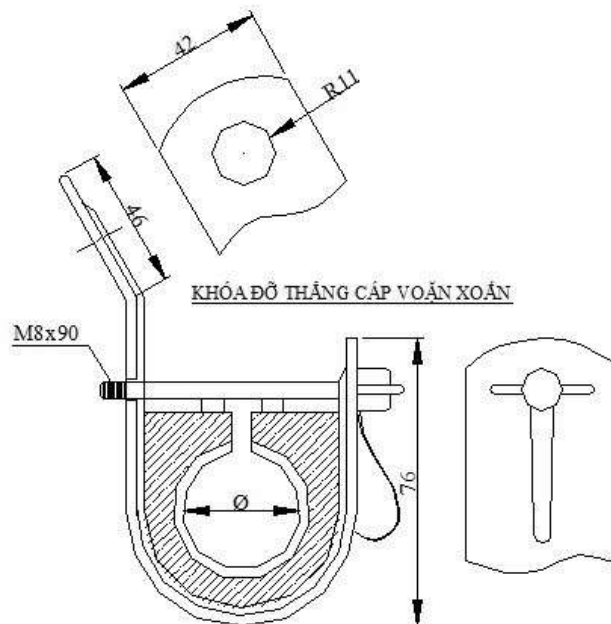
13	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
14	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

### 6.21.2 KHÓA ĐỠ:

#### a. Mô tả chung:

- Khóa đở cáp cách điện dùng để đở 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 đở không có khung. Khóa đở sẽ được sử dụng với một bulong móc.
- Khóa đở được sử dụng cho các loại cáp vặn xoắn nhôm.
- Cấu tạo:



Hình 2.10 Hình ảnh minh họa khóa đở

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

#### b. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn AS 3766.

#### c. Yêu cầu về thí nghiệm:

\* **Thí nghiệm điển hình (type test) bao gồm các hạng mục chính sau:**

1. Điện áp phát sinh sẽ được điều chỉnh để ngắt kết nối tại 10 mA (dòng rò).
2. Việc thí nghiệm này phải được thực hiện trên bốn mẫu khóa đở.

3. 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.

4. 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>	4x70; 4x95; 4x120	
	- Lực kéo tối thiểu	kN	≥ 8 kN	
	- Điện áp định mức	kV	0,6/1	
	- Điện áp Thí nghiệm	kV	4	
	- Khối lượng của mỗi khóa đỡ	kg	Nêu cụ thể	
6	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
7	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

**6.21.3 KHÓA NÉO:**

**a. Mô tả chung:**

- Khóa néo (kẹp ngừng cáp): là phụ kiện để néo một đoạn dây dẫn trên không từ các cột đầu cuối đến các cột đầu cuối khác hoặc đến cột, hoặc tường có góc lớn.

- Các khóa néo phải là loại 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 2 dây ABC

+ 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 nêm được làm bằng vật liệu chịu được lực cơ học và chịu thời tiết cao, lớp nêm cách điện này phải đảm bảo phân vùng lực căng thích hợp trên bó dây mà không gây tổn hại đến cách điện của cáp. Hai tấm ốp bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng và được ép chặt bằng bulông và đai ốc và phải có chiều dài từ điểm treo đến kẹp cáp tối thiểu là 300 mm. Các bộ phận trực tiếp tiếp xúc với cáp phải làm bằng vật liệu cách điện để cung cấp thêm một lớp cách điện thứ cấp giữa các dây dẫn và các bộ phận kim loại. Bulông đầu lực giác được dùng để ép chặt cáp.

- Tất cả các phụ kiện sẽ phải phù hợp với toàn bộ hoặc 1 phần các chủng loại cáp 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:

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

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn AS 3766 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

#### 1. Thí nghiệm điện

Điện áp phát sinh sẽ được điều chỉnh để ngắt kết nối tại 10 mA (dòng rò).

Việc thí nghiệm này phải được thực hiện trên bốn mẫu kẹp.

Khóa néo phải chịu đựng được điện áp 6kV với tăng số nguồn 50 trong một phút giữ 2 hoặc 4 dây dẫn trần được gắn trên khóa néo với các thành phần bằng kim loại. Các dây dẫn trần được sử dụng phải có kích thước trung bình với các thành phần trên một tải căng của 600 N với kích thước cáp vặn xoắn nhỏ nhất và sau đó cáp vặn xoắn với kích thước lớn nhất (hai bài kiểm tra). Chiều dài của dây dẫn trần được dùng kiểm tra phải trên 2 cm trên mỗi bên của thiết bị khóa néo. Tốc độ của tăng của điện áp phải là 1 kV mỗi giây.

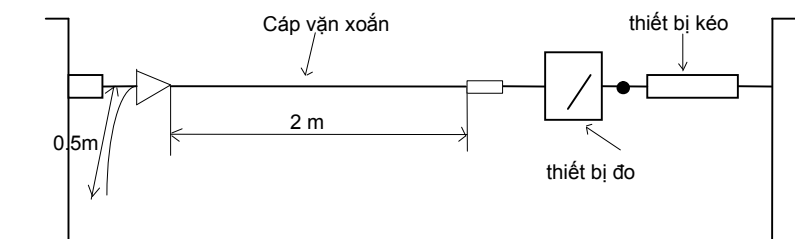
Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có phóng điện bề mặt hoặc sự cố điện xảy ra.

#### 2. Thí nghiệm tuột

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

#### - Mô tả của thí nghiệm:

Tham khảo bản vẽ số 1



- ▷ Khóa néo thử nghiệm
- Khớp cầu

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

\* **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.

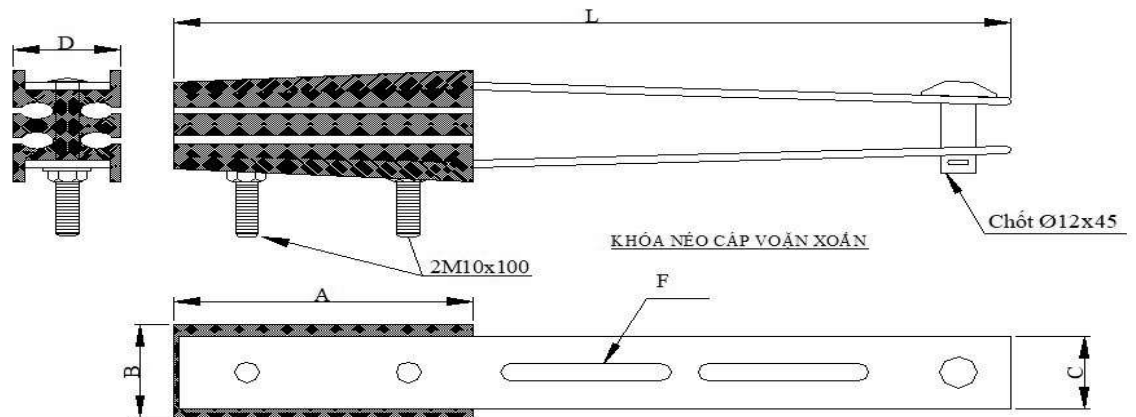
**d. Bảng thông số kỹ thuật:**

- 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	
	+ Cho cáp ABC 4x120	kN	≥ 57kN	
	- Điện áp định mức	kV	0,6/1	
	- Điện áp thí nghiệm	kV	4	
	- Khối lượng của mỗi Khóa néo	kg	Nêu cụ thể	
6	Quy cách kỹ thuật		Như bản vẽ kèm theo	
7	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời (outdoor)	
8	Điều kiện môi trường làm việc		Nhiệt đới hóa	
9	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
10	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

- Quy cách kỹ thuật:

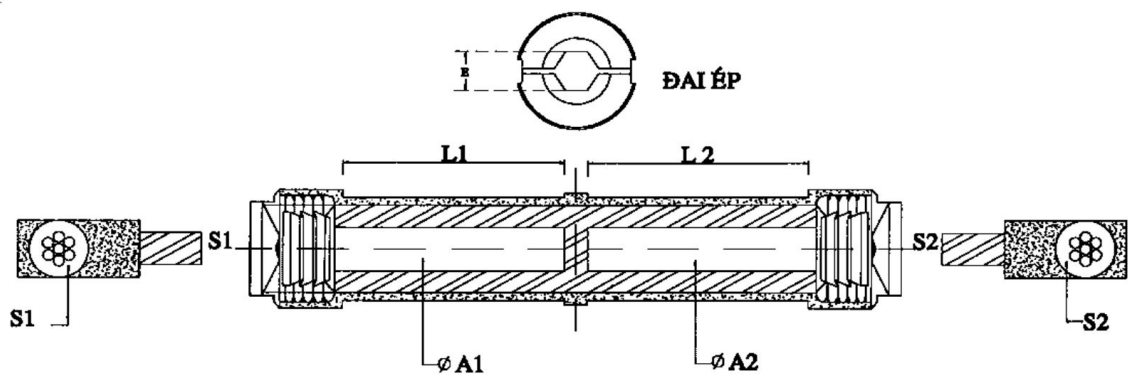


Hình 2.11 Hình ảnh minh họa khóa néo

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

#### 6.21.4 ỐNG NỐI DÂY:

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

**b. Tiêu chuẩn chế tạo:**

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

**c. Bảng thông số kỹ thuật:**

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

**6.21.5 ĐAI THÉP VÀ KHÓA ĐAI:**

**a. Mô tả chung:**

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

**b. Tiêu chuẩn áp dụng:**

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

**c. Thông số kỹ thuật:**

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

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
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 0,4		Nêu cụ thể	
	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 phân phối, ống uPVC lên trụ bê tông	
7	Chiều rộng			
	Đai thép 20 x 0,4		20mm	
	Đai thép 20 x 0,7		20mm	
8	Chiều dày			
	Đai thép 20 x 0,4		0,4mm	
	Đai thép 20 x 0,7		0,7mm	
9	Độ bền kéo đứt			
	Đai thép 20 x 0,4		700N/mm <sup>2</sup>	
	Đai thép 20 x 0,7		700N/mm <sup>2</sup>	
10	Chiều dài mỗi cuộn			
	Đai thép 20 x 0,4		50 m	
	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 0,4			
	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	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			đai thép tương ứng	

#### 6.21.6 GIÁ MÓC CÁP:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Hãng/Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766, TCVN 5804 hoặc tương đương	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Vật liệu		Thép được gia công và mạ kẽm nhúng nóng	
5	Loại giá móc cáp ABC		Chiều dày lớp mạ kẽm $\geq 80\mu\text{m}$	
	- Đường kính móc	mm	$\geq 16$	
	- Chiều dày (tấm thép)	mm	$\geq 5,5$	
	- Chiều rộng bản (tấm thép)	mm	$\geq 60$	
	- Chiều dài bản (tấm thép)	mm	$\geq 200$	
	- Khoảng cách 02 lỗ bulon	mm	= 150	

#### 6.21.7 NẮP BỊT ĐẦU CÁP:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Khẳng định rõ	
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN hoặc tương đương	
3	Mã hiệu		Khẳng định rõ	
4	Sử dụng cho loại cáp		Các loại cáp bọc hạ thế có tiết diện $(35\div 95)\text{mm}^2$	

#### 6.22 SỬ CHỤP CAO HẠ ÁP MBA, CSV, FCO

Stt	Đặc tính kỹ thuật	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất	Khẳng định rõ	
2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60439-5, IEC 60529 hoặc	

Stt	Đặc tính kỹ thuật	Yêu cầu	Chào thầu
3	Mã hiệu - Chụp sứ cao áp MBA - Chụp sứ hạ áp MBA - Chụp đầu cực CSV cao thế - Chụp FCO trên dưới	Ghi rõ	
4	Vật liệu	Polymer sử dụng ngoài trời	
5	Điện áp định mức	24kV	
6	Điện áp ánh từng	$\geq 50kV$	
7	Cấp chống cháy	FV0	
8	Nhiệt độ chịu đựng tại dòng ngắn mạch ngắn hạn	250°C	
9	Lão hóa	$\geq 5.000h$	

### 6.23 ĐẶC TÍNH VÀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA CỘT BTLT.

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

Bê tông đúc cột là bê tông nặng, mác không nhỏ hơn mác 400. Cường độ chịu nén của bê tông không nhỏ hơn 90% mác bê tông thiết kế.

Bê tông đúc cột:

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

Chiều dày bê tông ở đầu cột ở đầu cột  $\geq 50mm$  và ở chân cột  $\geq 60mm$ .

Các đai ốc dùng để lắp tiếp địa được chế tạo bằng thép theo TCVN 1765-85 và mạ kẽm, bố trí đối xứng nhau qua trục cột.

Cột có dấu mác chìm ghi rõ loại cột và được chế tạo tại các nhà máy, xí nghiệp bê tông chuyên dùng.

Đối với cột thép: dùng thép góc đều cạnh, liên kết các thanh bằng bu lông và các tấm nối, liên kết giữa cột và móng bằng bu lông neo. Các thanh cột có bề rộng đến 100mm dùng thép có cường độ tính toán theo giới hạn chảy  $f_y=240N/mm^2$ . Các thanh cột có bề rộng trên 100mm dùng thép có cường độ tính toán theo giới hạn chảy  $f_y=300N/mm^2$  nhằm giảm khối lượng cột. Bu lông dùng cấp độ bền 4.6, có cường độ chịu cắt tính toán  $R_c=150N/mm^2$ .

Toàn bộ cột thép được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn hiện hành.

Cột được chế tạo tại các Nhà máy, Xí nghiệp bê tông chuyên dùng.

#### BẢNG THÔNG SỐ CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CỘT SỬ DỤNG

STT	Ký hiệu cột	Chiều dài cột (m)	Kích thước ngoài (mm)		Lực giới hạn quy về đầu cột (daN)	Ghi chú
			Đỉnh cột	Đáy cột		
1	PC.I-8,5-160-2,5	8,5	160	273	250	Thân liền
2	PC.I-8,5-160-4,3	8,5	160	273	430	Thân liền

STT	Ký hiệu cột	Chiều dài cột (m)	Kích thước ngoài (mm)		Lực giới hạn quy về đầu cột (daN)	Ghi chú
			Đỉnh cột	Đáy cột		
3	PC.I-10-190-5,0	10	190	323	500	Thân liền
4	PC.I-12-190-10,0	12	190	350	1000	Thân liền
5	PC.I-14-190-9,2	14	190	377	920	Thân liền
6	PC.I-14-190-11,0	14	190	377	110	Thân liền

## 6.24 THÔNG SỐ KỸ THUẬT SỨ ĐỠ TĂNG CƯỜNG FCO

### 6.24.1 Mô tả chung:

- Vật liệu chế tạo: Polymer (silicon rubber hoặc hỗn hợp silicon) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại(UV).

- Chất lượng bề mặt cách điện: Bề mặt cách điện 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 phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80 $\mu$ 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.

- Hàng hóa mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, chất lượng đảm bảo tốt, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, hợp pháp.

- Có đầy đủ chứng nhận chất lượng, thí nghiệm xuất xưởng và Catalogue hướng dẫn lắp đặt, sử dụng, vận hành, bảo dưỡng của nhà sản xuất.

- Biên bản thí nghiệm của cơ quan thí nghiệm có thẩm quyền pháp lý cấp. Bao gồm các hạng mục chính như sau:

- + Đo chiều dài dòng rò.
- + Thử nghiệm tải phá hủy.
- + Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét khô.
- + Thử nghiệm tần số công nghiệp khô và ướt.
- + Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện.
- + Thử nghiệm vật liệu.



Hình ảnh minh họa sản phẩm

#### 6.24.2 Tiêu chuẩn chế tạo:

Sứ đỡ tăng cường sử dụng cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

#### 6.24.3 Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61952 hoặc tương đương	
5	Loại		Polymer (Silicon rubber)	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 24$	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	Mm	$\geq 600$	
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	$\geq 50$	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	$\geq 50$	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 125$	
12	Phụ kiện đi kèm		Trọn bộ để có thể lắp đặt hoàn chỉnh phù hợp với FCO 24kV loại	

<b>STT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Ghi chú</b>
			cách điện gồm/polymer	
13	Tuổi thọ dự kiến	Năm	Nêu rõ	
14	Tài liệu hướng dẫn lắp đặt vận hành		Có	

## **CHƯƠNG 7**

### **LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ**

1. Bảng 1.1: Tổng hợp vật tư thiết bị phần đường dây trung áp.
2. Bảng 1.2: Tổng hợp vật tư thiết bị phần trạm biến áp.
3. Bảng 1.3: Tổng hợp vật tư thiết bị phần đường dây hạ áp.
4. Bảng 2.1 Tổng kê các vị trí cột phần đường dây trung áp.
5. Bảng 2.2 Tổng kê các vị trí cột phần đường dây hạ áp.

**HOÀN THIỆN, XỬ LÝ MẮT AN TOÀN LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN CUM'GAR, TỈNH ĐẮK LẮK NĂM 2026**  
**BẢNG 1-1: LIỆT KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP**

STT	PHẦN ĐIỆN	Tên vật tư - thiết bị	Ký hiệu	Đơn vị	Tổng	Ghi chú
1	Dây nhôm lõi thép trần (sử dụng lại từ dây dẫn thu hồi tồn kho)		ACSR-50/8	Mét	234	Đã tính HH và ĐV
2	Dây nhôm lõi thép bọc 22kV cách điện bán phần		AC-XLPE-70/11	Mét	1.795	Đã tính HH và ĐV
3	Cách điện đứng 22kV loại Line Post (kèm ty sứ)		SD-22LP	Bộ	77	
4	Chuỗi néo cách điện 22kV loại Polymer loại 70kN		CN-22-70	Chuỗi	42	
5	Giáp niu cho dây nhôm lõi thép bọc (bao gồm cả yếm cáp)		GN-50/8(BP)	Bộ	12	
5	Giáp niu cho dây nhôm lõi thép bọc (bao gồm cả yếm cáp)		GN-70/11(BP)	Bộ	30	
6	Dây buộc cỡ sứ cho dây trần		A-3,5mm2	Sợi	12	
7	Giáp buộc cỡ sứ cho dây bọc		GBCS-XLPE-70/11	Sợi	76	
8	Ống nối dây nhôm lõi thép bọc		COAC-70/11(B)	Cái	1	
9	Bộ thoát quá điện áp cho dây bọc		BTQĐA	Bộ	3	
10	Cầu tiếp địa dây bọc trung áp		CTĐ-3R	Bộ	3	
11	Cụm đầu rẽ cho dây trần		CĐR-AC-70	Cái	6	
12	Cụm đầu rẽ cho dây nhôm lõi thép bọc		CĐR-XLPE-70	Cái	3	
13	Kẹp đầu rẽ cho dây nhôm lõi thép bọc		KĐR-XLPE-70	Cái	3	
14	Đầu cốt ép cho dây nhôm lõi thép bọc		ĐC-XLPE-50	Cái	6	
15	Đầu cốt ép cho dây nhôm lõi thép bọc		ĐC-XLPE-95	Cái	9	
16	Kẹp cáp nhôm 3 bu lông		KC-70	Cái	4	
17	Dây buộc cỡ sứ trung tính		A-3,5mm2	Sợi	5	
18	Uclevis + ty sứ đỡ dây trung tính		Uclevis + ty sứ	Bộ	5	
19	Sứ chỉ SO-0,4 + Bu lông		SO-0,4	Bộ	5	
20	Bu lông bắt Uclevis		BL-250	Cái	5	
21	Khóa đỡ cáp xoắn		KĐ-70	Bộ	8	
22	Khóa néo cáp xoắn		KN-70	Bộ	2	
23	Chi tiết giá móc		CTGM	Cái	10	
24	Đai thép buộc + khóa đai		ĐTB 20x0,7x2,0	Bộ	19	
25	Tiếp địa		LR-4	Bộ	11	
26	Chi tiết tiếp đất CT-1		CT-1	Chi tiết	17	
27	Chi tiết tiếp đất CT-2		CT-2	Chi tiết	11	

STT	Tên vật tư - thiết bị	Ký hiệu	Đơn vị	Tổng	Ghi chú
28	Chi tiết tiếp đất CT-3	CT-3	Chi tiết	9	
29	Chi tiết tiếp đất trung tính	CT-TT	Chi tiết	5	
<b>II PHÂN XÂY DỰNG</b>					
1	Cột bê tông ly tâm DUL ( kể cả biên cảm và STT cột)	PC.I-12-190-10,0	Cột	2	
2	Cột bê tông ly tâm DUL ( kể cả biên cảm và STT cột)	PC.I-14-190-6,5	Cột	7	
3	Cột bê tông ly tâm DUL ( kể cả biên cảm và STT cột)	PC.I-14-190-11,0	Cột	13	
4	Móng thanh ngang	TN-1.8-14	Móng	5	
4	Móng cột bê tông ly tâm đơn	MT-2-14	Móng	4	
5	Móng cột bê tông ly tâm đơn	MT-3-14	Móng	1	
5	Móng cột bê tông ly tâm đôi	MTĐ-2-14	Móng	3	
6	Móng cột bê tông ly tâm đôi	MTĐ-3-12	Móng	1	
6	Móng cột bê tông ly tâm đôi	MTĐ-3-14	Móng	2	
7	Xà đỡ góc cột BTLT đơn	ĐG-10	Bộ	1	
8	Xà đỡ góc nạnh cột BTLT đơn	ĐGN-8	Bộ	9	
9	Xà đỡ góc cột BTLT đôi	ĐG-N-10	Bộ	1	
10	Xà néo góc cột BTLT đơn	NG-10	Bộ	2	
11	Xà néo góc cột BTLT đơn	NG-10(14)	Bộ	1	
12	Xà néo góc cột BTLT đôi	NG-N-10	Bộ	3	
13	Xà néo góc cột BTLT đôi	NG-D-10	Bộ	2	
14	Xà néo góc cột BTLT đôi	NG-D-10(14)	Bộ	1	
15	Cổ dè ghép cột đôi BTLT	CDGC-12	Bộ	1	
16	Cổ dè ghép cột đôi BTLT	CDGC-14	Bộ	5	
<b>III PHÂN THAO RA LẬP LẠI, THU HỒI</b>					
1	Tháo ra lắp lại chuỗi néo 22kV kèm khóa néo	[CN-22]	Bộ	-	
2	Thu hồi sứ đứng 22kV	{SD-22}	Chuỗi	9	
3	Thu hồi cột BTLT	{LT-8,4}	Cột	10	
4	Thu hồi cột BTLT	{LT-10,5}	Cột	1	
5	Thu hồi xà đỡ thẳng	{XĐT}	Bộ	3	

HOÀN THIỆN, XỬ LÝ MẤT AN TOÀN LƯỚI ĐIỆN F  
BẢNG 1-2: LIỆT KÊ V/

STT	Vật tư- Thiết bị	Mã hiệu	Đơn vị tính	1	2	3	4	5	6
				HM A.2: san tải T7C(DD471HT)	HM A.3: san tải TBA T63(DD478CMG)	HM A.4: san tải TBA T93(DD478CMG)	HM A.5: san tải TBA T95(DD478CMG)		
1	Máy biến áp 3 pha 160kVA-22/0,4kV, lõi silic	22/0,4KV-160kVA-SILIC	Máy	160	250	160	1	250	1
2	Máy biến áp 3 pha 250kVA-22/0,4kV, lõi silic	22/0,4KV-250kVA-SILIC	Máy	1	1	1	1	1	1
3	Cầu chì tự rơi	FCO-22	Cái	3	3	3	3	3	3
4	Dây chày cho cầu chì	6K	Dây	3	3	3	3	3	3
5	Dây chày cho cầu chì	10K	Dây	3	3	3	3	3	3
6	Sứ đỡ tăng cường FCO	SD-FCO	Bộ	3	3	3	3	3	3
7	Chống sét van đường dây 18kV	LA-18	Cái	3	3	3	3	3	3
8	Cách điện đứng 22kV kem ty loại Line Post	SD-22-LP	Bộ	6	6	6	6	6	6
9	Cụm đầu rẽ	CDR-ACSR-70	Cái	3	3	3	3	3	3
10	Cụm đầu rẽ	CDR-ACSR-95	Cái	3	3	3	3	3	3
11	Cụm đầu rẽ	CDR-ACSR-240	Cái	3	3	3	3	3	3
12	Cụm đầu rẽ	CDR-XLPE-95	Cái	3	3	3	3	3	3
13	Cụm đầu rẽ	CDR-XLPE-240	Cái	3	3	3	3	3	3
14	Kẹp đầu rẽ	KDR-XLPE-70	Cái	3	3	3	3	3	3
15	Giáp buộc cổ sứ cho dây bọc	GBCS-XLPE-70	Bộ	6	6	6	6	6	6
16	Vỏ tủ điện 3 pha 2 ngăn	TD-2	Tủ	1	1	1	1	1	1
17	Ap to mat 3 pha 3 cực 160A-600V	ATM-160A	Cái	2	2	2	2	2	2
18	Ap to mat 3 pha 3 cực 250A-600V	ATM-250A	Cái	1	2	1	1	2	2
19	Ap to mat 3 pha 3 cực 400A-600V	ATM-400A	Cái	1	1	1	1	1	1
20	Biến dòng điện hạ áp TI-250/5A	TI-250/5	Cái	3	3	3	3	3	3
21	Biến dòng điện hạ áp TI-400/5A	TI-400/5	Cái	1	1	1	1	1	1
22	Công tơ điện từ 3 pha 3x5A-220/380 đo xa	CT-3P	Mét	8	8	8	8	8	8
23	Cáp điều khiển Cu(4x4)PVC/PVC/FR/PVC-0,6/1kV	4x4mm2-Cu/PVC-600V	Mét	21	21	21	21	21	21
24	Dây nhôm lõi thép bọc AC-XLPE-70/11	AC-XLPE-70/11	Mét	10	10	10	10	10	10
25	Dây nhôm bọc hạ thế	AV-70	Mét	10	10	10	10	10	10
26	Kẹp rãnh nhôm cho dây bọc hạ thế (loại 2 bu lông)	KR-A70/70	Cái	3	3	3	3	3	3
27	Dây đồng bọc Cu/XLPE-12,7/22(24kV)-35	M-XLPE-35	Mét	6	6	6	6	6	6
28	Cáp đồng bọc hạ áp cách điện XLPE-0,6/1kV	M-PVC-70	Mét	10	10	10	10	10	10
29	Cáp đồng bọc hạ áp cách điện XLPE-0,6/1kV	M-PVC-120	Mét	24	58	24	24	58	58
30	Đầu cốt ép đồng nhôm cho dây bọc	ĐC-A/M-70	Cái	10	6	10	10	6	6
31	Đầu cốt đồng kiểu ép	ĐC-M-35	Cái	6	6	6	6	6	6
32	Đầu cốt đồng kiểu ép	ĐC-M-70	Cái	14	14	14	14	14	14
33	Đầu cốt đồng kiểu ép	ĐC-M-120	Cái	6	20	6	6	20	20
34	Đai thép không rỉ + khóa đai	0,7x20mm	Mét	8	8	8	8	8	8
35	Nắp chụp silicon đầu cực cao áp MBA	NC-MBA-CA	Cái	3	3	3	3	3	3
36	Nắp chụp silicon đầu cực hạ áp MBA	NC-MBA-HA	Cái	4	4	4	4	4	4
37	Nắp chụp silicon đầu cực FCO trên	NC-FCO-T	Cái	3	3	3	3	3	3
38	Nắp chụp silicon đầu cực FCO dưới	NC-FCO-D	Cái	3	3	3	3	3	3
39	Nắp chụp silicon đầu cực CSV	NC-CSV	Cái	3	3	3	3	3	3
40	Bảng keo cách điện	Bkeo	Cuộn	3	3	3	3	3	3
41	Già cố móng thanh ngang	GC-MTN	Vị trí	1	1	1	1	1	1
42	Xà sứ đỡ cột BTLT đơn	XSD-LT-12(10)	Bộ	1	1	1	1	1	1
43	Xà cầu chì cột BTLT đơn	XCC-LT-12(17)	Bộ	1	1	1	1	1	1

STT	Vật tư- Thiết bị	Mã hiệu	Đơn vị tính	HM A.2: san tải T7C(DD471HT)		HM A.3: san tải TBA T63(ĐD478CMG)		HM A.4: san tải TBA T93(ĐD478CMG)		HM A.5: san tải TBA T95(ĐD478CMG)	
				160	250	250	160	160	250		
44	Xà sủ đồ cột BTLT đơn	XSD-LT-12(32)	Bộ	1						1	
45	Bộ xả đỡ MBA cột BTLT đơn	XMBA-LT-12	Bộ	1						1	
46	Tầng đỡ giữ MBA cột BTLT đơn	TĐMBA-LT-12	Bộ	1						1	
47	Giá lắp tủ điện cột BTLT đơn	GLTĐ-LT-12	Bộ	1						1	
48	Xà sủ đồ cột BTLT đơn	XSD-LT-14(20)	Bộ					1			
49	Xà cầu chì cột BTLT đơn	XCC-LT-14(40)	Bộ					1			
50	Xà sủ đồ cột BTLT đơn	XSD-LT-14(60)	Bộ					1			
51	Bộ xả đỡ MBA cột BTLT đơn	XMBA-LT-14	Bộ					1			
52	Tầng đỡ giữ MBA cột BTLT đơn	TĐMBA-LT-14	Bộ					1			
53	Giá lắp tủ điện cột BTLT đơn	GLTĐ-LT-14	Bộ					1			
54	Xà sủ đồ cột BTLT đôi dọc tuyến	XSD-2LT-D-12(17)	Bộ								
55	Xà cầu chì cột BTLT đôi dọc tuyến	XCC-2LT-D-12(32)	Bộ								
56	Xà sủ đồ cột BTLT đôi dọc tuyến	XSD-2LT-D-12(47)	Bộ								
57	Bộ xả đỡ MBA cột BTLT đôi dọc tuyến	XMBA-2LT-D-12	Bộ								
58	Tầng đỡ giữ MBA cột BTLT đôi dọc tuyến	TĐMBA-2LT-D-12	Bộ								
59	Giá lắp tủ điện cột BTLT đôi dọc tuyến	GLTĐ-2LT-D-12	Bộ								
60	Xà sủ đồ cột BTLT đôi dọc tuyến	XSD-2LT-D-14(20)	Bộ								
61	Xà cầu chì cột BTLT đôi dọc tuyến	XCC-2LT-D-14(40)	Bộ								
62	Xà sủ đồ cột BTLT đôi dọc tuyến	XSD-2LT-D-14(60)	Bộ								
63	Bộ xả đỡ MBA cột BTLT đôi dọc tuyến	XMBA-2LT-D-14	Bộ								
64	Tầng đỡ giữ MBA cột BTLT đôi dọc tuyến	TĐMBA-2LT-D-14	Bộ								
65	Giá lắp tủ điện cột BTLT đôi dọc tuyến	GLTĐ-2LT-D-14	Bộ								
66	Xà sủ đồ cột BTLT đôi ngang tuyến	XSD-2LT-N-14(20)	Bộ							1	
67	Xà cầu chì cột BTLT đôi ngang tuyến	XCC-2LT-N-14(40)	Bộ							1	
68	Xà sủ đồ cột BTLT đôi ngang tuyến	XSD-2LT-N-14(60)	Bộ							1	
69	Bộ xả đỡ MBA cột BTLT đôi ngang tuyến	XMBA-2LT-N-14	Bộ							1	
70	Tầng đỡ giữ MBA cột BTLT đôi ngang tuyến	TĐMBA-2LT-N-14	Bộ							1	
71	Giá lắp tủ điện cột BTLT đôi ngang tuyến	GLTĐ-2LT-N-14	Bộ							1	
72	Tiếp địa trạm	LR-24	HT	1							1
73	Chi tiết tiếp địa TBA 3 pha	CT-TBA-3P-12	HT	1							1
74	Chi tiết tiếp địa TBA 3 pha	CT-TBA-3P-14	HT					1			1
75	Bảng tên trạm	BT-01	Cái	1							1
76	Biên báo an toàn trạm biến áp	BB-01	Cái	1							1

**KHU VỰC ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN CUM/GAR, TỈNH ĐẮK LẮK NĂM 2026**  
**ẬT TỰ - THIẾT BỊ PHÂN TRẠM BIẾN ÁP**

10

8

9

7

2

1

STT	Vật tư- Thiết bị	Mã hiệu	Đơn vị tính	HM A.6: san tải TBA T344(ĐD478CMG) 160	HM A.7: san tải TBA T196(ĐD476CMG) 160	HM A.8: san tải TBA T32C(ĐD471HT) 160	HM A.9: san tải TBA T291(ĐD478CMG) 160
1	Máy biến áp 3 pha 160kVA-22/0,4kV, lõi silic	22/0,4kV-160kVA-SILIC	Máy	1	1	1	1
2	Máy biến áp 3 pha 250kVA-22/0,4kV, lõi silic	22/0,4kV-250kVA-SILIC	Máy				
3	Cầu chì tự rơi	FCO-22	Cái	3	3	3	3
4	Dây chày cho cầu chì	6K	Dây	3	3	3	3
5	Dây chày cho cầu chì	10K	Dây				
6	Sứ đỡ tăng cường FCO	SD-FCO	Bộ	3	3	3	3
7	Chống sét van đường dây 18kV	LA-18	Cái	3	3	3	3
8	Cách điện đứng 22kV kèm ty loại Line Post	SD-22-LP	Bộ	6	6	6	6
9	Cụm đầu rẽ	CDR-ACSR-70	Cái				
10	Cụm đầu rẽ	CDR-ACSR-95	Cái				3
11	Cụm đầu rẽ	CDR-ACSR-240	Cái				
12	Cụm đầu rẽ	CDR-XLPE-95	Cái	3			
13	Cụm đầu rẽ	CDR-XLPE-240	Cái				
14	Kẹp đầu rẽ	KDR-XLPE-70	Cái	3	3	3	3
15	Giáp buộc cò sứ cho dây bọc	GBCS-XLPE-70	Bộ	6	6	6	6
16	Vỏ tủ điện 3 pha 2 ngăn	TĐ-2	Tủ	1	1	1	1
17	Ap to mat 3 pha 3 cực 160A-600V	ATM-160A	Cái	2	2	2	2
18	Ap to mat 3 pha 3 cực 250A-600V	ATM-250A	Cái	1	1	1	1
19	Ap to mat 3 pha 3 cực 400A-600V	ATM-400A	Cái				
20	Biến dòng điện hạ áp TI-250/5A	TI-250/5	Cái	3	3	3	3
21	Biến dòng điện hạ áp TI-400/5A	TI-400/5	Cái				
22	Công tơ điện từ 3 pha 3x5A-220/380 đo xa	CT-3P	Cái	1	1	1	1
23	Cáp điều khiển Cu(4x4)PVC/PVC/FR/PVC-0,6/1kV	4x4mm2-Cu/PVC-600V	Mét	8	8	8	8
24	Dây nhôm lõi thép bọc AC-XLPE-70/11	AC-XLPE-70/11	Mét	21	21	21	21
25	Dây nhôm bọc hạ thế	AV-70	Mét	10	10	10	10
26	Kẹp rãnh nhôm cho dây bọc hạ thế (loại 2 bu lông)	KR-A70/70	Cái	3	3	3	3
27	Dây đồng bọc Cu/XLPE-12,7/22(24kV)-35	M-XLPE-35	Mét	6	6	6	6
28	Cáp đồng bọc hạ áp cách điện XLPE-0,6/1kV	M-PVC-70	Mét	10	10	10	10
29	Cáp đồng bọc hạ áp cách điện XLPE-0,6/1kV	M-PVC-120	Mét	24	24	24	24
30	Đầu cốt ép đồng nhôm cho dây bọc	ĐC-A/M-70	Cái	10	10	10	10
31	Đầu cốt đồng kiểu ép	ĐC-M-35	Cái	6	6	6	6
32	Đầu cốt đồng kiểu ép	ĐC-M-70	Cái	14	14	14	14
33	Đầu cốt đồng kiểu ép	ĐC-M-120	Cái	6	6	6	6
34	Đai thép không rỉ + khóa đai	0,7x20mm	Mét	8	8	8	8
35	Nắp chụp silicon đầu cực cao áp MBA	NC-MBA-CA	Cái	3	3	3	3
36	Nắp chụp silicon đầu cực hạ áp MBA	NC-MBA-HA	Cái	4	4	4	4
37	Nắp chụp silicon đầu cực FCO trên	NC-FCO-T	Cái	3	3	3	3
38	Nắp chụp silicon đầu cực FCO dưới	NC-FCO-D	Cái	3	3	3	3
39	Nắp chụp silicon đầu cực CSV	NC-CSV	Cái	3	3	3	3
40	Bảng keo cách điện	Bkeo	Cuộn	3	3	3	3
41	Gia cò móng thanh ngang	GC-MTN	Vị trí				
42	Xà sứ đỡ cột BTLT đơn	XSD-LT-12(10)	Bộ				1
43	Xà cầu chì cột BTLT đơn	XCC-LT-12(17)	Bộ				1

STT	Vật tư- Thiết bị	Mã hiệu	Đơn vị tỉnh	HM A.6: san tải		HM A.7: san tải		HM A.8: san tải		HM A.9: san tải	
				TBA T344(ĐD478CMG)	160	TBA T196(ĐD476CMG)	160	TBA T32C(ĐD471HT)	160	TBA T291(ĐD478CMG)	160
44	Xà sủi đỡ cột BTLT đơn	XSD-LT-12(32)	Bộ								1
45	Bộ xà đỡ MBA cột BTLT đơn	XMBA-LT-12	Bộ								1
46	Tăng đỡ giữ MBA cột BTLT đơn	TĐMBA-LT-12	Bộ								1
47	Giá lắp tủ điện cột BTLT đơn	GLTD-LT-12	Bộ								1
48	Xà sủi đỡ cột BTLT đơn	XSD-LT-14(20)	Bộ								1
49	Xà cầu chì cột BTLT đơn	XCC-LT-14(40)	Bộ								1
50	Xà sủi đỡ cột BTLT đơn	XSD-LT-14(60)	Bộ								1
51	Bộ xà đỡ MBA cột BTLT đơn	XMBA-LT-14	Bộ								1
52	Tăng đỡ giữ MBA cột BTLT đơn	TĐMBA-LT-14	Bộ								1
53	Giá lắp tủ điện cột BTLT đơn	GLTD-LT-14	Bộ								1
54	Xà sủi đỡ cột BTLT đôi dọc tuyến	XSD-2LT-D-12(17)	Bộ			1					1
55	Xà cầu chì cột BTLT đôi dọc tuyến	XCC-2LT-D-12(32)	Bộ			1					1
56	Xà sủi đỡ cột BTLT đôi dọc tuyến	XSD-2LT-D-12(47)	Bộ			1					1
57	Bộ xà đỡ MBA cột BTLT đôi dọc tuyến	XMBA-2LT-D-12	Bộ			1					1
58	Tăng đỡ giữ MBA cột BTLT đôi dọc tuyến	TĐMBA-2LT-D-12	Bộ			1					1
59	Giá lắp tủ điện cột BTLT đôi dọc tuyến	GLTD-2LT-D-12	Bộ			1					1
60	Xà sủi đỡ cột BTLT đôi dọc tuyến	XSD-2LT-D-14(20)	Bộ			1					1
61	Xà cầu chì cột BTLT đôi dọc tuyến	XCC-2LT-D-14(40)	Bộ			1					1
62	Xà sủi đỡ cột BTLT đôi dọc tuyến	XSD-2LT-D-14(60)	Bộ			1					1
63	Bộ xà đỡ MBA cột BTLT đôi dọc tuyến	XMBA-2LT-D-14	Bộ			1					1
64	Tăng đỡ giữ MBA cột BTLT đôi dọc tuyến	TĐMBA-2LT-D-14	Bộ			1					1
65	Giá lắp tủ điện cột BTLT đôi dọc tuyến	GLTD-2LT-D-14	Bộ			1					1
66	Xà sủi đỡ cột BTLT đôi ngang tuyến	XSD-2LT-N-14(20)	Bộ								1
67	Xà cầu chì cột BTLT đôi ngang tuyến	XCC-2LT-N-14(40)	Bộ								1
68	Xà sủi đỡ cột BTLT đôi ngang tuyến	XSD-2LT-N-14(60)	Bộ								1
69	Bộ xà đỡ MBA cột BTLT đôi ngang tuyến	XMBA-2LT-N-14	Bộ								1
70	Tăng đỡ giữ MBA cột BTLT đôi ngang tuyến	TĐMBA-2LT-N-14	Bộ								1
71	Giá lắp tủ điện cột BTLT đôi ngang tuyến	GLTD-2LT-N-14	Bộ								1
72	Tiếp địa trạm	LR-24	HT				1				1
73	Chi tiết tiếp địa TBA 3 pha	CT-TBA-3P-12	HT								1
74	Chi tiết tiếp địa TBA 3 pha	CT-TBA-3P-14	HT				1				1
75	Bảng tên trạm	BT-01	Cái				1				1
76	Biên báo an toàn trạm biến áp	BB-01	Cái				1				1

1 2 11 12 13 14

STT	Vật tư- Thiết bị	Mã hiệu	Đơn vị tính	11		12		13		Tổng cộng công trình	Ghi chú
				HM A.10: san tải TBA T2 (ĐD476CMG) 160	HM A.11: san tải TBA T401(ĐD474CMG) 160	HM A.12: san tải TBA T61(ĐD478CMG) 160					
1	Máy biến áp 3 pha 160kVA-22/0,4kV, lõi silic	22/0,4KV-160kVA-SILIC	Máy	1	1					9	
2	Máy biến áp 3 pha 250kVA-22/0,4kV, lõi silic	22/0,4KV-250kVA-SILIC	Máy							2	
3	Cầu chì tự rơi	FCO-22	Cái	3	3					33	
4	Dây cháy cho cầu chì	6K	Dây	3	3					27	
5	Dây cháy cho cầu chì	10K	Dây							6	
6	Sứ đỡ tăng cường FCO	SD-FCO	Bộ	3	3					33	
7	Chống sét van đường dây 18kV	LA-18	Cái	3	3					33	
8	Cách điện đứng 22kV kèm ty loại Line Post	SD-22-LP	Bộ	6	6					66	
9	Cụm đầu rẽ	CDR-ACSR-70	Cái							3	
10	Cụm đầu rẽ	CDR-ACSR-95	Cái							6	
11	Cụm đầu rẽ	CDR-ACSR-240	Cái							6	
12	Cụm đầu rẽ	CDR-XLPE-95	Cái		3					6	
13	Cụm đầu rẽ	CDR-XLPE-240	Cái	3						3	
14	Kẹp đầu rẽ	KDR-XLPE-70	Cái	3	3					33	
15	Giáp buộc cố sứ cho dây bọc	GBCS-XLPE-70	Bộ	6	6					66	
16	Vỏ tủ điện 3 pha 2 ngăn	TP-2	Tủ	1	1					11	
17	Ap to mat 3 pha 3 cực 160A-600V	ATM-160A	Cái	2	2					18	
18	Ap to mat 3 pha 3 cực 250A-600V	ATM-250A	Cái	1	1					13	
19	Ap to mat 3 pha 3 cực 400A-600V	ATM-400A	Cái							2	
20	Biến dòng điện hạ áp TI-250/5A	TI-250/5	Cái	3	3					27	
21	Biến dòng điện hạ áp TI-400/5A	TI-400/5	Cái							6	
22	Công tơ điện từ 3 pha 3x5A-220/380 đo xa	CT-3P	Cái	1	1					11	
23	Cáp điều khiển Cu(4x4)PVC/FR/PVC-0,6/1kV	4x4mm <sup>2</sup> -Cu/PVC-600V	Mét	8	8					88	
24	Dây nhôm lõi thép bọc AC-XLPE-70/11	AC-XLPE-70/11	Mét	21	21					231	Đầu cực MBA và FCO
25	Dây nhôm bọc hạ thế	AV-70	Mét	10	10					110	Tăng cường trung tính
26	Kẹp răng nhôm cho dây bọc hạ thế (loại 2 bu lông)	KR-A70/70	Cái	3	3					33	Tăng cường trung tính
27	Dây đồng bọc Cu/XLPE-12,7(24kV)-35	M-XLPE-35	Mét	6	6					66	Đầu rẽ CSV
28	Cáp đồng bọc hạ áp cách điện XLPE-0,6/1kV	M-PVC-70	Mét	10	10					90	
29	Cáp đồng bọc hạ áp cách điện XLPE-0,6/1kV	M-PVC-120	Mét	24	24					332	
30	Đầu cốt ép đồng nhôm cho dây bọc	ĐC-A/M-70	Cái	10	10					102	Đầu cực FCO, MBA
31	Đầu cốt đồng kiểu ép	ĐC-M-35	Cái	6	6					66	Đầu cực CSV
32	Đầu cốt đồng kiểu ép	ĐC-M-70	Cái	14	14					126	
33	Đầu cốt đồng kiểu ép	ĐC-M-120	Cái	6	6					94	
34	Đai thép không rỉ + khóa đai	0,7x20mm	Mét	8	8					88	
35	Nắp chụp silicon đầu cực cao áp MBA	NC-MBA-CA	Cái	3	3					33	
36	Nắp chụp silicon đầu cực hạ áp MBA	NC-MBA-HA	Cái	4	4					44	
37	Nắp chụp silicon đầu cực FCO trên	NC-FCO-T	Cái	3	3					33	
38	Nắp chụp silicon đầu cực FCO dưới	NC-FCO-D	Cái	3	3					33	
39	Nắp chụp silicon đầu cực CSV	NC-CSV	Cái	3	3					33	
40	Bảng keo cách điện	Bkeo	Cuộn	3	3					33	
41	Già cố móng thanh ngang	GC-MTN	Vị trí	1	1					3	
42	Xà sứ đỡ cột BTL.T đơn	XSD-LT-12(10)	Bộ	1	1					4	
43	Xà cầu chì cột BTL.T đơn	XCC-LT-12(17)	Bộ	1	1					4	

STT	Vật tư- Thiết bị	Mã hiệu	Đơn vị tính	HM A.10: san tải			HM A.11: san tải		HM A.12: san tải		Tổng công trình	Ghi chú
				TBA T2 (ĐD476CMG)	160	TBA T401(ĐD474CMG)	160	TBA T61(ĐD478CMG)	160			
44	Xà sử đỡ cột BTLT đơn	XSD-LT-12(32)	Bộ		1					4		
45	Bộ xà đỡ MBA cột BTLT đơn	XMBA-LT-12	Bộ		1					4		
46	Tầng đỡ giữ MBA cột BTLT đơn	TĐMBA-LT-12	Bộ		1					4		
47	Giá lắp tủ điện cột BTLT đơn	GLTĐ-LT-12	Bộ		1					4		
48	Xà sử đỡ cột BTLT đơn	XSD-LT-14(20)	Bộ							1		
49	Xà cầu chi cột BTLT đơn	XCC-LT-14(40)	Bộ							1		
50	Xà sử đỡ cột BTLT đơn	XSD-LT-14(60)	Bộ							1		
51	Bộ xà đỡ MBA cột BTLT đơn	XMBA-LT-14	Bộ							1		
52	Tầng đỡ giữ MBA cột BTLT đơn	TĐMBA-LT-14	Bộ							1		
53	Giá lắp tủ điện cột BTLT đơn	GLTĐ-LT-14	Bộ							1		
54	Xà sử đỡ cột BTLT đôi dọc tuyến	XSD-2LT-D-12(17)	Bộ							2		
55	Xà cầu chi cột BTLT đôi dọc tuyến	XCC-2LT-D-12(32)	Bộ							2		
56	Xà sử đỡ cột BTLT đôi dọc tuyến	XSD-2LT-D-12(47)	Bộ							2		
57	Bộ xà đỡ MBA cột BTLT đôi dọc tuyến	XMBA-2LT-D-12	Bộ							2		
58	Tầng đỡ giữ MBA cột BTLT đôi dọc tuyến	TĐMBA-2LT-D-12	Bộ							2		
59	Giá lắp tủ điện cột BTLT đôi dọc tuyến	GLTĐ-2LT-D-12	Bộ							2		
60	Xà sử đỡ cột BTLT đôi dọc tuyến	XSD-2LT-D-14(20)	Bộ		1				1	4		
61	Xà cầu chi cột BTLT đôi dọc tuyến	XCC-2LT-D-14(40)	Bộ		1				1	4		
62	Xà sử đỡ cột BTLT đôi dọc tuyến	XSD-2LT-D-14(60)	Bộ		1				1	4		
63	Bộ xà đỡ MBA cột BTLT đôi dọc tuyến	XMBA-2LT-D-14	Bộ		1				1	4		
64	Tầng đỡ giữ MBA cột BTLT đôi dọc tuyến	TĐMBA-2LT-D-14	Bộ		1				1	4		
65	Giá lắp tủ điện cột BTLT đôi dọc tuyến	GLTĐ-2LT-D-14	Bộ		1				1	4		
66	Xà sử đỡ cột BTLT đôi ngang tuyến	XSD-2LT-N-14(20)	Bộ							1		
67	Xà cầu chi cột BTLT đôi ngang tuyến	XCC-2LT-N-14(40)	Bộ							1		
68	Xà sử đỡ cột BTLT đôi ngang tuyến	XSD-2LT-N-14(60)	Bộ							1		
69	Bộ xà đỡ MBA cột BTLT đôi ngang tuyến	XMBA-2LT-N-14	Bộ							1		
70	Tầng đỡ giữ MBA cột BTLT đôi ngang tuyến	TĐMBA-2LT-N-14	Bộ							1		
71	Giá lắp tủ điện cột BTLT đôi ngang tuyến	GLTĐ-2LT-N-14	Bộ							1		
72	Tiếp địa trạm	LR-24	HT		1				1	11		
73	Chi tiết tiếp địa TBA 3 pha	CT-TBA-3P-12	HT		1				1	1		
74	Chi tiết tiếp địa TBA 3 pha	CT-TBA-3P-14	HT		1				1	10		
75	Bảng tên trạm	BT-01	Cái		1				1	11		
76	Biên báo an toàn trạm biến áp	BB-01	Cái		1				1	11		

**HOÀN THIỆN, XỬ LÝ MẤT AN TOÀN LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN CUM'GAR, TỈNH ĐẮK  
BẢNG 1-3: LIỆT KÊ KHỐI LƯỢNG PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP**

Số TT	Tên vật tư, thiết bị	Mã hiệu - quy cách	Đơn vị	Tổng	Ghi chú
<b>A</b>	<b>PHẦN ĐIỆN</b>				
1	Cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	ABC-A(4x70)	mét	<b>4.680</b>	Đã tính HH&ĐV
2	Cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	ABC-A(4x95)	mét	<b>440</b>	Đã tính HH&ĐV
3	Cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	ABC-A(4x120)	mét	<b>762</b>	Đã tính HH&ĐV
4	Ống nối cho cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	COA-4x70	Cái	<b>16</b>	
5	Bulong móc 16x250 mạ kẽm nhúng nóng	M16x250	Bộ	<b>85</b>	
6	Bulong móc 16x300 mạ kẽm nhúng nóng	M16x300	Bộ	<b>8</b>	
7	Giá móc đơn treo cáp	CTGM	Cái	<b>151</b>	
8	Khóa đỡ cho cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	KĐ-70	Cái	<b>89</b>	
9	Khóa néo cho cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	KĐ-95	Cái	<b>7</b>	
10	Khóa néo cho cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	KĐ-120	Cái	<b>2</b>	
11	Khóa đỡ cho cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	KN-70	Cái	<b>82</b>	
12	Khóa néo cho cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	KN-95	Cái	<b>24</b>	
13	Khóa néo cho cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	KN-120	Cái	<b>40</b>	
14	Đai thép không gỉ 20x0,7 + khóa đai	ĐTĐB	Cái	<b>382</b>	
15	Nắp bịt đầu cáp cho cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	BĐC-70	Cái	<b>168</b>	
16	Nắp bịt đầu cáp cho cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	BĐC-95	Cái	<b>88</b>	
17	Nắp bịt đầu cáp cho cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	BĐC-120	Cái	<b>88</b>	
18	Kẹp răng nhôm cho dây bọc hạ thế (loại 2 bu lông)	KR-A70/70	Cái	<b>168</b>	
19	Kẹp răng nhôm cho dây bọc hạ thế (loại 2 bu lông)	KR-A95/95	Cái	<b>20</b>	
20	Kẹp răng nhôm cho dây bọc hạ thế (loại 2 bu lông)	KR-A95/120	Cái	<b>184</b>	
21	Kẹp cáp nhôm 3 bu lông	KC-95	Cái	<b>16</b>	
22	Đầu cốt đồng nhôm cho dây	ĐC-A/M95	Cái	<b>4</b>	
23	Đầu cốt đồng nhôm cho dây	ĐC-A/M120	Cái	<b>88</b>	
24	Cách điện đứng 22kV loại Line Post (kèm ty sứ)	SĐ-22LP	Bộ	<b>12</b>	
25	Nắp chụp silicon sứ đứng đôi	NC-SĐ-2	Cái	<b>6</b>	
26	Dây buộc cổ sứ cho dây trần	A-3,5mm <sup>2</sup>	Sợi	<b>12</b>	
27	Tiếp địa	LR-4	Bộ	<b>57</b>	
28	Chi tiết tiếp địa	CT-1	Bộ	<b>96</b>	
29	Chi tiết tiếp địa	CT-2	Bộ	<b>48</b>	
30	Chi tiết tiếp địa	CT-3	Bộ	<b>141</b>	
	<b>PHẦN XÂY DỰNG</b>				
1	Cột bê tông ly tâm DUL (kể cả biển cắm và STT cột)	PC.I-8,5-160-2,5	Cột	<b>58</b>	
2	Cột bê tông ly tâm DUL (kể cả biển cắm và STT cột)	PC.I-8,5-160-4,3	Cột	<b>85</b>	
3	Cột bê tông ly tâm DUL (kể cả biển cắm và STT cột)	PC.I-10-190-5,0	Cột	<b>1</b>	
4	Cột bê tông ly tâm DUL (kể cả biển cắm và STT cột)	PC.I-14-190-11,0	Cột	<b>1</b>	
5	Móng thanh ngang	TN-1,2-8,5	Móng	<b>58</b>	
6	Móng thanh ngang	TN-1,8-10	Móng	<b>1</b>	
7	Móng cột bê tông ly tâm	MT-1H-8,5	Móng	<b>19</b>	
8	Móng cột bê tông ly tâm	MT-3T-14	Móng	<b>1</b>	
9	Móng cột bê tông ly tâm đôi	MTĐ-1H-8,5	Móng	<b>33</b>	
10	Xà đỡ góc cột BTLT đơn	ĐG-10	Bộ	<b>2</b>	
11	Cổ dè ghép cột đôi BTLT	CDGC-8,5	Bộ	<b>33</b>	
<b>C</b>	<b>PHẦN THÁO RA LẮP LẠI, THU HỒI</b>				
3	Tháo ra lắp lại chiếu sáng	[ChieuSang]	Bộ	<b>1</b>	
4	Thu hồi cáp xoắn hạ áp	{ABC-4x70}	Mét	<b>645</b>	
6	Thu hồi sứ đứng	{SĐ22}	Bộ	<b>6</b>	
6	Thu hồi chụp đầu cột	{CĐC}	Cột	<b>1</b>	
6	Thu hồi cột BTLT	{LT-8,4}	Cột	<b>1</b>	
7	Thu hồi cột bê tông H	{H-7}	Cột	<b>17</b>	
<b>D</b>	<b>PHẦN CÔNG TƠ</b>				
1	Thùng 4 công tơ 1 pha cấp mới	T4C	Thùng	<b>66</b>	
2	Kẹp răng IPC 1 bu lông	IPC-1BL	Cái	<b>266</b>	
3	Cáp nguồn Muler 2x16 cấp mới	ML-2x16	Mét	<b>330</b>	
4	Cáp đầu cầu CV-6	CV-6	Mét	<b>330</b>	
5	Cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	ABC-A(2x16)	mét	<b>30</b>	
6	Cáp nhôm bọc vận xoắn 0,6kV	ABC-A(4x35)	mét	<b>40</b>	

<b>Số TT</b>	<b>Tên vật tư, thiết bị</b>	<b>Mã hiệu - quy cách</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Tổng</b>	<b>Ghi chú</b>
7	Đai thép không gỉ + khóa đai	ĐT+KĐ	Bộ	220	
8	Thùng 1 công tơ đi dờ (kèm 5m dây nguồn)	[T1C]	Thùng	19	
9	Thùng 4 công tơ đi dờ (kèm 5m dây nguồn)	[T4C]	Thùng	2	
10	Thùng công tơ 3 pha đi dờ (kèm 5m dây nguồn)	[T3P]	Thùng	23	

HOÀN THIỆN, XỬ LÝ MẮT AN TOÀN LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC ĐỘI QUẢN I  
BẢNG 2-1: TÓNG KẾ CÁC VỊ TRÍ CỘT TRÊN TUYẾN

STT	Công dụng	Góc lái	Khoảng cột	Khoảng neo	AC-XLPE-70/11	AC-XLPE-70/11 theo	Thiết bị	Loại cột	Loại xà	Loại móng	Cổ dẻ	Số dũa			Bộ phận				
												SD-22LP	A-3,5mm <sup>2</sup>	GBCS-XLPE-70/11	GBCS-XLPE-70/11	GN-XLPE-50/8	GN-XLPE-70/11	CĐR-AC-70	CĐR-XLPE-70
<b>A. Cài tạo lưới để đảm bảo TĐN theo lộ trình</b>																			
<b>A2. Xây dựng mới TBA, chuyển kết lưới, chống quá tải, giảm TĐN TBA T7C(DD471HT)</b>																			
<b>A3. Xây dựng mới B4 chống quá tải, giảm TĐN TBA T63(DD478CMG):</b>																			
<b>A4. Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T93(DD478CMG):</b>																			
<b>A5. Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T95(DD478CMG):</b>																			
<b>A6. Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T344(DD478CMG):</b>																			
319/23A	Cột đơn BTLT đỡ thẳng + RN	XDM					3BTQDA	PC.1-14-190-11,0	ĐG-10 NG-10(14)	MT-3-14		6	6						
319/23A/1	Cột đôi BTLT neo góc	XDM	20	20	60	6	3CTB-3R	2PC.1-14-190-11,0	NG-D-10	MTD-2-14	CDGC-14	2		2	3	3	6	3	
319/23A/2	Cột đơn BTLT đỡ thẳng	XDM	34		102			PC.1-14-190-6,5	ĐGN-8	TN-1.8-14		6		6					
319/23A/3	Cột đơn BTLT đỡ thẳng	XDM	42		126			PC.1-14-190-6,5	ĐGN-8	TN-1.8-14		6		6					
319/23A/4	Cột đơn BTLT đỡ thẳng	XDM	43		129			PC.1-14-190-6,5	ĐGN-8	TN-1.8-14		6		6					
319/23A/5	Cột đôi BTLT neo góc	XDM	42	161	126	6		2PC.1-14-190-11,0	NG-N-10	MTD-2-14	CDGC-14	2		4	6	6			
319/23A/6	Cột đơn BTLT đỡ góc	XDM	36		108			PC.1-14-190-11,0	ĐGN-8	MT-2-14		6		6					
319/23A/7	Cột đơn BTLT đỡ góc	XDM	43		129			PC.1-14-190-6,5	ĐGN-8	MT-2-14		6		6					
319/23A/8	Cột đơn BTLT đỡ góc	XDM	47		141			PC.1-14-190-6,5	ĐGN-8	MT-2-14		6		6					
319/23A/9	Cột đôi BTLT neo góc	XDM	48	174	144	6		2PC.1-14-190-11,0	NG-N-10	MTD-2-14	CDGC-14	2		4	6	6			
319/23A/10	Cột đơn BTLT đỡ góc	XDM	38		114			PC.1-14-190-11,0	ĐGN-8	MT-2-14		6		6					
319/23A/11	Cột đơn BTLT đỡ thẳng	XDM	45		135			PC.1-14-190-6,5	ĐGN-8	TN-1.8-14		6		6					
319/23A/12	Cột đơn BTLT đỡ thẳng	XDM	51		153			PC.1-14-190-6,5	ĐGN-8	TN-1.8-14		6		6					
319/23A/13	Cột đôi BTLT neo cuối + TBA	XDM	49	183	147	6		2PC.1-14-190-11,0	NG-D-10	MTD-3-14	CDGC-14			3	3	3			
<b>A7. Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T196(DD476CMG):</b>																			
124/19	Cột đơn BTLT đỡ thẳng + TBA	XDM						Đã có	Đã có										
<b>A8. Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T32C(DD471HT):</b>																			
130/19/3M	Cột đôi BTLT đỡ thẳng + TBA	XDM						2PC.1-12-190-10,0	ĐG-N-10	MTD-3-12	CDGC-12	6	6					3	
<b>A9. Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T291(DD478CMG):</b>																			
<b>A10. Xây dựng mới TBA chuyển kết lưới, chống quá tải, giảm bán kính cấp điện TBA T2 (ĐD476CMG):</b>																			
<b>A11. Xây dựng mới TBA chống quá tải, TBA T401(DD474CMG):</b>																			
<b>A12. TBA chống quá tải TBA T61(ĐD478CMG):</b>																			
175/33-2/31	Cột đơn BTLT neo góc	Hiện có						Đã có	NG-10	Đã có		1		2	6	6			
175/33-2/32	Cột đôi BTLT neo góc + TBA	XDM	42	42	6	6		2PC.1-14-190-11,0	NG-N-10 NG-D-10(14)	MTD-3-14	CDGC-14	2		4	3	3	3	3	
175/33-2/33	Cột đơn BTLT neo góc	Hiện có	42	42	126	6		Đã có	NG-10	Đã có		1		2	3	3	3	3	
<b>Tổng</b>																			
			622	622	1740	36	0	0	0	0	0	77	12	76	42	12	30	6	3











## **CHƯƠNG 8**

### **PHỤ LỤC TÍNH TOÁN**

**Phụ lục tính toán phần điện:**

**Phụ lục tính toán phần xây dựng:**

**PHỤ LỤC TÍNH TOÁN CÔNG SUẤT, SẢN LƯỢNG**

STT	TBA	Dung lượng (kVA)	Dung lượng thêm (kVA)	Dòng điện định mức	Dòng phụ tải max	Mức mang tải	Sản lượng (KW.h)
1	T396(ĐD472CMG)	160		231	266	115%	13388,0
2	T7C(ĐD471HT)	160	160	231	242	105%	17554,0
3	T63(ĐD478CMG)	400	250	577	581	101%	44230,0
4	T93(ĐD478CMG)	250	160	361	424	118%	16061,0
5	T95(ĐD478CMG)	160	250	231	269	116%	14804,0
6	T344(ĐD478CMG)	250	160	361	411	114%	14610,0
7	T196(ĐD476CMG)	160	160	231	274	119%	12028,0
8	T32C(ĐD471HT)	160	160	231	272	118%	11974,0
9	T291(ĐD478CMG)	250	160	361	377	104%	11946,0
10	T2(ĐD476CMG)	250	160	361	293	81%	11452,0
11	T401(ĐD474CMG)	160	160	231	254	110%	10404,0
12	T61(ĐD478CMG)	250	160	361	408	113%	10258,0
	<b>Tổng</b>	<b>2610</b>	<b>1940</b>				<b>188.709,00</b>

**P tối đa trước dự án (MW):**

**P tối đa sau dự án (MW):**

**Công suất trước dự án:**

**Công suất sau dự án:**

**2,480 kVA**

**4,323 kVA**

**PHỤ LỤC TÍNH TOÁN TỔN**

STT	TBA	Dung lượng (kVA)	Dung lượng thêm (kVA)	Tổn thất	
				(%)	
				Trước	Sau
1	T396(ĐD472CMG)	160	160	5,1%	3,9%
2	T7C(ĐD471HT)	160	160	5,0%	3,9%
			160		1,9%
3	T63(ĐD478CMG)	400	400	4,4%	3,1%
			250		1,5%
4	T93(ĐD478CMG)	250	250	3,8%	2,6%
			160		1,9%
5	T95(ĐD478CMG)	160	160	3,7%	1,7%
			250		1,9%
6	T344(ĐD478CMG)	250	250	2,9%	1,5%
			160		2,3%
7	T196(ĐD476CMG)	160	160	3,7%	2,5%
			160		2,6%
8	T32C(ĐD471HT)	160	160	2,9%	1,9%
			160		1,8%
9	T291(ĐD478CMG)	250	250	4,1%	3,7%
			160		1,7%
10	T2(ĐD476CMG)	250	250	2,5%	1,4%
			160		1,7%
11	T401(ĐD474CMG)	160	160	2,6%	1,7%
			160		1,4%
12	T61(ĐD478CMG)	250	250	4,2%	3,2%
			160		2,7%
	<b>Tổng</b>	<b>2610</b>	<b>4550</b>	<b>3,8%</b>	<b>2,3%</b>

**PHỤ LỤC TÍNH TOÁN ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN**

TT	Tên trạm	trước khi thực hiện Dự án		Sau khi thực hiện Dự án		Chênh lệch	
		SAIDI (phút)	SAIFI (lần)	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)
	<b>Khu vực ĐQLĐ CưM'gar tỉnh Đắk Lắk</b>	<b>24,0</b>	<b>0,2</b>	<b>2,0</b>	<b>0,1</b>	<b>22,0</b>	<b>0,1</b>
1	Cây TBA chuyển kết lưới chống quá tải giảm TTĐN TBA T7C(DD471HT)	0,170	0,010	0,170	0,010	0,170	0,010
2	Cây TBA chống quá tải giảm TTĐN TBA T63(ĐD478CMG) tại trụ 175/1	0,410	0,010	0,410	0,010	0,410	0,010
3	Cây TBA chống quá tải TBA T93(ĐD478CMG)	0,110	0,000	0,110	0,000	0,110	0,000
4	XDM đường dây trung hạ áp và TBA chống quá tải TBA T95(ĐD478CMG)	0,100	0,000	0,100	0,000	0,100	0,000
5	XDM đường dây trung hạ áp và TBA chống quá tải TBA T344(ĐD478CMG)	0,140	0,000	0,140	0,000	0,140	0,000
6	Cây TBA chống quá tải TBA T196(ĐD476CMG)	0,200	0,010	0,200	0,010	0,200	0,010
7	Xây dựng mới TBA chống quá tải TBA T32C(DD471HT)	0,240	0,010	0,240	0,010	0,240	0,010
8	Cây TBA chống quá tải TBA T291(DD478CMG)	0,070	0,000	0,070	0,000	0,070	0,000
9	XDM TBA chuyển kết lưới giảm bán kính cấp điện TBA T2 (ĐD476CMG)	0,190	0,010	0,190	0,010	0,190	0,010
10	Cây TBA chống quá tải TBA T401(DD474CMG)	0,070	0,000	0,070	0,000	0,070	0,000
11	Cây TBA chống quá tải TBA T61(ĐD478CMG) tại trụ 175/33-2/32	0,080	0,000	0,080	0,000	0,080	0,000

## PHỤ LỤC TÍNH TOÁN ĐỘ DÀI DÂY DẪN

Độ dài dây dẫn tính theo công thức:

$$L = l + \frac{8f^2}{3.l} + \frac{\Delta h}{2.l}$$

Trong đó

Chủng loại dây dẫn	ABC-4x...	AC-XLPE-240/32
Chiều dài khoảng cột l:	40	50 mét
Độ võng dây dẫn f:	1,1	1 mét
Chênh cao treo dây $\Delta h$ :	0,2	0,2 mét
Độ dài dây dẫn L:	40,08	50,05 mét
% độ võng theo l:	<b>0,2%</b>	<b>0,1%</b>

## PHỤ LỤC TÍNH TOÁN NỔ ĐẤT

Vị trí tính toán:	TBA	Thiết bị	ĐZ trung hạ áp	ĐZ trung hạ áp
	<b>LR-24</b>	<b>LR-12</b>	<b>LR-04</b>	<b>LR-03</b>

### 1. Điện trở tản của một tia được tính toán bởi công thức sau:

$$R_t = \frac{k_m \cdot \rho}{2\pi L} \times \ln \frac{k \cdot L^2}{d \cdot t_0}$$

Trong đó:

R <sub>t</sub> : Điện trở tản của một tia nổ đất	=	<b>17,03</b>	<b>31,33</b>	<b>51,01</b>	<b>70,07 (Ω)</b>
d : Đường kính của tia làm điện cực, với thép dẹt: d=b/2	=	0,012	0,012	0,012	0,012 (m)
t <sub>0</sub> : Độ chôn sâu của điện cực	=	0,80	0,80	0,80	0,80 (m)
k <sub>m</sub> : Hệ số hiệu chỉnh điện trở suất theo mùa	=	1,6	1,6	1,6	1,6
ρ <sub>t</sub> : Điện trở suất của của đất	=	250	250	250	250 (Ω.m)
k : Hệ số hình dạng, phụ thuộc vào dạng điện cực	=	1	1	1	1
L : Chiều dài 1 tia lựa chọn	=	46	22	12	8 (m)

### 2. Điện trở tản của một cọc được tính toán bởi công thức sau:

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

Trong đó:

R <sub>c</sub> : Điện trở tản của một cọc nổ đất	=	<b>124,12</b>	<b>124,12</b>	<b>124,12</b>	<b>124,12 (Ω)</b>
d : Đường kính của cọc làm điện cực	=	0,06175	0,06175	0,06175	0,06175 (m)
t <sub>0</sub> : Độ chôn sâu của điện cực	=	0,8	0,8	0,8	0,8 (m)
L : Chiều dài của một cọc làm điện cực chôn ngập trong đất	=	2	2	2	2 (m)
t : Độ chôn sâu trung bình: t=0,5*L+t <sub>0</sub>	=	1,8	1,8	1,8	1,8 (m)
k <sub>m</sub> : Hệ số hiệu chỉnh điện trở suất theo mùa	=	1,4	1,4	1,4	1,4
ρ <sub>c</sub> : Điện trở suất của của đất	=	250	250	250	250 (Ω.m)

### 3. Điện trở tản của một tia và các cọc trên tia được tính toán bởi công thức sau:

$$R_{t-c} = \frac{R_c \times R_t}{R_c \times \mu_t + R_t \times \mu_c \times n_c}$$

Trong đó:

R <sub>t-c</sub> : Điện trở tản của một tia và các cọc trên tia	=	<b>7,98</b>	<b>15,10</b>	<b>23,84</b>	<b>30,49 (Ω)</b>
n <sub>c</sub> : Số cọc trên một tia	=	12	6	4	3
μ <sub>t</sub> : Hệ số sử dụng của tia, phụ thuộc vào số cọc trên một tia	=	0,82	0,84	0,89	0,93
μ <sub>c</sub> : Hệ số sử dụng của cọc, phụ thuộc vào khoảng cách giữa các cọc	=	0,80	0,82	0,76	0,81

### 4. Điện trở tản của hệ thống

$$R_{ht} = \frac{R_{t-c}}{n \times \mu}$$

Trong đó:

R <sub>ht</sub> : Điện trở tản của hệ thống	=	<b>3,99</b>	<b>7,55</b>	<b>23,84</b>	<b>30,49 (Ω)</b>
n : Số cụm tia giống nhau	=	2	2	1	1
μ : Hệ số sử dụng của hệ thống	=	1	1	1	1

### 5. Giá trị yêu cầu:

### 6. Kết luận:

4	10	30	30
Đạt	Đạt	Đạt	Không đạt

**BẢNG ỨNG SUẤT VÀ ĐỘ VỒNG DÂY DẪN AC-XLPE-70/11**

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 (Tmin)</b>																
U'S(daN/mm <sup>2</sup> )	6,086	6,086	6,086	6,086	6,086	6,086	5,701	5,005	4,352	3,804	3,430	3,161	2,970	2,834	2,735	2,662
ĐV(m)	0,003	0,011	0,025	0,045	0,070	0,101	0,146	0,218	0,317	0,447	0,600	0,775	0,968	1,177	1,400	1,636
<b>2. CHẾ ĐỘ ÁP LỰC GIÓ LỚN NHẤT (gmax)</b>																
U'S(daN/mm <sup>2</sup> )	3,862	4,216	4,641	5,076	5,501	5,911	6,086	6,086	6,086	6,086	6,086	6,086	6,086	6,086	6,086	6,086
ĐV(m)	0,013	0,049	0,101	0,164	0,236	0,317	0,418	0,547	0,692	0,854	1,026	1,211	1,411	1,624	1,850	2,089
<b>3. CHẾ ĐỘ NHIỆT ĐỘ TRUNG BÌNH NĂM (Ttb)</b>																
U'S(daN/mm <sup>2</sup> )	3,721	3,754	3,805	3,871	3,946	4,027	3,803	3,393	3,072	2,835	2,691	2,588	2,516	2,464	2,427	2,400
ĐV(m)	0,005	0,018	0,040	0,070	0,108	0,152	0,219	0,321	0,448	0,600	0,765	0,946	1,143	1,353	1,577	1,814
<b>4. CHẾ ĐỘ QUÁ ĐIỆN ÁP KHÍ QUYỀN (Upđ)</b>																
U'S(daN/mm <sup>2</sup> )	4,509	4,531	4,567	4,613	4,668	4,729	4,459	3,968	3,562	3,250	3,051	2,908	2,804	2,728	2,673	2,632
ĐV(m)	0,004	0,016	0,036	0,063	0,098	0,139	0,201	0,295	0,416	0,563	0,725	0,904	1,099	1,309	1,532	1,769
<b>5. CHẾ ĐỘ NHIỆT ĐỘ CAO NHẤT (Tmax)</b>																
U'S(daN/mm <sup>2</sup> )	0,194	0,382	0,564	0,740	0,911	1,076	1,207	1,301	1,382	1,452	1,517	1,576	1,629	1,678	1,722	1,763
ĐV(m)	0,088	0,178	0,272	0,368	0,467	0,569	0,691	0,836	0,997	1,172	1,356	1,554	1,764	1,987	2,223	2,470
	0,333	0,390	0,435	0,473	0,507	0,539	0,574	0,612	0,649	0,687	0,724	0,761	0,798	0,834	0,871	0,907

**CHÚ THÍCH**

**DẠNG ĐỊA HÌNH**

LOẠI B

**ĐỘ TREETO CAO DÂY TRUNG BÌNH**

12 m

**ĐẶC TÍNH CƠ LÝ DÂY DẪN AC-XLPE-70/11**

F(mm <sup>2</sup> )	79,30
d(mm)	19,00
G1(daN/m.mm <sup>2</sup> )	0,005443
E(daN/mm <sup>2</sup> )	8252,2
Alpha(1/°C)	0,0000192
U'Smax(daN/mm <sup>2</sup> )	6,09
U'Stb(daN/mm <sup>2</sup> )	4,56

**ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN**

Các loại chế độ	Q(daN/m <sup>2</sup> )	T(°C)
Chế độ 1	0	10
Chế độ 2	65	25
Chế độ 3	0	25
Chế độ 4	6,5	20
Chế độ 5	0	90

**CÁC THÔNG SỐ TỐI HẠN**

L1k(m)	63,23
L2k(m)	33,31
L3k(m)	28,09

**CÁC TẢI TRONG (daN/m)**

Tải trọng gió max	1,2046
Tải trọng quá điện áp KQ	0,1659
Tải trọng riêng	0,4316

**XÁC ĐỊNH KHOẢNG CỘT TỐI ĐA CHO VỊ TRÍ ĐỒ THẲNG - ĐỒ GÓC - NÉO GÓC**

STT	Thông số đường dây	Đơn vị, Ký hiệu	Giá trị	Vị trí trên đường dây		
				Hãm, cuối	ĐG ≤10 độ	ĐG ≤20 độ
1	Số lượng dây dẫn (n)	n	3	3	3	3
2	Chủng loại dây dẫn	AC-XLPE-70/11				
	- Tiết diện dây dẫn (F):	mm <sup>2</sup>	79	79	79	79
	- Đường kính dây dẫn (m):	mm	19	19	19	19
	- Ứng suất max (σ <sub>max</sub> ):	daN/mm <sup>2</sup>	6,086	6,086	6,086	6,086
	- Tải (G1):	daN/m.mm <sup>2</sup>	0,00544	0,00544	0,00544	0,00544
3	Loại cột BTLT			2PC.I-14-190-11	PC.I-14-190-6,5	PC.I-12-190-10
	Cao cột	mét		14mét	14mét	12mét
	Lực đầu cột P <sub>cp</sub>	daN		2200	650	1000
	Độ cao treo dây dẫn (h) (so với mặt đất)	mét		11,8	11,8	9,8
	Độ chôn sâu cột (h')	mét	2	2	2	2
4	Cấp điện áp (U <sub>dm</sub> )	kV	22	22	22	22
5	Áp lực gió tiêu chuẩn (Q <sub>o</sub> )	daN/m <sup>2</sup>	65	65	65	65
6	Dạng địa hình	A, B, C	B	B	B	B
7	Góc lái tuyến đường dây (α)	độ		60	10	20
	Áp lực gió tính toán: Q=Q <sub>o</sub> .K <sub>tg</sub>			50,4	50,4	50,4
	Lực tác động vào dd: P <sub>dd</sub> =a.C <sub>x</sub> .K <sub>qt</sub> .K <sub>L</sub> .(1-K <sub>gg</sub> ).Q.F.h <sub>dd</sub> /H.n			151,9	146,4	141,1
	Lực do sức căng dd tác động vào cột: P <sub>cđd</sub> =2.σ.F.sin(α/2).h <sub>dd</sub> /H.n			1.423,7	248,2	492,8
	Lực do gió tác động vào cột: P <sub>cóit</sub> =S <sub>cột</sub> .Q.k <sub>c</sub> .k <sub>qd</sub> .(1-K <sub>gg</sub> ).h <sub>c</sub> /H			115,2	57,6	54,8
	- H' (chiều cao cột trên mặt đất)			12,0	12,0	10,0
	- dt (đường kính trên)			380	190	190
	- dd (đường kính dưới)			754	377	350
	- K <sub>tg</sub>			0,775	0,775	0,775
	- Hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình (K <sub>qd</sub> )			1,029	1,029	0,995
	- Hệ số qui đổi tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng vượt vào tải trọng gió (K <sub>L</sub> )			1,200	1,200	1,200
	- Trị số áp lực gió đi tiêu chuẩn giảm đi (K <sub>gg</sub> )			0%	0%	0%
	- Hệ số tính đến sự không bằng nhau của áp lực gió trong khoảng cột (a)			0,73	0,7	0,7
	- Hệ số khí động học (Cx)			1,2	1,2	1,2
8	Tổng các lực tác động vào cột: P <sub>c</sub> =P <sub>dd</sub> +P <sub>cđd</sub> +P <sub>cột</sub>	daN		1.690,7	452,1	688,7
9	Kiểm tra lực đầu cột K <sub>at</sub> . P <sub>c</sub>	daN		2.028,8	542,6	826,5
10				Đạt	Đạt	Đạt
11	Khoảng Cột tối đa cho phép (L <sub>max</sub> )	mét	50	50	50	50

**BẢNG KẾT QUẢ TÍNH TOÁN MÓNG - CỘT - DÂY NÉO**

**Đường dây hạ áp 01 mạch (1-ABC-70x4)**

**Áp lực gió W = 65daN, (vùng B)**

Vị trí cột	Loại cột	Lực đầu cột (daN)	Góc lái (Độ)	Kh.cột (m)	H <sub>ic</sub> /H <sub>tt</sub>	P <sub>cột</sub> <sup>qd</sup> (daN)	P <sub>maxXtr</sub> (daN)	M <sub>X</sub> <sup>TC</sup> (daN.m)	Q <sub>X</sub> <sup>TC</sup> (daN)	N <sub>X</sub> <sup>TC</sup> (daN)	N <sub>dây</sub> <sup>TC</sup> (daN)	KT móng		Loại móng	Sâu Hm	δ <sub>maxX</sub>	δ <sub>opX</sub>	R <sub>X</sub> (daN/m <sup>2</sup> )	1.2R <sub>X</sub>	P <sub>cix</sub> (daN)	P <sub>gix</sub> (daN)	T <sub>dây</sub> <sup>TT</sup> (daN)	T <sub>gnhó</sub> (daN)	h <sub>min</sub> (m)	P <sub>entó</sub> (mm) (daN)	δ <sub>maxi</sub> <sup>TT</sup> (daN/mm <sup>2</sup> )	Kết quả móng, cột	
												a	b															
dg	-PC.1-8.5-160-2.5	250	10	45	1.000	250	207	1173.5	165.28	910	4143.8	1	1	MT-1H	1.6	12771	4143.8	23952	28742	2083	297.51	0	0				1.68	Đạt
dg	-PC.1-8.5-160-3.0	300	17	45	1.000	300	280	1575.3	221.87	910	4143.8	1	1	MT-1H	1.6	15725	4143.8	23952	28742	2083	399.36	0	0				1.68	Đạt
ngđ	-2PC.1-8.5-160-4.3	860	60	50	1.000	860	709	3915.1	551.43	915	7672.9	1.4	1.4	MTD-1H	1.6	14405	3914.7	24286	29143	2916	1102.9	0	0				1.68	Đạt

γ <sub>TN</sub> (daN/m <sup>3</sup> )	φ <sup>o</sup>	C (daN/m <sup>2</sup> )	μ
1620	18	2300	0.35

**BẢNG KẾT QUẢ TÍNH TOÁN MÓNG - CỘT - DÂY NÉO**

**Đường dây hạ áp 01 mạch (1-ABC-70x4)**

**Áp lực gió W = 65daN, (vùng B)**

Vị trí cột	Loại cột	Lực đầu cột (daN)	Góc lái (Độ)	Kh.cột (m)	$H_c/H_t$	$P_{\text{cột}}^{\text{qd}}$ (daN)	$P_{\text{maxXtr}}$ (daN)	$M_X^{\text{TC}}$ daN.m	$Q_X^{\text{TC}}$ (daN)	$N_X^{\text{TC}}$ (daN)	$N_X^{\text{TC}}$ (daN)	KT móng		Loại móng	Sâu Hm	$\delta_{\text{maxX}}$	$\delta_{\text{opX}}$	$R_X$	$1.2R_X$	$P_{\text{clX}}$ (daN)	$P_{\text{glX}}$ (daN)	$T_{\text{dlly}}^{\text{TT}}$ (daN)	$T_{\text{gnbó}}$ (daN)	$h_{\text{mn}}$ (m)	$P_{\text{centó(mn)}}$ (daN)	$\delta_{\text{maxi}}^{\text{TT}}$ (daN/mm <sup>2</sup> )	Kết quả móng, cột	
												a	b															
dg	-PC.F-10,0-190-3,5	350	17	50	0.976	341.5	300	1981.8	238.77	347	3878.8	1.3	0.8	MT-1	1.6	14220	3729.6	23785	28542	1468	429.78	0	0				1.68	Đạt
ngd	-2PC.F-10,0-190-3,5	700	50	50	0.976	683	629	4073.4	490.77	347	7312.2	1.7	1.2	MTD-1	1.6	11990	3584.4	24119	28943	2202	883.38	0	0				1.68	Đạt
ngd	-2PC.F-10,0-190-4,3	860	60	50	0.976	839.2	716	3955.4	557.1	915	7672.9	1.4	1.4	MTD-1	1.6	14513	3914.7	24286	29143	2916	1114.2	0	0				1.68	Đạt

$\gamma_{\text{TN}}$	$\phi^\circ$	C	$\mu$
1620	18	2300	0.55

**BẢNG KẾT QUẢ TÍNH TOÁN MÓNG - CỘT - DÂY NÉO**

**Đường dây hạ áp 01 mạch (1-ABC-95x4)**

**Áp lực gió W = 65daN, (vùng B)**

Vị trí cột	Loại cột	Lực đầu cột (daN)	Góc lái (Độ)	Kh.cột (m)	$H_c/H_{tt}$	$p_{cột}^{sd}$ (daN)	$P_{maxXt}$ (daN)	$M_X^{TC}$ daN.m	$Q_X^{TC}$ (daN)	$N_X^{TC}$ (daN)	$N_{dây}^{TC}$ (daN)	KT móng		Loại móng	Sâu Hm	$\delta_{maxX}$	$\delta_{bpX}$	$R_X$	$1,2R_X$	$P_{củX}$ (daN)	$P_{gủX}$ (daN)	$T_{dây}^{TT}$ (daN)	$T_{gủhố}$ (daN)	$h_{min}$ (m)	$P_{củhố(mm)}$	$\delta_{max}^{TT}$ (daN/mm <sup>2</sup> )	Kết quả móng, cột
												a	b														
dg	-PC.1-8.5-160-2,5	250	8	45	1.000	250	218	1246.4	175.55	928	4161	1	1	MT-1H	1.6	13325	4161	23952	28742	2083	316	0	0			1.40	Đạt
dg	-PC.1-8.5-160-3,0	300	12	45	1.000	300	266	1507.3	212.3	928	4161	1	1	MT-1H	1.6	15243	4161	23952	28742	2083	382.13	0	0			1.40	Đạt
ngd	-2PC.1-8.5-160-4,3	860	60	50	1.000	860	810	4475.8	630.39	934	7692	1.4	1.4	MTD-1H	1.6	15917	3924.5	24286	29143	2916	1260.8	0	0			1.40	Đạt

$\gamma_{TN}$	$\phi^{\circ}$	C	$\mu$
1620	18	2300	0.35

**BẢNG KẾT QUẢ TÍNH TOÁN MÓNG - CỘT - DÂY NÉO**

**Đường dây hạ áp 01 mạch (1-ABC-95x4)  
Áp lực gió W = 65daN, (vùng B)**

Vị trí cột	Loại cột	Lực đầu cột (daN)	Góc lái (Độ)	Kh.cột (m)	H <sub>ic</sub> /H <sub>tt</sub>	P <sub>cột</sub> <sup>ad</sup> (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> <sub>đáy</sub> (daN)	KT móng		Loại móng	Sâu H(m)	δ <sub>maxX</sub>	δ <sub>loX</sub>	R <sub>X</sub>	1.2R <sub>X</sub>	P <sub>clX</sub> (daN)	P <sub>glX</sub> (daN)	T <sup>TT</sup> <sub>đáy</sub> (daN)	T <sub>gmbó</sub> (daN)	h <sub>min</sub> (m)	P <sub>chố(m)</sub> (daN)	δ <sup>TT</sup> <sub>maxi</sub> (daN/mm <sup>2</sup> )	Kết quả móng, cột
												a	b														
dg	-PC.I-10.0-190-3,5	350	15	50	0.976	341,5	316	2093	252.16	366	3897,9	1,3	0,8	MT-1	1,6	14827	3748	23785	28542	1468	453,89	0	0			1,40	Đạt
dg	-2PC.I-10.0-190-3,5	700	40	50	0.976	683	603	3920,9	472,4	366	7331,4	1,7	1,2	MTD-1	1,6	11685	3593,8	24119	28943	2202	850,32	0	0			1,40	Đạt
ngd	-2PC.I-10.0-190-4,3	860	60	50	0.976	839,2	810	4475,8	630,39	934	7692	1,4	1,4	MTD-1	1,6	15917	3924,5	24286	29143	2916	1260,8	0	0			1,40	Đạt

γ <sub>IN</sub> (daN/m <sup>3</sup> )	φ°	C	μ
	1620	18	2300

## **CHƯƠNG 9**

### **KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG**

- Căn cứ luật số 55/2014/QH13 Luật bảo vệ môi trường của Quốc hội.
- Căn cứ nghị định số 40/2019/NĐ-CP ngày 13/5/2019 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành luật bảo vệ môi trường.

***Công trình “Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026” không phải lập kế hoạch bảo vệ môi trường.***

## **CHƯƠNG 10**

### **PHƯƠNG THỨC QLDA VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU**

#### **10.1 PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN:**

##### **10.1.1 Chủ đầu tư:**

Cơ quan chủ đầu tư: Công ty Điện lực Đắk Lắk.

##### **10.1.2 Hình thức đầu tư:**

Quản lý dự án hình thức: Chủ đầu tư trực tiếp quản lý dự án thông qua Ban Quản lý dự án - Công ty Điện lực Đắk Lắk.

Cơ quan tư vấn: Công ty Tư vấn Điện miền Trung (CPCPEC).

#### **10.2 KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU:**

##### **10.2.1 Tư vấn:**

Tư vấn: theo hình thức tự thực hiện, Chủ đầu tư giao nhiệm vụ cho Công ty Tư vấn Điện miền Trung (CPCPEC).

##### **10.2.2 Tư vấn giám sát, quản lý:**

Bên tư vấn (CPCPEC) sẽ chịu trách nhiệm giám sát tác giả. Bên A (Ban Quản lý dự án - Công ty Điện lực Đắk Lắk) sẽ chịu trách nhiệm quản lý A.

##### **10.2.3 Cung cấp vật tư, vật liệu:**

Ngoài những vật tư thiết bị do Công ty Điện lực Đắk Lắk cung cấp, vật tư còn lại phục vụ công trình sẽ tiến hành đấu thầu.

##### **10.2.4 Xây lắp:**

Chỉ định thầu hoặc đấu thầu (theo quyết định của Công ty Điện lực Đắk Lắk).

#### **10.3 TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN:**

Công trình được thực hiện trong năm 2026.

## **CHƯƠNG 11**

### **KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

#### **11.1 KẾT LUẬN**

Dự án đầu tư sẽ góp phần giảm tổn thất điện năng, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, đảm bảo cấp điện an toàn, tạo tiền đề cho kinh tế phát triển;

Cung cấp điện đảm bảo chất lượng điện năng theo yêu cầu của Luật điện lực;

Kết quả phân tích các chỉ tiêu kinh tế - tài chính thì dự án mang lại hiệu quả về mặt tài chính cho chủ đầu tư.

Trên cơ sở lựa chọn phương án cấp điện và giải pháp thiết kế công trình “Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026” đáp ứng được nhu cầu sử dụng điện, đảm bảo thi công thuận lợi đem lại hiệu quả kinh tế đáp ứng được nhu cầu phụ tải ngày một tăng cao tại khu vực.

#### **11.2 KIẾN NGHỊ**

Do tính cấp thiết của công trình cần sớm đưa vào sử dụng, việc tổ chức điều hành dự án cần được thực hiện đồng bộ từ việc tổ chức thực hiện tư vấn, đấu thầu mua sắm vật tư, thiết bị, thực hiện phần thi công, giám sát công trình nhằm đảm bảo tốt chất lượng công trình.

Việc tiến hành thi công cần phải có sự phối hợp giữa Công ty Điện lực Đắk Lắk, các đơn vị thi công để giảm thiểu thời gian cắt điện. Tận dụng lại những vật tư, thiết bị tồn kho đảm bảo yêu cầu kỹ thuật để tránh lãng phí

Dự án đầu tư mang lại hiệu quả về kinh tế tài chính, kiến nghị đưa dự án vào đầu tư xây dựng.

## **CHƯƠNG 12**

### **PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ**

Đắk Lắk, ngày 20 tháng 10 năm 2025

## **QUYẾT ĐỊNH**

Về việc phê duyệt điều chỉnh nhiệm vụ thiết kế công trình  
Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực **Đội quản lý điện CưM'gar,**  
**tỉnh Đắk Lắk năm 2026**

### **GIÁM ĐỐC CÔNG TY ĐIỆN LỰC ĐẮK LẮK**

Căn cứ Quy chế tổ chức và hoạt động của Công ty Điện lực Đắk Lắk ban hành kèm theo Quyết định số 658/QĐ-HĐTV ngày 29/6/2025 của Hội đồng thành viên Tổng công ty Điện lực miền Trung;

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

Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

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

Căn cứ Quyết định số 3948/QĐ-EVNCP 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;

Căn cứ Quyết định 3961/QĐ-EVNCP ngày 31/05/2025 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;

Căn cứ Quyết định số 3970/QĐ-EVNCP ngày 01/6/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành ban hành Quy định phân cấp của Tổng Giám đốc EVNCP cho người đứng đầu các đơn vị trực thuộc EVNCP;

Căn cứ quyết định số 1641/QĐ-ĐLPC ngày 31/7/2025 của Giám đốc Công ty Điện lực Đắk Lắk về việc ban hành lại lưu đồ giải quyết công việc triển khai thực hiện dự án trong Công ty Điện lực Đắk Lắk;

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

Căn cứ Quyết định số 2120/QĐ-ĐLPC ngày 12/08/2025 của Giám đốc Công ty Điện lực Đắk Lắk về việc tạm giao nhiệm vụ điều hành quản lý dự án các công trình ĐTXD ĐLPC năm 2026;

Căn cứ Quyết định số 2626/QĐ-ĐLPC ngày 22/8/2025 của Công ty Điện lực Đắk Lắk, về phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật, dự toán chi phí và kế hoạch lựa chọn nhà thầu giai đoạn chuẩn bị dự án, công trình Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực **Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026;**

*Căn cứ Quyết định số 2838/QĐ-ĐLPC ngày 26/8/2025 của Giám đốc Công ty Điện lực Đắk Lắk về việc phê duyệt KQLCNT Gói thầu 01/TV: Khảo sát, lập BCKTKT-ĐTXD, công trình Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026;*

*Căn cứ Thỏa thuận giao việc số 105/TTGV-ĐLPC&PEC ngày 29/8/2025 giữa Công ty Điện lực Đắk Lắk và Công ty Tư vấn Điện miền Trung về việc Tự thực hiện Gói thầu 01/TV: Khảo sát, lập BCKTKT ĐTXD công trình Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026;*

*Căn cứ Quyết định số 3529/QĐ-ĐLPC ngày 11/9/2025 của Giám đốc Công ty Điện lực Đắk Lắk về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế công trình Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026;*

*Căn cứ Biên bản kiểm tra Xử lý hiện trường ngày 12/10/2025 Về việc điều chỉnh Quy mô công trình Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026 Hạng mục/(giai đoạn): Khảo sát, thu thập số liệu phục vụ lập BCKTKT ĐTXD;*

*Căn cứ Biên bản nghiệm thu kết quả khảo sát và Báo cáo kết quả khảo sát công trình: Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026;*

*Xét hồ sơ nhiệm vụ thiết kế điều chỉnh công trình Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026 do Công ty Tư vấn Điện miền Trung lập tháng 10/2025;*

*Xét tờ trình số 841/QLDA ngày 20/10/2025 của Ban Quản lý dự án Đầu tư xây dựng về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế công trình Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026;*

*Theo đề nghị của ông Trưởng Ban quản lý dự án và Trưởng phòng Quản lý đầu tư.*

## **QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Phê duyệt điều chỉnh nhiệm vụ thiết kế và dự toán chi phí giai đoạn chuẩn bị đầu tư thuộc dự án: Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026 với nội dung chính như sau:

### **I. Nội dung nhiệm vụ thiết kế xây dựng**

#### **1. Các căn cứ để lập nhiệm vụ thiết kế xây dựng:**

- Quyết định số 6219/QĐ-EVNPC ngày 07/8/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc tạm giao kế hoạch ĐTXD năm 2026-ĐLPC;
- Quyết định số 2120/QĐ-ĐLPC ngày 12/8/2025 của Giám đốc Công ty Điện lực Đắk Lắk về việc tạm giao nhiệm vụ điều hành quản lý dự án các công trình ĐTXD ĐLPC năm 2026;
- Quyết định số 2626/QĐ-ĐLPC ngày 22/8/2025 của Công ty Điện lực Đắk Lắk, về phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật, dự toán chi phí và kế hoạch lựa chọn nhà thầu giai đoạn chuẩn bị dự án, công trình: Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026;

- Quyết định số 2838/QĐ-ĐLPC ngày 26/8/2025 của Công ty Điện lực Đắk Lắk về việc phê duyệt Kết quả lựa chọn nhà thầu Gói thầu số 01/TV: Khảo sát, lập BCKTKT ĐTXD công trình: Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026;

- Thỏa thuận giao việc số 105/TTGV-ĐLPC&PEC ngày 29/8/2025 giữa Công ty Điện lực Đắk Lắk và Công ty Tư vấn Điện miền Trung về việc Tự thực hiện Gói thầu 01/TV: Khảo sát, lập BCKTKT ĐTXD công trình Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026;

- Quyết định số 3529/QĐ-ĐLPC ngày 11/9/2025 của Công ty Điện lực Đắk Lắk, về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế phục vụ lập BCKTKT ĐTXD công trình Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026.

- Các tiêu chuẩn, quy phạm, quy trình hiện hành.

## 2. Nội dung điều chỉnh nhiệm vụ thiết kế:

**Điều chỉnh Quy mô đầu tư công trình, cụ thể như sau:**

TT	Tên hạng mục	ĐVT	Quy mô theo 3529/QĐ-ĐLPC, ngày 11/9/2025	Quy mô NVTK điều chỉnh	Chênh lệch Tăng (+) Giảm (-)
1	<b>Đường dây trung áp XDM</b>	<b>Km</b>	<b>0,56</b>	<b>0,622</b>	<b>+0,062</b>
2	<b>Đường dây hạ áp</b>	<b>Km</b>	<b>5,2</b>	<b>5,412</b>	<b>+0,212</b>
2.1	<i>Đường dây hạ áp XDM</i>	<i>Km</i>	<i>4,8</i>	<i>4,724</i>	<i>-0,076</i>
2.2	<i>Đường dây hạ áp cải tạo</i>	<i>Km</i>	<i>0,4</i>	<i>0,688</i>	<i>+0,288</i>
3	<b>Trạm biến áp</b>	<b>Trạm</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>0</b>
3.1	<i>Trạm biến áp XDM 160kVA-22/0,4kV</i>	<i>Trạm</i>	<i>09</i>	<i>09</i>	<i>0</i>
3.2	<i>Trạm biến áp XDM 250kVA-22/0,4kV</i>	<i>Trạm</i>	<i>02</i>	<i>02</i>	<i>0</i>
4	<b>Thay trụ hạ áp</b>	<b>Trụ</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>+1</b>

## 3. Nguyên nhân dẫn đến thay đổi:

- Đo vẽ thực tế, chuẩn xác lại khối lượng thực tế tại hiện trường so với phương án trước đây.

- Điều chỉnh các tuyến đường dây đi dọc các tuyến đường giao thông thuận tiện trong quá trình vận hành, phù hợp qui hoạch của địa phương.

- Khảo sát thực tế và điều chỉnh các tuyến đường dây tại các hạng mục.

## 4. Các giải pháp kỹ thuật và nội dung khác:

Không thay đổi theo đề cương nhiệm vụ thiết kế được duyệt tại Quyết định số 3529/QĐ-ĐLPC ngày 11/9/2025 của Công ty Điện lực Đắk Lắk Về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế phục vụ lập BCKTKT ĐTXD công trình: Hoàn thiện lưới, xử lý mất an toàn lưới điện khu vực Đội quản lý điện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk năm 2026.

**Điều 2.** Quyết định có hiệu lực từ ngày ký. Ông Trưởng ban Quản lý dự án ĐTXD

chịu trách nhiệm triển khai các bước tiếp theo. TB. Quản lý dự án ĐTXD, TP. Quản lý đầu tư và các Đơn vị có liên quan, căn cứ Quyết định thi hành./.

**Nơi nhận:**

- Như điều 2;
- CPCPEC (thực hiện);
- Lưu: VT, QLDA, ĐT.

**KT. GIÁM ĐỐC  
PHÓ GIÁM ĐỐC**



*[Handwritten signature in blue ink]*

**Hà Văn Chương**