

CÔNG TY CP TƯ VẤN XÂY DỰNG
ĐIỆN LỰC TP.HCM
.....

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc
.....

Số: 322/TVĐ-TTTVTK

Tp.HCM, ngày 10 tháng 04 năm 2026

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

(Xuất bản theo Quyết định phê duyệt số 983/QĐ-ALĐPP ngày 09/04/2026)

PHẦN I: THUYẾT MINH TKBVTC

- QUYỀN I.1: THUYẾT MINH CHUNG
- QUYỀN I.2: LIỆT KÊ - THỐNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ
- QUYỀN I.3: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ

TÊN DỰ ÁN : NGÀM HÓA LƯỚI ĐIỆN ĐƯỜNG THẠCH LAM,
QUẬN TÂN PHÚ
NGUỒN VỐN : VỐN KHCB VÀ VỐN VAY
ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: ĐƯỜNG THẠCH LAM - PHƯỜNG PHÚ THẠNH
TỔNG MỨC ĐẦU TƯ: 68.715.173.198 ĐỒNG

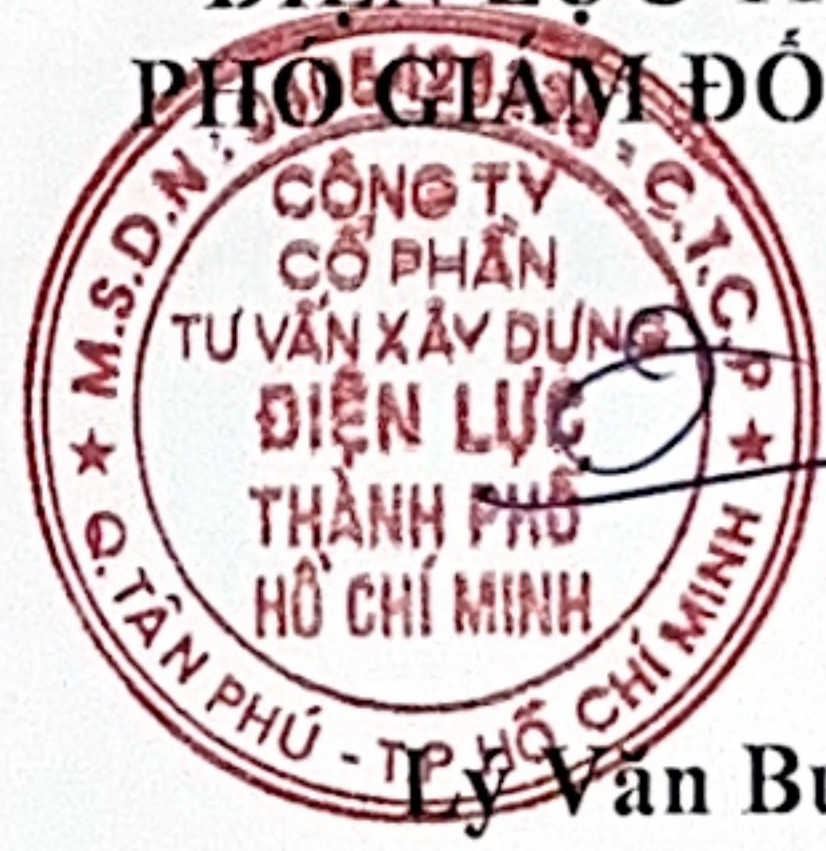
CÔNG TY CP TƯ VẤN XÂY DỰNG IN.CIVI
THẨM TRA
Theo văn bản số:.....163...../...BCTT.INC...
Ngày 30 tháng 03 năm 2026...
Chữ ký bộ môn kỹ thuật:
Nguyễn Việt Anh Vũ

CÔNG TY ĐIỆN LỰC CHỢ LỚN
Q. GIÁM ĐỐC



Lê Văn Đoàn

ĐƠN VỊ LẬP
CÔNG TY CP TƯ VẤN XÂY DỰNG
ĐIỆN LỰC TP.HCM
PHÓ GIÁM ĐỐC TTTV



Lý Văn Buýt

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN
LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI TP.HCM
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC



Lê Hồng Phong

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN
LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI TP.HCM

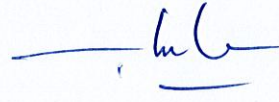
THẨM ĐỊNH

Theo Văn bản số: 184/...-CT...
Ngày 8 tháng 4 năm 2026
Phòng KTTĐ:

TP.HCM, ngày ... tháng ... năm 2026

Nhân sự tham gia lập hồ sơ TKBVTC-DT

Dự án: “Ngâm hóa lưới điện trên đường Thạch Lam, quận Tân Phú”

Nhân sự lập dự án	Họ và Tên	Nguyễn Thanh Tùng	
	Chức vụ	Chủ nhiệm thiết kế	
	Họ và Tên	Nguyễn Thanh Tùng	
	Chức vụ	Chủ trì thiết kế phần điện	
	Họ và Tên	Nguyễn Hữu Thanh Liêm	
	Chức vụ	Chủ trì lập dự toán	
	Họ và Tên	Ngô Quốc Thắng	
	Chức vụ	Kiểm tra	
	Họ và Tên	Nguyễn Thị Lộc	
	Chức vụ	Cán bộ thiết kế	
	Họ và Tên	Hà Bé Thiện	
	Chức vụ	Cán bộ thiết kế	

NỘI DUNG VÀ BIÊN CHẾ HỒ SƠ

-----❧❧❧-----

Dự án: **Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú** được Công ty Cổ Phần Tư vấn Xây dựng Điện lực TP.HCM lập hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công – tổng dự toán (TKBVTC-TDT), để chuẩn bị thực hiện dự án vào năm 2026.

Hồ sơ hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công – tổng dự toán (TKBVTC-TDT) được biên chế thành các phần như sau:

Tập 1:

Phần I: Thuyết Minh Thiết Kế Bản Vẽ Thi Công

Quyển I.1: Thuyết minh chung

Quyển I.2: Liệt kê – Tổng kê vật tư thiết bị

Quyển I.3: Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị

Tập 2:

Phần II. Thiết kế bản vẽ thi công

Quyển II.1: Các bản vẽ tổng thể

Quyển II.2 Các Bản vẽ chi tiết phần Điện

Tập 3:

Phần III. Phụ Lục Tính Toán

Quyển III.1: Phụ lục tính toán phần điện

Tập 4:

Phần IV. Dự Toán Công Trình

Tập 5:

Phần II. Thiết kế phần không chuyên điện

Quyển I.4: Thuyết minh TKBVTC phần xây dựng

Quyển III.2: Phụ lục tính toán phần xây dựng

Tập 6:

Phần II. Thiết kế phần không chuyên điện

Quyển II.3: Các bản vẽ phần xây dựng

Tập 7:

Phần IV. Dự toán phần không chuyên điện

Quyển IV.1: Dự toán phần xây dựng

MỤC LỤC

TẬP I: THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG	7
QUYỂN 1.1: THUYẾT MINH CHUNG	7
PHẦN I - THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT	7
CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH.....	7
1.1. Cơ sở pháp lý:.....	7
1.2. Mục tiêu công trình:	12
1.3. Quy mô công trình:	12
1.4. Đặc điểm chính của công trình:.....	16
1.5. Phạm vi công trình.....	17
1.6. So sánh với TKCS được duyệt	17
CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH.....	18
2.1 Phần đường dây trung thế:	18
2.2 Phần trạm biến áp phụ tải:.....	18
2.3 Phần đường dây hạ thế:.....	19
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP... 19	
3.1 Điều kiện tự nhiên:.....	19
3.2 Điều kiện khí hậu tính toán:.....	20
3.3 Tuyến đường dây trung áp.	20
3.4. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.	24
3.5. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.	26
CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP	32
4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.	32
4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.	36
4.3. Giải pháp đấu nối:	36
1. Thi công cần cắt điện:	36
2. Thi công không cần cắt điện:.....	37
3. Thuê máy phát:	Error! Bookmark not defined.
CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ	41
5.1. Tuyến đường dây hạ áp.	41
5.2. Giải pháp kỹ thuật phần điện.	59
5.3. Giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.....	60
PHẦN II: TỔ CHỨC XÂY DỰNG	67
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG.....	67
CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH	69
2.1. Đặc điểm kỹ thuật công trình:.....	69
2.2. Đặc điểm địa hình khu vực xây dựng:.....	69
2.3. Đặc điểm địa chất, thủy văn khu vực xây dựng:.....	70
2.4. Khối lượng công tác chủ yếu.	71
CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG.....	75
3.1. Tổ chức công trường.	75
3.2. Kho bãi lán trại.	75
3.3. Đường tạm thi công.....	75
3.4. Nguồn cung cấp vật tư.....	75
3.5. Công tác vận chuyển đường dài.....	75
3.6. Vận chuyển thủ công.....	75
CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP	76
4.1. Biện pháp chung.....	76
4.2. Thi công móng, mương cáp.....	76
4.3. Lắp dựng cột.	76

4.4. Lắp cách điện và phụ kiện.....	76
4.5. Rải dây, căng dây.....	76
4.6. Thi công phân cáp ngầm.....	77
4.7. Thi công phần trạm biến áp.....	77
CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG.....	78
CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN.....	79
XE MÁY THI CÔNG.....	79
CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG.....	80
QUYỀN 1.2 : LIỆT KÊ – TỔNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ.....	82
QUYỀN 1.3 : ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ.....	92
a. Yêu cầu chung của vật tư thiết bị lắp đặt trên lưới:.....	92
b. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị:.....	93
b.1. Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị đường dây trung áp:.....	93
1. Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm2, 3M95mm2 và 3M50mm2 loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng:.....	96
2. Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm2, 3M95mm2 và 3M50mm2 loại chống thấm nước sợi đồng.....	110
3. Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm2; 50mm2; 95mm2:.....	128
4. Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*240mm2, 3*95mm2, 3*50mm2- 24kV - OD:.....	131
5. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đơn 3*50, 3*95, 3*240- 24kV:.....	136
6. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đôi 3*50; 3*95; 3*240- 24kV:.....	142
7. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc Elbow 24kV:.....	148
8. Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 3*50mm2- 24KV, 3*95mm2- 24KV, 3*240mm2- 24KV:.....	153
9. Đầu cosse ép đồng 25, 50, 95, 120, 150, 240, 300mm2:.....	159
10. Thông số ống sắt tráng kẽm:.....	162
11. Giáp nứ:.....	164
12. Giáp buộc đầu sứ:.....	167
13. Kẹp nối rẽ WR189, WR419, WR379, WR815, WR929:.....	170
14. Đầu cosse ép đồng-nhôm 95mm2:.....	173
15. Thông số kỹ thuật sứ treo:.....	175
16. Thông số đà 2,4m:.....	191
17. Thanh chống 0,9m:.....	193
18. Hệ thống Scada:.....	195
19. Thông số kỹ thuật bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế:.....	202
20. Thông số cọc tiếp địa:.....	208
21. Thông số kỹ thuật của chống sét van 10KA-18KV:.....	211
22. Thông số kỹ thuật của FCO 100A - 24kV.....	217
23. Thông số kỹ thuật của LBFCO 200A-24kV:.....	224
24. Thông số dao cách ly 3 pha 630A-24kV loại trong nhà.....	233
25. Thông số Dao cắt tải 24kV 630A loại kín (LBS) có chức năng Scada A.....	236
26. Thông số kỹ thuật của dao cách ly 3 pha 630A-24KV loại ngoài trời:.....	244
27. Thông số trụ BTLT 14m:.....	248
28. Thông số kỹ thuật collier @114, @150:.....	256
29. Thông số kỹ thuật bọc cách điện cực LA, FCO, LBFCO, Kẹp Quai, sứ máy biến thế. (Xem thêm chi tiết hình 10).....	257
30. Bảng keo cách điện trung thế:.....	259
31. Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp:.....	261
32. Thông số kỹ thuật chì ống 24KV:.....	261
33. Thông số kỹ thuật Đai thép 20x0,7mm và khóa đai:.....	262

34.	Thông số dây đồng bọc 22kV:.....	263
35.	Thông số Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu nguyên khối cấp điện áp 24 kV	268
36.	Thông số Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu Mô-đun cấp.....	296
b.2.	Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị trạm biến áp:	323
1.	Thông số kỹ thuật máy biến thế 400kVA, 560KVA:	324
2.	Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV 240mm ² , 300mm ² cụ thể như sau:	340
3.	Thông số kỹ thuật Tl hạ thế:	343
4.	Thông số kỹ thuật MC thế 3P, 220V – 400VAC – 100A, 200A, 250A, 315A, 600A, 800A	346
5.	Thông số kỹ thuật hộp điện kế 1 pha lắp đặt ngoài trời:	361
6.	Thông số kỹ thuật hộp điện kế 3 pha lắp đặt ngoài trời:	366
7.	Thông số kỹ thuật thân trạm trụ thép:	371
8.	Ngăn tủ RMU 24kV lắp đặt trong thân trạm phân phối dạng cột thép	374
9.	Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc hạ thế 4x2,5mm ² :	381
10.	Thông số kỹ thuật bộ đà đỡ biến thế trạm giảm trụ ghép.....	388
7.2.1	Đặc tính kỹ thuật của vật tư – thiết bị đường dây hạ áp:	391
1.	Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 3M95mm ² + 1M50mm ² , 3M25mm ² + 1M16mm ² loại chống thấm nước	392
	Vật liệu vỏ bọc	392
	Tiết diện danh định	393
	của ruột dẫn điện	393
	[mm ²]	393
	Đáp ứng.....	398
	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên.....	398
	Đáp ứng.....	399
	Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.	399
	Đáp ứng.....	399
	Đáp ứng.....	401
2.	Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế nhôm 3AX240+AX120mm ² :	401
	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²].....	402
	Vật liệu vỏ bọc	402
	Tiết diện danh định	402
	của ruột dẫn điện	402
	[mm ²]	402
	Đáp ứng.....	408
3.	Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 2M10mm ² loại chống thấm nước.	409
	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²].....	409
	Vật liệu vỏ bọc	409
	Tiết diện danh định	409
	của ruột dẫn điện	409
	[mm ²]	409
	Đáp ứng.....	414
	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên.....	414
	Đáp ứng.....	415
	Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.	415
	Đáp ứng.....	415
	Đáp ứng.....	417
4.	Tủ phân phối hạ thế:	417

5.	Thông số đầu cáp ngầm hạ thế 3M25+M16mm ² , 3M35+M25mm ² , 3M95+M50mm ² :	427
6.	Thông số kỹ thuật đầu cáp hạ thế ruột nhôm loại 3AX240+AX120mm ² :	429
7.	Thông số kỹ thuật Hộp nối cáp 3AX240+AX120mm ² :	431
	Đáp ứng phần	432
	“Yêu cầu kỹ thuật chung”	432
	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	433
8.	BU LÔNG MÓC 16x250 SỬ DỤNG CHO CÁP ABC HẠ THẾ	433
9.	Kẹp ngừng cáp ABC 4x95mm ² :	436
	Đáp ứng phần	437
	“Yêu cầu kỹ thuật chung”	437
10.	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp (bảng tên cáp):	438
11.	Thông số kỹ thuật bảng tên trạm	438
12.	Thông số kỹ thuật bảng tên tủ RMU, tủ phân phối hạ thế	438
13.	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh dây mắc điện tại tủ	438
14.	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh dây mắc điện tại nhà	438
	PHẦN CHỈ DẪN KỸ THUẬT CỦA CÔNG TRÌNH	440
1.	Căn cứ lập chỉ dẫn kỹ thuật công trình.	440
1.1.	Cơ sở pháp lý:	440
1.2.	Danh mục các quy chuẩn, tiêu chuẩn được áp dụng:	440
2.	Nội dung và các tiêu chuẩn áp dụng:	441
2.1.	Mô tả công việc:	441
2.2	Các yêu cầu chung:	441
2.3	Danh mục quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia, tiêu chuẩn cơ sở và tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài:	441
2.4	Các yêu cầu chung để đảm bảo chất lượng về nguồn cung cấp vật tư, thiết bị, chất lượng, sự giám sát & kiểm tra của nhà thầu thi công xây dựng :	442
3.	Chỉ dẫn kỹ thuật thi công:	443
3.1.	Giải pháp thi công:	443
3.2.	Công tác thí nghiệm và kiểm tra vật tư:	447
3.3.	Công tác hoàn thiện và bảo dưỡng:	448
3.4.	Trình tự kiểm tra và nghiệm thu:	448
3.5.	Đo đạc và xác định khối lượng thanh toán:	449
	PHẦN QUY TRÌNH BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH	451
	CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT	451
	CHƯƠNG 2: NỘI DUNG	452
	CHƯƠNG 3: MỘT SỐ VẤN ĐỀ KHÁC	456
	PHỤ LỤC HỒ SƠ PHÁP LÝ	458

TẬP I: THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

QUYỀN 1.1: THUYẾT MINH CHUNG

PHẦN I - THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH

1.1. Cơ sở pháp lý:

- **Luật:**
 - Luật xây dựng số 50/2014/QH13 của Quốc Hội khóa XIII ngày 18/06/2014;
 - Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/06/2020 của Quốc Hội khóa XIV về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của luật xây dựng;
 - Luật Điện lực số 61/2024/QH15 của Quốc hội khóa XV, kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 30/11/2024 ;
 - Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020;
 - Luật Phòng cháy và chữa cháy số 27/2001/QH10 ngày 29/6/2001; Luật số 40/2013/QH13 ngày 22/11/2023 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy;
- **Nghị định:**
 - Căn cứ Nghị định 61/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về quy định một số điều của Luật điện lực giấy phép hoạt động điện lực;
 - Nghị định 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;
 - Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
 - Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ;
 - Nghị định 44/2024/NĐ-CP ngày 24/4/2024 của Chính phủ về việc quản lý, sử dụng và khai thác tài sản kê cấu hạ tầng giao thông đường bộ;
 - Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của bộ xây dựng;
 - Nghị định 214/2025/NĐ-CP ngày 04/08/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;
 - Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06/09/2023 của Chính phủ qui định quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy, nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;
 - Nghị định số 254/2025/NĐ-CP ngày 26/09/2025 của Chính phủ qui định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công;
 - Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;
 - Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính Phủ về việc quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- **Thông tư:**
 - Thông tư 41/2024/TT-BGTVT ngày 15/11/2024 của Bộ giao thông vận tải về việc quy định về quản lý, vận hành, khai thác và bảo trì kết cấu hạ tầng đường bộ;
 - Thông tư 51/2024/TT-BGTVT ngày 15/11/2024 của Bộ Giao thông vận tải về việc ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ, thay thế cho thông tư 54/2019/TT-BCTVT ngày 31/12/2019;
 - Căn cứ Thông tư số 41/2025/TT-BCT ngày 22/6/2025 của Bộ Công Thương ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện;

- Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương Quy định hệ thống truyền 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 số 06/2021/TT-BXD ngày 30/06/2021 của Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/08/2024 của Bộ Xây dựng: Sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
- Thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 25/08/2021 của Bộ Xây dựng: về việc hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 và nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15/05/2016 của Chính Phủ;
- Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 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 31/08/2021 của Bộ Xây dựng: về việc ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/08/2024 của Bộ Xây dựng: của Bộ Xây dựng: Sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng: về việc hướng dẫn phương pháp xác định các tiêu chí kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình
- Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08/09/2021 của Bộ Xây Dựng: về việc hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng;
- Thông tư số 60/2025/TT-BXD của Bộ Xây dựng: Sửa đổi, bổ sung một số nội dung các Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng; Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình và Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08 tháng 9 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng

- **Văn bản Tập đoàn Điện lực Việt Nam:**

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

Căn cứ QĐ số 5788/QĐ-EVNHCNM ngày 04/11/2025 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam V/v: ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam;

- Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Quyết định số 98/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt có tải điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- **Văn bản của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM:**

- Quyết định số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 03/7/2006 của Công ty Điện lực TP.HCM về việc Ban hành Quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện;
- Quyết định số 4205/QĐ-EVNHCMC ngày 21/06/2013 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở cáp xoắn treo hạ thế và phụ kiện;
- Quyết định số 4206/QĐ-EVNHCMC ngày 21/06/2013 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở vật cách điện sử dụng cho lưới điện 22(24) kV;
- Quyết định số 3745/QĐ-EVNHCMC ngày 04/06/2013 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở bộ chỉ thị sự cố sử dụng cho lưới điện trung áp đến 24KV;
- Quyết định số 2572/QĐ-EVNHCMC ngày 30/05/2025 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM 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 TP.HCM;
- Quyết định số 2574/QĐ-EVNHCMC ngày 30/05/2025 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM 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 TP.HCM;
- Căn cứ tiêu chuẩn thiết kế hiện hành của Công Ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh, theo các quyết định số:
 - + Căn cứ tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5847:2016 xuất bản lần 2 về việc cột điện bê tông cốt thép ly tâm.
 - + Văn bản 9030/EVNHCMC-KT ngày 20/11/2012 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc sử dụng cáp ngầm nhôm hạ thế;
 - + Văn bản 2577/EVNHCMC-KT ngày 02/6/2016 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc áp dụng các bản vẽ thiết trí hộp công tơ lắp đặt ngoài nhà có cửa sổ đọc chỉ số bằng kính cường lực.
 - + Văn bản 943/EVNHCMC-KT ngày 10/03/2017 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc áp dụng thiết trí lưới điện ngầm trung hạ thế.
 - + Văn bản 5916/EVN-KHCNMT ngày 28/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc phổ biến áp dụng Tiêu chuẩn cơ sở EVN;
 - + Văn bản số 1248/EVNHCMC-KT ngày 28/03/2017 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc áp dụng quy cách kỹ thuật tủ điện dùng cho lưới ngầm hạ thế.
 - + Văn bản số 4180/EVNHCMC-KT ngày 22/09/2017 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc hướng dẫn lắp đặt, hạch toán thiết bị đo đếm trong các công trình ĐTXD.
 - + Văn bản số 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc Cập nhập quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị.
 - + Văn bản số 3791/ EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối.
 - + Căn cứ công văn số 709/EVNHCMC-KT ngày 02/03/2018 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc áp dụng quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện.
 - + Văn bản số 3370/EVNHCMC-KT ngày 04/09/2018 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc phổ biến và áp dụng quy cách kỹ thuật máy biến áp phân phối, mất cắt tự đóng lại, dao cắt tải, cột điện bê tông ly tâm, máy cắt hạ thế.
 - + Văn bản số 850/EVNHCMC-KT ngày 19/03/2019 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 24kV các loại.

+ Văn bản số 1790/EVNHCMC-KT ngày 23/04/2020 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc phổ biến áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 24 kV các loại; QCKT hệ thống Scada tủ RMU; QCKT chỉ ống trung thế.

+ Văn bản số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc phổ biến tiêu chuẩn cơ sở (TCCS) và quy cách kỹ thuật (QCKT) tương ứng với TCCS.

+ Thông số kỹ thuật vật tư – thiết bị phải đảm bảo bảo yêu cầu về kỹ thuật và thử nghiệm theo đúng yêu cầu của Công ty Điện Lực TP.HCM;

- **Văn bản Ủy Ban Nhân dân Thành phố:**

- Quyết định số 102/QĐ-UBND ngày 09/01/2025 về việc công bố danh mục thủ tục hành chính lĩnh vực đường bộ thuộc phạm vi chức năng quản lý của Sở Giao thông vận tải;

- Quyết định số 421/SGTVT-KT ngày 13/01/2025 của Sở Giao thông vận tải về việc triển khai công tác chấp thuận xây dựng công trình và cấp phép thi công theo Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ và Thông tư số 41/2024/TT-BGTVT ngày 15/11/2024 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải;

- Căn cứ kế hoạch ngầm hóa lưới điện lưới điện Thành phố Hồ Chí Minh cập nhập theo văn bản 1642/KH-UBND ngày 21/05/2021 của UBND Thành Phố.

- **Văn bản của Bộ Công Thương, Sở Xây dựng TP.HCM:**

- Văn bản số 9225/BCT-TCNL ngày 05/10/2011 của Bộ Công thương về công bố định mức chi phí công tác nghiệm thu đóng điện bàn giao công trình đường dây và trạm biến áp;

- Văn bản số 620/EVN-ĐT ngày 07/02/2020 Về việc thực hiện các thông tư của Bộ Xây Dựng hướng dẫn quản lý chi phí đầu tư xây dựng theo Nghị định số 68/2019/NĐ-CP của Chính phủ.

- Quyết định số 1491/QĐ-SXD-KT&VLXD ngày 31/12/2024 của Sở Xây dựng TP.HCM về việc công bố giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng; đơn giá nhân công xây dựng năm 2024 trên địa bàn TP.HCM;

- **Các Quy phạm, Quy chuẩn, Tiêu chuẩn:**

- QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng;

- QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;

- QCVN 03:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng;

- QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện;

- QCVN 06:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;

- QCVN 07:2023/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống các công trình hạ tầng kỹ thuật;

- Quy phạm Trang bị điện do Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương) ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006: Quy định chung (11TCN-18-2006); Hệ thống đường dây tải điện (11TCN-19-2006); Trang bị phân phối và trạm biến áp (11TCN-20-2006); Bảo vệ và tự động (11TCN-21-2006);

- QCVN QTĐ 5:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện;

- QCVN QTĐ 6:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 6: Vận hành sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện;

- QCVN QTĐ 7:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 7: Thi công các công trình điện;

- QCVN QTĐ-8:2010/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 8: Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp;

- TCVN 9207: 2012: Đặt đường dây dẫn điện trong nhà ở và dự án công cộng;
- TCVN 9206: 2012: Đặt thiết bị điện trong nhà ở và dự án công cộng;
- TCVN 7447-4-41: 2010: hệ thống lắp đặt điện hạ áp – bảo vệ an toàn – bảo vệ chống điện giật;
- TCVN 7447-4-43: 2010: hệ thống lắp đặt điện hạ áp – bảo vệ an toàn – bảo vệ chống quá dòng;
- TCVN 7447-4-43: 2010: hệ thống lắp đặt điện hạ áp – lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – hệ thống đi dây;
- TCVN 9208: 2012: lắp đặt cáp và dây dẫn điện trong các dự án công nghiệp;
- TCVN 8090: 2009 Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không - dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm;
- IEC 60502-2:2009/TCVN 5935-2:2013 Cáp dùng cho điện áp danh định từ 6kV ($U_m=7,2kV$) đến 30kV ($U_m=36kV$);
- IEC 60076, TCVN 1984 – 1994: Tiêu chuẩn trạm biến áp;
- Tiêu chuẩn máy cắt điện cao áp: IEC 62271-100;
- Tiêu chuẩn thiết bị đóng cắt trọn bộ điện áp trên 1kV đến 52kV: IEC 62271 200;
- Tiêu chuẩn thiết kế áo đường cứng đường ô tô của Bộ GTVT (22TCN -223-95)
- Tiêu chuẩn dao cách ly: IEC 62271-102;
- Tiêu chuẩn biến dòng điện: IEC 61869-2;
- Tiêu chuẩn biến điện áp: IEC 61869-3,5;
- Tiêu chuẩn chống sét van: IEC 60099- 4;
- Tiêu chuẩn cách điện: IEC 60273, 60383, 60305;
- Tiêu chuẩn dây dẫn: IEC 60189;
- Tiêu chuẩn cáp lực: IEC 60502, IEC 60228 TCVN;
- TCVN 2737:2023: Tiêu chuẩn thiết kế - Tải trọng và tác động;
- TCVN 5574-2018: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép;
- TCVN 5575-2024: Tiêu chuẩn kết cấu thép;
- TCVN 4055-2012: Tổ chức thi công;
- TCVN 7572-1-20: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - phương pháp thử;
- TCVN 7570: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 5439: 2004 Ximăng - phân loại;
- TCVN 4560: 2012 Nước dùng trong bê tông và vữa;
- TCVN 4319:2012. Nhà và công trình công cộng - Nguyên tắc cơ bản thiết kế;
- 22 TCN 211 - 06: Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế;
- TCVN 9362:2012 Tiêu chuẩn thiết kế - Nền, nhà và công trình;
- TCVN 4447 - 2012: Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu;

• **Các pháp lý công trình:**

- Căn cứ hợp đồng số 232/2025/HĐ-ALĐPP-HCM PECC JSC ngày 26/11/2025 giữa Chi nhánh Tổng Công ty Điện lực TP.HCM TNHH - Ban Quản lý Dự án Lưới điện phân phối TP.HCM và Công ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM về việc tư vấn khảo sát và lập TKBVTC-DT cho dự án: “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, quận Tân Phú”.

- Căn cứ PADT số 605/PA-PCTP ngày 03/04/2023 của dự án “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú” do Công ty Điện lực Tân Phú lập.

- Căn cứ biên bản kiểm tra hiện trường ngày 26/04/2024 về việc tổ chức triển khai thiết kế dự án “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú” giữa các đại diện Công ty Điện lực Tân Phú, Sở GTVT, Trung tâm Quản lý hạ tầng Giao thông đường bộ TP.HCM, Phòng QLĐT Quận Tân Phú, UBND Phường Hiệp Tân, UBND Phường Phú Thạnh, Công ty Công nghệ Thông tin TP.HCM, Xí Nghiệp Truyền dẫn nước sạch, Ban QLDA ĐTXD hạ tầng đô thị TP.HCM, Ban QLDA ĐTXD khu vực Quận Tân Phú, Công ty

Cổ phần Cấp nước Tân Hòa, Ban QLDA Tây Thành phố (VNPT), Trung tâm hạ tầng kỹ thuật TP.HCM.

- Căn cứ văn bản số 1792/TTHT-HTTN ngày 04/06/2024 của Trung tâm Quản lý Hạ tầng kỹ thuật TP.HCM về việc thỏa thuận hướng tuyến công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

- Căn cứ văn bản số 2474/TDNS-KT ngày 01/07/2024 của Xí nghiệp truyền dẫn nước sạch về việc góp ý hướng tuyến dự án “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

- Căn cứ văn bản số 1905/TTQLĐB-QLHT1 ngày 05/07/2024 của Trung tâm Quản lý Hạ tầng giao thông đường bộ về việc ý kiến về hướng tuyến công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

- Căn cứ kết quả tham vấn cộng đồng việc tham vấn cộng đồng các hộ dân bị ảnh hưởng trên tuyến đường Thạch Lam, quận Tân Phú.

- Nhiệm vụ thiết kế giai đoạn lập TKBVTC của dự án “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, quận Tân Phú” do Ban Quản lý dự án lưới điện phân phối TP.HCM lập được Ban Quản lý dự án lưới điện phân phối TP.HCM phê duyệt tại Quyết định số 4725/QĐ-ALĐPP ngày 22/12/2025;

- Căn cứ hồ sơ Nhiệm vụ khảo sát và Phương án kỹ thuật khảo sát số 829/TVĐ TKPP.HS và 830/TVĐ TKPP.HS ngày 27/11/2025 của công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, quận Tân Phú” do Công ty Cổ phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP. Hồ Chí Minh lập đã được Ban QLDA lưới điện phân phối TP.HCM phê duyệt số 13/QĐ-ALĐPP ngày 05/01/2026.

- Hồ sơ báo cáo khảo sát số 179/TVĐ TKPP.HS ngày 27/02/2025 công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, quận Tân Phú” do Công ty Cổ phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM lập đã được Ban Quản lý Dự án Lưới điện Phân phối Tp.HCM nghiệm thu;

- Căn cứ kết quả khảo sát hiện trường do Công ty CP Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM thực hiện.

1.2. Mục tiêu công trình:

Dự án “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú” nhằm các mục đích chính sau:

Ngầm hóa lưới điện trung, hạ thế kết hợp hoàn thiện kết cấu lưới điện, tạo mạch vòng linh hoạt trong vận hành, góp phần giảm tổn thất điện năng, giảm suất sự cố, đảm bảo an toàn trong vận hành đáp ứng tiêu chuẩn lưới điện thông minh, góp phần nâng cao độ tin cậy vận hành lưới điện, đồng thời nâng cao năng lực truyền tải, tăng cường chất lượng dịch vụ cung ứng điện cho khách hàng, đồng thời, góp phần chỉnh trang, cải thiện mỹ quan đô thị.

Góp phần thực hiện chương trình phát triển lưới điện thông minh và ngầm hóa lưới điện trên địa bàn Phường Phú Thạnh, đồng thời đảm bảo an toàn trong khâu cung cấp và sử dụng điện.

Đảm bảo mỹ quan đô thị cho TP. Thủ Đức và TP.HCM đồng thời từng bước ngầm hóa lưới điện trung hạ thế trong khu vực.

Việc quản lý tập trung hệ thống dự án hạ tầng ngầm kỹ thuật đô thị (gồm dây điện, dây thông tin, cáp truyền hình, chiếu sáng và đèn tín hiệu giao thông...) sẽ góp phần giảm diện tích chiếm dụng đất của các dự án hạ tầng kỹ thuật và giảm diện tích hành lang bảo vệ dự án lưới điện cao áp để tăng mảng xanh cho Phường Phú Thạnh.

1.3. Quy mô công trình:

A. Phần chuyên điện:

- **Đường dây trung thế ngầm:**

- * **Thiết bị:**

- Lắp mới **02 bộ** Tủ RMU 6 ngăn (6L) 22KV 630A OD, có 06 modul Scada, MR (bao gồm 01 vỏ tủ + 06 bộ báo chỉ thị sự cố + 06 đầu cáp Tplug 240mm2 và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh...)

- Lắp mới **01 bộ** Tủ RMU 6 ngăn (5L+1T) 22KV 630A OD, có 05 modul Scada, MR (bao gồm 01 vỏ tủ + 05 bộ báo chỉ thị sự cố + 05 đầu cáp Tplug 240mm2 + 01 đầu cáp Elbow 50mm2 và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh...)

- Lắp mới **02** Tủ RMU 3 ngăn (2L+1T) 22KV 630A trong thân trạm trụ thép xây dựng mới, MR (bao gồm 02 bộ báo chỉ thị sự cố ngăn L + 03 chì ống 25A + 2 đầu cáp Tplug đơn 240mm2, 01 đầu cáp Elbow 50mm2 và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh...)

*** Cáp ngầm:**

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV (màn chắn băng đồng) tổng chiều dài: **3.206 mét.**

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV (màn chắn sợi đồng) tổng chiều dài: **2.449 mét.**

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV tổng chiều dài: **1.642 mét.**

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M50-24kV tổng chiều dài: **141m.**

*** Phụ kiện cáp ngầm:**

- Lắp mới **24 hộp** nối cáp 24kV – 3*240mm2.

- Lắp mới **09 hộp** đầu cáp đơn ngoài trời 24kV – 3*240mm2

- Lắp mới **02 hộp** nối cáp 24kV – 3*95mm2.

- Lắp mới **18 hộp** đầu cáp đơn ngoài trời 24kV – 3*95mm2.

- Lắp mới **03 hộp** đầu cáp đơn ngoài trời 24kV – 3*50mm2.

- Lắp mới **02 hộp** đầu cáp TPlug đôi RMU 24kV – 3*240mm2.

- Lắp mới **06 hộp** đầu cáp TPlug đơn RMU 24kV – 3*95mm2.

Đầu cáp Tplug đi kèm theo tủ:

- Lắp mới **13 hộp** đầu cáp TPlug đơn RMU 24kV – 3*240mm2.

- Lắp mới **03 hộp** đầu cáp Elbow đơn RMU 24kV – 3*50mm2.

• Trung thế nổi:

- Kéo mới lưới trung thế nổi 3ACV240-24kV+1AC95 tổng chiều dài khoảng **18m.**

- Trồng mới trụ BTLT 14m ghép – 8.5kN (2 đoạn): **04 vị trí.**

- Lắp mới FCO 24kV 100A+ Nắp chụp: **21 cái.**

- Lắp mới LBFCO 24kV 100A+ Nắp chụp: **03 cái.**

- Lắp mới LA 18kV 10kA + Nắp chụp: **42 cái.**

- Lắp mới DS 630A OD: **02 cái.**

- Lắp mới LBS 630A (Scada): **02 cái.**

- Lắp mới LBS 630A thường: **01 cái.**

• Trạm hạ thế:

- Tổng cộng cải tạo **01** trạm trụ thép 600x900 sang trạm trụ thép 1000x1300 (Trạm 193A Thạch Lam) công suất 400kVA (Máy biến áp sử dụng lại: 01 máy)

- Tổng cộng cải tạo **01** trạm giàn sang trạm trụ ghép (Trạm 360 Thạch Lam) công suất 560kVA.

- Tổng cộng xây dựng mới **01** trạm trụ thép 1000x1300 (Trạm 20 Thạch Lam) công suất 400kVA.

- Tổng cộng sử dụng lại **06** trạm treo hiện hữu (Trạm Hòa Thạnh 4/2, Trạm Thạch Lam 36, Trạm Hòa Thạnh 10/1, Trạm Phú Thọ Hòa 28TC, Trạm Phú Thọ Hòa 20TC, Trạm Phú Thọ Hòa 20/3).

• Hạ thế ngầm:

*** Thiết bị :**

- Lắp mới **76 tủ** hạ thế composite:
- + Tủ hạ thế loại 1: **31 tủ** (bao gồm vỏ tủ + thanh cái + phụ kiện lắp sẵn 1MCCB 200A).
- + Tủ hạ thế loại 2: **34 tủ** (bao gồm vỏ tủ + thanh cái + phụ kiện lắp sẵn 1MCCB 200A + 1MCCB250A).
- + Tủ hạ thế loại 3: **11 tủ** (bao gồm vỏ tủ + thanh cái + phụ kiện lắp sẵn 1MCCB 200A + 1MCCB250A).

*** Cáp và phụ kiện:**

- Kéo mới cáp ngầm hạ thế lõi nhôm bọc cách điện XLPE 3AX240 + AX120mm², chiều dài tổng cộng khoảng: **8.148 mét**.
- Kéo mới cáp ngầm hạ thế lõi đồng bọc cách điện XLPE 3M95 + M50mm², chiều dài tổng cộng khoảng: **556 mét**.
- Kéo mới cáp ngầm hạ thế lõi đồng bọc cách điện XLPE 3M50 + M25mm², chiều dài tổng cộng khoảng: **746 mét**.
- Kéo mới cáp ngầm hạ thế lõi đồng bọc cách điện XLPE 3M25 + M16mm², chiều dài tổng cộng khoảng: **1.869 mét**.
- Kéo mới cáp ngầm hạ thế lõi đồng bọc cách điện XLPE 2M10mm², chiều dài tổng cộng khoảng: **8.402 mét**.
- Phụ kiện cáp ngầm:
 - Lắp mới **248 hộp** đầu cáp nhựa 1kV – 3*240mm² + 1*120mm² để đấu nối cáp nhôm.
 - Lắp mới **08 hộp** đầu cáp nhựa 1kV – 3*95mm² + 1*25mm² để đấu nối cáp đồng.
 - Lắp mới **20 hộp** đầu cáp nhựa 1kV – 3*50mm² + 1*25mm² để đấu nối cáp đồng.
 - Lắp mới **218 hộp** đầu cáp nhựa 1kV – 3*25mm² + 1*16mm² để đấu nối cáp đồng.
 - Lắp mới **03 hộp** nối cáp nhựa 1kV – 3*240mm² + 1*120mm² để đấu nối cáp nhôm kéo mới vào cáp nhôm hiện hữu.

• **Hạ thế nổi:**

- Trồng mới trụ BTLT 10m đơn: **04 vị trí**.

• **Cáp quang ngầm:**

- Kéo mới 1 sợi cáp quang ngầm 12FO: **3.548m**.

B. Phần không chuyên điện:

• **Phần ống kéo cáp:**

- Lắp mới ống HDPE xoắn D195/150: **5.670,0 m**.
- Lắp mới ống HDPE xoắn D160/125: **1.521,0 m**.
- Lắp mới ống HDPE xoắn D130/100: **7.872,0 m**.
- Lắp mới ống HDPE xoắn D85/65: **527,0 m**.
- Lắp mới ống HDPE xoắn D65/50: **1.689,0 m**.
- Lắp mới ống HDPE xoắn D50/40: **6.993,0 m**.
- Lắp mới ống HDPE phẳng D90: **43,0 m**.
- Lắp mới ống HDPE phẳng D63: **2.537 m**.

• **Phần mương cáp:**

* Đào tái lập mương cáp các loại: **6.225 mét**, trong đó:

- Khối lượng mương cáp trung, hạ thế: **4.022 m**:
 - + Khối lượng mương lòng đường trung, hạ thế BTNN (đá 550mm): **3.392,0 m**
 - + Khối lượng mương lòng đường trung, hạ thế BTNN (đá 400mm): **225,0 m**
 - + Khối lượng mương vỉa hè trung, hạ thế gạch Terrazzo: **82,0 m**
 - + Khối lượng mương vỉa hè trung, hạ thế BTXM: **284,0 m**
 - + Khối lượng mương lòng đường trung, hạ thế BTXM: **37,0 m**
 - + Khối lượng mương vỉa hè trung, hạ thế gạch Ceramic (m): **2,0 m**
- Khối lượng mương cáp cáp phối: **2.203,0 m**

- + Khối lượng cấp phối lòng đường BTNN theo MC NN00000n (đi riêng) (m): **4,0 m**
- + Khối lượng cấp phối vỉa hè gạch Terrazzo theo MC GT00000n (đi riêng) (m): **247,0 m**
- + Khối lượng cấp phối vỉa hè BTXM theo MC BV00000n (đi riêng) (m): **1778,0 m**
- + Khối lượng cấp phối lòng đường BTXM theo MC BH00000n (đi riêng): **125,0 m**
- + Khối lượng cấp phối vỉa hè gạch con sâu theo MC CS00000n (đi riêng) (m): **13,0 m**
- + Khối lượng cấp phối vỉa hè Ceramic theo MC CE00000n (đi riêng) (m): **36,0 m**
- **Phần móng tủ, móng trạm, hầm bể:**
- **Móng tủ RMU:**
 - Xây dựng mới **03 móng** tủ RMU các loại:
 - + Xây dựng mới **02 móng** tủ RMU ngoài trời loại 6L.
 - + Xây dựng mới **01 móng** tủ RMU ngoài trời loại 5L+1T.
- **Móng trạm một cột thép tích hợp RMU:**
 - Xây dựng mới móng trạm tích hợp RMU loại 1,3x1,1m: **02 Móng**.
- **Móng tủ hạ thế:**
 - Xây dựng mới móng tủ hạ thế (0,5x0,4m): **76 Móng**.
- **Gia cố móng trụ móng:**
 - Gia cố móng trụ: **30 Móng**.
- **Hầm scada:**
 - Xây dựng mới hầm Man2-Scada (loại 1 trên vỉa hè) 0,7x0,55x0,85m: **04 cái**.
- C. **Phần tháo dỡ thu hồi:**
- **Phần trung thế nổi thu hồi:**
 - Thu hồi khoảng **1.886m** đơn tuyến dây trung thế 3ACV240mm²+AC95mm².
 - Thu hồi khoảng **116m** đơn tuyến dây trung thế ACV50mm²+AC50mm².
 - Thu hồi tổng cộng khoảng **60m** đơn tuyến cáp ngầm trung thế 3M240mm²
 - Thu hồi tổng cộng khoảng **12m** đơn tuyến cáp ngầm trung thế 3M50mm².
 - Thu hồi trụ trung thế 12m là **67 trụ**.
 - Thu hồi tổng cộng **37 Cái** chống sét van.
 - Thu hồi tổng cộng **12 Cái** FCO.
 - Thu hồi tổng cộng **15 Cái** LBFCO.
 - Thu hồi tổng cộng **07 Cái** DS.
 - Thu hồi tổng cộng **02 Cái** LBS.
 - Thu hồi tổng cộng **02 Cái** RE.
 - Thu hồi tổng cộng **06 Cái** Tủ bù 100kVar.
- **Phần trạm hạ thế thu hồi:**
 - Thu hồi tổng cộng **01 máy** 3 pha 250KVA.
 - Thu hồi tổng cộng **21 Cái** LA.
 - Thu hồi tổng cộng **21 Cái** FCO.
 - Thu hồi tổng cộng **03 Cái** TI 600/5A.
 - Thu hồi tổng cộng **03 Cái** TI 400/5A.
- **Phần hạ thế nổi thu hồi:**
 - Thu hồi tổng cộng **3.724m** dây hạ thế ABC4*95mm².
 - Thu hồi tổng cộng **214m** dây hạ thế ABC4*50mm².
 - Thu hồi tổng cộng **21m** dây hạ thế ABC4*25mm².
 - Thu hồi **18 trụ** BTLT hạ thế 8.4m.
 - Thu hồi **09 trụ** BTLT hạ thế 6m.

- Thu hồi **09 trụ** trụ sạ hạ thế 6m.
- Thu hồi **05 trụ** hạ thế 10.5m.
- Thu hồi **104 hộp** Domino hạ thế.
- Thu hồi **13 tủ** bù hạ thế.

1.4. Đặc điểm chính của công trình:

- Hiện trạng trên tuyến đường Thạch Lam lưới điện trung hạ thế đang được bố trí đi nổi trên không đã qua nhiều năm sử dụng, nên tầm nhìn và không gian trên vỉa hè bị ảnh hưởng bởi lưới điện trung hạ thế nổi, mặt khác các bó cáp thông tin chằng chịt đã làm mất vẻ mỹ quan đô thị cũng như giảm khả năng đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện. Để nâng cao độ tin cậy của hệ thống lưới điện trong quá trình vận hành được an toàn và liên tục, đồng thời tạo được vẻ mỹ quan đô thị phù hợp với chủ trương ngầm hóa lưới điện của thành phố, do vậy việc ngầm hóa lưới điện trên tuyến đường là rất cần thiết.

- Tuyến đường nằm trong phạm vi ngầm hoá của dự án: đường Thạch Lam và đường Số 20.

1.4.1. Phần trung thế ngầm:

- Tuyến đường Thạch Lam, quận Tân Phú lưới điện hiện hữu được cấp điện từ tuyến dây Phú Lộc 1, tuyến dây Hòa Thạnh 2, tuyến dây Thạch Lam được cấp từ trạm trung gian Tân Bình 2 (2x63MVA).

- Trong công trình sử dụng dạng tủ RMU loại có các ngăn mở rộng lắp ghép đặt trên lề đường để đấu nối và cấp điện cho các phụ tải và nhánh rẽ dọc hai bên các tuyến đường. Các RMU đặt ngoài trời sẽ được đặt trên các bệ tủ xây dựng mới.

- Tuyến đường Thạch Lam (đoạn từ Lũy Bán Bích đến Thoại Ngọc Hầu) lẽ bên trái được cấp nguồn từ tủ RMU 1 XDM thuộc tuyến dây Phú Lộc 1.

- Tuyến đường Thạch Lam (đoạn từ Lũy Bán Bích đến Thoại Ngọc Hầu) lẽ bên trái được cấp nguồn từ tủ RMU 1 XDM thuộc tuyến dây Phú Lộc 1.

- Tuyến đường Thạch Lam (đoạn từ Thoại Ngọc Hầu đến Bình Long) lẽ bên trái được cấp nguồn từ tủ RMU 2 XDM và tủ RMU 3 XDM thuộc tuyến dây Thạch Lam.

- Tuyến đường Thạch Lam (đoạn từ Thoại Ngọc Hầu đến Bình Long) lẽ bên phải được cấp nguồn từ tủ RMU 2 XDM và tủ RMU 3 XDM thuộc tuyến dây Thạch Lam.

1.4.2. Trạm hạ thế:

- Đối với trạm công cộng trên tuyến đường Thạch Lam:

- + Chuyển đổi kết cấu 01 trạm trụ thép 600x900 thành trạm 1 cột thép 1000x1300.
- + Chuyển đổi kết cấu 01 trạm giàn thành trạm trụ ghép.
- + Xây dựng mới 01 trạm trụ ghép 1000x1300.

- Cấp điện cho các trạm biến áp từ các tủ RMU lắp mới, sử dụng cáp ngầm trung thế 3M240mm², 3M95mm², 3M50mm² được cung cấp điện và đóng cắt bảo vệ thông qua các tủ hợp bộ RMU có vị trí tương ứng.

1.4.3. Lưới điện hạ thế ngầm:

- Ngầm hóa lưới điện hạ thế dọc theo hai bên các tuyến đường để cấp điện cho tuyến hiện hữu và các nhánh rẽ vào hẻm.

1.4.4. Mắc điện:

- Sử dụng tủ phân phối hạ thế đặt trên lề đường cung cấp điện cho các hộ tiêu thụ, tổng số lượng tủ là 122 tủ, bố trí khoảng cách trung bình từ 20->50 m mỗi tủ và cấp khoảng từ 9-15 hộ.

- Sử dụng cáp ngầm hạ thế 2M10 cho cáp mắc điện 1 pha và cáp 3M25+M16 cho mắc điện 3 pha trực tiếp, cáp 3M50+M25 cho mắc điện 3 pha gián tiếp (150A), sử dụng cáp 3M95+M50 cho mắc điện 3 pha gián tiếp (200-250A)

- Trong dự án này sẽ không tính phần nhân công di dời điện kế mà chỉ cấp bổ sung hộp nhựa điện kế 1 pha và 3 pha cho các điện kế chưa di dời. Đối với các điện kế đã nằm ngoài nhà thì việc thu hồi và sử dụng lại cáp muler 1 pha, 3 pha sẽ được tính theo thực tế hiện trường.

1.4.5. Phần ống cáp quang và Scada:

Đối với hệ thống Scada cho Man 2 tư vấn thiết kế đặt ống D90 trơn và kéo mới **3.676m** cáp quang ngầm 96FO.

Đối với hệ thống Scada cho Man 2 tư vấn thiết kế đặt ống D90 trơn và kéo mới **576m** cáp quang ngầm 48FO.

Đối với hệ thống Scada và điều khiển thông minh thì tư vấn thiết kế đặt ống D63 trơn và kéo mới **2.065m** cáp quang ngầm 12FO.

1.4.6. Phần đèn tín hiệu giao thông và chiếu sáng công cộng:

- Các tủ chiếu sáng 3 pha đang được gắn trên trụ trung hạ thế dọc theo hai bên lề đường. Do đó, sử dụng cáp ngầm hạ thế 3M25+M16mm² tái cấp điện cho các vị trí tủ chiếu sáng trên trụ.

1.4.7. Phần hầm cáp và tuyến ngầm viễn thông:

- Trong dự án tính toán và thiết kế xây dựng cho hệ thống công bề cáp viễn thông do đơn vị SCTV thực hiện.

1.4.8. Phần Tụ bù trung thế:

Trong phạm vi dự án có tụ bù trung thế hiện hữu Tân Đức An 600KVA_r.

1.5. Phạm vi công trình

- Dự án: “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú” được thực hiện dọc theo các tuyến đường trên cụ thể như sau:

- Đường Thạch Lam:

+ Điểm đầu: giao giữa đường Kha Vạn Cân và đường Thạch Lam.

+ Điểm cuối: giao giữa đường Lê Văn Chí và đường Thạch Lam.

1.6. So sánh với TKCS được duyệt

Dự án: “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú” được triển khai trên hồ sơ thiết kế cơ sở được duyệt theo Quyết định số 1595/QĐ-EVNHC_{MC} ngày 14/04/2023. Hướng tuyến và khối lượng không thay đổi so với giai đoạn lập TKCS.

CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH

2.1 Phần đường dây trung thế:

* Lưới điện trung thế:

Đường Thạch Lam bắt đầu từ giao lộ Kha Vạn Cân – Thạch Lam và kết thúc tại giao lộ Lê Văn Chí – Thạch Lam, đường Thạch Lam là ranh giới hành chính giữa 2 phường Linh Chiểu và Linh Trung thuộc khu vực 3 của Phường Phú Thạnh.

- Lưới điện trung thế trực chính dọc tuyến đường: dây dẫn trung thế nổi 3xACV240mm²-24kV thuộc tuyến dây 475 - Nguyễn Du, trạm Thủ Đức Bắc đi dọc theo lề trái đường Thạch Lam; bắt đầu trụ trung thế T/KVCA/T217C (trước địa chỉ đường Kha Vạn Cân, phường Linh Trung, quận Thủ Đức) và kết thúc tại trụ T/LVCH/T19L (trước địa chỉ 245 đường Thạch Lam, phường Linh Trung, quận Thủ Đức).

- Lưới điện trung thế trực chính cắt ngang tuyến đường: dây dẫn trung thế nổi 3xACV240mm²-24kV thuộc tuyến dây 478 - Hoàng Diệu, trạm Nhà Máy nước Thủ Đức giao cắt ngang tại giao lộ Thạch Lam – Tô Vĩnh Diện – Đường 8 Linh Trung; dây dẫn trung thế nổi 3xACV240mm²-24kV thuộc tuyến dây 475 - Nguyễn Du, trạm Thủ Đức Bắc giao cắt ngang tại giao lộ Thạch Lam – Đường 17 Linh Chiểu – Đường 6 Linh Trung;

2.2 Phần trạm biến áp phụ tải:

Trong dự án hiện đang có các trạm công cộng sau:

STT	Tên trạm hiện hữu	Tên trạm dự kiến	Hệ số mang tải trung bình (%)	Địa chỉ	Tuyến Dây/Cáp	Kết cấu	C.suất hiện hữu (kVA)
Trạm công cộng cải tạo đường Thạch Lam (Đoạn từ Lũy Bán Bích – Bình Long)							
1	Phú Thọ Hòa 28	Phú Thọ Hòa 28	48%	Đ/D 230 Thạch Lam	Thạch Lam	Trụ thép	1*250
2	Phú Thọ Hòa 20	Phú Thọ Hòa 20	69%	360 Thạch Lam	Thạch Lam	Trụ thép	1*400
Trạm công cộng sử dụng lại đường Thạch Lam (Đoạn từ Lũy Bán Bích – Bình Long)							
3	Hòa Thạnh 4/2	Hòa Thạnh 4/2	50%	17-19 Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
4	Thạch Lam 36	Thạch Lam 36	56%	29-31 Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
5	Hòa Thạnh 10/1	Hòa Thạnh 10/1	74%	60 Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
6	Hòa Thạnh 18TC	Hòa Thạnh 18TC		123 Thạch Lam	Hiệp Tân	Trạm treo	3*100
7	Hòa Thạnh 19	Hòa Thạnh 19		144-146 Thạch Lam	Phan Chu Trinh	Trạm treo	3*100

STT	Tên trạm hiện hữu	Tên trạm dự kiến	Hệ số mang tải trung bình (%)	Địa chỉ	Tuyến Dây/Cáp	Kết cấu	C.suất hiện hữu (kVA)
8	Phú Thọ Hòa 21	Phú Thọ Hòa 21		Đ/D 9 Trần Quang Cơ	An Dương Vương	Trạm giàn	1*250
9	Phú Thọ Hòa 28TC	Phú Thọ Hòa 28TC	72%	218-220B Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
10	Phú Thọ Hòa 20TC	Phú Thọ Hòa 20TC	48%	296-298 Thạch Lam	Thạch Lam	Trạm treo	3*100
11	Phú Thọ Hòa 20/3	Phú Thọ Hòa 20/3	39%	408-410 Thạch Lam	Thạch Lam	Trạm treo	3*100

2.3 Phần đường dây hạ thế:

Lưới điện hạ thế hiện hữu sử dụng loại cáp xoắn bọc cách điện ABC có các tiết diện 4x95mm² và 4x50mm² được treo trên trụ BTLT 8,4m, trụ BTLT 12m (đi cùng với trung thế) và một số cũ là loại trụ BLR, trụ sần. Dây mắc điện đầu nối trên các trụ đến các hộ tiêu thụ điện sử dụng.

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

3.1 Điều kiện tự nhiên:

1. Điều kiện địa hình:

* Đặc điểm địa hình:

- Dự án được xây dựng chủ yếu đi trên đường đường Thạch Lam và đường số 20, có mật độ dân cư đông đúc.
- Lưới trung hạ thế và dây thông tin ngầm hoá chủ yếu là dọc theo các đường giao thông hiện hữu. Kết cấu của mặt đường đã ổn định.
- Lưới trung hạ thế và dây thông tin ngầm hoá chủ yếu là dọc theo các đường giao thông hiện hữu. Kết cấu của mặt đường đã ổn định.
- Địa chất: chủ yếu là đất sét pha cát, cấu tạo cơ học của đất rắn chắc, ổn định và dự án không có đoạn băng ngang sông lớn nên không có hiện tượng trượt lở.
- Do đó không khảo sát địa chất mà lấy theo kết cấu móng của dự án hiện hữu để lập TKBVTC cho dự án.

Các hiện tượng địa chất vật lý:

- Khu vực này không xảy ra động đất, địa chấn vật lý.
- Điện trở suất đất khu vực thực hiện dự án như sau :

Lớn nhất:	30,5 Ω.m
Trung bình:	25,0 Ω.m
Nhỏ nhất:	18,3 Ω.m

* Đặc điểm khí hậu:

- Phường Phú Thạnh nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới, có 2 mùa mưa nắng khá rõ rệt, mưa không nhiều, nhiệt độ trong khu vực trung bình từ 26-37⁰C, địa hình cấp V.

+ Nhiệt độ:

- Nhiệt độ trung bình : 27⁰ C
- Nhiệt độ cao nhất : 39⁰ C
- Nhiệt độ thấp nhất : 19⁰ C
- + Độ ẩm không khí:
 - Độ ẩm tương đối thấp nhất (mùa khô) : 17
 - Độ ẩm tương đối thấp nhất (mùa khô) : 100
- + Chế độ mưa: Chia thành hai mùa rõ rệt.
 - Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10, gió mùa hạ, lượng mưa chiếm 90-95% tổng lượng mưa cả năm và số ngày mưa 144-154 ngày, lượng mưa trung bình năm 1.895mm, lượng mưa lớn nhất 2.463mm.
 - Mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 gió mùa đông, lượng mưa ít.
- + Gió:
 - Khu vực tuyến đi qua thuộc vùng hoạt động của gió mùa, hướng gió thay đổi theo mùa và theo vùng, có thể chia thành các thời kỳ sau :
 - Từ tháng 1 đến tháng 4 gió thịnh hành hướng Đông – Nam tần suất 4,8% đến 23,8% và hướng Đông với tần suất 12% đến 72%
 - Từ tháng 5 đến tháng 10 gió thịnh hành hướng Nam tần suất 3% đến 13% và hướng Tây với tần suất 9,9% đến 54,3%
 - Từ tháng 11 đến tháng 12 gió thịnh hành hướng Bắc tần suất 14,2% đến 18,7%.
 - Tần suất gió thiết kế dùng tài liệu tính từ chuỗi số liệu thống kê tốc độ gió từ 1956-1981 nêu ở bảng sau :

Tần suất P%	1	2	3	10
Tốc độ gió Vmax	41	35	31	29

3.2 Điều kiện khí hậu tính toán:

Căn cứ QCVN02:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng. Quy phạm trang bị điện 11 TCN 20-2006 hiện hành:

- Nhiệt độ không khí thấp nhất : 14.4°C.
- Nhiệt độ không khí trung bình năm : 27.4°C.
- Nhiệt độ không khí cao nhất : 40°C.
- Nhiệt độ không khí gió cực đại : 25°C.

3.3 Tuyến đường dây trung áp.

3.3.1. Mô tả tuyến

Ngầm hóa lưới điện trung thế nổi hai bên tuyến đường Thạch Lam với chiều dài đơn tuyến của tuyến đường **1.500m** với phương án như sau:

❖ **Lắp mới tủ RMU 1 được xây dựng trên vỉa hè phía trước Trường THCS Đồng Khởi – 20 Thạch Lam, phường Phú Thạnh (6 ngăn Scada: 6L)**

+ Hạ cáp ngầm trung thế 2x3M240-24kV hiện hữu thuộc tuyến dây Phú Lộc 1 (Trạm trung gian Tân Bình 2) đến hộp nối HN9-10, đầu nối cáp ngầm trung thế 2x3M240-24kV hiện hữu vào cáp ngầm kéo mới thông qua hộp nối HN9-10 về hộp nối HN21-22.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 2x3M240-24kV từ hộp nối HN21-22 đến cấp nguồn cho tủ RMU 1 lắp mới.

+ Hạ cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV hiện hữu thuộc tuyến dây Phú Lộc 1 từ tủ RMU 39 Lê Thận đến hộp nối HN8, đầu nối cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV hiện hữu vào cáp ngầm kéo mới thông qua hộp nối HN8 về hộp nối HN18.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ hộp nối HN18 đến tủ RMU 1 lắp mới, cấp nguồn cho tủ RMU 39 Lê Thận.

+ Hạ cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV hiện hữu thuộc tuyến dây Phú Lộc 1 từ trạm Hòa Thạnh 21/2 đến hộp nối HN7, đầu nối cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV hiện hữu vào cáp ngầm kéo mới thông qua hộp nối HN7 đến trụ N/THLA/T15L (DS lắp mới) cấp nguồn cho trạm Trương Minh Phúc.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV từ trụ N/THLA/T15L đến trụ N/THLA/T09L/1C (DS + LBS Scada lắp mới) cấp nguồn cho trạm Hòa Thạnh 10.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV từ trụ N/THLA/T15L đến trụ N/THLA/T09L/1C cấp nguồn cho trạm Hòa Thạnh 10.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV từ trụ N/THLA/T09L/1C đến cấp nguồn cho trạm Thạch Lam 36.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV từ trạm Thạch Lam 36 đến cấp nguồn cho trạm Hòa Thạnh 4/2.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV từ trạm Hòa Thạnh 4/2 đến tủ RMU 1 lắp mới.

+ Hạ cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV hiện hữu thuộc tuyến dây Phú Lộc 1 (Tủ RMU Phú Lộc 3/2) đến hộp nối HN5, đầu nối cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV hiện hữu vào cáp ngầm kéo mới thông qua hộp nối HN5 về tủ RMU 1 lắp mới.

+ Hạ cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV hiện hữu thuộc tuyến dây Phú Lộc 1 (Trạm Hòa Thạnh 4) đến hộp nối HN6, đầu nối cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV hiện hữu vào cáp ngầm kéo mới thông qua hộp nối HN6 về tủ RMU 1 lắp mới.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ tủ RMU 1 đến cấp nguồn cho trạm Thạch Lam 20.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ trạm Thạch Lam 20 đến trụ N/THLA/T06C đến cấp nguồn cho trạm Titco Tân Bình.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ trụ N/THLA/T06C đến cấp nguồn cho trạm Hòa Thạnh 10/1.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ hộp nối HN26 đến hộp nối HN27.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ hộp nối HN27 đến hộp nối HN28.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ hộp nối HN28 đến cấp nguồn cho trạm Phú Thọ Hòa 28TC.

❖ Lắp mới tủ RMU 2 được xây dựng trên vỉa hè phía trước Trường Tiểu học Phan Chu Trinh – 193 Thạch Lam, phường Phú Thạnh (5 ngăn Scada: 5L+1T)

+ Hạ cáp ngầm trung thế 2x3M240-24kV hiện hữu thuộc tuyến dây Thạch Lam (Trạm trung gian Tân Bình 2) đến hộp nối HN11-12, đầu nối cáp ngầm trung thế 2x3M240-24kV hiện hữu vào cáp ngầm kéo mới thông qua hộp nối HN11-12 về tủ RMU 2 lắp mới.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ tủ RMU 2 đến trụ N/TRQC/T01C (DS + LBS lắp mới) cấp nguồn cho trạm Phú Thọ Hòa 21.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ tủ RMU 2 lắp mới đến cấp nguồn cho trạm Phú Thọ Hòa 28TC.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ tủ RMU 2 lắp mới đến cấp nguồn cho tủ RMU 3 lắp mới.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV từ tủ RMU 2 đến cấp nguồn cho trạm Phú Thọ Hòa 28.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M50-24kV từ tủ RMU 2 đến cấp nguồn cho trạm Cty Thái Bình.

❖ Lắp mới tủ RMU 3 được xây dựng trên vỉa hè phía trước Chùa Từ Nguyên – 249 Thạch Lam, phường Phú Thạnh (6 ngăn Scada: 6L)

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV từ tủ RMU 3 đến cấp nguồn cho trạm Phú Thọ Hòa 23/3.

- + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV từ trạm Phú Thọ Hòa 23/3 đến cấp nguồn cho trạm Phú Thọ Hòa 20TC.
- + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV từ trạm Phú Thọ Hòa 20TC đến cấp nguồn cho trạm Myna Foods.
- + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV từ trạm Myna Foods đến cấp nguồn cho trạm Phú Thọ Hòa 28.
- + Hạ cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV hiện hữu thuộc tuyến dây Lê Khôi (Trạm Phú Thọ Hòa 1) đến hộp nối HN13, đầu nối cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV hiện hữu vào cáp ngầm kéo mới thông qua hộp nối HN13 đến hộp nối HN25.
- + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ hộp nối HN25 đến cấp nguồn cho tủ RMU 3 lắp mới.
- + Hạ cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV hiện hữu thuộc tuyến dây Thạch Lam (Tủ RMU 7) đến hộp nối HN14, đầu nối cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV hiện hữu vào cáp ngầm kéo mới thông qua hộp nối HN14 đến hộp nối HN23.
- + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ hộp nối HN23 đến cấp nguồn cho tủ RMU 3 lắp mới.
- + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ tủ RMU 3 đến hộp nối HN24.
- + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ hộp nối HN24 đến trụ N/BILO/T20C (DS lắp mới).
- + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV từ tủ RMU 3 đến cấp nguồn cho trạm Phú Thọ Hòa 20.
- + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV từ trạm Phú Thọ Hòa 20 đến cấp nguồn cho trạm Phú Thọ Hòa 30.
- + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV từ trạm Phú Thọ Hòa 30 đến cấp nguồn cho trạm Phú Thọ Hòa 20/3.
- + Hạ cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV hiện hữu thuộc tuyến dây Thạch Lam (Trạm Phú Thọ Hòa 19/2) đến hộp nối HN15, đầu nối cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV hiện hữu vào cáp ngầm kéo mới thông qua hộp nối HN15 đến cấp nguồn cho trạm Phú Thọ Hòa 19/2.

❖ Cáp ngầm tuyến dây Hòa Thạnh 2 (Trạm trung gian Tân Bình 2 – Trạm ngắt Hòa Thạnh)

- + Hạ 02 cáp ngầm trung thế 2x3M240-24kV hiện hữu thuộc tuyến dây Hòa Thạnh 2 (Trạm trung gian Tân Bình 2) đến hộp nối HN1-2, đầu nối cáp ngầm trung thế 2x3M240-24kV hiện hữu vào cáp ngầm kéo mới thông qua hộp nối HN1-2 đến hộp nối HN19-20.
- + Kéo mới cáp ngầm trung thế 2x3M240-24kV từ hộp nối HN19-20 đến hộp nối HN16-17.
- + Kéo mới cáp ngầm trung thế 2x3M240-24kV từ hộp nối HN16-17 đến hộp nối HN3-4.
- + Hạ cáp ngầm trung thế 2x3M240-24kV hiện hữu thuộc tuyến dây Hòa Thạnh 2 (Trạm ngắt Hòa Thạnh) đến hộp nối HN3-4, đầu nối cáp ngầm trung thế 2x3M240-24kV hiện hữu vào cáp ngầm kéo mới thông qua hộp nối HN3-4.

b. Trạm biến thế:

- Dọc theo hai bên đường Thạch Lam các trạm biến áp sẽ được cải tạo để cấp điện cho các phụ tải công cộng dọc theo hai bên đường và các hẻm.
- Việc cấp nguồn điện cho các trạm biến áp thông qua các tủ RMU lắp mới, sử dụng cáp ngầm trung thế 3M95mm², 3M240mm² từ tủ RMU đến trạm xây dựng mới.

+ Đầu nối để cấp nguồn cho các trạm công cộng trong phạm vi ngầm hoá:

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

STT	Tên trạm hiện hữu	Tên trạm dự kiến	Hệ số mang tải trung bình (%)	Địa chỉ	Tuyến Dây/Cáp	Kết cấu SCT	C.suất SCT (kVA)
Trạm công cộng cải tạo đường Thạch Lam (Đoạn từ Lũy Bán Bích – Bình Long)							
1	Phú Thọ Hòa 28	Phú Thọ Hòa 28	48%	Đ/D 230 Thạch Lam	Thạch Lam	Trụ thép	1*400
2	Phú Thọ Hòa 20	Phú Thọ Hòa 20	62%	360 Thạch Lam	Thạch Lam	Trụ thép	1*560
3		Thạch Lam 20	54%	Đ/D Hẻm số 15	Phú Lộc 1	Trụ thép	1*400
Trạm công cộng sử dụng lại đường Thạch Lam (Đoạn từ Lũy Bán Bích – Bình Long)							
4	Hòa Thạnh 4/2	Hòa Thạnh 4/2	50%	17-19 Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
5	Thạch Lam 36	Thạch Lam 36	46%	29-31 Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
6	Hòa Thạnh 10/1	Hòa Thạnh 10/1	64%	60 Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
6	Hòa Thạnh 18TC	Hòa Thạnh 18TC	58%	123 Thạch Lam	Hiệp Tân	Trạm treo	3*100
7	Hòa Thạnh 19	Hòa Thạnh 19	55%	144-146 Thạch Lam	Phan Chu Trinh	Trạm treo	3*100
8	Phú Thọ Hòa 21	Phú Thọ Hòa 21	48%	Đ/D 9 Trần Quang Cơ	An Dương Vương	Trạm giàn	1*250
9	Phú Thọ Hòa 28TC	Phú Thọ Hòa 28TC	52%	218-220B Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
10	Phú Thọ Hòa 20TC	Phú Thọ Hòa 20TC	57%	296-298 Thạch Lam	Thạch Lam	Trạm treo	3*100
11	Phú Thọ Hòa 20/3	Phú Thọ Hòa 20/3	59%	408-410 Thạch Lam	Thạch Lam	Trạm treo	3*100

+ Đầu nối để cấp nguồn cho các trạm khách hàng:

STT	Tên trạm	Công suất (KVA)	Kết cấu	Vị trí
1	Trạm Titco Tân Bình	1x400	Trụ thép	36 Thạch Lam
2	Trạm Trương Minh Phúc	1x320	Trụ thép	121 Thạch Lam
3	Trạm Myna Foods	1x400	Trụ ghép	213-15 Thạch Lam
4	Trạm Cty Thái Bình	1x320	Trụ thép	219 Thạch Lam

3.3.2. Mô tả hành lang tuyến.

Tuyến cáp ngầm trung thế được xây dựng mới dọc theo các tuyến đường giao thông hiện hữu nên không cần làm đường tạm để thi công.

- Mương cáp trung thế được bố trí với khoảng cách chiếm dụng 0,5m đến 1m và có hành lang thi công 1m về mỗi phía.

- Dự án thi công trong khu dân cư, đường giao thông có mặt bằng thi công chật hẹp. Do đó đơn vị thi công phải có biện pháp thi công hợp lý để không ảnh hưởng đến người dân đi lại.

3.4. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

3.4.1. Lựa chọn cấp điện áp.

Để phù hợp với Quy hoạch phát triển Điện lực giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035, phù hợp với lưới điện hiện hữu hiện nay của Công ty Điện lực Chợ Lớn, phù hợp với quy hoạch và phát triển lưới điện thành phố trong tương lai cũng như việc đầu nối vào tuyến dây hiện hữu, dự án chọn cấp điện áp 22kV.

3.4.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện.

Lựa chọn kết cấu lưới điện mạch vòng kín, vận hành hở. Đối với lưới trung thế cấp điện trạm biến áp lựa chọn kết cấu lưới mạch vòng kín.

3.4.3. Lựa chọn dây dẫn.

- Theo quy hoạch phát triển lưới điện TP.HCM giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035 (do Viện Năng Lượng lập), để đảm bảo đủ dự phòng phát triển và dự phòng cấp điện khi có sự cố, các tuyến dây trung thế trong chế độ vận hành bình thường phải thỏa mãn các yêu cầu như sau:

- + Dòng điện: 300A.
- + Hệ số công suất 0,85-0,9.
- + Chiều dài đường trục nội thành đến 8 km, ngoại thành đến 10 km.
- + Nhánh rẽ đối với nội thành 3 km, ngoại thành 5 km.
- + Khi sự cố, các tuyến dây trung thế có thể chuyển tải đến 600A để cấp điện cho vùng lân cận.

Nhận thấy, 1 sợi cáp ngầm trung thế CXV/SE – DSTA -3x240mm² – XLPE-24kV có dòng định mức $I_{dm} = 530A$, (hệ số suy giảm do nhiệt độ thay đổi (30°C) $k_1 = 0,96$; hệ số suy giảm do nhiệt trở suất của đất thay đổi (120°C.cm/W) $k_2 = 0,94$; hệ số suy giảm do độ sâu cáp (120cm) $k_3 = 0,95$; hệ số suy giảm do có nhiều sợi mắc song song $k_4 = 0,9$).

Từ đó, dòng điện tải được của cáp là: $I_t = I_{dm} \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 = 530 \times 0,96 \times 0,94 \times 0,95 \times 0,9 = 409 A < I_{max} = 480A$

=> Do vậy chọn 1 sợi cáp CXV/SE – DSTA -3x240mm² – XLPE-24kV để làm dây dẫn khi ngầm hoá.

3.4.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện.

Lựa chọn cách điện:

- Sử dụng cáp ngầm trung thế (loại chống thấm nước có màn chắn băng đồng): CXV/SE – DSTA -3M240mm², 3M95 mm², 3M50mm²– 24kV.

- Theo tiêu chuẩn lưới điện Thành phố hiện nay nên chọn bọc cách điện là 24KV cách điện XLPE có đai thép, vỏ PVC.

- Cách điện của cáp ngầm 3M240-24KV, 3M95 mm² -24kV, 3M50-24KV được làm từ hợp chất XLPE và phải có các thông số đúng với thông số kỹ thuật của vật tư, thiết bị được áp dụng theo Quyết định số 10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở vật tư thiết bị sử dụng cho lưới điện ngầm cấp điện áp từ 0,4KV đến 22KV và các quy định hiện hành khác của ông Công ty Điện Lực TPHCM.

Lựa chọn phụ kiện:

+ Hộp đầu cáp thẳng cho cáp ngầm 3M240mm², 3M95mm², 3M50mm² để đấu nối cáp ngầm lên dây nổi: sử dụng cho loại cáp 3 ruột, cách điện bằng chất liệu giấy, XLPE, EPR, điện áp định mức 24KV, được thử nghiệm 63 chu kỳ tại điện áp 30KV không bị phóng điện, không bị phá hủy, hoạt động tốt trong điều kiện ẩm ướt.

+ Đối với cáp ngầm đấu nối vào tủ RMU sử dụng đầu cáp T-Plug cho cáp ngầm 3M240mm², 3M95mm², 3M50mm² và Elbow cho cáp ngầm 3M50mm² đi MBT.

+ Hộp nối cáp 3M240mm², 3M95mm², 3M50mm²: phải được lắp đặt đúng các bước kỹ thuật, phải đảm bảo yêu cầu về cách điện, làm việc tốt trong mọi môi trường.

- Sử dụng ống sắt tráng kẽm d150 để cáp ngầm lên trụ đối với cáp ngầm 3M240-24KV và ống sắt tráng kẽm d114 để cáp ngầm lên trụ đối với cáp ngầm 3M50, 3M95 -24KV

- Kết cấu giá đỡ đầu cáp: dùng sắt dẹt L50x50, sắt L75x75x8, U100 đã gia công, collier kẹp cáp tất cả được mạ kẽm nóng dày 80µm.

3.4.5. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ.

+ Sử dụng tủ RMU loại mở rộng lắp ghép lại với modul 03 ngăn, 04 ngăn, 05 ngăn LBS 3P – 630A – 24kV bảo vệ cáp ngầm trung thế và ngăn LBS 3P – 200A – 24kV+chì ống bảo vệ máy biến thế.

+ Sử dụng chống sét van 10kA – 18kV để bảo vệ thiết bị và đường dây khi quá áp do bị sét.

+ Sử dụng FCO 100A và LBFCO 200A để đóng cắt và bảo vệ phía trung thế, sử dụng DS-630A để phân đoạn tuyến cáp và bảo vệ trạm biến thế.

3.4.6. Lựa chọn giải pháp đấu nối.

Sử dụng đầu cáp nhựa 3*M240mm², 3*M95mm², 3*M50mm² và đầu cosse Cu 240mm², Cu 95mm², Cu 50mm² để đấu nối cáp ngầm vào các thiết bị đóng cắt, DS 630A, FCO 100A và sử dụng kẹp nối rẽ dạng H để đấu nối vào dây trung thế nổi.

Sử dụng đầu cáp T-Plug 3*M240mm², 3M95mm², 3M50mm² và Elbow 3*M50mm² để đấu nối cáp ngầm vào tủ RMU.

Sử dụng hộp nối cáp ngầm trung thế 3*M240mm² 3*M50mm² loại đồ keo để đấu nối cáp ngầm kéo mới với cáp ngầm hiện hữu.

Thi công cần cắt điện:

- Lập kế hoạch đăng ký lịch cắt điện với Công ty Điện lực Chợ Lớn để kết hợp thi công điểm đấu nối với công tác bảo trì định kỳ của ngành điện nhằm giảm thiểu thời gian cắt điện (Việc đăng ký thi công có cắt điện được tiến hành đầy đủ theo quy định của Tổng Công ty Điện lực Tp.HCM và Công ty Điện lực khu vực).

Lưu ý việc lên lịch cắt điện các trạm trên trong thời gian ngắn nhất để không ảnh hưởng đến việc sinh hoạt, cũng như sản xuất kinh doanh của các doanh nghiệp trong khu vực.

- Lập kế hoạch chuẩn bị đầy đủ nhân lực để đảm bảo thi công lắp đặt trạm (đối với trạm cải tạo di dời) với số lần cắt điện ít nhất và ngắn nhất.

- Lập kế hoạch chuẩn bị đầy đủ nhân lực để đảm bảo thi công lắp đặt thiết bị (DS, FCO, LA) và đấu nối với số lần cắt điện ít nhất và ngắn nhất.

Chú ý: Chủ động phối hợp thi công trong thời gian có lịch cắt điện luân phiên đường dây của điện lực.

3.4.7. Lựa chọn giải pháp nối đất.

- **Tiếp địa trụ có gắn thiết bị:** đóng 01 vị trí, mỗi vị trí 02 cọc tiếp địa $\Phi 16$ và dây đồng trần 50mm² để tiếp địa tại trụ có thiết bị lắp mới, đảm bảo điện trở suất nhỏ hơn 10 Ω . Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500 mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 10 Ω thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 10 Ω là đạt.

- **Tiếp địa LA:** đóng 01 vị trí, mỗi vị trí 02 cọc tiếp địa $\Phi 16$ và dây đồng trần 50mm² để tiếp địa tại trụ có thiết bị lắp mới, đảm bảo điện trở suất nhỏ hơn 10 Ω . Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500 mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 10 Ω thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 10 Ω là đạt.

- **Tiếp địa tủ RMU:** đóng 04 vị trí, mỗi vị trí 01 cọc tiếp địa $\Phi 16$ và dây đồng trần 50mm² để tiếp địa tại các tủ RMU, đảm bảo điện trở suất nhỏ hơn 4 Ω . Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500 mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 4 Ω thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 4 Ω là đạt.

- Do nằm trong khu vực dân cư, khu vực ít xảy ra sét nên không cần thiết kế chống sét mà chỉ thiết kế hệ thống nối đất cho đường dây.

3.4.8. Hành lang tuyến.

- Dự án nằm dọc theo các đường giao thông hiện hữu nên không cần làm đường tạm để thi công.

- Mương cáp trung thế được bố trí với khoảng cách chiếm dụng 0,3m đến 1,0m và có hành lang thi công 1m về mỗi phía.

- Dự án thi công trong khu dân cư, đường giao thông có mặt bằng thi công chật hẹp. Do đó đơn vị thi công phải có biện pháp thi công hợp lý để không ảnh hưởng đến người dân đi lại.

3.4.9. Các biện pháp bảo vệ khác.

Để bảo vệ cáp trung thế không bị chấn động do quá trình giao thông gây nên, cáp ngầm được đặt trong ống nhựa chịu lực HDPE xoắn d195/150 đối với cáp 3*240mm², ống d160/125 cho cáp 3*95mm² và ống d130/100 đối với cáp 3*50mm².

3.5. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

*** Cấu tạo các loại hào, mương cáp ngầm:**

- Đối với mương cáp đi dưới lòng đường, môđun đàn hồi của mặt đường tái thiết đảm bảo lớn hơn hoặc bằng môđun đàn hồi trung bình của mặt đường hiện hữu

- Đối với mương cáp đi trên lề đường, mặt mương cáp phải được tái lập theo đúng hiện trạng ban đầu.

- Đối với mương cáp bố trí từ 1 tới 2 ống đảm bảo khoảng cách cáp theo điều II.3.81 khoảng b của 11TCN-19-2006 là 250mm giữa các cáp lực, đảm bảo kích thước theo đúng QĐ số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam.

- Đối với mương cáp bố trí từ 3 ống trở lên do điều kiện nhiều hạ tầng hiện hữu trong khu vực Tp.HCM nên cần phải bố trí mương cáp có kích thước tối ưu nhưng vẫn đảm bảo khoảng cách giữa các cáp tối thiểu là 100mm (có sự chấp thuận của cơ quan quản lý vận hành) theo khoảng cuối điều II.3.81 của 11TCN-19-2006, đảm bảo đúng QĐ số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam.

- Độ sâu đặt cáp đảm bảo 0,7m đối với cáp có điện áp đến 22kV.

- Đối với mương cáp có bố trí ống cáp quang cần đảm bảo theo đúng QĐ số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam.

- Đối với việc bố trí gôi đỡ cáp tuân thủ theo QĐ số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 có các trường hợp như sau:

+ Mương cáp bố trí từ 1 đến 2 lớp ống HDPE xoắn có thể lắp đặt gôi đỡ hoặc không lắp đặt gôi đỡ cáp.

+ Mương cáp bố trí từ 3 đến 4 lớp có lắp đặt gôi đỡ cáp.

+ Khoảng cách lắp đặt gôi đỡ cáp với ống HDPE xoắn là 2 mét và với ống HDPE thẳng là 3 mét.

Từ đó tư vấn thiết kế đề xuất mương cáp từ 1 đến 2 lớp không lắp đặt gôi đỡ cáp, mương từ 3 đến 4 lớp lắp đặt gôi đỡ cáp cho các ống bên dưới, ống sử dụng trong công trình là ống HDPE xoắn nên khoảng cách lắp đặt gôi là 2m để đảm bảo theo đúng QĐ số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 về việc lắp đặt gôi đỡ cáp.

* **Lựa chọn ống nhựa bảo vệ cáp:**

1. Cơ sở tính toán:

Căn cứ thông số kỹ thuật cáp ngầm trung hạ thế của các nhà sản xuất cáp như Cadivi, LS, Thịnh phát, Đại Long, Lioa...

Căn cứ QĐ số 5788/QĐ-EVNHCMC ngày 04/11/2025 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam V/v: ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cáp điện áp đến 35kV trong tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam;

Căn cứ TCVN 7997:2009 của tiêu chuẩn Quốc gia V/v cáp ngầm điện lực đi ngầm trong đất – phương pháp lắp đặt.

2. Bảng tính toán chọn ống:

Công ty CP Tư vấn Xây dựng Điện lực TPHCM tính toán đường kính ống theo đường kính cáp (chọn hệ số lấp đầy theo TCVN 7997:2009 khoảng 1,5-1,6 lần) như sau:

ST T	Quy cách cáp mắc điện	ĐV T	Đường kính cáp (mm)						Hệ số quy đổi ống	Đường kính ống tính toán
			Cáp Cadivi	Cáp LS vina	Cáp Thịnh Phát	Cáp Đại Long	Cáp Lioa	Max		
I	Cáp trung thế									
I.1	Cáp 3 pha									
1	Cáp 3M240mm ²	mm	89.8	85	86	86	81	89.8	1,5-1,6	134.7 - 143.68
2	Cáp 3M95mm ²	mm	71.3	67	68	68	63	71.3	1,5-1,6	106.95 - 114.08
3	Cáp 3M50mm ²	mm	62.3	59	60	60	55	62.3	1,5-1,6	93.45 - 99.68

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

ST T	Quy cách cáp mắc điện	ĐV T	Đường kính cáp (mm)						Hệ số quy đổi ống	Đường kính ống tính toán
			Cáp Cadivi	Cáp LS vina	Cáp Thịnh Phát	Cáp Đại Long	Cáp Lioa	Max		
I.2	Cáp đơn pha									
1	Cáp 1M300mm2	mm	43	42	45	44	42	45	1,5-1,6	67.5 - 72
2	Cáp 1M400mm2	mm	46	46	48	48	46	48	1,5-1,6	72 - 76.8
3	Cáp 1M500mm2	mm	50	50	51	51	50	51	1,5-1,6	76.5 - 81.6
II	Cáp hạ thế									
1	Cáp 2M10mm2	mm	18.5	19	18.5	18	19	19	1,5-1,6	28.5 - 30.4
2	Cáp 2M16mm2	mm	19.1	21	20.5	20	21	21	1,5-1,6	31.5 - 33.6
3	Cáp 3M25+M16mm2	mm	24.7	25	25.3	25.7	25	25.7	1,5-1,6	38.55 - 41.12
4	Cáp 3M50+M25mm2	mm	30.2	30	31	31	30	31	1,5-1,6	46.5 - 49.6
5	Cáp 3M95+M50mm2	mm	40.5	40	39.6	42.4	40	42.4	1,5-1,6	63.6 - 67.84
6	Cáp 3Ax240mm2+Ax1 20mm2	mm	58.9	59	53.8	58.9	59	59	1,5-1,6	88.5 - 94.4

4. Kết luận:

Theo các điều kiện tại mục 3 nêu trên, TVTK tính toán chọn ống nhựa HDPE xoắn kéo cáp ngầm trung, hạ thế theo bảng sau:

ST T	Quy cách cáp mắc điện	Đơn vị	Đường kính cáp (max)	Hệ số quy đổi ống	Đường kính ống tính toán	Đường kính ống TVTK chọn (đường kính trong)	Loại ống ống HDPE xoắn TVTK chọn	Ghi chú
I	Cáp trung thế							
I.1	Cáp 3 pha							
1	Cáp 3M240mm2	mm	89,8	1,5-1,6	134.7 - 143.68	150	D195/ 150	Phù hợp kết quả tính toán
2	Cáp 3M95mm2	mm	71,3	1,5-1,6	106.95 - 114.08	125	D160/ 125	Phù hợp kết quả tính toán
3	Cáp 3M50mm2	mm	62,3	1,5-1,6	93.45 - 99.68	100	D130/ 100	Phù hợp kết

ST T	Quy cách cáp mắc điện	Đơn vị	Đường kính cáp (max)	Hệ số quy đổi ống	Đường kính ống tính toán	Đường kính ống TVTK chọn (đường kính trong)	Loại ống ống HDPE xoắn TVTK chọn	Ghi chú
								quả tính toán

4.1. Chọn ống kéo cáp trung thế:

- Cáp ngầm trung thế kéo mới trong ống HDPE chiều dài thường theo bành cáp trung thế lớn nhất khoảng 250m. TVTK tính toán chọn ống kéo cáp ngầm theo bảng bên dưới và chọn ống kéo cáp ngầm phù hợp số liệu tính toán và phù hợp quy cách ống nhựa xoắn do Tổng Công ty Điện lực TPHCM ban hành tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014 như sau:

- Cáp ngầm trung thế 3M240mm²-XLPE-24kV đường kính cáp chọn khoảng 89,8mm, đường ống tính toán khoảng 134,7-143,68mm. Theo quy cách ống nhựa xoắn tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014, TVTK đề xuất chọn ống HDPE xoắn có đường kính D195/150mm. (Phù hợp kết quả tính toán).

- Cáp ngầm trung thế 3M95mm²-XLPE-24kV đường kính cáp chọn khoảng 71.3mm, đường ống tính toán khoảng 106.95-114.08mm. Theo quy cách ống nhựa xoắn tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014, TVTK đề xuất chọn ống HDPE xoắn có đường kính D160/125mm. (Phù hợp kết quả tính toán).

- Cáp ngầm trung thế 3M50mm²-XLPE-24kV đường kính cáp chọn khoảng 62.3mm, đường ống tính toán khoảng 93.45-99.68mm. Theo quy cách ống nhựa xoắn tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014, TVTK đề xuất chọn ống HDPE xoắn có đường kính D130/100mm. (Phù hợp kết quả tính toán).

* Lắp đặt cáp ngầm trong hào, mương cáp ngầm:

+ Cáp ngầm được đặt trong ống nhựa chịu lực HDPE xoắn 195/150; d60/125; d130/100 và được chôn trực tiếp dưới mặt đất trên lề và dưới lòng đường.

+ Khoảng cách ngang giữa 2 sợi cáp cạnh nhau tính từ tim sợi cáp này đến tim sợi cáp kia tối thiểu là 250mm.

+ Khoảng cách tính từ vỏ ngoài của ống nhựa chịu lực của lớp trên cùng đến mặt đất tối thiểu là 700mm.

+ Bán kính cong đảm bảo theo Quyết định số 5788/QĐ-EVNHCMC 15x (d+D) ± 5% tương đương cáp 3M240mm² là 1.5m ± 5%.

+ Bán kính cong đảm bảo theo Quyết định số 5788/QĐ-EVNHCMC 15x (d+D) ± 5% tương đương cáp 3M95mm² là 1.15m ± 5%.

+ Bán kính cong đảm bảo theo Quyết định số 5788/QĐ-EVNHCMC 15x (d+D) ± 5% tương đương cáp 3M50mm² là 0.95m ± 5%.

* Lắp kéo cáp và giải pháp thi công:

+ Trong quá trình kéo rải cáp hoặc trong giai đoạn chờ nổi cáp, đầu cáp phải được bịt kín để chống thấm ẩm.

+ Trong quá trình vận chuyển, lắp đặt cáp phải đảm bảo các điều kiện thi công không để các tác động cơ học làm ảnh hưởng đến độ bền cơ-điện của cáp theo đúng các qui định và hướng dẫn của nhà chế tạo cáp, theo đó:

+ Bán kính cong đảm bảo theo Quyết định số 5788/QĐ-EVNHCMT 15x (d+D) $\pm$ 5% tương đương cáp 3M240mm² là 1.5m $\pm$ 5%.

+ Bán kính cong đảm bảo theo Quyết định số 5788/QĐ-EVNHCMT 15x (d+D) $\pm$ 5% tương đương cáp 3M95mm² là 1.15m $\pm$ 5%.

+ Bán kính cong đảm bảo theo Quyết định số 5788/QĐ-EVNHCMT 15x (d+D) $\pm$ 5% tương đương cáp 3M50mm² là 0.95m $\pm$ 5%.

- Lực kéo cáp T phải đảm bảo 2 điều kiện: $T \leq 2000Kg$ và $T \leq Rx500$

- Trong đó:

T (kg): Lực kéo cáp;

R (m): Bán kính uốn cong phía trong của hào cáp, hoặc ống dẫn cáp;

500 (kg/m): Lực nén cho phép lên hông cáp khi kéo cáp trong hào hoặc trong ống dẫn có bán kính cong là R.

- Tốc độ di chuyển của cáp khi được kéo không được lớn hơn 12m/phút;

- Đối với các đoạn cáp được luồn trong ống, các đơn vị thi công phải tuân thủ các điểm sau:

Trong khi đặt ống không được để cát, đá, rác...lọt vào trong ống. Nếu đoạn mương đào trước khi đặt ống có nước thì phải có biện pháp để tránh nước chảy vào, mang theo cát, đá, rác ... vào trong ống.

Sau khi đặt xong các ống của đoạn tuyến: trong khi còn chờ kéo cáp, đầu ống ở hai phía của đoạn tuyến (kể cả ống dự phòng) phải có biện pháp bịt kín hai đầu.

Trước khi kéo cáp, phải có biện pháp thông ống để đảm bảo trong ống không còn cát, đá hoặc các vật lạ khác có thể gây cản trở khi kéo cáp, hoặc làm hư hỏng cáp.

- Tại các vị trí: đầu nối cáp, cáp đi vào trong trạm phải được chừa dự phòng bằng cách đánh bụng cáp trước.

*** Các giải pháp thiết kế tại các trụ, trạm hiện hữu sử dụng lại lên cáp ngầm:**

Các giải pháp thiết kế chính điển hình:

1. Kiểm tra, đánh giá tình trạng các trụ điện hiện hữu:

- Kiểm tra, đánh giá tình trạng các trụ điện hiện hữu sử dụng lại có lên cáp ngầm bằng mắt thường như sau:

+ Trụ có bị hư hỏng, bị bể bê tông mặt ngoài không.

+ Trụ có bị nứt chân trụ không.

+ Trụ có bị nghiêng không (trụ bị lệch tâm).

+ Trụ có bị cong đầu trụ không.

2. Biện pháp thi công chính:

- Theo tình trạng thực tế của trụ điện hiện hữu, TVTK đề xuất phương án cho trụ điện tái sử dụng lại và trụ điện không đủ điều kiện tái sử dụng lại như sau:

*** Đối với trụ đủ điều kiện tái sử dụng:**

+ Giữ khoảng cách an toàn với nơi mang điện khi thi công gia cố móng trụ. (biện pháp thi công cắt điện hoặc thi công hotline đảm bảo khoảng cách an toàn điện theo quy định)

+ Giữ trụ chống lật, chống lún khi thi công đào mương cáp vào sát chân trụ, khi phá bê tông móng trụ hiện hữu. Thi công đảm bảo đạt độ sâu mương cáp theo hồ sơ thiết kế (ống đạt độ sâu 0.7m trước khi vào chân trụ); (biện pháp giữ trụ bằng cầu hoặc chằng trụ sử dụng lại qua các trụ lân cận).

+ Thi công gia cố móng trụ theo thiết kế. Đối với các vị trí trụ không đủ không gian thi công móng trụ theo tiêu chuẩn phải có thiết kế cụ thể cho từng trường hợp để móng trụ đảm bảo kết cấu chịu lực theo quy định. Đảm bảo có gôđơ bê tông cho cáp ngầm lên trụ *(theo bản vẽ Xây dựng số)*. *(tùy trường hợp cụ thể sẽ sử dụng loại móng có kích thước phù hợp)*

+ Khi thi công lưu ý có biện pháp rào chắn và phân luồng giao thông đảm bảo an toàn....

*** Đối với trụ được đánh giá không đủ điều kiện giữ lại:**

+ Nếu có vị trí trồng mới trụ điện thay thế trụ điện hiện hữu thì thi công trồng mới trụ điện và đổ bê tông móng theo thiết kế.

+ Nếu không có vị trí trồng mới trụ điện thay thế trụ điện hiện hữu thì TVTK khảo sát, phối hợp Công ty Điện lực (CTDL) làm việc với các hộ dân bị ảnh hưởng, UBND phường, UBND Quận thỏa hiệp trồng tạm trụ điện để thu hồi trụ điện hiện hữu và trồng mới lại trụ điện tại vị trí trụ điện hiện hữu. *(trụ điện tạm sẽ thu hồi sau khi trồng mới trụ điện tại vị trí trụ điện hiện hữu)*

+ Giữ khoảng cách an toàn với nơi mang điện khi thi công trụ tạm, phá bỏ trụ điện hiện hữu.

+ Công ty Điện lực khu vực cắt điện, cô lập chuyển tải hoặc tư vấn thiết kế tính toán chạy máy phát điện phù hợp để thi công trồng mới trụ điện tạm và thu hồi trụ điện hiện hữu. Nếu không thể cắt điện hoặc chuyển tải thì đăng ký thi công hotline để không mất điện nhánh rẽ hoặc trạm điện tại vị trí trên;

+ Thu hồi hoặc cắt bỏ trụ điện hiện hữu, phá dỡ bê tông móng trụ.

+ Thi công đào mương cáp vào sát chân trụ. Thi công đảm bảo đạt độ sâu mương cáp theo hồ sơ thiết kế (ống đạt độ sâu 0.7m trước khi vào chân trụ);

+ Thi công móng trụ theo thiết kế. Đối với các vị trí trụ không đủ không gian thi công móng trụ theo tiêu chuẩn phải có thiết kế cụ thể cho từng trường hợp để móng trụ đảm bảo kết cấu chịu lực theo quy định. Đảm bảo có gôđơ bê tông cho cáp ngầm lên trụ *(theo bản vẽ Xây dựng số 16/17)*. *(tùy trường hợp cụ thể sẽ sử dụng loại móng có kích thước phù hợp)*.

+ Khi thi công lưu ý có biện pháp rào chắn và phân luồng giao thông đảm bảo an toàn....

3. Phân công nhiệm vụ:

- Tư vấn thiết kế:

+ Kiểm tra tính toán trụ sử dụng lại, trụ trồng mới cho phù hợp thực tế đang vận hành.

+ Tính toán tiết diện móng phù hợp cho các loại trụ, loại trạm đảm bảo an toàn theo quy định.

+ Tính toán sử dụng máy phát hoặc thi công hotline để tính chi phí vào dự án cho phù hợp.

- Công ty Điện lực:

+ Phối hợp với Ban APP để thực hiện các hạng mục trụ, trạm giữ lại.

+ Có phương án chia tải khu vực hoặc sử dụng máy phát, thi công hotline, máy biến áp lưu động. *(TVTK có trách nhiệm tính toán chi phí trong dự án)*.

+ Thực hiện đấu nối phụ tải vào máy phát hoặc máy biến áp lưu động trong thời gian tạm cô lập điện để cung cấp nguồn cho khu vực cần cô lập TBA, trụ giữ lại trong dự án.

- Ban APP:

+ Giám sát chặt chẽ việc phối hợp với CTĐL trong quá trình thi công, đảm bảo dự án thi công đúng thiết kế và đảm bảo tiến độ. Cùng ĐVTC phối hợp CTĐL thực hiện theo đúng các giải pháp, biện pháp đề ra trong hồ sơ thiết kế.

- Đơn vị thi công chuyên điện:

- + Thi công lắp chằng trụ. (nếu có)
- + Phối hợp với CTĐL để thực hiện các hạng mục trồng trụ tạm, trồng trụ mới.
- + Thi công đưa cáp vào ống sát chân trụ đảm bảo đạt độ sâu mương cáp theo hồ sơ thiết kế và lắp dựng ống lên cáp ngầm trên gôi đỡ bê tông cho cáp ngầm lên trụ.
- + Thi công đấu nối trụ tạm, trạm tạm, máy phát.

- Đơn vị thi công không điện:

- + Thi công mương cáp đưa ống vào gần chân trụ (lưu ý: khi thi công mương cáp lắp đặt ống không đào sát chân trụ, cách chân trụ khoảng 0,5 mét và không được đập phá móng trụ hiện hữu).
- + Thi công đưa ống vào chân trụ đảm bảo đạt độ sâu mương cáp theo hồ sơ thiết kế và gôi đỡ bê tông cho cáp ngầm lên trụ. (ống đạt độ sâu 0.7m trước khi vào chân trụ).
- + Thi công gia cố bê tông móng trụ theo thiết kế.

1.1.1.1. Các giải pháp thiết kế chính tại các vị trí trụ lên cáp ngầm:

Theo điều kiện thực tế hiện trường tại các vị trí trụ điện hiện hữu trong Dự án “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú” có 33 vị trí trụ điện và trạm biến áp sử dụng lại. Do đó, TVTK đề xuất giải pháp thiết kế xử lý trụ và gia cố móng trụ hiện hữu sử dụng lại để đảm bảo an toàn trong quá trình thi công và vận hành sau khi ngầm hóa chi tiết xem phụ lục giải trình

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: Để cấp điện cho các phụ tải công cộng dọc theo hai bên đường và các hẻm. Việc cấp nguồn điện cho các trạm biến áp thông qua các tủ RMU lắp mới, sử dụng cáp ngầm trung thế 3M50mm², 3M95mm², 3M240mm² từ tủ RMU đến trạm xây dựng mới.
- Cấp điện áp: 22/0.4kV
- Công suất trạm biến áp: 250kVA; 400kVA; 560kVA; 630kVA
- Địa điểm:

Đầu nối để cấp nguồn cho các trạm công cộng trong phạm vi ngầm hoá:

+ **Đầu nối để cấp nguồn cho các trạm công cộng trong phạm vi ngầm hoá:**

STT	Tên trạm hiện hữu	Tên trạm dự kiến	Hệ số mang tải trung bình (%)	Địa chỉ	Tuyến Dây/Cáp	Kết cấu SCT	C.suất SCT (kVA)
Trạm công cộng cải tạo đường Thạch Lam (Đoạn từ Lũy Bán Bích – Bình Long)							

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

STT	Tên trạm hiện hữu	Tên trạm dự kiến	Hệ số mang tải trung bình (%)	Địa chỉ	Tuyến Dây/Cáp	Kết cấu SCT	C.suất SCT (kVA)
1	Phú Thọ Hòa 28	Phú Thọ Hòa 28	48%	Đ/D 230 Thạch Lam	Thạch Lam	Trụ thép	1*400
2	Phú Thọ Hòa 20	Phú Thọ Hòa 20	62%	360 Thạch Lam	Thạch Lam	Trụ thép	1*560
3		Thạch Lam 20	54%	Đ/D Hẻm số 15	Phú Lộc 1	Trụ thép	1*400
Trạm công cộng sử dụng lại đường Thạch Lam (Đoạn từ Lũy Bán Bích – Bình Long)							
4	Hòa Thạnh 4/2	Hòa Thạnh 4/2	50%	17-19 Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
5	Thạch Lam 36	Thạch Lam 36	46%	29-31 Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
6	Hòa Thạnh 10/1	Hòa Thạnh 10/1	64%	60 Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
6	Hòa Thạnh 18TC	Hòa Thạnh 18TC	58%	123 Thạch Lam	Hiệp Tân	Trạm treo	3*100
7	Hòa Thạnh 19	Hòa Thạnh 19	55%	144-146 Thạch Lam	Phan Chu Trinh	Trạm treo	3*100
8	Phú Thọ Hòa 21	Phú Thọ Hòa 21	48%	Đ/D 9 Trần Quang Cơ	An Dương Vương	Trạm giàn	1*250
9	Phú Thọ Hòa 28TC	Phú Thọ Hòa 28TC	52%	218-220B Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
10	Phú Thọ Hòa 20TC	Phú Thọ Hòa 20TC	57%	296-298 Thạch Lam	Thạch Lam	Trạm treo	3*100
11	Phú Thọ Hòa 20/3	Phú Thọ Hòa 20/3	59%	408-410 Thạch Lam	Thạch Lam	Trạm treo	3*100

+ Đầu nối để cấp nguồn cho các trạm khách hàng:

STT	Tên trạm	Công suất (KVA)	Kết cấu	Vị trí
1	Trạm Titco Tân Bình	1x400	Trụ thép	36 Thạch Lam
2	Trạm Trương Minh Phúc	1x320	Trụ thép	121 Thạch Lam
3	Trạm Myna Foods	1x400	Trụ ghép	213-15 Thạch Lam
4	Trạm Cty Thái Bình	1x320	Trụ thép	219 Thạch Lam

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

- Đối với trạm 1 máy biến áp 3 pha :
 - + Sơ cấp : đầu Δ .
 - + Thứ cấp : đầu Yo với trung tính nối đất trực tiếp.
 - + Số lộ phía cao thế : 1 lộ 3 pha 4 dây.
 - + Số lộ phía hạ thế : 4-5 lộ ra cáp ngầm hạ thế 3x240mm²+ 1x120mm².
- Đối với trạm treo 3 máy 1 pha hiện hữu:
 - + Sơ cấp : Y.
 - + Thứ cấp : đầu Yo với trung tính nối đất trực tiếp.
 - + Số lộ phía cao thế : 1 lộ 3 pha 4 dây.
 - + Số lộ phía hạ thế : 4-5 lộ ra cáp ngầm hạ thế 3x240mm²+ 1x120mm².
 - + Sử dụng MCCB 3P – 400A bảo vệ phía hạ thế MBT 250kVA.
 - + Sử dụng MCCB 3P – 600A bảo vệ phía hạ thế MBT 400kVA.
 - + Sử dụng MCCB 3P – 800A bảo vệ phía hạ thế MBT 560kVA.
 - + Sử dụng MCCB 3P – 1000A bảo vệ phía hạ thế MBT 630kVA.

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

- Giải pháp chống sét: Sử dụng LA 18kV-10kA chống sét cho trạm biến áp.
- Nối đất trạm biến áp:
 - + Theo quyết định 5788/QĐ-EVNHCMC ngày 04/11/2025 trạm biến áp sử dụng chung một hệ thống nối đất. Nối đất chống sét, nối đất an toàn, nối đất làm việc sử dụng riêng dây nối đất nối vào hệ thống tiếp địa chung của trạm biến áp.
 - + **Tiếp địa trạm một cột:** đóng 02 vị trí, mỗi vị trí 02 cọc tiếp địa $\Phi 16$ (cọc nối đôi) và dây đồng trần 95mm² để làm dây nối hệ thống cọc, dây đồng trần 50mm² để đấu nối từ cọc tiếp địa đến các điểm nối đất của trạm, đảm bảo điện trở nối đất nhỏ hơn 4 ôm. Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 4 ôm thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 4 ôm là đạt.
 - + **Tiếp địa trạm treo, trạm giàn, trạm trụ ghép:** đóng 02 vị trí, mỗi vị trí 02 cọc tiếp địa $\Phi 16$ (cọc nối đôi) và dây đồng trần 95mm² để làm dây nối hệ thống cọc luôn trong ống hdpe đk 27, lắp đặt bên ngoài thân trụ và dây đồng trần 50mm² để nối đất cho trạm, đảm bảo điện trở nối đất nhỏ hơn 4 ôm. Dây tiếp địa sắt mạ kẽm được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn điện. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500 mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 4 ôm thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 4 ôm là đạt.
 - + **Tiếp địa LA:** Đóng 01 vị trí, mỗi vị trí 02 cọc tiếp địa $\Phi 16$ và dây đồng trần 50mm² để tiếp địa tại trụ có thiết bị lắp mới, dây sắt mạ kẽm $\Phi 8$ luôn trong ống hdpe đk 27 đảm bảo điện trở suất nhỏ hơn 10 ôm. Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500 mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 10 ôm thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 10 ôm là đạt.

Giá trị điện trở nối đất tại trạm áp dụng theo văn bản số 5919/BCT-KHCN ngày 17/6/2010 của Bộ Công Thương gửi Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc áp dụng giá trị điện trở nối đất đối với lưới điện trung tính nối đất trực tiếp, theo đó giá trị điện trở nối đất của trạm biến áp là 04 ôm.

4.1.4. Tính Toán thiết bị đóng cắt bảo vệ trạm biến áp

- Đóng cắt và bảo vệ ngăn mạch trạm biến áp:

+ Phía trung thế: Trạm một cột thép sử dụng tủ RMU với modul ngăn LBS 3P – 200A – 24kV kết hợp chì ống cỡ thích hợp bảo vệ trạm biến thế.

BẢNG CHỌN CHÌ ỐNG BẢO VỆ MBT

Công suất (KVA)	Chì ống (A)
250kVA	10A
400kVA	16A
560kVA	25A
630kVA	31.5A

- Dòng điện định mức của MBT 250kVA

$$I_{dm} = \frac{S}{\sqrt{3} * 22} = \frac{250}{\sqrt{3} * 22} = 6,6(A)$$

- Theo điều kiện quá tải cho phép của máy biến áp tối đa là 150% công suất định mức, để cắt nhanh máy biến áp ra khỏi lưới. Dòng lớn nhất đi qua chì ống, khi cho máy biến áp quá tải 150%

$$I_{dc} = 1,5 * I_{dm} = 1,5 * 6,6 = 9,9 (A)$$

- Gam dòng điện của chì trung thế: 10; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63A

Chọn chì ống : 10A để bảo vệ trung thế của MBT 250kVA

- Dòng điện định mức của MBT 400kVA

$$I_{dm} = \frac{S}{\sqrt{3} * 22} = \frac{400}{\sqrt{3} * 22} = 10,5(A)$$

- Theo điều kiện quá tải cho phép của máy biến áp tối đa là 150% công suất định mức, để cắt nhanh máy biến áp ra khỏi lưới. Dòng lớn nhất đi qua chì ống, khi cho máy biến áp quá tải 150%

$$I_{dc} = 1,5 * I_{dm} = 1,5 * 10,5 = 15,75 (A)$$

- Gam dòng điện của chì trung thế: 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63A

Chọn chì ống : 16A để bảo vệ trung thế của MBT 400kVA

- Dòng điện định mức của MBT 560kVA

$$I_{dm} = \frac{S}{\sqrt{3} * 22} = \frac{560}{\sqrt{3} * 22} = 14,7(A)$$

- Theo điều kiện quá tải cho phép của máy biến áp tối đa là 150% công suất định mức, để cắt nhanh máy biến áp ra khỏi lưới. Dòng lớn nhất đi qua chì ống, khi cho máy biến áp quá tải 150%

$$I_{dc} = 1,5 * I_{dm} = 1,5 * 14,7 = 22,05 (A)$$

- Gam dòng điện của chì trung thế: 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63A

Chọn chì ống : 25A để bảo vệ trung thế của MBT 560kVA

- Dòng điện định mức của MBT 630kVA

$$I_{dm} = \frac{S}{\sqrt{3} * 22} = \frac{630}{\sqrt{3} * 22} = 16,53(A)$$

- Theo điều kiện quá tải cho phép của máy biến áp tối đa là 150% công suất định mức, để cắt nhanh máy biến áp ra khỏi lưới. Dòng lớn nhất đi qua chì ống, khi cho máy biến áp quá tải 150%

$$I_{dc} = 1,5 * I_{dm} = 1,5 * 16,53 = 24,79 (A)$$

- Gam dòng điện của chì trung thế: 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63A

Chọn chì ống : 31,5A để bảo vệ trung thế của MBT 630kVA

* Phía hạ thế:

- Dòng điện định mức phía hạ thế của MBT 400kVA

$$I_{dm} = \frac{S}{\sqrt{3} * 0,4} = \frac{400}{\sqrt{3} * 0,4} = 577,3(A)$$

* Phía hạ thế:

+ Sử dụng MCCB 3P – 400A bảo vệ phía hạ thế MBT 250kVA.

+ Sử dụng MCCB 3P – 600A bảo vệ phía hạ thế MBT 400kVA.

+ Sử dụng MCCB 3P – 800A bảo vệ phía hạ thế MBT 560kVA.

+ Sử dụng MCCB 3P – 1000A bảo vệ phía hạ thế MBT 630kVA.

- Cấp xuất: sử dụng cáp Cu 300mm² bọc 1kV cho trung hòa và cáp Cu 2M300mm² bọc 1kV cho 3 pha .

BẢNG CHỌN CÁP XUẤT CHO MBT

Công suất (KVA)	Cáp xuất dây pha	Cáp xuất dây trung hòa	Ghi chú
250kVA, 400KVA, 560KVA, 630KVA	2x3M300mm ²	1xM300mm ²	Chọn cáp M300mm ² để khi tăng cường công suất MBT không cần thay cáp xuất

4.1.5. Đo điểm điện năng, điện áp và dòng điện

- Đo để điện năng, điện áp và dòng điện: Sử dụng đồng hồ 3 pha gián tiếp thông qua TI để đo đếm điện năng của trạm biến áp.

Công suất (KVA)	Số lượng TI	Tỉ số biến TI (A/A)
250kVA	3	400/5
400kVA	3	600/5
560kVA	3	800/5
630kVA	3	1000/5

4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

4.2.1. Kiểu trạm: trong nhà, ngoài trời

- Trạm biến áp trụ thép lắp đặt ngoài trời.

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

- Bố trí trạm biến thế tại tâm phụ tải và theo vị trí trạm hiện hữu.

4.2.3. Giải pháp xây dựng ngoài trời (cột, xà, móng, mương cáp).

- Để chống lún và chống lật cho trạm xây dựng mới. Móng trạm được đổ BTCT tại chỗ

4.2.4. Giải pháp kiến trúc kết cấu phần nhà.

- Không có do công trình sử dụng kết cấu trạm trụ thép lắp đặt ngoài trời.

4.2.5. Giải pháp thoát nước, dầu MBA.

- Giải pháp thoát nước: do trạm được lắp đặt trên trụ BTLT ngoài trời nên không xây dựng phần thoát nước.

- Giải pháp thoát dầu máy biến áp: Máy biến áp sử dụng trong công trình có công suất nhỏ, khối lượng dầu ít nên không xây dựng hệ thống thoát dầu MBA.

4.3. Giải pháp đấu nối:

1. Thi công cần cắt điện:

- Lập kế hoạch đăng ký lịch cắt điện với Công ty Điện lực Chợ Lớn để kết hợp thi công điểm đấu nối với công tác bảo trì định kỳ của ngành điện nhằm giảm thiểu thời gian cắt điện (Việc đăng ký thi công có cắt điện được tiến hành đầy đủ theo quy định của Tổng Công ty Điện lực Tp.HCM và Công ty Điện lực khu vực).

Lưu ý việc lên lịch cắt điện các trạm trên trong thời gian ngắn nhất để không ảnh hưởng đến việc sinh hoạt, cũng như sản xuất kinh doanh của các doanh nghiệp trong khu vực.

- Lập kế hoạch chuẩn bị đầy đủ nhân lực để đảm bảo thi công lắp đặt trạm (đối với trạm cải tạo di dời) với số lần cắt điện ít nhất và ngắn nhất.

- Lập kế hoạch chuẩn bị đầy đủ nhân lực để đảm bảo thi công lắp đặt thiết bị (DS, FCO, LA) và đấu nối với số lần cắt điện ít nhất và ngắn nhất.

Chú ý: Chủ động phối hợp thi công trong thời gian có lịch cắt điện luân phiên đường dây của điện lực.

Trên cơ sở phương án thi công xây dựng công trình và do đặc thù công trình ngầm hoá lưới điện hữu nên phần cắt điện để thi công phần lớn là để đấu nối, lắp đặt thiết bị và đóng điện thử nghiệm, cụ thể:

- Đấu nối tuyến ngầm kéo mới (không cắt điện):
- + Đấu nối cáp ngầm vào cáp ngầm sử dụng hộp nối loại co rút nguội 3*240mm² -24kV để nối cáp với nhau.
- Cắt điện để đấu nối vào trạm:
- + **Đấu nối để cấp nguồn cho các trạm công cộng trong phạm vi ngầm hoá:**

STT	Tên trạm hiện hữu	Tên trạm dự kiến	Hệ số mang tải trung bình (%)	Địa chỉ	Tuyến Dây/Cáp	Kết cấu SCT	C.suất SCT (kVA)
Trạm công cộng cải tạo đường Thạch Lam (Đoạn từ Lũy Bán Bích – Bình Long)							
1	Phú Thọ Hòa 28	Phú Thọ Hòa 28	48%	Đ/D 230 Thạch Lam	Thạch Lam	Trụ thép	1*400
2	Phú Thọ Hòa 20	Phú Thọ Hòa 20	62%	360 Thạch Lam	Thạch Lam	Trụ thép	1*560
3		Thạch Lam 20	54%	Đ/D Hẻm số 15	Phú Lộc 1	Trụ thép	1*400
Trạm công cộng sử dụng lại đường Thạch Lam (Đoạn từ Lũy Bán Bích – Bình Long)							
4	Hòa Thạnh 4/2	Hòa Thạnh 4/2	50%	17-19 Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
5	Thạch Lam 36	Thạch Lam 36	46%	29-31 Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
6	Hòa Thạnh 10/1	Hòa Thạnh 10/1	64%	60 Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
6	Hòa Thạnh 18TC	Hòa Thạnh 18TC	58%	123 Thạch Lam	Hiệp Tân	Trạm treo	3*100
7	Hòa Thạnh 19	Hòa Thạnh 19	55%	144-146 Thạch Lam	Phan Chu Trinh	Trạm treo	3*100

STT	Tên trạm hiện hữu	Tên trạm dự kiến	Hệ số mang tải trung bình (%)	Địa chỉ	Tuyến Dây/Cáp	Kết cấu SCT	C.suất SCT (kVA)
8	Phú Thọ Hòa 21	Phú Thọ Hòa 21	48%	Đ/D 9 Trần Quang Cơ	An Dương Vương	Trạm giàn	1*250
9	Phú Thọ Hòa 28TC	Phú Thọ Hòa 28TC	52%	218-220B Thạch Lam	Phú Lộc 1	Trạm treo	3*100
10	Phú Thọ Hòa 20TC	Phú Thọ Hòa 20TC	57%	296-298 Thạch Lam	Thạch Lam	Trạm treo	3*100
11	Phú Thọ Hòa 20/3	Phú Thọ Hòa 20/3	59%	408-410 Thạch Lam	Thạch Lam	Trạm treo	3*100

+ Đầu nối để cấp nguồn cho các trạm khách hàng:

STT	Tên trạm	Công suất (KVA)	Kết cấu	Vị trí
1	Trạm Titco Tân Bình	1x400	Trụ thép	36 Thạch Lam
2	Trạm Trương Minh Phúc	1x320	Trụ thép	121 Thạch Lam
3	Trạm Myna Foods	1x400	Trụ ghép	213-15 Thạch Lam
4	Trạm Cty Thái Bình	1x320	Trụ thép	219 Thạch Lam

2. Thi công không cần cắt điện:

- Thi công phần đào và tái lập mương cáp trung hạ thế, đặt ống nhựa HDPE xoắn để luồn cáp ngầm trung hạ thế.
- Thi công xây dựng bệ tủ RMU, móng trạm một cột, bệ tủ hạ thế
- Thi công đào móng tủ hạ thế và lắp tủ và đầu nối cáp ngầm hạ thế vào tủ.
- Thi công lắp đặt tủ RMU.
- Thi công kéo cáp ngầm trung thế, hạ thế.

+ Để hạn chế số lần cắt điện và thời gian cắt điện trong công trình, sử dụng phương án đầu nối hotline các vị trí trung thế nổi khi không thể cắt điện.

+ Để hạn chế số lần cắt điện và thời gian cắt điện trong công trình, sử dụng phương án đầu nối hotline các vị trí trung thế nổi khi không thể cắt điện.

- Trụ N/THLA/T19L/1C
- Trụ N/THLA/T15L
- Trụ N/TRQC/T01C
- Trụ N/BILO/T19C
- Trụ N/THLA/T06C

Trong quá trình thi công hotline, đơn vị thi công triển khai thi công đồng bộ các hạng mục không thi công hotline và hỗ trợ, thu hồi các vật tư thiết bị, trụ bê tông, đà, sứ đứng và

tải lập lại lưới hạ thế để cung cấp điện cho khách hàng tại các vị trí di dời trụ lấy mặt bằng thi công trạm biến thế và tủ RMU.

3. Thuê máy phát:

+ Trong công trình có 13 trạm công cộng, 05 trạm khách hàng, khi thi công đấu nối cáp ngầm cấp điện cho trạm biến áp lắp mới, tủ RMU lắp mới, đấu nối với tủ RMU và trạm biến áp hiện hữu cần thuê máy phát để cung cấp điện cho tải của các trạm trên như sau:

+ Trong công trình có 12 trạm công cộng, 04 trạm khách hàng, khi thi công đấu nối cáp ngầm cấp điện cho trạm biến áp lắp mới, tủ RMU lắp mới, đấu nối với tủ RMU và trạm biến áp hiện hữu cần thuê máy phát để cung cấp điện cho tải của các trạm trên như sau:

STT	Trạm Công Cộng	Trạm hiện hữu			Máy phát thuê			
		Công suất	Kết cấu	Công suất KVA	Công suất	Số Ngày thuê (ngày)	Số giờ thuê/ ngày (h)	Tổng thời gian thuê (h)
				5090	5050	16	80	80
Trạm công cộng								
1	Trạm Hòa Thạnh 4/2	3x100kVA	Trạm Treo	300	300	1	5	5
2	Trạm Thạch Lam 36	3x100kVA	Trạm Treo	300	300	1	5	5
3	Trạm Hòa Thạnh 18TC	3x100kVA	Trạm Treo	300	300	1	5	5
4	Trạm Hòa Thạnh 10/1	3x100kVA	Trạm Treo	300	300	1	5	5
5	Trạm Hòa Thạnh 19	3x100kVA	Trạm Treo	300	300	1	5	5
6	Trạm Phú Thọ Hòa 28	1x250kVA	Trụ Thép	250	250	1	5	5
7	Trạm Phú Thọ Hòa 28TC	3x100kVA	Trạm Giàn	300	300	1	5	5
8	Trạm Phú Thọ Hòa 20	1x400kVA	Trạm Giàn	400	400	1	5	5
9	Trạm Phú Thọ Hòa 20TC	3x100kVA	Trạm Treo	300	300	1	5	5
10	Trạm Phú Thọ Hòa 23/3	3x100kVA	Trạm Treo	300	300	1	5	5
11	Trạm Phú Thọ Hòa 30	3x100kVA	Trạm Treo	300	300	1	5	5
12	Trạm Phú Thọ Hòa 20/3	3x100kVA	Trạm Treo	300	300	1	5	5
Trạm Khách hàng								
1	Trạm Titco Tân Bình	1x400kVA	Trụ Thép	400	400	1	5	5

STT	Trạm Công Cộng	Trạm hiện hữu			Máy phát thuê			
		Công suất	Kết cấu	Công suất KVA	Công suất	Số Ngày thuê (ngày)	Số giờ thuê/ ngày (h)	Tổng thời gian thuê (h)
2	Trạm Trương Minh Phúc	1x320kVA	Trụ Thép	320	300	1	5	5
3	Trạm Myna Foods	1x400kVA	Trụ Ghép	400	400	1	5	5
4	Trạm Cty Thái Bình	1x320kVA	Trụ Thép	320	300	1	5	5

CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHÂN ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ

5.1. Tuyến đường dây hạ áp.

5.1.1. Mô tả tóm tắt tuyến đường dây, quy mô chiều dài tuyến.

Ngầm hóa lưới điện hạ thế nổi dọc theo tuyến đường Thạch Lam và đường số 20, Tp. Thủ Đức với chiều dài khoảng **11.889mét** cấp 3AX240+Ax120mm2 với phương án như sau:

1. Trạm Thạch Lam:

- **Lề trái đường Thạch Lam (đoạn từ Lũy Bán Bích đến Bình Long)**

- **Trạm Hòa Thạnh 4/2:**

- Từ trạm Hòa Thạnh 4/2 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ hạ thế H43.1 cấp điện cho hẻm 15 Thạch Lam.

- Từ trạm Hòa Thạnh 4/2 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1-NR HT4/2 (Lộ 2). Từ tủ TPP-1-NR HT4/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với trụ H43.1. Từ tủ TPP-1-NR HT4/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240+AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 HT4/2 (Lộ 2) - HT4 (Lộ 3). Từ tủ TLK-3 HT4/2 (Lộ 2) - HT4 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-4 HT4/2 (Lộ 3) - HT4 (Lộ 1). Từ tủ TLK-4 HT4/2 (Lộ 3) - HT4 (Lộ 1) liên kết với tủ LK-HT4-HT4/2.1 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu.

- Từ trạm Hòa Thạnh 4/2 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 +AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 HT4/2 (Lộ 3). Từ tủ TPP-2 HT4/2 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 HT4/2 (Lộ 3) - HT4 (Lộ 1).

- Từ trạm Hòa Thạnh 4/2 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 +AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-5 HT4/2 (Lộ 4) – TL36 (Lộ 2). Từ tủ TLK-5 HT4/2 (Lộ 4) – TL36 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H42.2 cấp điện cho đường Nguyễn Như KonTum.

- **Trạm Thạch Lam 36:**

- Từ trạm Thạch Lam 36 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với trụ H42.2.

- Từ trạm Thạch Lam 36 kéo mới 01 sợi cáp hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-5 HT4/2 (Lộ 4) – TL36 (Lộ 2).

- Từ trạm Thạch Lam 36 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 TL36 (Lộ 3). Từ tủ TPP-1 TL36 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 TL36 (Lộ 3) - HT10 (Lộ 2). Từ tủ TLK-3 TL36 (Lộ 3) - HT10 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T09L/1C liên kết với trạm Hòa Thạnh 10. Từ tủ TLK-3 TL36 (Lộ 3) - HT10 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-5 TL36 (Lộ 3). Từ tủ TPP-5 TL36 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-3 HT21/2 (Lộ 5) – TL36 (Lộ 3).

Từ trạm Thạch Lam 36 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 TL36 (Lộ 4). Từ tủ TPP-2 TL36 (Lộ 4) kéo mới 01

sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 TL36 (Lộ 4) - HT10 (Lộ 1). Từ tủ TLK-4 TL36 (Lộ 4) - HT10 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T09L/1C liên kết với trạm Hòa Thạnh 10. Từ tủ TLK-4 TL36 (Lộ 4) - HT10 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240+ AX120mm2 liên kết tủ TLK-4 HT21/2 (Lộ 4) - TL36 (Lộ 4).

- Trạm Hòa Thạnh 21/2:

- Hạ cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu thuộc trạm Hòa Thạnh 21/2 đến hộp nối HN1, đầu nối cáp ngầm hạ thế hiện hữu 3AX240 + AX120mm2 vào cáp ngầm hạ thế kéo mới thông qua HN1. Từ hộp nối HN1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 HT21/2 (Lộ 4). Từ tủ TPP-2 HT21/2 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 HT21/2 (Lộ 4) - TL36 (Lộ 4).

- Hạ cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu thuộc trạm Hòa Thạnh 21/2 đến hộp nối HN2, đầu nối cáp ngầm hạ thế hiện hữu 3AX240 + AX120mm2 vào cáp ngầm hạ thế kéo mới thông qua HN2. Từ hộp nối HN1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-1 HT21/2 (Lộ 5)-HT18TC (Lộ 1). Từ tủ TLK-1 HT21/2 (Lộ 5)-HT18TC (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 HT21/2 (Lộ 5) - TL36 (Lộ 3).

- Trạm Hòa Thạnh 18TC:

- Từ trạm Hòa Thạnh 18TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-1 HT21/2 (Lộ 5) - HT18TC (Lộ 1).

- Từ trạm Hòa Thạnh 18TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 HT18TC (Lộ 2). Từ tủ TPP-1 HT18TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2-NR HT18TC (Lộ 2). Từ tủ TPP-2-NR HT18TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H36.1 cấp điện cho hẻm 147 Thạch Lam. Từ tủ TPP-2-NR HT18TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 HT18TC (Lộ 2) – HT18 (Lộ 2). Từ tủ TLK-3 HT18TC (Lộ 2) – HT18 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với trụ H36.1.

- Từ trạm Hòa Thạnh 18TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 145 – 145B Thạch Lam.

- Trạm Hòa Thạnh 18:

- Từ trụ N/THNH/T54L kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-3 HT18TC (Lộ 2) – HT18 (Lộ 2).

- Từ trụ N/THNH/T54L kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-3 HT21 (Lộ 1) – HT18 (Lộ 2).

Từ trụ N/THNH/T54L kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 155 – 157 Thạch Lam

- Trạm Phú Thọ Hòa 21:

- Từ trụ N/TRQC/T01C kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 PTH21 (Lộ 1). Từ tủ TPP-1 PTH21 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 PTH21 (Lộ 1). Từ tủ TPP-2

PTH21 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 PTH21 (Lộ 1) – HT18 (Lộ 2).

- Tủ trụ N/TRQC/T01C kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-1 PTH28 (Lộ 1) – PTH21 (Lộ 2).

- Trạm Phú Thọ Hòa 28:

- Tủ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-1 PTH28 (Lộ 1) – PTH21 (Lộ 2).

- Tủ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2-NR PTH28 (Lộ 4). Từ tủ TPP-2-NR PTH28 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H30 để cấp điện cho hẻm 209 Thạch Lam. Từ tủ TPP-2-NR PTH28 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-4 PTH28 (Lộ 4). Từ tủ TPP-4 PTH28 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-4 PTH20 (Lộ 1) – PTH20 (Lộ 4).

- Tủ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3-NR PTH28 (Lộ 5). Từ tủ TPP-3-NR PTH28 (Lộ 5) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với trụ H30. Từ tủ TPP-3-NR PTH28 (Lộ 5) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-5 PTH28 (Lộ 5) – PTH20 (Lộ 2). Từ tủ TLK-5 PTH28 (Lộ 5) – PTH20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H28.1 cấp điện cho hẻm 247 Thạch Lam. Từ tủ TLK-5 PTH28 (Lộ 5) – PTH20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TPP-3 PTH20 (Lộ 2).

- Tủ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M95+M50mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp trường THCS Phan Chu Trinh.

- Tủ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 213 – 215 Thạch Lam.

- Trạm Phú Thọ Hòa 20:

- Tủ trạm Phú Thọ Hòa 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 PTH20 (Lộ 2). Từ tủ TPP-1 PTH20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3 PTH20 (Lộ 2).

- Tủ trạm Phú Thọ Hòa 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2-NR PTH20 (Lộ 1). Từ tủ TPP-2-NR PTH20 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H27.1 cấp điện cho hẻm 265 Thạch Lam. Từ tủ TPP-2-NR PTH20 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 PTH20 (Lộ 1) – PTH28 (Lộ 4).

- Tủ trạm Phú Thọ Hòa 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-5-NR PTH20 (Lộ 3). Từ tủ TPP-5-NR PTH20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H22.2 cấp điện cho hẻm 307 Thạch Lam. Từ tủ TPP-5-NR PTH20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-7 PTH20 (Lộ 3) – PTH30 (Lộ 1). Từ tủ TLK-7 PTH20 (Lộ 3) – PTH30 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T47C/1L liên kết với trạm Phú Thọ Hòa 30. Từ tủ TLK-7 PTH20 (Lộ 3) – PTH30 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho TLK-9 PTH20 (Lộ 3) – PTH20/2 (Lộ 2).

Từ trạm Phú Thọ Hòa 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-6 PTH20 (Lộ 4). Từ tủ TPP-6 PTH20 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp

ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-8 PTH20 (Lộ 4) – PTH20 (Lộ 3). Từ tủ TLK-8 PTH20 (Lộ 4) – PTH20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-9 PTH20 (Lộ 3) – PTH20/2 (Lộ 2). Từ tủ TLK-9 PTH20 (Lộ 3) – PTH20/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/BILO/T20C liên kết với trạm Phú Thọ Hòa 20/2

- Lễ phải đường Thạch Lam (đoạn từ Lũy Bán Bích đến Bình Long)

- Trạm Thạch Lam 20:

- Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 TL20 (Lộ 1). Từ tủ TPP-1 TL20 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-2 TL20 (Lộ 1) – HT (Lộ 2). Từ tủ TLK-2 TL20 (Lộ 1) – HT (Lộ 2) liên kết với tủ LK-HT4-HT4/2.2 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu.

- Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-4 TL20 (Lộ 2). Từ tủ TPP-4 TL20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-6 TL20 (Lộ 2). Từ tủ TPP-6 TL20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-8 TL20 (Lộ 2) – HT10/1 (Lộ 2).

- Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3 TL20 (Lộ 3). Từ tủ TPP-3 TL20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-5 TL20 (Lộ 3). Từ tủ TPP-5 TL20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-7 TL20 (Lộ 3) – HT10/1 (Lộ 1).

- Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M95+M50mm2 đến trụ H2 cấp điện cho trường THCS Đồng Khởi.

- Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 42 Thạch Lam.

- Trạm Hòa Thạnh 10/1:

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-8 TL20 (Lộ 2) – HT10/1 (Lộ 2).

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-7 TL20 (Lộ 3) – HT10/1 (Lộ 1).

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 sử dụng lại 02 sợi cáp hạ thế ABC4x95mm2 cấp điện cho hẻm 58 Thạch Lam

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 HT10/1 (Lộ 3). Từ tủ TPP-1 HT10/1 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3-NR HT10/1 (Lộ 3). Từ tủ TPP-3-NR HT10/1 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H7 cấp điện cho hẻm 96 Thạch Lam. Từ tủ TPP-3-NR HT10/1 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-5 HT10/1 (Lộ 3). Từ tủ TPP-5 HT10/1 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-2 HT19 (Lộ 2) – HT10/1 (Lộ 3).

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 HT10/1 (Lộ 4). Từ tủ TPP-2 HT10/1 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-4 NR

HT10/1 (Lộ 4). Từ tủ TPP-4 NR HT10/1 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với trụ H7. Từ tủ TPP-4 NR HT10/1 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-6 HT10/1 (Lộ 4). Từ tủ TPP-6 HT10/1 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-1 HT19 (Lộ 1) – HT10/1 (Lộ 4).

- Từ trạm Hòa Thanh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M95+M50mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 66-68-70 Thạch Lam.

- Từ trạm Hòa Thanh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 78-80 Thạch Lam.

Trạm Hòa Thanh 19:

- Từ trạm Hòa Thanh 19 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-1 HT19 (Lộ 1) – HT10/1 (Lộ 4).

- Từ trạm Hòa Thanh 19 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-2 HT19 (Lộ 2) – HT10/1 (Lộ 3).

- Từ trạm Hòa Thanh 19 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3 HT19 (Lộ 4). Từ tủ TPP-3 HT19 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-5 HT19 (Lộ 4) – PTH28TC (Lộ 1). Từ tủ TLK-5 HT19 (Lộ 4) – PTH28TC (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 đến trụ H10.1 cấp điện cho hẻm 172 Thạch Lam. Từ tủ TLK-5 HT19 (Lộ 4) – PTH28TC (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết tủ TLK-3 PTH28TC (Lộ 1) – PTH3M/2 (Lộ 1).

- Từ trạm Hòa Thanh 19 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-4 HT19 (Lộ 3). Từ tủ TPP-4 HT19 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-4 PTH28TC (Lộ 2) – HT19 (Lộ 3).

- Trạm Phú Thọ Hòa 28TC:

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 PTH28TC (Lộ 1). Từ tủ TPP-1 PTH28TC (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 PTH28TC (Lộ 1) – PTH3M/2 (Lộ 1). Từ tủ TLK-3 PTH28TC (Lộ 1) – PTH3M/2 (Lộ 1) liên kết với tủ TPP-PTH3M/2-A1 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu.

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 PTH28TC (Lộ 2). Từ tủ TPP-2 PTH28TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 PTH28TC (Lộ 2) – HT19 (Lộ 3).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-5 PTH28TC (Lộ 3). Từ tủ TPP-5 PTH28TC (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-7 PTH28TC (Lộ 3) – PTH20TC (Lộ 2). Từ tủ TLK-7 PTH28TC (Lộ 3) – PTH20TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-3 PTH20TC (Lộ 2) – PTH5M (Lộ 2).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-6 PTH28TC (Lộ 4). Từ tủ TPP-6 PTH28TC (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-4 PTH20TC (Lộ 1) – PTh28TC (Lộ 4).

- Trạm Phú Thọ Hòa 20TC:

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 PTH20TC (Lộ 2). Từ tủ TPP-1 PTH20TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 PTH20TC (Lộ 2) – PTH5M (Lộ 2). Từ tủ TLK-3 PTH20TC (Lộ 2) – PTH5M (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T31C/1L liên kết với trạm Phú Thọ Hòa 5M.

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho TLK-2 PTH20TC (Lộ 1) – PTH5M (Lộ 1). Từ tủ TLK-2 PTH20TC (Lộ 1) – PTH5M (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T31C/1L liên kết với trạm Phú Thọ Hòa 5M. Từ tủ TLK-2 PTH20TC (Lộ 1) – PTH5M (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 PTH20TC (Lộ 1) – PTh28TC (Lộ 4).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-5 PTH20TC (Lộ 4) – PTH23/3 (Lộ 1). Từ tủ TLK-5 PTH20TC (Lộ 4) – PTH23/3 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T35C/1L liên kết trạm Phú Thọ Hòa 23/3. Từ tủ TLK-5 PTH20TC (Lộ 4) – PTH23/3 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-7-NR PTH20TC (Lộ 4). Từ tủ TPP-7-NR PTH20TC (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H20.1 liên kết trạm Phú Thọ Hòa 5M. Từ tủ TPP-7-NR PTH20TC (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho TLK-9 PTH20TC (Lộ 4) – PTH20/3 (Lộ 1). Từ tủ TLK-9 PTH20TC (Lộ 4) – PTH20/3 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 đến trụ H21.1 cấp điện cho hẻm 338 Thạch Lam. Từ tủ TLK-9 PTH20TC (Lộ 4) – PTH20/3 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết tủ TPP-4 PTH20/3 (Lộ 1).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-6 PTH20TC (Lộ 3). Từ tủ TPP-6 PTH20TC (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-8-NR PTH20TC (Lộ 3). Từ tủ TPP-8-NR PTH20TC (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H20.1 liên kết trạm Phú Thọ Hòa 5M. Từ tủ TPP-8-NR PTH20TC (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-5 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH20TC (Lộ 3).

Trạm Phú Thọ Hòa 20/3:

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20/3 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-1 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH19/2 (Lộ 1).

- Từ tủ TLK-1 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH19/2 (Lộ 1) liên kết với tủ TLK-PTH19/2-2 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu. Từ tủ TLK-1 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH19/2 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3-NR PTH20/3 (Lộ 2). Từ tủ TPP-3-NR PTH20/3 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/LELO/T01C liên kết trạm Phú Thọ Hòa 19/5. Từ tủ TPP-3-NR PTH20/3 (Lộ 2) kéo

mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-5 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH20TC (Lộ 3).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20/3 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-2 PTH20/3 (Lộ 1) – PTH19/2 (Lộ 2). Từ tủ TLK-2 PTH20/3 (Lộ 1) – PTH19/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến hộp nối HN3. Từ hộp nối HN3 liên kết với tủ TLK-PTH19/2-1 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu.

- Từ tủ TLK-2 PTH20/3 (Lộ 1) – PTH19/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-4 PTH20/3 (Lộ 1).

Lề trái đường Thạch Lam (đoạn từ Lũy Bán Bích đến Bình Long)

- Trạm Hòa Thạnh 4/2:

- Từ trạm Hòa Thạnh 4/2 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ hạ thế H43.1 cấp điện cho hẻm 15 Thạch Lam.

- Từ trạm Hòa Thạnh 4/2 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1-NR HT4/2 (Lộ 2). Từ tủ TPP-1-NR HT4/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với trụ H43.1. Từ tủ TPP-1-NR HT4/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240+AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 HT4/2 (Lộ 2) - HT4 (Lộ 3). Từ tủ TLK-3 HT4/2 (Lộ 2) - HT4 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-4 HT4/2 (Lộ 3) - HT4 (Lộ 1). Từ tủ TLK-4 HT4/2 (Lộ 3) - HT4 (Lộ 1) liên kết với tủ LK-HT4-HT4/2.1 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu.

- Từ trạm Hòa Thạnh 4/2 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 HT4/2 (Lộ 3). Từ tủ TPP-2 HT4/2 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 HT4/2 (Lộ 3) - HT4 (Lộ 1).

- Từ trạm Hòa Thạnh 4/2 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-5 HT4/2 (Lộ 4) – TL36 (Lộ 2). Từ tủ TLK-5 HT4/2 (Lộ 4) – TL36 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H42.2 cấp điện cho đường Nguyễn Như KonTum.

- Trạm Thạch Lam 36:

- Từ trạm Thạch Lam 36 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với trụ H42.2.

- Từ trạm Thạch Lam 36 kéo mới 01 sợi cáp hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-5 HT4/2 (Lộ 4) – TL36 (Lộ 2).

- Từ trạm Thạch Lam 36 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 TL36 (Lộ 3). Từ tủ TPP-1 TL36 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 TL36 (Lộ 3) - HT10 (Lộ 2). Từ tủ TLK-3 TL36 (Lộ 3) - HT10 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T09L/1C liên kết với trạm Hòa Thạnh 10. Từ tủ TLK-3 TL36 (Lộ 3) - HT10 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-5 TL36 (Lộ 3). Từ tủ TPP-5 TL36 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-3 HT21/2 (Lộ 5) – TL36 (Lộ 3).

- Từ trạm Thạch Lam 36 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 TL36 (Lộ 4). Từ tủ TPP-2 TL36 (Lộ 4) kéo mới 01

sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 TL36 (Lộ 4) - HT10 (Lộ 1). Từ tủ TLK-4 TL36 (Lộ 4) - HT10 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T09L/1C liên kết với trạm Hòa Thạnh 10. Từ tủ TLK-4 TL36 (Lộ 4) - HT10 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240+ AX120mm2 liên kết tủ TLK-4 HT21/2 (Lộ 4) - TL36 (Lộ 4).

Trạm Hòa Thạnh 21/2:

- Hạ cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu thuộc trạm Hòa Thạnh 21/2 đến hộp nối HN1, đầu nối cáp ngầm hạ thế hiện hữu 3AX240 + AX120mm2 vào cáp ngầm hạ thế kéo mới thông qua HN1. Từ hộp nối HN1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 HT21/2 (Lộ 4). Từ tủ TPP-2 HT21/2 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 HT21/2 (Lộ 4) - TL36 (Lộ 4).

- Hạ cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu thuộc trạm Hòa Thạnh 21/2 đến hộp nối HN2, đầu nối cáp ngầm hạ thế hiện hữu 3AX240 + AX120mm2 vào cáp ngầm hạ thế kéo mới thông qua HN2. Từ hộp nối HN1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-1 HT21/2 (Lộ 5)-HT18TC (Lộ 1). Từ tủ TLK-1 HT21/2 (Lộ 5)-HT18TC (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 HT21/2 (Lộ 5) - TL36 (Lộ 3).

- **Trạm Hòa Thạnh 18TC:**

- Từ trạm Hòa Thạnh 18TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-1 HT21/2 (Lộ 5) - HT18TC (Lộ 1).

- Từ trạm Hòa Thạnh 18TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 HT18TC (Lộ 2). Từ tủ TPP-1 HT18TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2-NR HT18TC (Lộ 2). Từ tủ TPP-2-NR HT18TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H36.1 cấp điện cho hẻm 147 Thạch Lam. Từ tủ TPP-2-NR HT18TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 HT18TC (Lộ 2) – HT18 (Lộ 2). Từ tủ TLK-3 HT18TC (Lộ 2) – HT18 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với trụ H36.1.

- Từ trạm Hòa Thạnh 18TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 145 – 145B Thạch Lam.

- **Trạm Hòa Thạnh 18:**

- Từ trụ N/THNH/T54L kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-3 HT18TC (Lộ 2) – HT18 (Lộ 2).

Từ trụ N/THNH/T54L kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-3 HT21 (Lộ 1) – HT18 (Lộ 2).

- Từ trụ N/THNH/T54L kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 155 – 157 Thạch Lam

- **Trạm Phú Thọ Hòa 21:**

- Từ trụ N/TRQC/T01C kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 PTH21 (Lộ 1). Từ tủ TPP-1 PTH21 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 PTH21 (Lộ 1). Từ tủ TPP-2 PTH21 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 PTH21 (Lộ 1) – HT18 (Lộ 2).

- Từ trụ N/TRQC/T01C kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-1 PTH28 (Lộ 1) – PTH21 (Lộ 2).

- Trạm Phú Thọ Hòa 28:

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-1 PTH28 (Lộ 1) – PTH21 (Lộ 2).

Từ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2-NR PTH28 (Lộ 4). Từ tủ TPP-2-NR PTH28 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H30 để cấp điện cho hẻm 209 Thạch Lam. Từ tủ TPP-2-NR PTH28 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-4 PTH28 (Lộ 4). Từ tủ TPP-4 PTH28 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-4 PTH20 (Lộ 1) – PTH20 (Lộ 4).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3-NR PTH28 (Lộ 5). Từ tủ TPP-3-NR PTH28 (Lộ 5) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với trụ H30. Từ tủ TPP-3-NR PTH28 (Lộ 5) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-5 PTH28 (Lộ 5) – PTH20 (Lộ 2). Từ tủ TLK-5 PTH28 (Lộ 5) – PTH20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H28.1 cấp điện cho hẻm 247 Thạch Lam. Từ tủ TLK-5 PTH28 (Lộ 5) – PTH20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TPP-3 PTH20 (Lộ 2).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M95+M50mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp trường THCS Phan Chu Trinh.

Từ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 213 – 215 Thạch Lam.

- Trạm Phú Thọ Hòa 20:

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 PTH20 (Lộ 2). Từ tủ TPP-1 PTH20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3 PTH20 (Lộ 2).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2-NR PTH20 (Lộ 1). Từ tủ TPP-2-NR PTH20 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H27.1 cấp điện cho hẻm 265 Thạch Lam. Từ tủ TPP-2-NR PTH20 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 PTH20 (Lộ 1) – PTH28 (Lộ 4).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-5-NR PTH20 (Lộ 3). Từ tủ TPP-5-NR PTH20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H22.2 cấp điện cho hẻm 307 Thạch Lam. Từ tủ TPP-5-NR PTH20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-7 PTH20 (Lộ 3) – PTH30 (Lộ 1). Từ tủ TLK-7 PTH20 (Lộ 3) – PTH30 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T47C/1L liên kết với trạm Phú Thọ Hòa 30. Từ tủ TLK-7 PTH20 (Lộ 3) – PTH30 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho TLK-9 PTH20 (Lộ 3) – PTH20/2 (Lộ 2).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-6 PTH20 (Lộ 4). Từ tủ TPP-6 PTH20 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp

ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-8 PTH20 (Lộ 4) – PTH20 (Lộ 3). Từ tủ TLK-8 PTH20 (Lộ 4) – PTH20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-9 PTH20 (Lộ 3) – PTH20/2 (Lộ 2). Từ tủ TLK-9 PTH20 (Lộ 3) – PTH20/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/BILO/T20C liên kết với trạm Phú Thọ Hòa 20/2

- Lề phải đường Thạch Lam (đoạn từ Lũy Bán Bích đến Bình Long)

- Trạm Thạch Lam 20:

- Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 TL20 (Lộ 1). Từ tủ TPP-1 TL20 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-2 TL20 (Lộ 1) – HT (Lộ 2). Từ tủ TLK-2 TL20 (Lộ 1) – HT (Lộ 2) liên kết với tủ LK-HT4-HT4/2.2 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu.

- Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-4 TL20 (Lộ 2). Từ tủ TPP-4 TL20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-6 TL20 (Lộ 2). Từ tủ TPP-6 TL20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-8 TL20 (Lộ 2) – HT10/1 (Lộ 2).

Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3 TL20 (Lộ 3). Từ tủ TPP-3 TL20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-5 TL20 (Lộ 3). Từ tủ TPP-5 TL20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-7 TL20 (Lộ 3) – HT10/1 (Lộ 1).

- Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M95+M50mm2 đến trụ H2 cấp điện cho trường THCS Đồng Khởi.

- Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 42 Thạch Lam.

- Trạm Hòa Thạnh 10/1:

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-8 TL20 (Lộ 2) – HT10/1 (Lộ 2).

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-7 TL20 (Lộ 3) – HT10/1 (Lộ 1).

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 sử dụng lại 02 sợi cáp hạ thế ABC4x95mm2 cấp điện cho hẻm 58 Thạch Lam

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 HT10/1 (Lộ 3). Từ tủ TPP-1 HT10/1 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3-NR HT10/1 (Lộ 3). Từ tủ TPP-3-NR HT10/1 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H7 cấp điện cho hẻm 96 Thạch Lam. Từ tủ TPP-3-NR HT10/1 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-5 HT10/1 (Lộ 3). Từ tủ TPP-5 HT10/1 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-2 HT19 (Lộ 2) – HT10/1 (Lộ 3).

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 HT10/1 (Lộ 4). Từ tủ TPP-2 HT10/1 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-4 NR

HT10/1 (Lộ 4). Từ tủ TPP-4 NR HT10/1 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² liên kết với trụ H7. Từ tủ TPP-4 NR HT10/1 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-6 HT10/1 (Lộ 4). Từ tủ TPP-6 HT10/1 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² liên kết với tủ TLK-1 HT19 (Lộ 1) – HT10/1 (Lộ 4).

- Từ trạm Hòa Thanh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M95+M50mm² cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 66-68-70 Thạch Lam.

- Từ trạm Hòa Thanh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm² cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 78-80 Thạch Lam.

- **Trạm Hòa Thanh 19:**

- Từ trạm Hòa Thanh 19 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TLK-1 HT19 (Lộ 1) – HT10/1 (Lộ 4).

Từ trạm Hòa Thanh 19 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TLK-2 HT19 (Lộ 2) – HT10/1 (Lộ 3).

- Từ trạm Hòa Thanh 19 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-3 HT19 (Lộ 4). Từ tủ TPP-3 HT19 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TLK-5 HT19 (Lộ 4) – PTH28TC (Lộ 1). Từ tủ TLK-5 HT19 (Lộ 4) – PTH28TC (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm² đến trụ H10.1 cấp điện cho hẻm 172 Thạch Lam. Từ tủ TLK-5 HT19 (Lộ 4) – PTH28TC (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² liên kết tủ TLK-3 PTH28TC (Lộ 1) – PTH3M/2 (Lộ 1).

- Từ trạm Hòa Thanh 19 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-4 HT19 (Lộ 3). Từ tủ TPP-4 HT19 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² liên kết với tủ TLK-4 PTH28TC (Lộ 2) – HT19 (Lộ 3).

- **Trạm Phú Thọ Hòa 28TC:**

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-1 PTH28TC (Lộ 1). Từ tủ TPP-1 PTH28TC (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TLK-3 PTH28TC (Lộ 1) – PTH3M/2 (Lộ 1). Từ tủ TLK-3 PTH28TC (Lộ 1) – PTH3M/2 (Lộ 1) liên kết với tủ TPP-PTH3M/2-A1 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² hiện hữu.

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-2 PTH28TC (Lộ 2). Từ tủ TPP-2 PTH28TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TLK-4 PTH28TC (Lộ 2) – HT19 (Lộ 3).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-5 PTH28TC (Lộ 3). Từ tủ TPP-5 PTH28TC (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TLK-7 PTH28TC (Lộ 3) – PTH20TC (Lộ 2). Từ tủ TLK-7 PTH28TC (Lộ 3) – PTH20TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² liên kết với tủ TLK-3 PTH20TC (Lộ 2) – PTH5M (Lộ 2).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-6 PTH28TC (Lộ 4). Từ tủ TPP-6 PTH28TC (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-4 PTH20TC (Lộ 1) – PTH28TC (Lộ 4).

- Trạm Phú Thọ Hòa 20TC:

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 PTH20TC (Lộ 2). Từ tủ TPP-1 PTH20TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 PTH20TC (Lộ 2) – PTH5M (Lộ 2). Từ tủ TLK-3 PTH20TC (Lộ 2) – PTH5M (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T31C/1L liên kết với trạm Phú Thọ Hòa 5M.

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho TLK-2 PTH20TC (Lộ 1) – PTH5M (Lộ 1). Từ tủ TLK-2 PTH20TC (Lộ 1) – PTH5M (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T31C/1L liên kết với trạm Phú Thọ Hòa 5M. Từ tủ TLK-2 PTH20TC (Lộ 1) – PTH5M (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 PTH20TC (Lộ 1) – PTH28TC (Lộ 4).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-5 PTH20TC (Lộ 4) – PTH23/3 (Lộ 1). Từ tủ TLK-5 PTH20TC (Lộ 4) – PTH23/3 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T35C/1L liên kết trạm Phú Thọ Hòa 23/3. Từ tủ TLK-5 PTH20TC (Lộ 4) – PTH23/3 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-7-NR PTH20TC (Lộ 4). Từ tủ TPP-7-NR PTH20TC (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H20.1 liên kết trạm Phú Thọ Hòa 5M. Từ tủ TPP-7-NR PTH20TC (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho TLK-9 PTH20TC (Lộ 4) – PTH20/3 (Lộ 1). Từ tủ TLK-9 PTH20TC (Lộ 4) – PTH20/3 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 đến trụ H21.1 cấp điện cho hẻm 338 Thạch Lam. Từ tủ TLK-9 PTH20TC (Lộ 4) – PTH20/3 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết tủ TPP-4 PTH20/3 (Lộ 1).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-6 PTH20TC (Lộ 3). Từ tủ TPP-6 PTH20TC (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-8-NR PTH20TC (Lộ 3). Từ tủ TPP-8-NR PTH20TC (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H20.1 liên kết trạm Phú Thọ Hòa 5M. Từ tủ TPP-8-NR PTH20TC (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-5 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH20TC (Lộ 3).

Trạm Phú Thọ Hòa 20/3:

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20/3 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-1 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH19/2 (Lộ 1).

- Từ tủ TLK-1 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH19/2 (Lộ 1) liên kết với tủ TLK-PTH19/2-2 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu. Từ tủ TLK-1 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH19/2 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3-NR PTH20/3 (Lộ 2). Từ tủ TPP-3-NR PTH20/3 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/LELO/T01C liên kết trạm Phú Thọ Hòa 19/5. Từ tủ TPP-3-NR PTH20/3 (Lộ 2) kéo

mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-5 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH20TC (Lộ 3).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20/3 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-2 PTH20/3 (Lộ 1) – PTH19/2 (Lộ 2). Từ tủ TLK-2 PTH20/3 (Lộ 1) – PTH19/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến hộp nối HN3. Từ hộp nối HN3 liên kết với tủ TLK-PTH19/2-1 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu.

- Từ tủ TLK-2 PTH20/3 (Lộ 1) – PTH19/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-4 PTH20/3 (Lộ 1).

- **Lề trái đường Thạch Lam (đoạn từ Lũy Bán Bích đến Bình Long)**

- **Trạm Hòa Thạnh 4/2:**

- Từ trạm Hòa Thạnh 4/2 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ hạ thế H43.1 cấp điện cho hẻm 15 Thạch Lam.

- Từ trạm Hòa Thạnh 4/2 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1-NR HT4/2 (Lộ 2). Từ tủ TPP-1-NR HT4/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với trụ H43.1. Từ tủ TPP-1-NR HT4/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240+AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 HT4/2 (Lộ 2) - HT4 (Lộ 3). Từ tủ TLK-3 HT4/2 (Lộ 2) - HT4 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-4 HT4/2 (Lộ 3) - HT4 (Lộ 1). Từ tủ TLK-4 HT4/2 (Lộ 3) - HT4 (Lộ 1) liên kết với tủ LK-HT4-HT4/2.1 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu.

- Từ trạm Hòa Thạnh 4/2 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 HT4/2 (Lộ 3). Từ tủ TPP-2 HT4/2 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 HT4/2 (Lộ 3) - HT4 (Lộ 1).

- Từ trạm Hòa Thạnh 4/2 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-5 HT4/2 (Lộ 4) – TL36 (Lộ 2). Từ tủ TLK-5 HT4/2 (Lộ 4) – TL36 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H42.2 cấp điện cho đường Ngụy Như KonTum.

- **Trạm Thạch Lam 36:**

- Từ trạm Thạch Lam 36 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với trụ H42.2.

- Từ trạm Thạch Lam 36 kéo mới 01 sợi cáp hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-5 HT4/2 (Lộ 4) – TL36 (Lộ 2).

Từ trạm Thạch Lam 36 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 TL36 (Lộ 3). Từ tủ TPP-1 TL36 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 TL36 (Lộ 3) - HT10 (Lộ 2). Từ tủ TLK-3 TL36 (Lộ 3) - HT10 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T09L/1C liên kết với trạm Hòa Thạnh 10. Từ tủ TLK-3 TL36 (Lộ 3) - HT10 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-5 TL36 (Lộ 3). Từ tủ TPP-5 TL36 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-3 HT21/2 (Lộ 5) – TL36 (Lộ 3).

- Từ trạm Thạch Lam 36 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 TL36 (Lộ 4). Từ tủ TPP-2 TL36 (Lộ 4) kéo mới 01

sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 TL36 (Lộ 4) - HT10 (Lộ 1). Từ tủ TLK-4 TL36 (Lộ 4) - HT10 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T09L/1C liên kết với trạm Hòa Thạnh 10. Từ tủ TLK-4 TL36 (Lộ 4) - HT10 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240+ AX120mm2 liên kết tủ TLK-4 HT21/2 (Lộ 4) - TL36 (Lộ 4).

- Trạm Hòa Thạnh 21/2:

- Hạ cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu thuộc trạm Hòa Thạnh 21/2 đến hộp nối HN1, đầu nối cáp ngầm hạ thế hiện hữu 3AX240 + AX120mm2 vào cáp ngầm hạ thế kéo mới thông qua HN1. Từ hộp nối HN1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 HT21/2 (Lộ 4). Từ tủ TPP-2 HT21/2 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 HT21/2 (Lộ 4) - TL36 (Lộ 4).

- Hạ cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu thuộc trạm Hòa Thạnh 21/2 đến hộp nối HN2, đầu nối cáp ngầm hạ thế hiện hữu 3AX240 + AX120mm2 vào cáp ngầm hạ thế kéo mới thông qua HN2. Từ hộp nối HN1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-1 HT21/2 (Lộ 5)-HT18TC (Lộ 1). Từ tủ TLK-1 HT21/2 (Lộ 5)-HT18TC (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 HT21/2 (Lộ 5) - TL36 (Lộ 3).

- Trạm Hòa Thạnh 18TC:

- Từ trạm Hòa Thạnh 18TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-1 HT21/2 (Lộ 5) - HT18TC (Lộ 1).

- Từ trạm Hòa Thạnh 18TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 HT18TC (Lộ 2). Từ tủ TPP-1 HT18TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2-NR HT18TC (Lộ 2). Từ tủ TPP-2-NR HT18TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H36.1 cấp điện cho hẻm 147 Thạch Lam. Từ tủ TPP-2-NR HT18TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 HT18TC (Lộ 2) – HT18 (Lộ 2). Từ tủ TLK-3 HT18TC (Lộ 2) – HT18 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với trụ H36.1.

- Từ trạm Hòa Thạnh 18TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 145 – 145B Thạch Lam.

- Trạm Hòa Thạnh 18:

- Từ trụ N/THNH/T54L kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-3 HT18TC (Lộ 2) – HT18 (Lộ 2).

- Từ trụ N/THNH/T54L kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-3 HT21 (Lộ 1) – HT18 (Lộ 2).

- Từ trụ N/THNH/T54L kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 155 – 157 Thạch Lam

- Trạm Phú Thọ Hòa 21:

- Từ trụ N/TRQC/T01C kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 PTH21 (Lộ 1). Từ tủ TPP-1 PTH21 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 PTH21 (Lộ 1). Từ tủ TPP-2 PTH21 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 PTH21 (Lộ 1) – HT18 (Lộ 2).

- Từ trụ N/TRQC/T01C kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-1 PTH28 (Lộ 1) – PTH21 (Lộ 2).

Trạm Phú Thọ Hòa 28:

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-1 PTH28 (Lộ 1) – PTH21 (Lộ 2).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2-NR PTH28 (Lộ 4). Từ tủ TPP-2-NR PTH28 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H30 để cấp điện cho hẻm 209 Thạch Lam. Từ tủ TPP-2-NR PTH28 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-4 PTH28 (Lộ 4). Từ tủ TPP-4 PTH28 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-4 PTH20 (Lộ 1) – PTH20 (Lộ 4).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3-NR PTH28 (Lộ 5). Từ tủ TPP-3-NR PTH28 (Lộ 5) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với trụ H30. Từ tủ TPP-3-NR PTH28 (Lộ 5) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-5 PTH28 (Lộ 5) – PTH20 (Lộ 2). Từ tủ TLK-5 PTH28 (Lộ 5) – PTH20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H28.1 cấp điện cho hẻm 247 Thạch Lam. Từ tủ TLK-5 PTH28 (Lộ 5) – PTH20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TPP-3 PTH20 (Lộ 2).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M95+M50mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp trường THCS Phan Chu Trinh.

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 213 – 215 Thạch Lam.

- Trạm Phú Thọ Hòa 20:

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 PTH20 (Lộ 2). Từ tủ TPP-1 PTH20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3 PTH20 (Lộ 2).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2-NR PTH20 (Lộ 1). Từ tủ TPP-2-NR PTH20 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H27.1 cấp điện cho hẻm 265 Thạch Lam. Từ tủ TPP-2-NR PTH20 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 PTH20 (Lộ 1) – PTH28 (Lộ 4).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-5-NR PTH20 (Lộ 3). Từ tủ TPP-5-NR PTH20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H22.2 cấp điện cho hẻm 307 Thạch Lam. Từ tủ TPP-5-NR PTH20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-7 PTH20 (Lộ 3) – PTH30 (Lộ 1). Từ tủ TLK-7 PTH20 (Lộ 3) – PTH30 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T47C/1L liên kết với trạm Phú Thọ Hòa 30. Từ tủ TLK-7 PTH20 (Lộ 3) – PTH30 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho TLK-9 PTH20 (Lộ 3) – PTH20/2 (Lộ 2).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-6 PTH20 (Lộ 4). Từ tủ TPP-6 PTH20 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-8 PTH20 (Lộ 4) – PTH20 (Lộ

3). Từ tủ TLK-8 PTH20 (Lộ 4) – PTH20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm² liên kết với tủ TLK-9 PTH20 (Lộ 3) – PTH20/2 (Lộ 2). Từ tủ TLK-9 PTH20 (Lộ 3) – PTH20/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3AX240 + AX120mm² đến trụ N/BILO/T20C liên kết với trạm Phú Thọ Hòa 20/2

- Lễ phải đường Thạch Lam (đoạn từ Lũy Bán Bích đến Bình Long)

- Trạm Thạch Lam 20:

- Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-1 TL20 (Lộ 1). Từ tủ TPP-1 TL20 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TLK-2 TL20 (Lộ 1) – HT (Lộ 2). Từ tủ TLK-2 TL20 (Lộ 1) – HT (Lộ 2) liên kết với tủ LK-HT4-HT4/2.2 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² hiện hữu.

Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-4 TL20 (Lộ 2). Từ tủ TPP-4 TL20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-6 TL20 (Lộ 2). Từ tủ TPP-6 TL20 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TLK-8 TL20 (Lộ 2) – HT10/1 (Lộ 2).

- Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-3 TL20 (Lộ 3). Từ tủ TPP-3 TL20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-5 TL20 (Lộ 3). Từ tủ TPP-5 TL20 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TLK-7 TL20 (Lộ 3) – HT10/1 (Lộ 1).

- Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M95+M50mm² đến trụ H2 cấp điện cho trường THCS Đồng Khởi.

- Từ trạm Thạch Lam 20 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm² cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 42 Thạch Lam.

- Trạm Hòa Thạnh 10/1:

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² liên kết với tủ TLK-8 TL20 (Lộ 2) – HT10/1 (Lộ 2).

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² liên kết với tủ TLK-7 TL20 (Lộ 3) – HT10/1 (Lộ 1).

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 sử dụng lại 02 sợi cáp hạ thế ABC4x95mm² cấp điện cho hẻm 58 Thạch Lam

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-1 HT10/1 (Lộ 3). Từ tủ TPP-1 HT10/1 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-3-NR HT10/1 (Lộ 3). Từ tủ TPP-3-NR HT10/1 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² đến trụ H7 cấp điện cho hẻm 96 Thạch Lam. Từ tủ TPP-3-NR HT10/1 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-5 HT10/1 (Lộ 3). Từ tủ TPP-5 HT10/1 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² liên kết với tủ TLK-2 HT19 (Lộ 2) – HT10/1 (Lộ 3).

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-2 HT10/1 (Lộ 4). Từ tủ TPP-2 HT10/1 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-4 NR HT10/1 (Lộ 4). Từ tủ TPP-4 NR HT10/1 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế

XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với trụ H7. Từ tủ TPP-4 NR HT10/1 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-6 HT10/1 (Lộ 4). Từ tủ TPP-6 HT10/1 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-1 HT19 (Lộ 1) – HT10/1 (Lộ 4).

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M95+M50mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 66-68-70 Thạch Lam.

- Từ trạm Hòa Thạnh 10/1 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 cấp điện cho điện kế 3 pha gián tiếp nhà số 78-80 Thạch Lam.

- **Trạm Hòa Thạnh 19:**

- Từ trạm Hòa Thạnh 19 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-1 HT19 (Lộ 1) – HT10/1 (Lộ 4).

Từ trạm Hòa Thạnh 19 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-2 HT19 (Lộ 2) – HT10/1 (Lộ 3).

- Từ trạm Hòa Thạnh 19 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3 HT19 (Lộ 4). Từ tủ TPP-3 HT19 (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-5 HT19 (Lộ 4) – PTH28TC (Lộ 1). Từ tủ TLK-5 HT19 (Lộ 4) – PTH28TC (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 đến trụ H10.1 cấp điện cho hẻm 172 Thạch Lam. Từ tủ TLK-5 HT19 (Lộ 4) – PTH28TC (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết tủ TLK-3 PTH28TC (Lộ 1) – PTH3M/2 (Lộ 1).

- Từ trạm Hòa Thạnh 19 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-4 HT19 (Lộ 3). Từ tủ TPP-4 HT19 (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-4 PTH28TC (Lộ 2) – HT19 (Lộ 3).

- **Trạm Phú Thọ Hòa 28TC:**

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 PTH28TC (Lộ 1). Từ tủ TPP-1 PTH28TC (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 PTH28TC (Lộ 1) – PTH3M/2 (Lộ 1). Từ tủ TLK-3 PTH28TC (Lộ 1) – PTH3M/2 (Lộ 1) liên kết với tủ TPP-PTH3M/2-A1 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu.

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-2 PTH28TC (Lộ 2). Từ tủ TPP-2 PTH28TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 PTH28TC (Lộ 2) – HT19 (Lộ 3).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-5 PTH28TC (Lộ 3). Từ tủ TPP-5 PTH28TC (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-7 PTH28TC (Lộ 3) – PTH20TC (Lộ 2). Từ tủ TLK-7 PTH28TC (Lộ 3) – PTH20TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-3 PTH20TC (Lộ 2) – PTH5M (Lộ 2).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 28TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-6 PTH28TC (Lộ 4). Từ tủ TPP-6 PTH28TC (Lộ 4)

kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-4 PTH20TC (Lộ 1) – PTh28TC (Lộ 4).

- Trạm Phú Thọ Hòa 20TC:

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-1 PTH20TC (Lộ 2). Từ tủ TPP-1 PTH20TC (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-3 PTH20TC (Lộ 2) – PTH5M (Lộ 2). Từ tủ TLK-3 PTH20TC (Lộ 2) – PTH5M (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T31C/1L liên kết với trạm Phú Thọ Hòa 5M.

Từ trạm Phú Thọ Hòa 20TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho TLK-2 PTH20TC (Lộ 1) – PTH5M (Lộ 1). Từ tủ TLK-2 PTH20TC (Lộ 1) – PTH5M (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T31C/1L liên kết với trạm Phú Thọ Hòa 5M. Từ tủ TLK-2 PTH20TC (Lộ 1) – PTH5M (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-4 PTH20TC (Lộ 1) – PTh28TC (Lộ 4).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-5 PTH20TC (Lộ 4) – PTH23/3 (Lộ 1). Từ tủ TLK-5 PTH20TC (Lộ 4) – PTH23/3 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/THLA/T35C/1L liên kết trạm Phú Thọ Hòa 23/3. Từ tủ TLK-5 PTH20TC (Lộ 4) – PTH23/3 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-7-NR PTH20TC (Lộ 4). Từ tủ TPP-7-NR PTH20TC (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H20.1 liên kết trạm Phú Thọ Hòa 5M. Từ tủ TPP-7-NR PTH20TC (Lộ 4) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho TLK-9 PTH20TC (Lộ 4) – PTH20/3 (Lộ 1). Từ tủ TLK-9 PTH20TC (Lộ 4) – PTH20/3 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế 3M50+M25mm2 đến trụ H21.1 cấp điện cho hẻm 338 Thạch Lam. Từ tủ TLK-9 PTH20TC (Lộ 4) – PTH20/3 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết tủ TPP-4 PTH20/3 (Lộ 1).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20TC kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-6 PTH20TC (Lộ 3). Từ tủ TPP-6 PTH20TC (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-8-NR PTH20TC (Lộ 3). Từ tủ TPP-8-NR PTH20TC (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H20.1 liên kết trạm Phú Thọ Hòa 5M. Từ tủ TPP-8-NR PTH20TC (Lộ 3) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 liên kết với tủ TLK-5 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH20TC (Lộ 3).

- Trạm Phú Thọ Hòa 20/3:

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20/3 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-1 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH19/2 (Lộ 1).

Từ tủ TLK-1 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH19/2 (Lộ 1) liên kết với tủ TLK-PTH19/2-2 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 hiện hữu. Từ tủ TLK-1 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH19/2 (Lộ 1) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TPP-3-NR PTH20/3 (Lộ 2). Từ tủ TPP-3-NR PTH20/3 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ N/LELO/T01C liên kết trạm Phú Thọ Hòa 19/5. Từ tủ TPP-3-NR PTH20/3 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện cho tủ TLK-5 PTH20/3 (Lộ 2) – PTH20TC (Lộ 3).

- Từ trạm Phú Thọ Hòa 20/3 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TLK-2 PTH20/3 (Lộ 1) – PTH19/2 (Lộ 2). Từ tủ TLK-2 PTH20/3 (Lộ 1) – PTH19/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² đến hộp nối HN3. Từ hộp nối HN3 liên kết với tủ TLK-PTH19/2-1 bằng cáp ngầm XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² hiện hữu.

- Từ tủ TLK-2 PTH20/3 (Lộ 1) – PTH19/2 (Lộ 2) kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm² cấp điện cho tủ TPP-4 PTH20/3 (Lộ 1).

*** Mắc điện:**

- Sử dụng tủ phân phối hạ thế đặt trên lề đường cung cấp điện cho các hộ tiêu thụ, tổng số lượng tủ là 122 tủ, bố trí khoảng cách trung bình từ 20->50 m mỗi tủ và cấp khoảng từ 9-15 hộ.

- Sử dụng cáp ngầm hạ thế 2M10 cho cáp mắc điện 1 pha và cáp 3M25+M16 cho mắc điện 3 pha trực tiếp, cáp 3M50+M25 cho mắc điện 3 pha gián tiếp (150A), sử dụng cáp 3M95+M50 cho mắc điện 3 pha gián tiếp (200-250A).

- Trong dự án này sẽ không tính phần nhân công di dời điện kế mà chỉ cấp bổ sung hộp nhựa điện kế 1 pha và 3 pha cho các điện kế chưa di dời. Đối với các điện kế đã nằm ngoài nhà thì việc thu hồi và sử dụng lại cáp muler 1 pha, 3 pha sẽ được tính theo thực tế hiện trường.

5.1.2. Mô tả hành lang tuyến.

- Phần hành lang tuyến cáp ngầm là 0,25 mét tính từ tim cáp ngầm sẽ chiếm dụng đất tạm thời trên vỉa hè.

5.2. Giải pháp kỹ thuật phần điện.

5.2.1. Tính toán, lựa chọn tiết diện và công nghệ dây dẫn.

+ Tính toán lựa chọn cáp đường trục

- Trong dự án sử dụng các trạm biến áp 400kVA, có dòng điện định mức là tương đương 577A và chia cho 4 lộ ra, vậy mỗi lộ tương đương 144A.

Dùng cáp ngầm hạ thế nhôm 240mm²: Có dòng điện định mức tương đương 322A (theo văn bản 6059/EVNHCMC-KT ngày 12/9/2014) cho mỗi lộ ra.

Như vậy khi vận hành bình thường, cáp nhôm 240mm² chỉ vận hành ở mức 45-50% (144A/322A; 161A/322A).

- Do lưới hạ thế ngầm được bố trí mạch vòng hở nên trong trường hợp có 1 lộ ra nào đó bị sự cố thì dòng điện tăng lên 288A thì cáp nhôm 240mm² sẽ vận hành ở mức 89% (288A/322A).

*** Lựa chọn dây dẫn:**

- Từ những tính toán nêu trên, nhận thấy rằng nếu sử dụng cáp nhôm 240mm² thì khi có một lộ ra nào đó bị sự cố dòng điện tăng lên cao, cáp nhôm 240mm² vẫn vận hành an toàn ở mức 50 – 90% tải của dây dẫn.

- Từ những phân tích nêu trên, dự án chọn cáp ngầm hạ thế ruột nhôm 4 lõi cách điện XLPE có đai thép, vỏ PVC hoặc HDPE tiết diện 3x240+1x120mm² từ máy cắt hạ thế của trạm biến thế đến tủ điện hạ thế và liên kết các tủ hạ thế với nhau, đồng thời đầu nối từ tủ hạ thế đến các nhánh rẽ trong khu vực.

+ Tính toán lựa chọn cáp nhánh rẽ

- Trong dự án sử dụng các trạm biến áp 400kVA, có dòng điện định mức là tương đương 577A và chia cho 4 lộ ra, vậy mỗi lộ tương đương 144A và dòng điện tương ứng cho các nhánh rẽ nối từ phía thanh cái của tủ điện hạ thế sẽ luôn nhỏ hơn hoặc bằng 144A

Dùng cáp ngầm hạ thế nhôm 240mm²: Có dòng điện định mức tương đương 322A (theo văn bản 6059/EVNHCMC-KT ngày 12/9/2014) cho nhánh rẽ.

Như vậy khi vận hành với tải lớn nhất là 144, cáp nhôm 240mm² chỉ vận hành ở mức

45% (144A/322A).

- Từ những phân tích nêu trên, dự án chọn cáp ngầm hạ thế ruột nhôm 4 lõi cách điện XLPE có đai thép, vỏ PVC hoặc HDPE tiết diện $3 \times 240 + 1 \times 120 \text{ mm}^2$ cho các nhánh rẽ.

*** Lựa chọn loại cáp và vật liệu vỏ cáp:**

+ Cáp đường trục và nhánh rẽ: Sử dụng cáp ngầm hạ thế ruột nhôm $3 \times 240 + 1 \times 120 \text{ mm}^2$ – XLPE – 0,6/1kV.

+ Cáp nhánh mắc điện: Nhánh mắc điện 1pha sử dụng cáp cáp ngầm ruột đồng $2 \times 10 \text{ mm}^2$ – 0,6/1kV; Nhánh mắc điện 3pha-Sử dụng cáp $3 \times 25 + 1 \times 16 \text{ mm}^2$ – XLPE – 0,6/1kV và $3 \times 50 + 1 \times 25 \text{ mm}^2$ – XLPE – 0,6/1kV.

+ Cáp ngầm hạ thế được bọc cách điện bằng lớp cách điện được chế tạo bằng hợp chất XLPE, có độ dày trung bình tối thiểu là 5,5mm, điện trở khối tối thiểu của lớp bán dẫn ở 90°C - 110°C là $500 \Omega\text{m}$.

5.2.2. Tính toán, lựa chọn cách điện, phụ kiện.

*** Lựa chọn cách điện cáp ngầm:**

- Trong dự án sử dụng loại cáp ngầm hạ thế 2×10 , $3 \times 25 + 1 \times 16$, $3 \times 50 + 1 \times 25$, $3 \times 240 + 1 \times 120 \text{ mm}^2$ -0,1KV được bọc cách điện bằng lớp cách điện được chế tạo bằng hợp chất XLPE, có độ dày trung bình tối thiểu là 5,5mm, điện trở khối tối thiểu của lớp bán dẫn ở 90°C - 110°C là $500 \Omega\text{m}$.

*** Lựa chọn phụ kiện cáp ngầm:**

- Hộp đầu cáp thẳng cho cáp ngầm $3 \times 240 + 1 \times 120 \text{ mm}^2$; $3 \times 50 + 1 \times 25 \text{ mm}^2$; $3 \times 25 + 1 \times 16 \text{ mm}^2$: sử dụng cho loại cáp 4 ruột, cách điện bằng chất liệu XLPE, EPR, điện áp định mức 0,4kV.

- Cáp ngầm hạ thế $2 \times 10 \text{ mm}^2$, $3 \times 25 + 1 \times 16 \text{ mm}^2$, $3 \times 50 + 1 \times 25 \text{ mm}^2$ 0.1kV được bọc cách điện bằng lớp cách điện được chế tạo bằng hợp chất XLPE, có độ dày trung bình tối thiểu là 5,5mm, điện trở khối tối thiểu của lớp bán dẫn ở 90°C - 110°C là $500 \Omega\text{m}$.

5.2.3. Các biện pháp bảo vệ.

*** Đóng cắt và bảo vệ cáp**

ngầm :

+ Sử dụng MCCB 3P – 300A bảo vệ phía hạ thế các lộ ra tại trạm biến thế và tuyến cáp phía hạ thế.

- **Tiếp địa tủ điện hạ thế:** đóng 01 vị trí, mỗi vị trí 02 cọc tiếp địa $\Phi 16$ và dây tiếp địa sử dụng dây đồng trần 50 mm^2 , tại vị trí tủ hạ thế lắp mới, đảm bảo điện trở suất nhỏ hơn 10 ôm. Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500 mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 10 ôm thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 10 ôm là đạt.

- **Tiếp địa trụ hạ thế:** đóng 01 vị trí, mỗi vị trí 01 cọc tiếp địa $\Phi 16$ (cọc nổi đôi) và dây tiếp địa sử dụng dây đồng trần 25 mm^2 kết hợp dây sắt tròn mạ kẽm d8, bảo vệ bên ngoài dây tiếp địa dùng ống HDPE d27 tại vị trí trụ có cáp ngầm hạ thế lên trụ, đảm bảo điện trở suất nhỏ hơn 10 ôm. Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500 mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 10 ôm thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 10 ôm là đạt.

5.3. Giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

*** Cấu tạo các loại hào, mương cáp ngầm:**

- Đối với mương cáp đi dưới lòng đường, môđun đàn hồi của mặt đường tái thiết đảm bảo lớn hơn hoặc bằng môđun đàn hồi trung bình của mặt đường hiện hữu
- Đối với mương cáp đi trên lề đường, mặt mương cáp phải được tái lập theo đúng hiện trạng ban đầu.
- Đối với mương cáp bố trí từ 1 tới 2 ống đảm bảo khoảng cách cáp theo điều II.3.81 khoảng b của 11TCN-19-2006 là 250mm giữa các cáp lực, đảm bảo kích thước theo đúng QĐ số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam.
- Đối với mương cáp bố trí từ 3 ống trở lên do điều kiện nhiều hạ tầng hiện hữu trong khu vực Tp.HCM nên cần phải bố trí mương cáp có kích thước tối ưu nhưng vẫn đảm bảo khoảng cách giữa các cáp tối thiểu là 100mm (có sự chấp thuận của cơ quan quản lý vận hành) theo khoảng cuối điều II.3.81 của 11TCN-19-2006, đảm bảo đúng QĐ số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam.
- Độ sâu đặt cáp đảm bảo 0,7m đối với cáp có điện áp đến 22kV.
- Đối với mương cáp có bố trí ống cáp quang cần đảm bảo theo đúng QĐ số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam.
- Đối với việc bố trí gôi đỡ cáp tuân thủ theo QĐ số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 có các trường hợp như sau:

- + Mương cáp bố trí từ 1 đến 2 lớp ống HDPE xoắn có thể lắp đặt gôi đỡ hoặc không lắp đặt gôi đỡ cáp.
- + Mương cáp bố trí từ 3 đến 4 lớp có lắp đặt gôi đỡ cáp.
- + Khoảng cách lắp đặt gôi đỡ cáp với ống HDPE xoắn là 2 mét và với ống HDPE thẳng là 3 mét.

Từ đó tư vấn thiết kế đề xuất mương cáp từ 1 đến 2 lớp không lắp đặt gôi đỡ cáp, mương từ 3 đến 4 lớp lắp đặt gôi đỡ cáp cho các ống bên dưới, ống sử dụng trong công trình là ống HDPE xoắn nên khoảng cách lắp đặt gôi là 2m để đảm bảo theo đúng QĐ số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 về việc lắp đặt gôi đỡ cáp.

Bảng tính toán chọn ống:

Công ty CP Tư vấn Xây dựng Điện lực TPHCM tính toán đường kính ống theo đường kính cáp (chọn hệ số lấp đầy theo TCVN 7997:2009 khoảng 1,5-1,6 lần) như sau:

ST T	Quy cách cáp mắc điện	Đơn vị	Đường kính cáp (mm)						Hệ số quy đổi ống	Đường kính ống tính toán
			Cáp Cad ivi	Cá p LS vi na	Cáp Thị nh Phá t	Cá p Đại Lo ng	Cá p Li oa	M ax		
I	Cáp hạ thế									
1	Cáp 2M10mm2	m m	18.5	19	18.5	18	19	19	1,5-1,6	28.5 - 30.4
2	Cáp 2M16mm2	m m	19.1	21	20.5	20	21	21	1,5-1,6	31.5 - 33.6
3	Cáp 3M25+M16mm2	m m	24.7	25	25.3	25.7	25	25.7	1,5-1,6	38.55 - 41.12
4	Cáp 3M50+M25mm2	m m	30.2	30	31	31	30	31	1,5-1,6	46.5 - 49.6
5	Cáp 3M95+M50mm2	m m	40.5	40	39.6	42.4	40	42.4	1,5-1,6	63.6 - 67.84

ST T	Quy cách cáp mắc điện	Đơn vị	Đường kính cáp (mm)						Hệ số quy đổi ống	Đường kính ống tính toán
			Cáp Cad ivi	Cá p LS vi na	Cáp Thị nh Phá t	Cá p Đại Lo ng	Cá p Li oa	M ax		
6	Cáp 3Ax240mm ² +Ax 120mm ²	m m	58.9	59	53.8	58. 9	59	59	1,5- 1,6	88.5 - 94.4

Điều kiện chọn tiết diện ống kéo cáp ngầm:

Căn cứ kết quả tính toán nêu trên, tư vấn thiết kế nhận thấy đường kính ống tính toán phù hợp với các loại cáp ngầm có đường kính lớn hơn 30mm (như cáp trung thế, cáp hạ thế trực chính), Các loại cáp ngầm hạ thế mắc điện 2M10mm², 2M16mm², 3M25+M16mm² có đường kính nhỏ hơn 30mm thì không phù hợp (đường kính ống tính toán nhỏ hơn đường kính rọ kéo cáp).

Đường kính ống kéo cáp ngầm mắc điện 2M10mm², 2M16mm², 3M25+M16mm² không thỏa điều kiện tính toán do các nguyên nhân sau:

a. Đường kính trong của ống nhựa xoắn HDPE phải lớn hơn tổng đường kính cáp ngầm và đường kính rọ kéo cáp.

- Cáp ngầm 2M10mm²: 19mm + đường kính rọ kéo cáp 2x(2 sợi x 2mm) = 27mm
- Cáp ngầm 2M16mm²: 21mm + đường kính rọ kéo cáp 2x(2 sợi x 2mm) = 29mm
- Cáp ngầm 3M25+M16mm²: 25,7mm + đường kính rọ kéo cáp 2x(2 sợi x 2mm) = 33.7mm

b. Đường kính trong của ống nhựa xoắn HDPE phải lớn đường kính tại vị trí lớn nhất rọ kéo cáp.

- Tại vị trí ép dây thép khoảng 33mm.

c. Các khó khăn khi kéo cáp mắc điện:

- Ống kéo cáp mắc điện đi trên vỉa hè, mương cáp không thẳng tuyến vì tránh các vị trí hố ga, cây xanh, trụ điện hiện hữu, hầm cáp nước, hầm viễn thông, móng và bậc thềm nhà dân, đường ống cấp nước, thoát nước...

- Ống kéo cáp mắc điện có nhiều điểm uốn lượn, nhiều vị trí góc cua 90 độ (xem chi tiết theo bản vẽ chi tiết bố trí ống mắc điện đính kèm) có ít nhất 4 vị trí góc cua 90 độ như sau:

- + Vị trí 1: Ống từ dưới mương cáp lên tủ hạ thế. (dưới móng tủ hạ thế)
- + Vị trí 2: Ống từ tủ hạ thế đến mương cáp mắc điện. (Do tủ hạ thế và mương các không trùng tuyến, tủ hạ thế thường đặt cách tường nhà dân từ 0.2-0.5 mét, mương cáp mắc điện cách nhà dân dân khoảng 1 mét để tránh đồng hồ nước, bậc tam cấp, móng nhà dân)
- + Vị trí 3: Ống từ mương cáp mắc điện đến vách nhà dân. (Do mương cáp mắc điện cách nhà dân dân khoảng 1 mét để tránh đồng hồ nước, bậc tam cấp, móng nhà dân)
- + Vị trí 4: Ống từ dưới mương cáp lên vách nhà dân.

- Rọ kéo cáp ngầm mắc điện sử dụng loại thép không rỉ, mạ kẽm. độ (xem chi tiết theo bản vẽ rọ kéo cáp ngầm mắc điện đính kèm)

+ Phần lưới thép: Đường kính sợi thép là 2mm (sử dụng sợi đôi là 4mm). (hình ảnh thực tế xem phụ lục giải trình chọn ống)

+ Phần đầu kết nối: Đường kính tại vị trí ép dây thép khoảng 33mm. (hình ảnh thực tế xem phụ lục giải trình chọn ống)

+ Do đó, chọn đường kính ống HDPE kéo cáp lớn hơn 33mm (đường kính tại vị trí lớn nhất rọ kéo cáp) để thi công kéo cáp.

- Quy định chọn cáp ngầm mắc điện phù hợp thông số điện kế nhà dân: Theo văn bản số 4004/EVNHCM-KT ngày 18/06/2014 của Tổng công ty Điện lực TPHCM về việc chọn cáp mắc điện và thiết bị bảo vệ cáp mắc điện theo bảng sau.

Công tơ	Chọn tiết diện cáp mắc điện (mm2)		MCB bảo vệ công tơ
	Cáp ngầm cách điện XLPE		
	2 lõi 1 pha	4 lõi 3 pha	
1P – 10 (40A)	6		40
1P – 20 (80A)	10		50
1P – 20 (80A)	16		80
3P – 40 (100A)		25	100

+ Theo khảo sát thực tế hiện trường các điện kế 1 pha là 20 (80A), điện kế 3 pha trực tiếp là 40 (100A).

+ Cáp ngầm mắc điện sử dụng cho điện kế 1 pha 20 (80A) thông dụng là 2M10mm² nhưng khi phụ tải khách hàng tăng lên các Công ty Điện lực sẽ thay thế cáp 2M10mm² thành cáp 2M16mm² để đáp ứng nhu cầu phụ tải của khách hàng. Để thuận tiện trong quá trình thay thế cáp mắc điện 2M16mm² (không đào tái lập nhiều lần). TVTK kiến nghị sử dụng đường kính ống phù hợp để sử dụng cho cả hai loại cáp mắc điện 2M10mm² và 2M16mm².

+ Cáp ngầm mắc điện sử dụng cho điện kế 3 pha 40 (100A) thông dụng là 3M25+M16mm².

Theo các nguyên nhân nêu trên, TVTK đề xuất phương án áp dụng hệ số lấp đầy như sau:

+ Đối với cáp ngầm có đường kính lớn hơn 30mm, TVTK áp dụng hệ số lấp đầy là 1.5-1.6 lần. (theo TCVN 7997:2009 và QĐ số 5788/QĐ-EVNHCMC ngày 04/11/2025)

+ Đối với cáp ngầm có đường kính nhỏ hơn 30mm, để đảm bảo thi công kéo cáp ngầm thì đường kính trong của ống kéo cáp phải lớn hơn 33mm (điểm lớn nhất của rọ kéo cáp). Do đó, hệ số lấp đầy phải lớn hơn 33mm/ 19mm ~ 1.74. TVTK áp dụng hệ số lấp đầy là 1.8-1.9 lần. (theo TCVN 7997:2009)

Kết luận:

Theo các điều kiện tại mục 3 nêu trên, TVTK tính toán chọn ống nhựa HDPE xoắn kéo cáp ngầm trung, hạ thế theo bảng sau:

ST T	Quy cách cáp mắc điện	Đơn vị	Đường kính cáp (max)	Hệ số quy đổi ống	Đường kính ống tính toán	Đường kính ống TVTK chọn (đường kính trong)	Loại ống HDPE xoắn TVTK chọn	Ghi chú
I	Cáp hạ thế							
1	Cáp 2M10mm ²	mm	19	1,8-1,9	34,2 - 36,1	40	D50/40	Xem điều kiện mục 3
2	Cáp 2M16mm ²	mm	21	1,8-1,9	37,8 - 39,9	40	D50/40	Xem điều kiện mục 3
3	Cáp 3M25+M16mm ²	mm	25,7	1,8-1,9	46,26 - 48,83	50	D65/50	Xem điều kiện mục 3
4	Cáp 3M50+M25mm ²	mm	31	1,5-1,6	46.5 - 49.6	50	D65/50	Phù hợp kết quả tính toán
5	Cáp 3M95+M50mm ²	mm	42,4	1,5-1,6	63.6 - 67.84	80	D105/80	Phù hợp kết quả tính toán
6	Cáp 3Ax240mm ² +Ax120mm ²	mm	59	1,5-1,6	88.5 - 94.4	100	D130/100	Phù hợp kết quả tính toán

Chọn ống kéo cáp hạ thế trực chính:

Cáp ngầm hạ thế trực chính kéo mới trong ống HDPE chiều dài thường theo khoảng cách thực tế từ trạm đến tủ hoặc từ tủ đến tủ (chiều dài lớn nhất khoảng 50-150m). TVTK tính toán chọn ống kéo cáp ngầm theo bảng bên dưới và chọn ống kéo cáp ngầm phù hợp số liệu tính toán và phù hợp quy cách ống nhựa xoắn do Tổng Công ty Điện lực TPHCM ban hành tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014 như sau:

- Cáp ngầm hạ thế trực chính 3Ax240+Ax120mm²-XLPE-1kV đường kính cáp chọn khoảng 59mm, đường ống tính toán khoảng 88.5-94.4mm. Theo quy cách ống nhựa xoắn tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014, TVTK đề xuất chọn ống HDPE xoắn có đường kính D130/100mm. (*Phù hợp kết quả tính toán*).

- Cáp ngầm hạ thế trực chính 3M95+M50mm²-XLPE-1kV đường kính cáp chọn khoảng 42.4mm, đường ống tính toán khoảng 63.6-67.84mm. Theo quy cách ống nhựa xoắn tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014, TVTK đề xuất chọn ống HDPE xoắn có đường kính D105/80mm. (*Phù hợp kết quả tính toán*).

Chọn ống kéo cáp hạ thế mắc điện và cáp quang:

Cáp ngầm hạ thế mắc điện kéo mới trong ống HDPE chiều dài thường theo khoảng cách thực tế từ tủ hạ thế đến nhà dân (chiều dài lớn nhất khoảng 40-50m), TVTK tính toán chọn ống kéo cáp ngầm theo bảng bên dưới và phù hợp quy cách ống nhựa xoắn do Tổng

Công ty Điện lực TPHCM ban hành tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014 như sau:

- Cáp ngầm hạ thế trực chính 3M50+M25mm²-XLPE-1kV đường kính cáp chọn khoảng 31mm, đường ống tính toán khoảng 46.5-49.6mm. Theo quy cách ống nhựa xoắn tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014, TVTK đề xuất chọn ống HDPE xoắn có đường kính D65/50mm. *(Phù hợp kết quả tính toán).*
- Cáp ngầm hạ thế mắc điện 3 pha 3M25+M16mm²-XLPE-1kV đường kính cáp chọn khoảng 25,7mm, đường ống tính toán khoảng 46,26 - 48,83mm. Theo quy cách ống nhựa xoắn tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014, TVTK đề xuất chọn ống HDPE xoắn có đường kính D65/50mm để phù hợp thực tế thi công. *(Phù hợp kết quả tính toán).*
- Cáp ngầm hạ thế mắc điện 1 pha 2M16mm²-XLPE-1kV đường kính cáp chọn khoảng 21mm, đường ống tính toán khoảng 37,8 - 39,9mm. Theo quy cách ống nhựa xoắn tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014, TVTK đề xuất chọn ống HDPE xoắn có đường kính D50/40mm để phù hợp thực tế thi công. *(Phù hợp kết quả tính toán).*
- Cáp ngầm hạ thế mắc điện 1 pha 2M10mm²-XLPE-1kV đường kính cáp chọn khoảng 19mm, đường ống tính toán khoảng 34,2 - 36,1mm. Theo quy cách ống nhựa xoắn tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014, TVTK đề xuất chọn ống HDPE xoắn có đường kính D50/40mm để phù hợp thực tế thi công. *(Phù hợp kết quả tính toán).*
- Ngoài ra trong công trình có đặt ống dự phòng Scada D63mm² và ống Main 2 + Scada D90mm² theo yêu cầu của Công ty Công Nghệ Thông Tin Điện lực TP.HCM và văn bản số 2001/EVNHCMC-KT ngày 08/05/2020 về việc phổ biến áp dụng thiết trí lưới điện phân phối - phân cấp quang trong ngầm hóa phục vụ viễn thông dùng riêng.

*** Lắp đặt cáp ngầm trong hào, mương cáp ngầm:**

+ Cáp ngầm được đặt trong ống nhựa chịu lực HDPE xoắn 195/150; d160/125; d130/100 và được chôn trực tiếp dưới mặt đất trên lề và dưới lòng đường.

+ Khoảng cách tính từ vỏ ngoài của ống nhựa chịu lực của lớp trên cùng đến mặt đất tối thiểu là 700mm.

+ Bán kính cong đảm bảo theo thiết trí 3791/ EVNHCMC-KT.15x (d+D) ± 5% tương đương cáp 3M240mm² là 1.5m ± 5%. Cáp 3M95mm² là 1.1m ± 5%. Cáp 3M50mm² là 0.95m ± 5% khi lắp đặt cáp vào ra tủ điện

*** Lắp kéo cáp và giải pháp thi công:**

+ Trong quá trình kéo rải cáp hoặc trong giai đoạn chờ nối cáp, đầu cáp phải được bịt kín để chống thấm ẩm.

+ Trong quá trình vận chuyển, lắp đặt cáp phải đảm bảo các điều kiện thi công không để các tác động cơ học làm ảnh hưởng đến độ bền cơ-điện của cáp theo đúng các qui định và hướng dẫn của nhà chế tạo cáp, theo đó:

- Đối với cáp 3M240mm², không được để cáp bị uốn bán kính cong nhỏ hơn 1.5m.

- Lực kéo cáp T phải đảm bảo 2 điều kiện: $T \leq 2000Kg$ và $T \leq Rx500$

- Trong đó:

T (kg): Lực kéo cáp;

R (m): Bán kính uốn cong phía trong của hào cáp, hoặc ống dẫn cáp;

500 (kg/m): Lực nén cho phép lên hông cáp khi kéo cáp trong hào hoặc trong ống dẫn có bán kính cong là R.

- Tốc độ di chuyển của cáp khi được kéo không được lớn hơn 12m/phút;

- Đối với các đoạn cáp được luồn trong ống, các đơn vị thi công phải tuân thủ các điểm sau:

Trong khi đặt ống không được để cát, đá, rác...lọt vào trong ống. Nếu đoạn mương đào trước khi đặt ống có nước thì phải có biện pháp để tránh nước chảy vào, mang theo cát, đá, rác ... vào trong ống.

Sau khi đặt xong các ống của đoạn tuyến: trong khi còn chờ kéo cáp, đầu ống ở hai phía của đoạn tuyến (kể cả ống dự phòng) phải có biện pháp bịt kín hai đầu.

Trước khi kéo cáp, phải có biện pháp thông ống để đảm bảo trong ống không còn cát, đá hoặc các vật lạ khác có thể gây cản trở khi kéo cáp, hoặc làm hư hỏng cáp.

- Tại các vị trí: đầu nối cáp, cáp đi vào trong trạm phải được chừa dự phòng bằng cách đánh bụng cáp trước.

PHẦN II: TỔ CHỨC XÂY DỰNG

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG

- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 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 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về việc quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 về việc ban hành định mức xây dựng, định mức chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng.
- Căn cứ thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 về việc hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình.
- Luật số 72/2020/QH14 của Quốc hội: Luật Bảo vệ môi trường
- Luật phòng cháy, chữa cháy số 27/2001/QH10 ngày 29/06/2001 và luật số 40/2013/QH13 về việc sửa đổi bổ sung một số điều của Luật phòng cháy chữa cháy;
- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính Phủ: Quy định chi tiết thi hành luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực
- Quyết định số 60/QĐ-EVN ngày 17/02/2014 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định Quản lý chất lượng công trình trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Quyết định số 712/QĐ-EVN ngày 22/10/2014 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi bổ sung một số điều tại Quy định quản lý chất lượng xây dựng các công trình trong Tập đoàn điện lực Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 60/QĐ-EVN ngày 17/2/2014 của Hội đồng thành viên;
- Căn cứ Quyết định số 5788/QĐ-EVNHCMC ngày 04/11/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác khảo sát phục vụ thiết kế các công trình điện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quyết định số 5788/QĐ-EVNHCMC ngày 04/11/2025 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam V/v: ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam;
- + Thông số kỹ thuật vật tư – thiết bị phải đảm bảo bảo yêu cầu về kỹ thuật và thử nghiệm theo đúng yêu cầu của Công ty Điện Lực TP.HCM;
- Căn cứ hợp đồng số 76/2021/HĐ-ALĐPP-HCM PECC JSC ngày 10/06/2022 giữa chi nhánh Tổng Công Ty Điện lực Thành Phố Hồ Chí Minh TNHH – Ban Quản Lý Dự Án Lưới điện phân phối TP.HCM và Công Ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TPHCM về việc tư vấn khảo sát và lập BCNCKT, TKBVTC-DT dự án “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.
- Căn cứ hồ sơ Nhiệm vụ khảo sát và Phương án kỹ thuật khảo sát do Công ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP. Hồ Chí Minh lập đã được Ban QLDA lưới điện phân phối TPHCM phê duyệt số 1675/QĐ-ALĐPP ngày 20/06/2022.
- Căn cứ hồ sơ báo cáo khảo sát do Công ty Cổ phần Tư Vấn Xây dựng Điện lực TPHCM lập đã được nghiệm thu.
- Căn cứ hồ sơ BCNCKT dự án “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú” do Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng Điện lực TP.HCM lập được Tổng Công ty Điện lực TP.HCM phê duyệt theo Quyết định số 1595/QĐ-EVNHCMC ngày 14/04/2023.
- Căn cứ quy phạm trang bị điện -Phần II- Hệ thống đường dẫn điện 11 TCN – 19 - 2006 và phần III -Thiết bị phân phối và trạm biến áp 11 TCN -20- 2006.

- Căn cứ thông tư số 36/2022/TT-BCT ngày 22 tháng 12 năm 2022 về việc công bố định mức dự toán chuyên ngành công tác lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến.

+ Căn cứ văn bản 943/EVNHCMC-KT ngày 10/3/2017 Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc áp dụng thiết trí lưới điện ngầm trung hạ thế.

+ Căn cứ văn bản 9878/EVNHCMC-KT ngày 19/12/2012 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc áp dụng các bản vẽ thiết trí lưới điện phân phối ngầm.

Căn cứ các TCXDVN:.

- TCVN 4055-85 Tổ chức thi công.
- TCVN 5724-93 Kết cấu bê tông, bê tông cốt thép.
- TCVN 4453-95 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – quy phạm thi công.
- TCVN 337->346-96 Cát xây dựng.
- TCVN 1170-86 Cát xây dựng yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 1171-86 Đá dăm dùng trong xây dựng.
- TCVN 5439-91 Ximăng – phân loại.
- TCVN 4478-89 Ximăng – phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu.
- TCVN 4560-87 Nước dùng trong bê tông và vữa.
- TCVN 4459-91 Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa pha trộn.
- TCVN 5440-91 Kiểm tra đánh giá độ bền.
- TCVN 5308 Hệ thống chuẩn an toàn lao động.
- Căn cứ quyết định 09/2014/QĐ-UBND ngày 20/02/2014 của UBND Thành Phố về việc ban hành quy định về thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn TP.HCM
- Căn cứ khối lượng TKKTTC trên thuyết minh và bản vẽ dự án.
- Căn cứ các qui định cắt điện luân phiên của Tổng Công ty Điện lực Tp.HCM.

CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

2.1. Đặc điểm kỹ thuật công trình:

a. Cáp ngầm trung thế.

- Cáp điện áp: 22kV, mạch đơn, chiều dài 4.416 mét cáp ngầm trung thế XLPE-3M240mm²-24kV, 4.822 mét cáp ngầm trung thế XLPE - 3M95mm² - 24kV, 238 mét cáp ngầm trung thế XLPE - 3M50mm² - 24kV.

- Dây dẫn cáp ngầm: Sử dụng cáp ngầm trung thế 24kV 3x240mm² cho cáp đường trục và cáp ngầm trung thế 24kV 3x240mm², 3x95mm² và 3x50mm² cho cáp nhánh rẽ từ tủ RMU đến trạm biến áp.

- Hộp nối, đầu cáp: Sử dụng hộp nối cáp tiết diện 3x240mm², 3x95mm² và 3x50mm² loại đồ kéo để đầu nối cáp ngầm trung thế kéo mới với cáp ngầm trung thế hiện hữu. Sử dụng đầu cáp thẳng cho cáp ngầm 3M240mm², 3x95mm² và 3M50mm² đầu nối lên dây nối và sử dụng đầu cáp T-Plug cho cáp ngầm 3M240mm², 3x95mm² và Elbow cho cáp ngầm 3M50mm² đi MBT để đầu nối cáp và tủ RMU.

- Các loại mương cáp: Trên lề đường và dưới lòng đường BTNN.

- Loại móng, tiếp địa: Móng tủ RMU sử dụng móng BTCT đổ tại chỗ kích thước phù hợp với kích thước của tủ. Tại vị trí tủ RMU đóng 4 vị trí cọc tiếp địa loại nối đôi để tiếp đất cho tủ trung thế, điện trở tiếp đất phải nhỏ hơn 4Ω.

b. Cáp ngầm hạ thế.

- Cáp điện áp 0,4kV, mạch đơn, chiều dài 11.889m.

- Điểm đầu: tại trạm biến áp, điểm cuối tại tủ phân phối hạ thế.

- Dây dẫn cáp ngầm: Sử dụng cáp ngầm hạ thế lõi nhôm 3AX240+AX120mm² cho cáp đường trục và cáp ngầm hạ thế lõi đồng 3M25+M16, cáp 2M10 cho nhánh mắc điện từ tủ hạ thế vào nhà dân.

- Hộp nối: sử dụng hộp nối cáp ngầm hạ thế loại 4 lõi ruột nhôm 3x240+1x120 để đầu nối giữa cáp ngầm hạ thế kéo mới và cáp ngầm hạ thế hiện hữu. Đầu cáp sử dụng loại đầu cáp thẳng cho cáp hạ thế lõi nhôm 3x240+1x120 để đầu nối vào MCCB trong trạm và thanh cái trong tủ hạ thế..

- Các loại mương cáp: Trên vỉa hè và dưới lòng đường.

- Móng tủ hạ thế loại BTCT đúc tại chỗ và tại mỗi vị trí tủ hạ thế phải lắp đặt hệ thống tiếp địa cho tủ đảm bảo điện trở nối đất nhỏ hơn 10Ω.

c. Đặc điểm kỹ thuật của công trình trạm biến áp.

- Cáp điện áp: 22/0,4kV, công suất 250kVA, 400kVA, 560kVA, 630kVA.

- Loại hình trạm biến áp: trạm trụ thép lắp đặt ngoài trời loại có tích hợp tủ RMU và loại thường.

- Diện tích xây dựng trạm khoảng 1m² trên vỉa hè.

2.2. Đặc điểm địa hình khu vực xây dựng:

- Đặc điểm địa hình tuyến đường dây: tuyến cáp ngầm trung hạ thế xây dựng mới đi dọc theo đường giao thông hiện hữu địa hình bằng phẳng, không có đồi dốc, sông suối cắt ngang tuyến đường dây.

- Đặc điểm địa hình trạm biến áp: Trạm biến áp xây dựng mới lắp đặt lề đường giao thông hiện hữu địa hình bằng phẳng.

- Điều kiện giao thông thi công rất thuận tiện.

- Những điều kiện ảnh hưởng đến thi công như: Mương cáp ngầm và các vị trí đặt tủ RMU, Trạm biến áp, tủ điện hạ thế lắp đặt trên lề đường giao thông hiện hữu bên dưới có rất nhiều công trình ngầm hạ tầng kỹ thuật như cáp nước, thoát nước, viễn thông,... khi thi công sẽ gặp nhiều khó khăn do vướng các công trình ngầm hiện hữu.

Sơ lược vị trí, địa hình:

- Dự án: “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú” được thực hiện dọc theo các tuyến đường trên cụ thể như sau:

- Đường Thạch Lam:
 - + Điểm đầu: giao giữa đường Kha Vạn Cân và đường Thạch Lam.
 - + Điểm cuối: giao giữa đường Lê Văn Chí và đường Thạch Lam.
- Đường Số 20:
 - + Điểm đầu: giao giữa đường Số 19 và đường Số 20.
 - + Điểm cuối: giao giữa đường Số 20 và đường Thạch Lam.

2.3. Đặc điểm địa chất, thủy văn khu vực xây dựng:

2.3.1 Địa chất:

Cấu tạo địa chất:

Bên dưới là lớp sét màu xám nâu, xám xanh, đất ít ẩm trạng thái thái cứng;

Phủ bắt chính hợp lên trên là các lớp: cát hạt bụi đến hạt thô trạng thái xốp đến chặt vừa, á cát trạng thái dẻo, á sét trạng thái dẻo mềm đến cứng, sét trạng thái nửa cứng đến cứng;

Trên cùng là các lớp đất đắp: cát hạt mịn, á sét, á sét sỏi sạn.

- Điều kiện địa chất động lực

Khu vực dự án có điều kiện địa chất động lực tương đối ổn định, chỉ lưu ý hiện tượng nước chảy vào hố móng gây khó khăn cho thi công.

- Động đất

Theo bản đồ kiến tạo và phân vùng động đất tỷ lệ 1/1.000.000 của viện Vật lý Địa cầu lập năm 2003 và tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam (TCXDVN 375:2006) - Thiết kế công trình chịu động đất thì công trình nằm trên địa phận Tp. Thủ Đức của thành phố Hồ Chí Minh có đỉnh gia tốc nền a nằm trong khoảng $> 0,06$ đến $0,12g$ tức là thuộc vùng có phong động đất cấp VII theo thang MSK-64.

- Điện trở suất của đất:

Lớn nhất: 29,8 $\Omega.m$

Nhỏ nhất: 26,3 $\Omega.m$

- Các lớp đất trong khu vực khảo sát tính từ mặt nền hiện hữu đến độ sâu 10.0m bao gồm 04 lớp đất, cụ thể như sau:

STT	Các lớp đất	Tên đất	Bề dày (m)
1	SL	Bê tông, cát, đá,... san lấp	1.6
2	1	Đất sét ít dẻo (CL), độ sệt dẻo mềm	1.6
3	2	Đất sét ít dẻo (CL), lẫn sạn sỏi độ sệt dẻo cứng đến nửa cứng	5.7
4	3	Đất cát lẫn sét (SC), độ sệt dẻo cứng	CXĐ

- Các lớp đất phân bố tương đối ổn định theo diện và chiều sâu đến 10.0m trong khu vực dự kiến xây dựng.

2.3.2. Khí tượng thủy văn:

Khu vực công trình nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa nóng và ẩm mang đặc trưng khí hậu miền Nam với các đặc điểm sau:

- Khí hậu vùng này có một nền nhiệt độ cao và quanh năm ít thay đổi. Nhiệt độ trung bình năm ở đây đạt tới 26°C – 27°C, chênh lệch giữa tháng nóng nhất và tháng lạnh nhất chỉ khoảng 3°C – 4°C. Nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất trên 24°C;

- Chế độ mưa trong vùng phân làm hai mùa rõ rệt: mùa mưa từ tháng V đến tháng X và mùa khô kéo dài từ tháng XI đến tháng IV năm sau. Lượng mưa cực đại trong vùng không quá lớn, lượng mưa cực đại trong một ngày không quá 200 mm. Tổng lượng mưa trung bình hằng năm trong vùng dự án từ 1800 mm đến 2000 mm;

- Độ ẩm không khí trung bình năm vào khoảng 78% - 82 %, không có gió tây khô nóng, mây ít, nắng nhiều, có số giờ nắng trong năm nhiều nhất toàn quốc lên tới 2800 - 2900 giờ hoặc hơn nữa;

- Trong vùng ít có hoạt động của bão, trung bình 4 - 5 năm mới có một trận bão đổ bộ xảy ra từ tháng X đến tháng XII.

- Khu vực xây dựng dự án nằm lẻ đường giao thông hiện hữu, không có sông, suối chảy qua. Kết quả điều tra xác định khu vực này có bị ngập úng do mưa, ảnh hưởng của quá trình đô thị hoá trong khu vực, làm cho khả năng thoát nước chậm. Tuy nhiên chỉ là ngập úng cục bộ, lớp nước ngập so với cao trình tự nhiên dao động khoảng 10-20cm.

- Qua thực tế khảo sát và thu thập thông tin của các hộ dân dọc theo các tuyến đường trong phạm vi ngầm hóa của dự án. Khu vực này không xảy ra tình trạng ngập nước sâu trên 0,2m khi xảy ra mưa lớn kết hợp với triều cường.

- Từ số liệu tham khảo nêu trên, kết luận khu vực không bị ngập nước. Tuy nhiên để đảm bảo an toàn cho tủ điện trung hạ thế và trạm biến thế không bị ngập nước cục bộ khoảng 0,05-0,1m khi mưa lớn. Tư vấn đề xuất giải pháp nâng đế móng tủ hạ thế cao hơn vỉa hè hoàn thiện là 0,5m. Móng TBA trụ thép cao 0,15-0,2m. Móng tủ RMU cao 0,5m.

- Căn cứ các đặc điểm trên nhận thấy khu vực thực hiện hạng mục dự án có điều kiện khí tượng thủy văn tương đối ổn định, ít có tình trạng ngập lụt, đủ điều kiện lập hồ sơ thiết kế cho dự án.

2.4. Khối lượng công tác chủ yếu.

D. Phần chuyên điện:

• Đường dây trung thế ngầm:

*** Thiết bị:**

- Lắp mới **02 bộ** Tủ RMU 6 ngăn (6L) 22KV 630A OD, có 06 modul Scada, MR (bao gồm 01 vỏ tủ + 06 bộ báo chỉ thị sự cố + 06 đầu cáp Tplug 240mm2 và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh...)

- Lắp mới **01 bộ** Tủ RMU 6 ngăn (5L+1T) 22KV 630A OD, có 05 modul Scada, MR (bao gồm 01 vỏ tủ + 05 bộ báo chỉ thị sự cố + 05 đầu cáp Tplug 240mm2 + 01 đầu cáp Elbow 50mm2 và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh...)

- Lắp mới **02** Tủ RMU 3 ngăn (2L+1T) 22KV 630A trong thân trạm trụ thép xây dựng mới, MR (bao gồm 02 bộ báo chỉ thị sự cố ngăn L + 03 chì ống 25A + 2 đầu cáp Tplug đơn 240mm2, 01 đầu cáp Elbow 50mm2 và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh...)

*** Cáp ngầm:**

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV (màn chắn băng đồng) tổng chiều dài: **2.974 mét.**

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV (màn chắn sợi đồng) tổng chiều dài: **2.449 mét.**

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M95-24kV tổng chiều dài: **1.511 mét.**

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M50-24kV tổng chiều dài: **139 mét.**

*** Phụ kiện cáp ngầm:**

- Lắp mới **24 hộp** nối cáp 24kV – 3*240mm2.

- Lắp mới **09 hộp** đầu cáp đơn ngoài trời 24kV – 3*240mm2

- Lắp mới **02 hộp** nối cáp 24kV – 3*95mm².
- Lắp mới **18 hộp** đầu cáp đơn ngoài trời 24kV – 3*95mm².
- Lắp mới **03 hộp** đầu cáp đơn ngoài trời 24kV – 3*50mm².
- Lắp mới **02 hộp** đầu cáp TPlug đôi RMU 24kV – 3*240mm².
- Lắp mới **05 hộp** đầu cáp TPlug đơn RMU 24kV – 3*95mm².
- Đầu cáp Tplup đi kèm theo tủ:**
 - Lắp mới **13 hộp** đầu cáp TPlug đơn RMU 24kV – 3*240mm².
 - Lắp mới **03 hộp** đầu cáp Elbow đơn RMU 24kV – 3*50mm².
- **Trung thế nổi:**
 - Kéo mới lưới trung thế nổi 3ACV240-24kV+1AC95 tổng chiều dài khoảng **18m**.
 - Trồng mới trụ BTLT 14m ghép – 8.5kN (2 đoạn): **04 vị trí**.
 - Lắp mới FCO 24kV 100A+ Nắp chụp: **21 cái**.
 - Lắp mới LBFCO 24kV 100A+ Nắp chụp: **03 cái**.
 - Lắp mới LA 18kV 10kA + Nắp chụp: **39 cái**.
 - Lắp mới DS 630A OD: **05 cái**.
 - Lắp mới LBS 630A (Scada): **02 cái**.
- **Trạm hạ thế:**
 - Tổng cộng cải tạo **01** trạm trụ thép 600x900 sang trạm trụ thép 1000x1300 (Trạm Phú Thọ Hòa 28) công suất 400kVA (Máy biến áp sử dụng lại: 01 máy)
 - Tổng cộng cải tạo **01** trạm giàn sang trạm trụ ghép (Trạm Phú Thọ Hòa 20) công suất 560kVA.
 - Tổng cộng xây dựng mới **01** trạm trụ thép 1000x1300 (Trạm Thạch Lam 20) công suất 400kVA.
 - Tổng cộng sử dụng lại **06** trạm treo hiện hữu (Trạm Hòa Thạnh 4/2, Trạm Thạch Lam 36, Trạm Hòa Thạnh 10/1, Trạm Phú Thọ Hòa 28TC, Trạm Phú Thọ Hòa 20TC, Trạm Phú Thọ Hòa 20/3).
- **Hạ thế ngầm:**
 - * **Thiết bị :**
 - Lắp mới **76 tủ** hạ thế composite:
 - + Tủ hạ thế loại 1: **28 tủ** (bao gồm vỏ tủ + thanh cái + phụ kiện lắp sẵn 1MCCB 200A).
 - + Tủ hạ thế loại 2: **36 tủ** (bao gồm vỏ tủ + thanh cái + phụ kiện lắp sẵn 1MCCB 200A + 1MCCB250A).
 - + Tủ hạ thế loại 3: **12 tủ** (bao gồm vỏ tủ + thanh cái + phụ kiện lắp sẵn 1MCCB 200A + 1MCCB250A).
 - * **Cáp và phụ kiện:**
 - Kéo mới cáp ngầm hạ thế lõi nhôm bọc cách điện XLPE 3AX240 + AX120mm², chiều dài tổng cộng khoảng: **8.361 mét**.
 - Kéo mới cáp ngầm hạ thế lõi đồng bọc cách điện XLPE 3M95 + M50mm², chiều dài tổng cộng khoảng: **245 mét**.
 - Kéo mới cáp ngầm hạ thế lõi đồng bọc cách điện XLPE 3M50 + M25mm², chiều dài tổng cộng khoảng: **746 mét**.
 - Kéo mới cáp ngầm hạ thế lõi đồng bọc cách điện XLPE 3M25 + M16mm², chiều dài tổng cộng khoảng: **1.822 mét**.
 - Kéo mới cáp ngầm hạ thế lõi đồng bọc cách điện XLPE 2M10mm², chiều dài tổng cộng khoảng: **8.402 mét**.
 - Phụ kiện cáp ngầm:
 - Lắp mới **252 hộp** đầu cáp nhựa 1kV – 3*240mm² + 1*120mm² để đấu nối cáp nhôm.
 - Lắp mới **06 hộp** đầu cáp nhựa 1kV – 3*95mm² + 1*25mm² để đấu nối cáp đồng.

- Lắp mới **20 hộp** đầu cáp nhựa 1kV – 3*50mm² + 1*25mm² để đầu nối cáp đồng.
- Lắp mới **214 hộp** đầu cáp nhựa 1kV – 3*25mm² + 1*16mm² để đầu nối cáp đồng.
- Lắp mới **03 hộp** nối cáp nhựa 1kV – 3*240mm² + 1*120mm² để đầu nối cáp nhôm kéo mới vào cáp nhôm hiện hữu.

- **Hạ thế nổi:**

- Trồng mới trụ BTLT 10m đơn: **03 vị trí.**

- **Cáp quang ngầm:**

- Kéo mới 1 sợi cáp quang ngầm 12FO: **3.238m.**

E. Phần không chuyên điện:

- **Phần ống kéo cáp:**

- Lắp mới ống HDPE xoắn D195/150: 5.386,0 m.
- Lắp mới ống HDPE xoắn D160/125: 1.464,0 m.
- Lắp mới ống HDPE xoắn D130/100: 8.143,0 m.
- Lắp mới ống HDPE xoắn D85/50: 253,0 m.
- Lắp mới ống HDPE xoắn D65/50: 1.650,0 m.
- Lắp mới ống HDPE xoắn D50/40: 6.993,0 m.
- Lắp mới ống HDPE phẳng D90: 45,0 m.
- Lắp mới ống HDPE phẳng D63: 2.545 m.

- **Phần mương cáp:**

* Đào tái lập mương cáp các loại: **6.237 mét**, trong đó:

- Khối lượng mương cáp trung, hạ thế: **4.049 m**:
 - + Khối lượng mương lòng đường trung, hạ thế BTNN (đá 550mm): **3.404,0 m**
 - + Khối lượng mương lòng đường trung, hạ thế BTNN (đá 400mm): **223,0 m**
 - + Khối lượng mương vỉa hè trung, hạ thế gạch Terrazzo: **84,0 m**
 - + Khối lượng mương vỉa hè trung, hạ thế BTXM: **298,0 m**
 - + Khối lượng mương lòng đường trung, hạ thế BTXM: **38,0 m**
 - + Khối lượng mương vỉa hè trung, hạ thế gạch Ceramic (m): **2,0 m**
- Khối lượng mương cáp cấp phối: **2.188,0 m**
 - + Khối lượng cấp phối lòng đường BTNN theo MC NN00000n (đi riêng) (m): **4,0 m**
 - + Khối lượng cấp phối vỉa hè gạch Terrazzo theo MC GT00000n (đi riêng) (m): **233,0 m**
 - + Khối lượng cấp phối vỉa hè BTXM theo MC BV00000n (đi riêng) (m): **1776,0 m**
 - + Khối lượng cấp phối lòng đường BTXM theo MC BH00000n (đi riêng): **125,0 m**
 - + Khối lượng cấp phối vỉa hè gạch con sâu theo MC CS00000n (đi riêng) (m): **13,0 m**
 - + Khối lượng cấp phối vỉa hè Ceramic theo MC CE00000n (đi riêng) (m): **37,0 m**

- **Phần móng tủ, móng trạm, hầm bể:**

- **Móng tủ RMU:**

- Xây dựng mới **03 móng** tủ RMU các loại:
 - + Xây dựng mới **02 móng** tủ RMU ngoài trời loại 6L.
 - + Xây dựng mới **01 móng** tủ RMU ngoài trời loại 5L+1T.

- **Móng trạm một cột thép tích hợp RMU:**

- Xây dựng mới móng trạm tích hợp RMU loại 1,3x1,1m: **02 Móng.**

- **Móng tủ hạ thế:**

- Xây dựng mới móng tủ hạ thế (0,5x0,4m): **76 Móng.**

- **Gia cố móng trụ móng:**

- Gia cố móng trụ: **30 Móng.**

- **Hầm scada:**

- Xây dựng mới hầm Man2-Scada (loại 1 trên vỉa hè) 0,7x0,55x0,85m: **04 cái**.

F. Phần tháo dỡ thu hồi:

- **Phần trung thế nổi thu hồi:**

- Thu hồi khoảng **1.886m** đơn tuyến dây trung thế 3ACV240mm²+AC95mm².
- Thu hồi khoảng **116m** đơn tuyến dây trung thế ACV50mm²+AC50mm².
- Thu hồi tổng cộng khoảng **60m** đơn tuyến cáp ngầm trung thế 3M240mm²
- Thu hồi tổng cộng khoảng **12m** đơn tuyến cáp ngầm trung thế 3M50mm².
- Thu hồi trụ trung thế 12m là **67 trụ**.
- Thu hồi tổng cộng **37 Cái** chống sét van.
- Thu hồi tổng cộng **12 Cái** FCO.
- Thu hồi tổng cộng **15 Cái** LBFCO.
- Thu hồi tổng cộng **07 Cái** DS.
- Thu hồi tổng cộng **02 Cái** LBS.
- Thu hồi tổng cộng **02 Cái** RE.
- Thu hồi tổng cộng **06 Cái** Tụ bù 100kVar.

- **Phần trạm hạ thế thu hồi:**

- Thu hồi tổng cộng **01 máy** 3 pha 250KVA.
- Thu hồi tổng cộng **21 Cái** LA.
- Thu hồi tổng cộng **21 Cái** FCO.
- Thu hồi tổng cộng **03 Cái** TI 600/5A.
- Thu hồi tổng cộng **03 Cái** TI 400/5A.

- **Phần hạ thế nổi thu hồi:**

- Thu hồi tổng cộng **3.724m** dây hạ thế ABC4*95mm².
- Thu hồi tổng cộng **214m** dây hạ thế ABC4*50mm².
- Thu hồi tổng cộng **21m** dây hạ thế ABC4*25mm².
- Thu hồi **18 trụ** BTLT hạ thế 8.4m.
- Thu hồi **09 trụ** BTLT hạ thế 6m.
- Thu hồi **09 trụ** trụ sạ hạ thế 6m.
- Thu hồi **05 trụ** hạ thế 10.5m.
- Thu hồi **104 hộp** Domino hạ thế.
- Thu hồi **13 tụ** bù hạ thế.

B-Phần không chuyên điện:

(Xem tập V phần xây dựng)

CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG

3.1. Tổ chức công trường.

- Căn cứ khối lượng công tác chủ yếu nêu trên và căn cứ vào điều kiện thực tế tại hiện trường. Đơn vị xây lắp phải sắp xếp và bố trí nhân lực hợp lý để phối hợp thực hiện công việc theo đúng tiến độ chung của dự án. Đồng thời phối hợp với các đơn vị thi công tại hiện trường không làm ảnh hưởng đến các đơn vị khác cùng tham gia thi công.

- Để thuận lợi cho việc thi công dự kiến 1 đội thi công gồm 3 tổ, mỗi tổ 25 người. Để đáp ứng kịp tiến độ thi công yêu cầu thi công các công đoạn theo hình thức cuốn chiếu, dự kiến nhân lực thi công trên toàn tuyến với thời gian cao điểm là 75 người.

- Các máy móc, thiết bị tối thiểu để thi công:

- + Xe cẩu.
- + Kìm ép thủy lực.
- + Bệ đặt bành cáp
- + Buly, tời, kích để kéo dây, cuốc, xẻn, xà ben,...
- + Trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động.

3.2. Kho bãi lán trại.

- Việc thi công dự án diễn ra trên các con đường hiện hữu với mật độ xe cộ lưu thông rất lớn, nhất là xe tải. Vì vậy đơn vị xây lắp phải tính toán chuẩn bị kho bãi sao cho việc bố trí, gia công vật tư cũng như vận chuyển đến công trường thuận tiện nhất mà không nhất thiết phải lập kho bãi tại hiện trường. Trường hợp thi công kéo dài cần bố trí lán trại tạm để bảo vệ tài sản của mình trong quá trình thi công. Trường hợp này phải phối hợp với các đơn vị liên quan kể cả chính quyền sở tại để phối hợp.

3.3. Đường tạm thi công.

- Việc thi công dự án diễn ra trên các con đường hiện hữu do đó không cần phải xây dựng đường tạm thi công.

3.4. Nguồn cung cấp vật tư.

- Theo qui định của hồ sơ thầu - tùy theo loại vật tư - thiết bị có thể do A hoặc B cấp đảm bảo thông số kỹ thuật nêu trong hồ sơ thiết kế và qui định của Tổng Công ty Điện Lực TP.HCM.

+ Vật liệu xây dựng đổ bê tông tại chỗ gồm: Móng trụ trung hạ thế, móng trạm, tái lập mương cáp.

+ Các vật tư thiết bị khác cho dự án do đơn vị xây lắp (bên B) cung cấp, do chủ đầu tư (bên A) cung cấp cũng như các vật tư thiết bị ngoại nhập đều được tập kết tại kho.

3.5. Công tác vận chuyển đường dài.

Vật liệu ,thiết bị được vận chuyển từ nguồn đến kho bằng ô tô chuyên dùng. Cự ly vận chuyển đường dài tạm tính 7 km cho toàn tuyến .

Những loại vật liệu đã tính theo giá đến hiện trường xây lắp không tính thêm chi phí vận chuyển đường dài.

3.6. Vận chuyển thủ công.

Vật liệu ,thiết bị được vận chuyển thủ công trong công trường. Cự ly vận chuyển đường tạm tính 1km cho toàn tuyến .

3.7. Điện, nước phục vụ thi công.

- Điện thi công cho dự án được lấy tại lưới điện gần nơi thi công hoặc từ những hộ dân gần vị trí thi công nhất.

- Nước cho công tác thi công có thể mua của dân hoặc chuyên chở từ nơi khác tới.

CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP

4.1. Biện pháp chung.

- Từ đặc điểm dự án ở mục II.1 – chương 2 - phần 4 dự kiến biện pháp thi công chủ yếu của dự án là thủ công và cơ giới kết hợp.

- Phương án xây dựng dự án thực hiện theo phương án thi công những phần xây dựng, phần không điện trước -> cắt điện thi công phần có điện-> kiểm tra thử nghiệm -> cắt điện đầu nối-> đo đạc -> vận hành.

4.2. Thi công móng, mương cáp.

Móng :

- Thi công đào lỗ móng bằng thủ công.
- Dụng cụ thi công cho 1 vị trí móng: cuốc, xẻng, xà ben,....
- Giải pháp thi công móng là đổ bê tông cốt thép tại chỗ. Để đảm bảo an toàn trong thi công thì đơn vị thi công cần lưu ý thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn lao động cho công nhân thi công và các phương tiện lưu thông qua lại.

Mương cáp:

- Đào mương cáp.
- Dụng cụ thi công mương cáp: cuốc, xẻng, xà ben,...
- Giải pháp thi công:
+ Lập rào cản đảm bảo an toàn giao thông khi thi công mương cáp.
+ Lập bản và biển báo đặt cách mép mương 1 mét để tránh hoạt tải tác động lên thành mương.
+ Bố trí ván làm cầu cho dân qua lại.
+ Rào chắn phải bảo đảm chắc chắn , có biển báo và có đèn vào ban đêm .
+ Khối lượng đất đào phải di chuyển ngay thành đống lớn (dùng xe thô sơ) và dùng xe tải chuyên đi đổ để tránh ách tắc giao thông.
+ Trường hợp mương cáp chưa được xử lý kịp phải lấp cát đầy để tránh việc sụp hố
+ An toàn cho người đi lại. Khi mật độ xe đông phải có người của đội hướng dẫn cho việc đi lại; không gây ùn tắc giao thông, va chạm.
+ Trong quá trình đào mương cáp, nếu gặp chướng ngại vật phải báo ngay cho giám sát A-B để có ý kiến bàn bạc thống nhất giải quyết.

4.3. Lắp dựng cột.

- Lắp dựng cột bằng thủ công và cơ giới kết hợp.

4.4. Lắp cách điện và phụ kiện.

- Lắp trên cột bằng thủ công và cơ giới.

4.5. Rải dây, căng dây.

Công tác chuẩn bị :

- Khảo sát kỹ địa hình trước để lên phương án cụ thể từng đoạn dây, từng khu vực thi công, bố trí nhân lực, xe máy, dụng cụ đồ nghề, các phương tiện hỗ trợ khác. Trong đó có những điều quan trọng cần phải chú ý là: Xác định vị trí đặt bành cáp, máy kéo dây...

- Kiểm tra chiều dài thực tế từng khoảng dùng, tổng các khoảng néo cho cả dự án, kết hợp với việc kiểm tra chiều dài từng cuộn cáp đã có. Trên cơ sở này đưa ra kế hoạch phân bố các cuộn dây trên từng khoảng dùng, sao cho số mỗi nối được xác định, số mỗi nối được giảm thiểu nhất, ngăn ngừa các khoảng vượt không cho phép có mỗi nối. Đối với các cuộn dây lẻ càng phải kiểm tra kỹ về chất lượng, chiều dài.

- Xin cắt điện và cô lập hoàn toàn các đường dây Điện Lực giao chéo (nếu có).

- Chuẩn bị lực lượng thi công, dụng cụ đồ nghề, phương tiện kéo dây, phương tiện đảm bảo an toàn, thông tin liên lạc (Cờ tín hiệu, máy bộ đàm, còi, thước ngắm, pu ly nhôm, máy thủy lực ép nối dây, kéo cắt, xe cẩu, máy kéo dây, tời, kích...).

4.6. Thi công phần cáp ngầm:

- Đối với đường cáp ngầm trung hạ thế đi trong ống nhựa HDPE dọc đường thì phương án như sau:

+ Phần đào mương cáp áp dụng phương án thủ công cho khu vực có hạ tầng kỹ thuật hiện hữu và cơ giới kết hợp thủ công cho các khu vực mặt bằng cho phép.

+ Phần Lắp ống bảo vệ cáp áp dụng phương án thủ công .

+ Phần kéo cáp áp dụng phương pháp thủ công kết hợp cơ giới.

Cần lưu ý khi thi công cáp ngầm: trong quá trình vận chuyển, lắp đặt cáp phải đảm bảo các điều kiện thi công không để các tác động cơ học làm ảnh hưởng đến độ bền cơ-điện của cáp theo đúng các qui định và hướng dẫn của nhà chế tạo cáp.

Các chú ý khi lắp đặt cáp ngầm:

- Trong quá trình kéo rải cáp hoặc trong giai đoạn chờ nối cáp, đầu cáp phải được bịt kín để chống thấm ẩm.

- Trong quá trình vận chuyển, lắp đặt cáp phải đảm bảo các điều kiện thi công không để các tác động cơ học làm ảnh hưởng đến độ bền cơ-điện của cáp theo đúng các qui định và hướng dẫn của nhà chế tạo cáp, theo đó:

+ Đối với cáp 3M240mm², không được để cáp bị uốn cong nhỏ hơn 1m.

+ Lực kéo cáp T phải đảm bảo 2 điều kiện: $T \leq 2000\text{Kg}$ và $T \leq R \times 500$

Trong đó:

-T (kg): Lực kéo cáp.

-R (m): Bán kính uốn cong phía trong của hào cáp, hoặc ống dẫn cáp.

-500 (kg/m): Lực nén cho phép lên hông cáp khi kéo cáp trong hào hoặc trong ống dẫn có bán kính cong là R.

+ Tốc độ di chuyển của cáp khi được kéo không được lớn hơn 12m/phút.

- Đối với các đoạn cáp được luồn trong ống, các đơn vị thi công phải tuân thủ các điểm sau:

+ Trong khi đặt ống không được để cát, đá, rác...lọt vào trong ống. Nếu đoạn mương đào trước khi đặt ống có nước thì phải có biện pháp để tránh nước chảy vào, mang theo cát, đá, rác ... vào trong ống.

+ Sau khi đặt xong các ống của đoạn tuyến: trong khi còn chờ kéo cáp, đầu ống ở hai phía của đoạn tuyến (kể cả ống dự phòng) phải có biện pháp bịt kín hai đầu.

+ Trước khi kéo cáp, phải có biện pháp thông ống để đảm bảo trong ống không còn cát, đá hoặc các vật lạ khác có thể gây cản trở khi kéo cáp, hoặc làm hư hỏng cáp.

- Tại các vị trí: đầu nối cáp, cáp đi vào trong trạm phải được chừa dự phòng bằng cách đánh bưng cáp trước.

4.7. Thi công phần trạm biến áp

Trước khi thực hiện công tác cần phải kiểm tra: Vị trí đặt trạm, công suất máy biến áp. Móng cột thi công trước đó phải đủ thời gian quy định và đạt yêu cầu thiết kế; vật tư thiết bị phải được nghiệm thu đầy đủ, thiết bị chính phải có biên bản thí nghiệm đạt yêu cầu.

Xây dựng móng trụ theo đúng vị trí trong hồ sơ thiết kế, sử dụng xe cẩu để đưa thân trạm trụ thép vào vị trí móng trụ và cố định thân trạm vào móng trụ bằng bulon d24, lắp đặt MBT lên thân trạm, sau đó kéo cáp ngầm trung thế đầu nối vào MBT, đầu nối cáp xuất lắp bảng điện hạ thế, thi công tiếp địa, thi công lắp đặt hoàn chỉnh trạm biến áp, tiến hành đóng điện nghiệm thu.

CHƯƠNG 5: TIỀN ĐỘ THI CÔNG

Bảng dự kiến tiến độ thi công dự án (tháng thứ 1, 2, 3)

STT	Công việc	Thời gian thi công (tháng)								
		1	2	3	4	...	25	...	29	30
1	Chuẩn bị mặt bằng, bàn giao tuyến, vị trí,...	x	x							
2	Lắp đặt móng tủ hạ thế			x	x	x	x			
3	Lắp đặt móng tủ RMU, TBA							x	x	x

Bảng dự kiến tiến độ thi công dự án (tháng thứ 4,5,6)

STT	Công việc	Thời gian thi công (tháng)								
		1	2	3	...	15	16	...	29	30
1	Đào, lắp đặt ống, tái lập mương cáp đường trục	x	x	x	x	x				
2	Đào, lắp đặt ống, tái lập mương cáp phối						x	x	x	x

Bảng dự kiến tiến độ thi công dự án (tháng thứ 7, 8, 9)

STT	Công việc	Thời gian thi công (tháng)								
		1	...	10	11	...	20	21	...	30
1	Kéo cáp ngầm trung thế	x	x	x						
2	Lắp đặt tủ RMU	x	x	x						
3	Kéo cáp ngầm hạ thế				x	x	x			
4	Lắp đặt tủ hạ thế				x	x	x			
5	Lắp đặt trạm biến áp							x	x	x
6	Đấu nối							x	x	x
7	Nghiệm thu							x	x	x

- Đơn vị thi công phải tuân thủ các biện pháp an toàn lao động , an toàn giao thông, vệ sinh công trường theo đúng qui định nhà nước và ngành điện.

- Một số yêu cầu cụ thể cần lưu ý:

+ Cắt điện phóng điện, thử không điện và tiếp địa hai đầu các nhánh điện trung thế liên quan đến khu vực công tác.

+ Khối lượng đất đào phải di chuyển ngay để tránh ách tắc giao thông.

+ An toàn cho người đi lại khi mật độ xe đông phải có người của đội hướng dẫn cho việc đi lại, không gây ùn tắc giao thông.

+ Trong quá trình thi công nếu gặp trở ngại không thi công được thì đơn vị thi công phải báo ngay cho giám sát A-B để có ý kiến bàn bạc thống nhất giải quyết.

CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG

Nguyên tắc phân bổ khối lượng thi công trong 1 tuần:

- Mỗi tháng chỉ cắt điện **01 lần trong một ngày trên một tuyến** dây nên khối lượng thi công cần cắt điện đảm bảo thi công xong trong 1 ngày.
- Khối lượng thi công trên cùng đường dây trung thế.
- Khối lượng thi công bố trí theo địa bàn gần nhau để dễ chuyển quân.
- Một tuần thi công: 6 ngày (chủ nhật nghỉ).
- Chủ động phối hợp thi công trong thời gian có lịch cắt điện luân phiên đường dây của điện lực.

Sắp xếp thứ tự ngày thi công:

- Dựa vào đặc điểm của dự án (chỉ có một điểm đấu nối cần cắt điện) và dựa theo khối lượng công việc đã nêu trên, dự án được sắp xếp thi công như sau:
- Từ ngày thứ 1 đến ngày thứ 6 từ tuần đầu tiên cho đến kế tuần cuối cùng (thi công không cắt điện):
- + Chuẩn bị mặt bằng, đào mương cáp, đặt ống, kéo cáp, trồng trụ, lắp đà, sứ, kéo dây,... (khối lượng thực hiện theo bảng khối lượng thi công không cần cắt điện ở trên).
- Trong tuần cuối cùng, thi công lắp đặt thiết bị, đấu nối (khối lượng thực hiện theo bảng khối lượng thi công cần cắt điện ở trên) và dọn dẹp công trường.

Bảng tiến độ thi công :

STT	Hạng mục	Thời gian thi công			Ghi chú
		Ngày thứ 1 – 60	Ngày thứ 61 – 90	Số người	
1	- Chuẩn bị mặt bằng, đào đất ống,tái lập mương cáp, lắp đặt móng tủ RMU, móng tủ hạ thế, móng TBA.	_____		30	Thi công không cắt điện
2	Chuẩn bị mặt bằng, kéo cáp ngầm trung thế, hạ thế, nhánh mắc điện, lắp đặt tủ RMU, trạm biến áp, tủ hạ thế, trồng trụ, lắp đặt thiết bị, đấu nối lên trụ...		_____	30	Thi công không cắt điện hoặc Liveline
3	- Làm hộp nối cáp		_____	20	Thi công cắt điện

- Nếu sử dụng 2 tổ (đội) thi công 30 người thì thi công phần không cắt điện thi công trong 87 ngày: Tổng ngày công thực hiện dự án 90 ngày.
- Nếu sử dụng 2 tổ (đội) thi công 20 người thì thi công phần cắt điện thi công trong 03 ngày.
- Trong suốt quá trình thi công đơn vị thi công phải tuân thủ các biện pháp an toàn lao động, an toàn giao thông, vệ sinh công trường theo đúng quy định nhà nước và ngành điện.
- Một số yêu cầu cụ thể cần chú ý như:
- + Cắt điện và tiếp địa 2 đầu các nhánh điện trung hạ thế liên quan đến khu vực công tác.
- + Khối lượng đất đào phải di chuyển ngay thành đồng lớn (dùng xe thô sơ) và dùng xe tải chuyển đi đổ để tránh ách tắc giao thông.
- + An toàn cho người đi lại. Khi mật độ xe đông phải có người của đội hướng dẫn cho việc đi lại ; không gây ứn tắc giao thông, va chạm.

+ Trong quá trình thi công, nếu gặp chướng ngại vật hay gặp trở ngại không thi công được, đơn vị thi công phải báo ngay cho giám sát A-B để có ý kiến bàn bạc thống nhất giải quyết.

+ Căn cứ khối lượng, thời gian yêu cầu lập bảng tổng tiến độ thực thi dự án cho các phần công việc chính.

CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG

- Lập rào cản đặt cách mép đường 1 mét để tránh hoạt tải tác động lên thành đường. Đặt biển báo ở hai đầu công trường, rào chắn phải sơn trắng đỏ cách 6m, giữa hai rào căng dây nylon. Trên mỗi rào chắn có gắn cờ đỏ 40x40cm.

- Thi công ban đêm phải treo đèn.

- Khối lượng đất đào phải dùng xe tải chuyên đi để tránh ách tắc giao thông. Trường hợp đường cấp chưa xử lý kịp phải lấp đầy.

- Công nhân thi công ban đêm phải mặc áo phản quang.

An toàn lao động :

- Đơn vị thi công phải lập kế hoạch, tiến độ thi công cụ thể theo từng ngày, tuần và đăng ký trước với Công ty Điện lực Chợ Lớn.

- Đơn vị thi công phải chuẩn bị đầy đủ các trang thiết bị, dụng cụ, vật tư, thiết bị và công nhân trước khi thi công nhằm tránh tình trạng thiếu hụt trong quá trình thi công làm mất thời gian, ảnh hưởng đến tiến độ dự án và thời gian mất điện quá dài.

- Đơn vị thi công phải đăng ký cắt điện với Công ty Điện lực Chợ Lớn, trên cơ sở lịch cắt điện đã được duyệt tổ chức sắp xếp các hạng mục dự án nào sẽ được thi công vào những ngày cắt điện và những công việc nào sẽ được thực hiện vào những ngày không cắt điện cho thật hợp lý.

- Bố trí các nhóm công nhân thi công dứt điểm từng hạng mục của dự án để tránh tình trạng bỏ sót hoặc phải làm đi làm lại nhiều lần.

- Sau khi Công ty Điện lực Chợ Lớn cắt điện xong, tiếp địa 2 đầu đoạn công tác và bàn giao cụ thể địa bàn công tác thì đơn vị thi công mới được thực hiện công tác liên quan đến lưới điện.

- Thi công đảm bảo đúng thiết kế, trường hợp trở ngại không thi công được đề nghị đơn vị thi công làm việc ngay với đơn vị thiết kế và các đơn vị liên quan.

- Khi thi công ở những khu vực đông dân cư, băng đường...thì phải đặt rào chắn và biển báo.

- Sau khi thi công xong đơn vị thi công phải kiểm tra kỹ hiện trường xong mới báo Công ty Điện lực Chợ Lớn xin trả điện.

QUYỀN 1.2 : LIỆT KÊ – TỔNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ

- Bảng liệt kê khối lượng vật liệu – thiết bị phân điện lắp mới.

STT	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
	Hạng mục Cáp ngầm trung thế		
	<u>A. Thiết bị :</u>		
1	Tủ RMU 6 ngăn (6L) 24KV 630A OD, có 6 Modul Scada, MR (bao gồm 01 vỏ tủ 06 đầu cáp Tplug 240mm2 và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh...)	Bộ	2
2	Tủ RMU 6 ngăn (5L+1T) 24KV 630A OD, có 5 Modul Scada, MR (bao gồm 01 vỏ tủ + 03 chì ống 16A + 05 đầu cáp Tplug 240mm2, 01 đầu cáp Elbow 50mm2 và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh...)	Tủ	1
	<u>B. Vật liệu :</u>		
3	Cáp đồng trần 50mm2	Kg	52
4	Cáp đồng trần 95mm2	Kg	20
5	Kẹp nối rẽ dạng chữ H 25-50/25-50mm2 (WR189)	Cái	110
6	Khóa đai	Bộ	36
7	Cọc tiếp địa dk16x2,4m	Cọc	32
8	Dây tiếp địa sắt mạ Zn dk 8mm	Mét	60
9	COSSE ép Cu 50mm2	Cái	41
10	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	36
11	Cáp ngầm trung thế 24kV-3x50mm2 chống thấm nước, màn chắn băng đồng	Mét	141
12	Cáp ngầm trung thế 24kV-3x95mm2 chống thấm nước, màn chắn băng đồng	Mét	1,642
13	Cáp ngầm trung thế 24kV-3x240mm2 chống thấm nước, màn chắn băng đồng	Mét	3,206
14	Cáp ngầm trung thế 24kV-3x240mm2 chống thấm nước, màn chắn sợi đồng	Mét	2,449
15	Hộp đầu cáp đơn 24kV-3x50mm2 - OD chống thấm nước, màn chắn băng đồng	Đầu	3
16	Hộp đầu cáp 24kV-3x95mm2 - OD chống thấm nước, màn chắn băng đồng	Cái	18
17	Hộp đầu cáp Tplug đơn 24kV-3x95mm2 - ID chống thấm nước, màn chắn băng đồng (Đầu cáp trong tủ RMU)	Đầu	6
18	Hộp đầu cáp 24kV-3x240mm2 - OD chống thấm nước, màn chắn băng đồng	Đầu	9
19	Hộp đầu cáp Tplug đôi 24kV-3x240mm2 - ID chống thấm nước, màn chắn băng đồng (Đầu cáp trong tủ RMU)	Đầu	2
20	Hộp nối cáp 24kV-3x95mm2 - chống thấm nước, màn chắn băng đồng	Hộp nối	2
21	Hộp nối cáp 24kV-3x240mm2 - chống thấm nước, màn chắn băng đồng	Hộp nối	24
22	Cầu chì ống 20A	Cái	3
23	Cầu chì ống 25A	Cái	6

STT	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
24	Vis mạ zn 3x30	Cái	20
25	Ống nhựa HDPE d20 (đường kính 27mm)	Mét	48
26	Bảng tên đầu cáp	Tấm	64
27	Bảng tên thiết bị	Tấm	5
28	Bảng tên tủ RMU	Tấm	5
29	Bảng SDNL tủ RMU	Tấm	5
30	Keo bột nở	Chai	10
31	Dây rút buộc bảng tên	Dây	69
32	Biển báo nguy hiểm	Cái	16
33	Thẻ chỉ danh đầu cáp	Tấm	32
34	Khớp nối cọc tiếp địa	Cái	16
35	Bulong hướng cọc	Cái	16
36	Bulong đóng cọc	Cái	16
	Hạng mục Dây nổi trung thế		
	<u>A. Thiết bị :</u>		
1	Cầu ngắt chì tự rơi 22kV 100A	Cái	24
2	Cầu ngắt chì tự rơi có tải 24kV 200A	Cái	3
3	Dao cách ly 24kV 3P 630A ngoài trời	bộ	2
4	LBS 3P 24kV 630A OD (không có chức năng kết nối scada)	bộ	1
5	LBS 3P 24kV 630A OD (có chức năng kết nối scada)	bộ	2
6	Chống sét van 18kV 10kA	Cái	42
	<u>B. Vật liệu :</u>		
7	ỐNG SẮT TRẮNG ZN D114 dày 3,2mm	Mét	120
8	Ống sắt tráng kẽm Zn d150 dày 4,78mm	Mét	42
9	Trụ BTLT 14m 2 khúc - 8,5kN/2 (2 đoạn)	Trụ	8
10	Xà thép L75*75*8 dài 2,4m	Đà	25
11	Xà thép L75*75*8 dài 2,0m	Đà	4
92	Xà thép L75*75*8 dài 1,2m	Đà	18
13	Thanh chống thép 150 2,1m	Thanh	4
14	Thanh chống dẹt 60*6 dài 0,92m	Thanh	50
15	COLLIER 114 (mạ nhúng)	Bộ	60
16	Collier dk 150	Cái	21
17	Gía đỡ hộp đầu cáp đơn	Bộ	5
18	Gía đỡ hộp đầu cáp tt đôi	Bộ	24
19	Sứ đứng 24kV + ty	Bộ	61
20	Sứ treo 24kV loại polymer	Cái	39
21	Móc treo chữ U 018	Cái	78
22	Cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-240mm ² (Dây AsXH240mm ² - 22kV)	Mét	54
23	Cáp nhôm lõi thép trần 95/16mm ² (Dây As95mm ² - 22kV)	Kg	7
24	Cáp đồng trần 50mm ²	Kg	54
25	Cáp M25 bọc 22kV	Mét	171
26	CÁP ĐỒNG BỌC 24KV 150mm ²	Mét	51

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

STT	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
27	Kẹp nối rẽ dạng chữ H 25-50/25-50mm ² (WR189)	Cái	72
28	Kẹp nối rẽ dạng chữ H 120-240/25-50mm ² (WR815)	Cái	24
29	Kẹp nối rẽ dạng chữ H 150-240/150-240mm ² (WR929)	Cái	36
30	Giáp buộc đầu sứ đơn cho cáp nhôm al ac bọc 24kV-240mm ²	cái	7
31	Giáp buộc đầu sứ đôi cho cáp nhôm al ac bọc 24kV-240mm ²	cái	27
32	Giáp nú cho cáp nhôm al ac bọc 22kV-240/32mm ²	Cái	21
33	Khóa đai	Bộ	54
34	Giáp nú cho cáp nhôm al ac bọc 22kV 25-70mm ²	Cái	8
35	Kẹp quai + hotline	Cái	6
36	Kẹp căng dây AC 25-70mm ²	Cái	1
37	Kẹp căng dây 95mm ²	Cái	5
38	Cọc tiếp địa dk16x2,4m	Cọc	24
39	Dây tiếp địa sắt mạ Zn đk 8mm	Mét	120
40	Cosse ép cu 25mm ²	Cái	45
41	COSSE ép Cu 50mm ²	Cái	6
42	COSSE CU 150mm ²	Cái	30
43	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	54
44	Fuse link 15K	Cái	24
45	Fuse link 25K	Cái	3
46	Băng keo cách điện TT	Cuộn	22
47	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	198
48	Boulon thép mạ có đai ốc 16x250	Cái	20
49	Boulon thép mạ có đai ốc 16x600	Cái	12
50	Boulon vr2d thép mạ có đai ốc 16x300	Cái	20
51	Boulon vr2d thép mạ có đai ốc 16x500	Cái	6
52	Bolt VRS 16*600	cái	15
53	Bolt VRS 16*800	cái	8
54	Bolt VRS 16*1000	cái	8
55	Boulon mắt có đai ốc 16*300	Cái	6
56	Ống nhựa HDPE d20 (đường kính 27mm)	Mét	72
57	NẮP CHỤP FCO + LBFCO	Cái	27
58	NẮP CHỤP LA	CÁI	42
59	Mối hàn Cadwell	Mối	6
60	Khớp nối cọc tiếp địa	Cái	12
61	Bulong hướng cọc	Cái	12
62	Bulong đóng cọc	Cái	12
	Hạng mục Trạm biến áp		
	<u>A. Thiết bị :</u>		
1	MBT 3P 560KVA (22/0,4KV)	Máy	1
2	MBT 3P 400KVA (22/0,4KV)	Máy	1
101	Tủ RMU 3 ngăn (2L+1T) 24KV 630A trong thân trạm trụ thép xây dựng mới, MR (bao gồm 02 bộ bảo chi thị sự cố ngắn L + 03 chì ống	Tủ	2

STT	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
	25A + 02 đầu cáp Tplug 240mm ² , 01 đầu cáp Elbow 50mm ² và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh...)		
	<u>B. Vật liệu :</u>		
4	Điện kế 3P 5-20A - 220/380V	Cái	3
5	APTOMATE 150A 3P và phụ kiện	Cái	5
6	APTOMATE 200A 3P và phụ kiện	Cái	4
7	APTOMATE 315A 3P và phụ kiện (thanh tách pha)	Cái	39
8	ABTOMATE 600A 3P và phụ kiện (thanh tách pha)- chỉnh định dòng	Cái	14
9	TI HẠ THỂ 500/5A O.D	Cái	24
10	TI HẠ THỂ 600/5A O.D	Cái	6
11	TI HẠ THỂ 800/5A O.D	Cái	3
110	Cáp đồng trần 50mm ²	Kg	128
13	Cáp đồng trần 95mm ²	Kg	40
14	Cáp đồng bọc hạ thế 240mm ²	Mét	352
15	Cáp đồng bọc hạ thế 300mm ²	Mét	118
16	Cáp đồng bọc 4x2,5mm ²	Mét	24
17	Cọc tiếp địa ĐK16*2,4m	Cọc	40
18	Cosse ép cu 2,5mm ²	Cái	48
19	COSSE ép Cu 50mm ²	Cái	34
20	Cosse cu 240mm ²	Cái	88
21	Cosse cu 300mm ²	Cái	44
22	NẮP CHE SỨ CAO MBT	Cái	33
23	TH ĐIỆN KẾ COMPOSITE 0,50*0,30*0,2	Thùng	3
24	THÙNG CB COMPOSITE 1250*600*450	Thùng	12
25	Bảng điện HT trong tủ điện (gồm bảng điện + giá đỡ + Thanh cái, không bao gồm MCB) - loại lắp được 1CB 600A hoặc 800A + 4CB 315A + thanh cái)	Tủ	12
26	Vis mạ zn 3x30	Cái	48
27	Ống nhựa PVC @114 - 5ly	Mét	96
28	COUDE PVC @114	Cái	48
29	Ống nhựa PVC đk 42mm	Mét	9
30	khâu nối PVC đk 42	Cái	6
31	Keo bột nở	Chai	24
32	Bảng tên trạm	Cái	12
33	Thân trạm biến thế kiểu một cột thép 1300x1000 (> 400KVA)	Cái	2
34	Nắp chụp tôn sứ cao sứ hạ máy biến áp	Bộ	2
35	Khóa đai	Bộ	72
36	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	72
37	Ống nhựa HDPE d20 (đường kính 27mm)	Mét	96
38	Kẹp nối rẽ dạng chữ H 25-50/25-50mm ² (WR189)	Cái	48
39	Khớp nối cọc tiếp địa	Cái	20
40	Bulong hướng cọc	Cái	20
41	Bulong đóng cọc	Cái	20

STT	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
	Hạng mục Hạ thế ABC		
	<u>A. Thiết bị :</u>		
	<u>B. Vật liệu :</u>		
1	Trụ BTLT 10m - 5KN/2	Trụ	4
2	Xà thép 175*75*8*0,8m	Đà	2
3	THANH CHỐNG L50-0,72m	Thanh	2
4	Boulon vr2d thép mạ có đai ốc 16x300	Cái	1
5	Cáp đồng trần 25mm ²	Kg	20
6	COSSE ép Cu 25mm ²	Cái	20
7	CÁP MULLER 2*10mm ²	Mét	709
8	CÁP MULLER 3*25+1*16mm ²	Mét	144
9	Cáp nhôm bọc HT ABC 4x95mm ²	Mét	0
10	Kẹp nối rẽ dạng chữ H 25-50/25-50mm ² (WR189)	Cái	80
11	Cái nối IPC 95-35	Cái	40
12	Kẹp ngừng cáp ABC	Cái	20
13	Khóa đai	Bộ	60
14	Cọc tiếp địa ĐK16*2,4m	Cọc	40
15	Dây tiếp địa sắt mạ Zn đk 8mm	Mét	120
16	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	60
17	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	2
18	Boulon thép mạ có đai ốc 16x250	Cái	2
19	Boulon móc cáp abc 16*300	Cái	20
20	Ống nhựa HDPE d20 (đường kính 27mm)	Mét	80
21	Khớp nối cọc tiếp địa	Cái	20
22	Bulong hướng cọc	Cái	20
23	Bulong đóng cọc	Cái	20
	Hạng mục Cáp ngầm hạ thế		
	<u>A. Thiết bị :</u>		
1	Tủ hạ thế composite (0,4x0,3x1,0)+Thanh cái và phụ kiện loại 1(1 MCB 3 pha 200A+thanh cái+phụ kiện)	Bộ	31
2	Tủ hạ thế composite (0,4x0,3x1,0)+Thanh cái và phụ kiện loại 2 (1 MCB 3 pha 200A + 1 MCB 3 pha 250A + thanh cái+phụ kiện)	Bộ	45
	<u>B. Vật liệu :</u>		
3	Hộp CB giao lưới (gồm Aptomat hạ thế 250A 3P + vỏ tủ 0,25x0,3x0,6m + đèn báo hiệu + phụ kiện)	cái	2
4	Ống sắt tráng ZN D90 dày 3,2mm	Mét	396
5	Colier d42	Cái	1,647
6	Collier d90 (mạ nhúng)	Bộ	198
7	Cáp Cu trần M25	Kg	76
8	Cosse ép cu 10mm ²	Cái	882
9	Cosse ép cu 16mm ²	Cái	109
10	Ống nối cáp nối Cu 10mm ²	mỗi	882

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

STT	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
11	Ống nối cáp nối Cu 16mm ²	mỗi	2
12	Ống nối cáp nối Cu 25mm ²	mỗi	6
13	POTELET 2,4m	Cái	21
14	Cọc tiếp địa ĐK16*2,4m	Cọc	152
15	COSSE ép Cu 25mm ²	Cái	479
16	Đầu cosse đơn đồng 95	Cái	16
17	Đầu cosse đơn đồng-nhôm 95	Cái	80
18	Cáp đồng bọc hạ thế 95mm ²	Mét	4
19	Cáp ngầm ht 2M10mm ²	Mét	8,402
20	Cáp ngầm hạ thế 3M25+M16mm ²	Mét	1,869
21	Cáp ngầm Hạ thế 3M50+M25mm ²	Mét	746
22	Cáp ngầm hạ thế 3*95+1*50mm ²	Mét	556
23	Cáp ngầm hạ thế ruột nhôm 3*240+1*120mm ²	Mét	8,148
24	Hộp đầu cáp hạ thế 3x50+1x25mm ²	Bộ	20
25	Hộp đầu cáp hạ thế 3x25+1x16mm ²	Bộ	218
26	Hộp đầu cáp hạ thế 3x95+1x50mm ²	Bộ	8
27	Hộp đầu cáp hạ thế ruột nhôm 3x240+1x120mm ²	Bộ	248
28	Hộp nối cáp 3*240+1*120mm ²	Cái	3
29	HỘP ĐẦY ĐIỆN KẾ 1 PHA	Cái	293
30	HỘP ĐẦY ĐIỆN KẾ 3 PHA O.D	Cái	57
31	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	88
32	VIS 3*30	Cái	3,294
33	Ong khô cách điện hạ thế DK 25	mét	882
34	Ong nhựa HDPE d40	Mét	1,102
35	Bảng tên đầu cáp	Tấm	276
36	Bảng tên tủ hạ thế	Cái	76
37	Keo bột nở	Chai	152
38	Dây rút buộc bảng tên	Dây	552
39	Bảng tên mã lộ cáp	Tấm	276
40	Thẻ chỉ danh đầu cáp cấp phối	Tấm	1,098
41	Khớp nối cọc tiếp địa	Cái	76
42	Bulong hướng cọc	Cái	76
43	Bulong đóng cọc	Cái	76

- Bảng liệt kê khối lượng vật liệu – thiết bị phần điện thu hồi.

STT	Nội dung liệt kê	Đơn vị	Số lượng		
			Tháo dỡ	SDL	Thu hồi
	Hạng mục Cáp ngầm trung thế				
	<u>a. Thiết bị :</u>				
	<u>b. Vật liệu :</u>				
1	Cáp ngầm trung thế 24kV-3x50mm2 Tháo gỡ	Mét	12.00		12.00
2	Cáp ngầm trung thế 24kV-3x240mm2 Tháo gỡ	Mét	60.00		60.00
	Hạng mục dây nổi trung thế				
	<u>a. Thiết bị :</u>				
1	Chống sét van 12kV - 10kA Tháo gỡ	Cái	37.00		37.00
2	Cầu ngắt chỉ tự rơi 22kV 100A Tháo gỡ	Cái	12.00		12.00
3	Cầu ngắt chỉ tự rơi có tải 24kV 200A Tháo gỡ	Cái	15.00		15.00
4	Máy cắt phụ tải loại kín 22kV 3P 630A (Q2) (Tháo dỡ)	bộ	2.00		2.00
5	Máy cắt tự đóng lại 22kV 3P 630A (SF6) (Tháo dỡ)	bộ	2.00		2.00
6	Dao cách ly 22kV 3P 630A ngoài trời Tháo gỡ	bộ	7.00		7.00
7	GIÀN TỰ BÙ TT CỐ ĐỊNH (gồm giá gắn + tụ bù) Tháo gỡ	Bộ	6.00	9.00	-3.00
	<u>b. Vật liệu :</u>				
1	Thanh chống L50-0,92m và THANH CHỐNG L50-0,98mTháo gỡ	Cái	162.00		162.00
2	Thanh chống L50 2,1m (Tháo dỡ)	Cái	58.00		58.00
3	Cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-240/32mm2 Tháo gỡ	Mét	5,598.00		5,598.00
4	Cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-120mm2 Tháo gỡ	Mét	5,598.00		5,598.00
5	Cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-50mm2 Tháo gỡ	Mét	348.00		348.00
6	Cáp nhôm lõi thép trần-50mm2 Tháo gỡ	Kg	388.47		388.47
7	Cáp nhôm lõi thép trần 95/16mm2 Tháo gỡ	Kg	716.54		716.54
8	Cáp M25 bọc 22kV Tháo gỡ	Mét	45.00		45.00
9	Cáp đồng M150mm2 (Tháo dỡ)	Mét	27.00		27.00
10	Cáp đồng trần 25mm2 (Tháo dỡ)	Mét	416.00		416.00
11	Trụ trung thế 12m Tháo gỡ	Trụ	67.00		67.00
12	Kẹp quai + hotline Tháo gỡ	Cái	57.00		57.00
13	ỐNG SẮT TRẮNG ZN D114 Tháo gỡ	Mét	12.00		12.00
14	Ống sắt tráng kẽm Zn d150 Tháo gỡ	Mét	60.00		60.00
15	Sứ đứng 24kv+ty Tháo gỡ	Cái	299.00		299.00
16	Xà thép 175*75*8*0,8m Tháo gỡ	Cái	41.00		41.00
17	Xà thép 175*75*8*2m Tháo gỡ	Đà	33.00		33.00
18	Xà thép 175*75*8*2,4m Tháo gỡ	Đà	97.00		97.00

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

STT	Nội dung liệt kê	Đơn vị	Số lượng		
			Tháo dỡ	SDL	Thu hồi
19	Giá đỡ hộp đầu cáp đơn (Tháo dỡ)	Bộ	23.00		23.00
20	Sứ treo 24kv polymer (Tháo dỡ)	Cái	204.00		204.00
21	Sứ ống chỉ Tháo gỡ	Cái	52.00		52.00
22	Kẹp căng dây AC 50-70mm2 Tháo gỡ	Cái	33.00		33.00
23	Giáp nủ cho cáp nhôm al ac bọc 22kV-240/32mm2 Tháo gỡ	Cái	108.00		108.00
24	Giáp nủ cho cáp nhôm al ac bọc 22kV 50mm2 Tháo gỡ	Cái	45.00		45.00
	Hạng mục trạm biến áp				
	<u>a. Thiết bị :</u>				
1	MBT 3P 400KVA (22/0,44KV) Tháo gỡ & lắp lại	Máy	1.00		1.00
2	Điện kế 3P 5-20A - 220/380V +thùng Tháo gỡ	Cái	6.00		6.00
3	Thùng Cầu dao (CB+Thanh dẫn) Tháo gỡ	Thùng	5.00		5.00
4	Thùng CB (CB250A) Tháo gỡ	Thùng	6.00		6.00
5	Biến dòng hạ thế 800/5a od Tháo gỡ	Cái	3.00		3.00
6	Biến dòng hạ thế 500/5a od Tháo gỡ	Cái	9.00		9.00
7	Biến dòng hạ thế 400/5a od Tháo gỡ	Cái	3.00		3.00
8	Biến dòng hạ thế 250/5a od Tháo gỡ	Cái	3.00		3.00
	<u>b. Vật liệu :</u>				
1	Cáp đồng bọc hạ thế 300mm2 Tháo gỡ	Mét	6.00		6.00
2	Cáp xoắn treo hạ thế ABC 4x95mm2 Tháo gỡ	Mét	24.00		24.00
3	Cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV-240 mm2 Tháo gỡ	Mét	15.00		15.00
4	Cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV-200mm2 Tháo gỡ	Mét	6.00		6.00
6	Xà thép 175*75*8*2,4m Tháo gỡ	Đà	5.00		5.00
7	Thanh chống L50-0,92m Tháo gỡ	Cái	10.00		10.00
8	Trụ trung thế BTLT 12m Tháo gỡ	Trụ	7.00		7.00
9	Sứ đứng 24kv+ty Tháo gỡ	Cái	3.00		3.00
10	Giá chùm treo máy biến thế Tháo gỡ	Cái	5.00		5.00
11	Đ U100x46x4,5 - 0,5m Tháo gỡ	Ci	4.00		4.00
12	Đ U100 - 1,0m Tháo gỡ	Ci	2.00		2.00
13	Đ U160 - 3,4m Tháo gỡ	Ci	2.00		2.00
14	Cáp M25 bọc 22kV Tháo gỡ	Mét	15.00		15.00
	Hạng mục hạ thế ABC				
	<u>a. Thiết bị :</u>				
1	Hộp domino đầu trụ loại 6 và 9 cực Tháo gỡ	Bộ	150.00	1.00	149.00
2	tụ bù hạ thế 3 pha 20kVAr Tháo gỡ	Bộ	3.00		3.00
	<u>b. Vật liệu :</u>				
1	Trụ BTLT 6m Tháo gỡ	Trụ	10.00		10.00

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

STT	Nội dung liệt kê	Đơn vị	Số lượng		
			Tháo dỡ	SDL	Thu hồi
2	Trụ BTLT 8m4 Tháo gỡ	Trụ	114.00		114.00
3	Trụ BTLT 10m5 Tháo gỡ	Trụ	1.00		1.00
4	Cáp xoắn treo hạ thế ABC 4x95mm2 Tháo gỡ	Mét	4,966.00		4,966.00
5	Cáp xoắn treo hạ thế ABC 4x50mm2 Tháo gỡ	Mét	497.00		497.00
6	Cáp xoắn treo hạ thế ABC 4x25mm2 Tháo gỡ	Mét	5.00		5.00
7	Xà thép 175*75*8*0,8m Tháo gỡ	Cái	28.00		28.00
8	CÁP DUPLEX 2*7mm2 Tháo gỡ	Mét	1,153.00		1,153.00
9	CÁP DUPLEX 2*11mm2 Tháo gỡ	Mét	919.00		919.00
10	CÁP QUADUPLEX 4*11mm2 Tháo gỡ	Mét	196.00		196.00
11	CÁP QUADUPLEX 4*22mm2 Tháo gỡ	Mét	160.00		160.00
12	Cáp Muller 2*11mm2 Tháo gỡ	Mét	103.00		103.00
13	CÁP MULLER 3*22+1*22mm2 Tháo gỡ	Mét	54.00		54.00
14	Xà thép L75*75*8 dài 2,0m Tháo gỡ	Cái	4.00		4.00
15	THANH CHỐNG L50-0,72m (mạ nhúng) Tháo gỡ	Cái	28.00		28.00
16	Thanh chống thép 150 2,1m Tháo gỡ	Cái	4.00		4.00
17	Kẹp ngừng cáp ABC Tháo gỡ	Cái	152.00		152.00
18	Dây thép D50mm2 Tháo gỡ	Mét	4,024.00		4,024.00
19	Đai bó cáp VT Tháo gỡ	Cái	1,384.00		1,384.00
20	Giá đỡ cáp viễn thông Tháo gỡ	Cái	153.00		153.00
21	Kẹp treo cáp ABC Tháo gỡ	Cái	158.00		158.00

QUYỂN 1.3 : ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ

a. Yêu cầu chung của vật tư thiết bị lắp đặt trên lưới:

- Căn cứ công văn số 9030/EVNHCMC-KT ngày 20/11/2012 về việc sử dụng cáp ngầm nhôm hạ thế;
- Căn cứ quyết định số 10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012 về việc quy định tiêu chuẩn cơ sở VTTB sử dụng cho lưới điện ngầm cấp điện áp từ 0,4kV đến 22kV;
- Căn cứ công văn số 8388/EVNHCMC-KT ngày 19/11/2013 về việc hiệu chỉnh quy định tiêu chuẩn VTTB cơ sở;
- Căn cứ công văn số 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014 về việc hiệu chỉnh quy định tiêu chuẩn VTTB cơ sở;
- Căn cứ công văn số 4960/EVNHCMC-KT ngày 28/07/2014 về việc hiệu chỉnh quy định tiêu chuẩn VTTB cơ sở;
- Căn cứ công văn số 5600/EVNHCMC-KT ngày 25/08/2014 về việc sử dụng cáp ngầm 22(24KV) có màn chắn kim loại bằng sợi đồng và cáp nối từ lưới hạ thế sử dụng cáp ABC vào hộp phân phối đầu trụ;
- Căn cứ tiêu chuẩn thiết kế hiện hành của Công Ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh, theo các quyết định số:
 - + Căn cứ công văn 5519/ĐLHCM-KT ngày 27/7/2006 về việc áp dụng tập quy cách kỹ thuật VTTB.
 - + Căn cứ quyết định số 7195/QĐ-EVNHCMC-TCNS ngày 03/12/2010 về việc ban hành quy trình thi công, lắp đặt vật tư thiết bị lưới điện phân phối.
 - + Căn cứ quyết định số 8018/QĐ-EVNHCMC-TCNS ngày 28/12/2010 về việc ban hành quy định về ngầm hóa lưới điện.
 - + Căn cứ công văn 9878/EVNHCMC-KT ngày 19/12/2012 về việc áp dụng các bản vẽ thiết trí lưới điện phân phối ngầm.
 - + Căn cứ công văn 7835/EVNHCMC-KT ngày 12/10/2012 về việc hướng dẫn tạm thời về kỹ thuật thi công hệ thống cáp ngầm.
 - + Căn cứ văn bản số 1845/EVNHCMC-KT ngày 19/03/2012 V/v hướng dẫn tạm thời về việc ngầm hóa lưới điện phân phối.
 - + Căn cứ văn bản số 4204/EVNHCMC-KT ngày 11/06/2012 V/v hướng dẫn tạm thời về việc ngầm hóa lưới điện phân phối.
 - + Căn cứ CV số 3370/EVNHCMC-KT ngày 04/09/2018 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM V/v phổ biến và áp dụng Quy cách kỹ thuật máy biến áp phân phối, máy cắt tự đóng lại, dao cắt tải, cột điện bê tông ly tâm, chì ống và máy cắt hạ thế;
 - + Căn cứ tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5847 :2016 xuất bản lần 2 về việc cột điện bê tông cốt thép ly tâm.
 - + Quyết định số 3745/QĐ-EVNHCMC ngày 04/06/2013 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở bộ chỉ thị sự cố sử dụng cho lưới điện trung áp đến 24KV.
 - + Quyết định số 4205/QĐ-EVNHCMC ngày 21/06/2013 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở cáp xoắn treo hạ thế và phụ kiện.
 - + Quyết định số 4206/QĐ-EVNHCMC ngày 21/06/2013 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở cách điện sử dụng cho lưới điện 22(24)KV.
 - + Quyết định số 143/QĐ-EVNHCMC ngày 08/01/2014 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở thiết bị đo lường.
 - + Văn bản số 5854/EVNHCMC-KT ngày 23/08/2013 về việc quy cách kỹ thuật FCO 22(24)KV – 100A, 200A và LBFCO 22(24)KV – 200A;
 - + Quyết định số 797/QĐ-EVNHCMC ngày 14/02/2014 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc Ban hành qui định tiêu chuẩn cơ sở máy biến áp phân phối cách điện dầu

và quyết định số 4855/ EVNHCMC-KT ngày 23/07/2014 về việc hiệu chỉnh qui định tiêu chuẩn cơ sở máy biến áp phân phối cách điện dầu số QyĐ-118.

+ Quyết định số 10415/QĐ-EVNHCMM ngày 28/12/2012 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở công tơ đo đếm điện năng và quyết định số 6190/QĐ-EVNHCMM ngày 05/09/2013 về việc hiệu chỉnh quy định tiêu chuẩn cơ sở công tơ đo đếm điện năng và quyết định số 1833/ EVNHCMC-KT ngày 27/03/2014 về việc hiệu chỉnh quy định tiêu chuẩn cơ sở công tơ đo đếm điện năng và quyết định số 887/QĐ-EVN ngày 14/10/2014 về việc ban hành quy định yêu cầu kỹ thuật của công tơ điện tử sử dụng trong tập đoàn Điện lực TP.HCM.

+ Căn cứ công văn 4080/EVNHCMM-KT ngày 23/6/2014 về việc áp dụng các bản vẽ thiết trí lưới điện phân phối trên không.

+ Căn cứ công văn 2577/EVNHCMM-KT ngày 02/6/2016 về việc áp dụng các bản vẽ thiết trí hộp công tơ lắp đặt ngoài nhà có cửa sổ đọc chỉ số bằng kính cường lực.

+ Căn cứ công văn 943/EVNHCMM-KT ngày 10/03/2017 về việc áp dụng thiết trí lưới điện ngầm trung hạ thế.

+ Căn cứ công văn 1110/EVNHCMM-QLĐT ngày 21/03/2017 về việc hướng dẫn công tác thẩm định dự án, thiết kế công trình đầu tư xây dựng.

+ Căn cứ văn bản số 1248/EVNHCMM-KT ngày 28/03/2017 V/v áp dụng quy cách kỹ thuật tủ điện dùng cho lưới ngầm trung thế, hạ thế.

+ Căn cứ văn bản số 4180/EVNHCMM-KT ngày 22/09/2017 V/v hướng dẫn lắp đặt, hạch toán thiết bị đo đếm trong các công trình ĐTXD.

+ Căn cứ văn bản số 5511/EVNHCMM-KT ngày 03/11/2017 V/v Cập nhập quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị.

+ Căn cứ văn bản số 4553/EVNHCMM-KT ngày 20/10/2021 về việc phổ biến tiêu chuẩn cơ sở (TCCS) và quy cách kỹ thuật (QCKT) tương ứng với TCCS

- Căn cứ văn bản số 850/EVNHCMM-KT ngày 19/03/2019 về áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 24kV các loại;

+ Căn cứ văn bản số 1790/EVNHCMM-KT ngày 23/04/2020 V/v phổ biến áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 24 kV các loại; QCKT hệ thống Scada tủ RMU; QCKT chỉ ống trung thế.

+ Căn cứ văn bản số 1382/EVNHCMM-KT ngày 25/04/2019 về việc kế hoạch cập nhật, ban hành TCKT/QCKT; tiêu chuẩn thiết kế / thiết trí lưới điện giai đoạn 2019-2020.

+ Căn cứ QĐ số 5788/QĐ-EVNHCMM ngày 04/11/2025 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam V/v: ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam;

+ Căn cứ công văn số 709/EVNHCMM-KT ngày 02/03/2018 V/v áp dụng quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện.

+ Thông số kỹ thuật vật tư – thiết bị phải đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và thử nghiệm theo đúng yêu cầu của Công ty Điện Lực TP.HCM;

- Tiêu chuẩn thiết kế áo đường cứng đường ô tô của Bộ GTVT (22TCN -223-95)

- Căn cứ quyết định 09/2014/QĐ-UBND ngày 20/02/2014 của UBND Thành Phố về việc ban hành quy định về thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn TP.HCM

b. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị:

b.1. Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị đường dây trung áp:

- Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
1	Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm ² , 3M95mm ² và 3M50mm ² loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng (Theo 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
2	Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm ² , 3M95mm ² và 3M50mm ² loại chống thấm nước có màn chắn sợi đồng (Theo 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
3	Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm ² ; 50mm ² (Theo VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006)	
4	Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*240mm ² , 3*95mm ² , 3*50mm ² - 24kV – OD (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
5	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đơn 3*50; 3*95; 3*240- 24kV (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
6	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đôi 3*50; 3*95; 3*240- 24kV (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
7	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc Elbow- 24kV (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
8	Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 3*50mm ² - 24KV, 3*95mm ² - 24KV, 3*240mm ² - 24KV (Theo VB 959/EVNHCMC-KT ngày 16/03/2022)	
9	Đầu cosse ép đồng 25, 50, 95, 120, 150, 240, 300mm ² (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
10	Thông số ống sắt tráng kẽm (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
11	Giáp niu (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
12	Giáp buộc đầu sứ (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
13	Kẹp nối rẽ WR189, WR419, WR379, WR815, WR929 (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
14	Đầu cosse ép đồng-nhôm 95mm ² (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
15	Cách điện polymer 22kV (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
16	Thông số đà 2,4m (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
17	Thanh chống 0,9m (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
18	Hệ thống Scada (Theo VB 1790/EVNHCMC-KT ngày 29/04/2020)	
19	Thông số kỹ thuật bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế (Theo VB 3745/QĐ- VNHCMC ngày 04/06/2013)	
20	Thông số cọc tiếp địa (Theo VB 1337/EVNHCMC-KT ngày 6/3/2018)	
21	Thông số kỹ thuật của chống sét van 10KA-18KV (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021))	
22	Thông số kỹ thuật của FCO 100A-24kV (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
23	Thông số kỹ thuật của LBFCO 200A-24kV (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
24	Thông số dao cách ly 3 pha 630A-24kV loại trong nhà (Theo VB 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/06/2016)	
25	Thông số Dao cắt tải 24kV-630A (loại thường và loại có chức năng Scada) (Theo Quyết định số 98/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.)	
26	Thông số kỹ thuật của dao cách ly 3 pha 630A-24KV loại ngoài trời (Theo VB 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/06/2016)	
27	Thông số trụ BTLT 14m (Theo VB 3370/EVNHCMC-KT ngày 04/09/2018)	
28	Thông số kỹ thuật collier @114, @150 (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
29	Thông số kỹ thuật bọc cách điện cực LA, FCO, LBFCO, Kẹp Quai, sứ máy biến thế (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
30	Băng keo cách điện trung thế (Theo VB 2550/EVNHCMCKT ngày 05/06/2020)	
31	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp	
32	Thông số kỹ thuật chì ống 24KV (Theo VB 1790/EVNHCMC-KT ngày 29/04/2020)	
33	Thông số kỹ thuật Đai thép 20x0,7mm và khóa đai: (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
34	Thông số dây đồng bọc 22kV	

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
	(Theo VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006)	
35	Thông số Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu nguyên khối cấp điện áp 22 kV (Theo VB 171/QĐ-HĐTV ngày 12 tháng 11 năm 2024)	
36	Thông số Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu Mô-đun cấp điện áp 22 kV (Theo VB 170/QĐ-HĐTV ngày 11 tháng 11 năm 2024)	

1. Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm², 3M95mm² và 3M50mm² loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với cáp ngầm 22 (24) kV loại 3 lõi, chống thấm nước, màn chắn bằng đồng, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dẹt để lắp đặt cố định.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.
12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.
13. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.
14. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc cáp

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

- 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- Lớp cách điện.
- Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

e. Chất độn

f. Lớp bọc bên trong (inner covering).

g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).

h. Áo giáp.

i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

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

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

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

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

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

- Chiều dài cáp tham khảo:

+ cáp 3x50, 3x95: 500m

+ cáp 3x240mm²: 250m

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Ruột dẫn điện:

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

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
50	6	6	0,641	0,387
95	15	15	0,32	0,193
240	30	34	0,125	0,0754

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

+ Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

+ Đối với cáp 20/35kV: 8,8mm.

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

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

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

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

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

Điện áp định mức	12,7 kV (U_o)/22 kV	20 (U_o)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_o$:		

- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5U _o trong 05 phút	3,5U _o trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4U _o trong 04 giờ	4U _o trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180 kV

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

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

4. Màn chắn cách điện:

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

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

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

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

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

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

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

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

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

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

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

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

d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

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

6. Lớp bọc phân cách:

- a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.
- b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.
- c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.
- d. Vật liệu cấu tạo: PVC.
- e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.
- f. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.
- g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).

7. Áo giáp:

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

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

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

- Vật liệu:

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

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

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

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

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

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

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

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

- Vật liệu:

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

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

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

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

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

+ Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.

+ Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.

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

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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

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

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

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

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

f. Ký hiệu cáp:

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

g. Đánh dấu chiều dài:

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

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

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Hạng mục	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể
	A. Điều kiện chung:	
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan	
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	1. Cấu trúc cáp Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau: a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước. b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. c. Lớp cách điện. d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại e. Chất độn f. Lớp bọc bên trong (inner covering). g. Lớp bọc phân cách (separation sheath). h. Áo giáp. i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
8.	2. Công nghệ sản xuất: Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.	Đáp ứng
9.	3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)	
	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.	Đáp ứng

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.	Đáp ứng	
	Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.	Đáp ứng	
	Chiều dài cáp tham khảo: + cáp 3x50, 3x95mm ² : 500m + cáp 3x240: 250m		
	Chiều dài cáp trong mỗi bành (m)	Nhà thầu nêu cụ thể	
	C. Đặc tính kỹ thuật của cáp		
10.	1. Ruột dẫn điện:		
	d. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	e. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:	Đáp ứng	
	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhôm 6 15 30	Đồng 6 15 34
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω /km] tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhôm 0,641 0,32 0,125	Đồng 0,387 0,193 0,0754
	Đường kính ruột dẫn điện[mm]: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	f. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép trong điều kiện làm việc bình thường và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC) ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90°C 90°C	
11.	2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:		
	Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.	Đáp ứng	
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện (mm)	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường ngoài lớp màn chắn lõi [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
12.	3. Lớp cách điện:		
	a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng	
	b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. Chiều dày cách điện:		
	- Danh nghĩa (t_n) đối với cáp 12,7/22kV:	5,5 mm	
	- Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$	Đáp ứng	
	- Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$	Đáp ứng	
	Ghi chú: t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang.	Đáp ứng	
	Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.	Đáp ứng	
	d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:		
	Điện áp định mức	12,7 kV (U_0)/22 kV	
	Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	
	Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:		
	- Thử nghiệm điển hình	05 pC	
	- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	
	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
	- Thử nghiệm thường xuyên	3,5 U_0 trong 05 phút	
	- Thử nghiệm điển hình	4 U_0 trong 04 giờ	
	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	
	e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
	Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90°C	250°C
	Cao su etylen propylen (EPR)	90°C	250°C
	Đường kính ngoài lớp cách điện [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
13.	4. Màn chắn cách điện:		
	i. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.	Đáp ứng	
	j. Lớp phi kim loại phải được đùn trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.	Đáp ứng	
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của cách điện	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường kính ngoài màn chắn bán dẫn của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	k. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại	Đáp ứng
	l. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.	Đáp ứng
	m. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng
	n. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.	Đáp ứng
	Đường kính ngoài màn chắn kim loại của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	o. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.	Đáp ứng
	p. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.	Đáp ứng
14.	5. Lớp bọc bên trong và chất độn:	Nhà thầu trình bày cụ thể có lớp bọc bên trong hay sử dụng lớp bọc phân cách thay cho lớp bọc bên trong như quy định tại mục 6. lớp bọc phân cách, khoản b “Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong”.
	e. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đun.	Đáp ứng
	f. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun lớp bọc bên trong.	Đáp ứng
	g. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.	Đáp ứng
	Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong	Nhà thầu nêu cụ thể
	Vật liệu sử dụng làm chất độn	Nhà thầu nêu cụ thể
	h. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong: Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi:	

STT	Hạng mục		Yêu cầu
	Lớn hơn 25 mm 35 mm 45 mm 60 mm 80 mm	Nhỏ hơn và bằng 25 mm 35 mm 45 mm 60 mm 80 mm	1,0 mm 1,2 mm 1,4 mm 1,6 mm 1,8 mm 2,0 mm
	Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi của cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	Đường kính ngoài lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
15.	6. Lớp bọc phân cách:		
	h. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.		Đáp ứng
	i. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.		Nhà thầu nêu cụ thể
	j. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.		Nhà thầu nêu cụ thể
	k. Vật liệu cấu tạo:		PVC
	l. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.		Đáp ứng
	m. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.		Đáp ứng
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	n. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).		Đáp ứng
16.	7. Áo giáp:		

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.	Nhà thầu nêu cụ thể
	- Đường kính dưới lớp áo giáp đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	c. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:	
	- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.	Đáp ứng
	- Vật liệu:	
	+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.	Đáp ứng
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.	Đáp ứng
	- Kích thước danh nghĩa của dây:	
	+ Dây tròn làm áo giáp:	
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp:	
	Lớn hơn Nhỏ hơn và bằng	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
		10 mm
	10 mm	15 mm
	15 mm	25 mm
	25 mm	35 mm
	35 mm	60 mm
	60 mm	
	Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.	Đáp ứng
	+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dẹt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dẹt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt.	Đáp ứng
	Chiều dày dây dẹt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.	Đáp ứng
	- Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	d. Áo giáp bằng dải băng kép:	

STT	Hạng mục		Yêu cầu	
	- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đề lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liên kế của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.		Đáp ứng	
	- Vật liệu:			
	+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.		Nhà thầu nêu cụ thể	
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.		Đáp ứng	
	- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:			
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]	
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
		30	0,2	0,5
	30	70	0,5	0,5
	70		0,8	0,8
	Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau: + Băng quấn bằng thép: + Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm		0,2 - 0,5 - 0,8 mm 0,5 - 0,8 mm	
	Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.		Đáp ứng	
	- Chiều dày của dải băng làm áo giáp đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
17.	8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:			
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	h. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	
	i. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.		Đáp ứng	
	j. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức 0,035D + 1,0mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.		Đáp ứng	
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	k. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.	Đáp ứng
	l. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.	Đáp ứng
	m. Ký hiệu cáp:	
	Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm ²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.	Đáp ứng
	n. Đánh dấu chiều dài:	
	- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.	Đáp ứng
	- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.	Đáp ứng

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

Thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014 như sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- Đo điện trở ruột dẫn.
- Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U_o).
- Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 05 phút).
- Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

- Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:
 - Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.
 - Đo tgδ.
 - Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.
 - Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 15 phút).
 - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U_o).
- Thử nghiệm không điện:
 - Đo chiều dày cách điện.
 - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kê lớp bọc bên trong).
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.
 - Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.

- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại..
- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).
- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.
- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).
- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).
- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).
- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).
- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
- Thử nghiệm chống thấm nước.

2. Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm², 3M95mm² và 3M50mm² loại chống thấm nước sợi đồng

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với cáp ngầm 22 (24) kV loại 3 lõi, không chống thấm nước, màn chắn sợi đồng, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

15. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
16. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
17. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
18. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
19. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
20. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
21. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
22. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
23. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
24. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
25. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.
26. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.
27. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.

28. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

4. Cấu trúc cáp

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

- j. 03 ruột dẫn điện.
- k. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- l. Lớp cách điện.
- m. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- n. Chất độn
- o. Lớp bọc bên trong (inner covering).
- p. Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- q. Áo giáp.
- r. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

5. Công nghệ sản xuất:

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

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

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

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

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

Chiều dài cáp tham khảo:

+ cáp 3x95mm²: 500m

+ cáp 3x240mm²: 250m

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Ruột dẫn điện:

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
95	15	15	0,32	0,193
240	30	34	0,125	0,0754

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

Đối với cáp 20/35kV: 8,8 mm.

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

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

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

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

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

Điện áp định mức	12,7 kV (U_0)/22 kV	20 (U_0)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:		

- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5U ₀ trong 05 phút	3,5U ₀ trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4U ₀ trong 04 giờ	4U ₀ trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180 kV

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

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

4. Màn chắn cách điện:

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

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

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

d. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn

e. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm 2 lớp:

- Lớp sợi đồng.
- Lớp băng quấn ngoài lớp sợi đồng:
- + Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm;
- + Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,1 mm.

Ghi chú:

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

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

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

- a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đun.
- b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun lớp bọc bên trong.
- c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.

d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]		Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	25	1,0

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

6. Lớp bọc phân cách:

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

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

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

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

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

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

7. Áo giáp:

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

a. Áo giáp bằng sợi dây dệt hoặc tròn:

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

- Vật liệu:

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

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

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

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

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

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

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

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

- Vật liệu:

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

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

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

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

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

+ Băng quấn bằng thép: 0,2-0,5-0,8 mm.

+ Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5-0,8 mm.

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

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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

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

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

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

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

f. Ký hiệu cáp:

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

g. Đánh dấu chiều dài:

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

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

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
18.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể	
19.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể	
20.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể	
	D. Điều kiện chung:		
21.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị		
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C	
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm cực đại	100%	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m	
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan		
22.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện		
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây	
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24	
	Tần số (Hz)	50	
23.	3. Chứng chỉ chất lượng		
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng	
	E. Yêu cầu chung:		

24.	4. Cấu trúc cáp Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau: j. 03 ruột dẫn điện. k. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. l. Lớp cách điện. m. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại n. Chết độ o. Lớp bọc bên trong (inner covering). p. Lớp bọc phân cách (separation sheath). q. Áo giáp. r. Lớp vỏ bọc bên ngoài.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
25.	5. Công nghệ sản xuất: Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.	Đáp ứng	
26.	6. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)		
	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.	Đáp ứng	
	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.	Đáp ứng	
	Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.	Đáp ứng	
	Chiều dài cáp tham khảo: + cáp 3x95mm²: 500m + cáp 3x240mm²: 250m		

	Chiều dài cáp trong mỗi bành (m)	Nhà thầu nêu cụ thể		
	F. Đặc tính kỹ thuật của cáp			
27.	9. Ruột dẫn điện:			
	g. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:	Đáp ứng		
	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện: 95 mm ² 240 mm ²	Nhôm 15 30	Đồng 15 34	
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω /km] tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện: 95 mm ² 240 mm ²	Nhôm 0,32 0,125	Đồng 0,193 0,0754	
	Đường kính ruột dẫn điện[mm]: 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể		
	h. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép trong điều kiện làm việc bình thường và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC) ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90°C 90°C		
28.	10. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:			
	Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.	Đáp ứng		
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện (mm)	Nhà thầu nêu cụ thể		
	Đường ngoài lớp màn chắn lõi [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể		
29.	11. Lớp cách điện:			

	a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng			
	b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.	Nhà thầu nêu cụ thể			
	c. Chiều dày cách điện:				
	- Danh nghĩa (t_n) đối với cáp 12,7/22kV:	5,5 mm			
	- Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$	Đáp ứng			
	- Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$	Đáp ứng			
	Ghi chú: t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang.	Đáp ứng			
	Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.	Đáp ứng			
	d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:				
	Điện áp định mức	12,7 kV (U_o)/22 kV			
	Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV			
	Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_o$:				
	- Thử nghiệm điển hình	05 pC			
	- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC			
	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:				
	- Thử nghiệm thường xuyên	3,5 U_o trong 05 phút			
	- Thử nghiệm điển hình	4 U_o trong 04 giờ			
	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV			
	e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
	Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90°C	250°C		
	Cao su etylen propylen (EPR)	90°C	250°C		

	Đường kính ngoài lớp cách điện [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
30.	12. Màn chắn cách điện:		
	q. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.	Đáp ứng	
	r. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.	Đáp ứng	
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của cách điện	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường kính ngoài màn chắn bán dẫn của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	s. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại	Đáp ứng	
	t. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn.	Đáp ứng	
	u. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm 2 lớp: - Lớp sợi đồng: + Tiết diện tối thiểu của lớp sợi đồng [mm ²] đối với cáp: 3x240mm ² 3x95 mm ²	Đáp ứng 54,3 mm ² 25,5 mm ²	
	+ Đường kính tối đa của sợi đồng [mm] 3x240mm ² 3x95 mm ²	1,04 mm 0,85 mm	
	- Lớp băng quấn ngoài lớp sợi đồng:		

	+ Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm; + Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,1 mm.	Đáp ứng Đáp ứng	
	- Đường kính ngoài màn chắn kim loại của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 95 mm² 240 mm²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	v. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.	Đáp ứng	
	w. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.	Đáp ứng	
31.	13. Lớp bọc bên trong và chất độn:	Nhà thầu trình bày cụ thể có lớp bọc bên trong hay sử dụng lớp bọc phân cách thay cho lớp bọc bên trong như quy định tại mục 6. lớp bọc phân cách, khoản b “Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong”.	
	i. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng	
	j. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.	Đáp ứng	
	k. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.	Đáp ứng	
	Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Vật liệu sử dụng làm chất độn	Nhà thầu nêu cụ thể	
	l. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong: Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi:		

	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng		
		25 mm	1,0 mm	
	25 mm	35 mm	1,2 mm	
	35 mm	45 mm	1,4 mm	
	45 mm	60 mm	1,6 mm	
	60 mm	80 mm	1,8 mm	
	80 mm		2,0 mm	
	Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi của cáp: 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường kính ngoài lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
32.	14. Lớp bọc phân cách:			
	o. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.		Đáp ứng	
	p. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.		Nhà thầu nêu cụ thể	
	q. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.		Nhà thầu nêu cụ thể	
	r. Vật liệu cấu tạo:		PVC	
	s. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.		Đáp ứng	

	t. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.	Đáp ứng	
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	u. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).	Đáp ứng	
33.	15. Áo giáp:		
	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	- Đường kính dưới lớp áo giáp đối với cáp: 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	e. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:		
	- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.	Đáp ứng	
	- Vật liệu:		
	+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.	Đáp ứng	

	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.		Đáp ứng	
	- Kích thước danh nghĩa của dây:			
	+ Dây tròn làm áo giáp:			
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp:		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]	
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng		
		10 mm		
	10 mm	15 mm		
	15 mm	25 mm		
	25 mm	35 mm		
	35 mm	60 mm		
	60 mm			
	Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.		Đáp ứng	
	+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dẹt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dẹt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt.		Đáp ứng	
	Chiều dày dây dẹt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.		Đáp ứng	
	- Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp [mm]: 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	f. Áo giáp bằng dải băng kép:			

	- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đề lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liên kế của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.		Đáp ứng		
	- Vật liệu:				
	+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.		Nhà thầu nêu cụ thể		
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.		Đáp ứng		
	- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:				
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]		
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm	
		30	0,2	0,5	
	30	70	0,5	0,5	
	70		0,8	0,8	
	Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau: + Băng quấn bằng thép: + Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm		0,2 - 0,5 - 0,8 mm 0,5 - 0,8 mm		
	Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.		Đáp ứng		
	- Chiều dày của dải băng làm áo giáp đối với cáp [mm]: 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể		
34.	16. Lớp vỏ bọc bên ngoài:				

	Đường kính dưới lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	o. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng	
	p. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.	Đáp ứng	
	q. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.	Đáp ứng	
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	r. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.	Đáp ứng	
	s. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điện hình: $15 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.	Đáp ứng	
	t. Ký hiệu cáp:		
	Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp điện áp “12,7/22kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm ²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.	Đáp ứng	
	u. Đánh dấu chiều dài:		

- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.	Đáp ứng	
- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.	Đáp ứng	

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

Thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014 như sau:

3. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

e. Đo điện trở ruột dẫn.

f. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U₀).

g. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 05 phút).

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

4. Thử nghiệm điển hình (type test):

c. Thử nghiệm điện tuân tự theo các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.

- Đo tgδ.

- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.

- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 15 phút).

- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U₀).

d. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.

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

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

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

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

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

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

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

- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.

- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).

- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).

- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).

- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).

- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).

- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).

- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.

VIII. TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. QCVN QTĐ-5: 2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện.

2. Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương); và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.

3. Thông tư số 21/2007/TT-BKHCN ngày 28/9/2007 của Bộ Khoa học Công nghệ ban hành về việc Hướng dẫn về xây dựng và áp dụng tiêu chuẩn; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.

4. Thông tư số 29/2011/TT-BKHCN ngày 15/11/2011 của Bộ Khoa học Công nghệ ban hành về việc Sửa đổi, bổ sung một số quy định của Thông tư số 21; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.

5. Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009 của Bộ Công Thương ban hành về Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.

6. IEC 60502-2:2014: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m=1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV) – Part 2 – Cables for rated voltages from 6 kV ($U_m=7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV).

7. IEC 60502-4:2010: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV up to 30kV – Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6kV up to 30kV.

8. IEC 60840-2020: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 30 kV ($U_m = 36$ kV) up to 150 kV ($U_m = 170$ kV) – Test methods and requirements.

9. IEC 60228:2004: Conductors of insulated cables.

10. IEEE 1142-2009: IEEE Guide for the selection, testing, application, and installation of cables having radial-moisture barriers and/or longitudinal water blocking.

11. VDE 0278-1: Power cable accessories with nominal voltages up to 30 kV (U_m up to 36 kV) – requirements and test methods.

12. TCVN 5935-2:2013: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m=1,2$ kV) đến 30kV ($U_m=36$ kV)-phần 2: Cáp dùng cho điện áp danh định từ 6kV ($U_m=7,2$ kV) đến 30kV ($U_m=36$ kV).

3. Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm²; 50mm²; 95mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng trần.

II. TIÊU CHUẨN:

TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không

III. MÔ TẢ:

1. Các thông số cơ bản:

- Vật liệu dẫn điện: Đồng
- Mặt cắt danh định: 25 mm², 50 mm².
- Số lượng sợi cấu thành, đường kính sợi cấu thành và số lớp xoắn theo bảng sau:

Mặt cắt danh định [mm ²]	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn
25	7	2,13	1
50	7	3,0	1

2. Yêu cầu về kết cấu:

- Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.

- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gầy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.

Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

3.1 . Đặc tính cơ:

Mặt cắt danh định [mm ²]	Đường kính sợi đồng [mm]	Sai số đường kính không lớn hơn [mm]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
25	2,13	± 0,02	400	1,0	6
50	3,0	± 0,02	400	1,0	7

3.2 . Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20°C theo bảng sau:

Mặt cắt danh định [mm ²]	Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω / km]
25	0,7336
50	0,3688

3.3. Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau:

Mặt cắt danh định [mm ²]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
25	9463
50	17455

4. Bành dây:

- Kích thước không được vượt quá giá trị sau:
 - + Đường kính bành dây: max. 2,5 m.
 - + Bề rộng bành dây: max. 1,4 m.
- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m.
- Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

IV. HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của dây dẫn

2. Thử nghiệm điển hình:

- Đo điện trở của dây dẫn
- Đo đường kính của sợi đồng
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp.
- Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi đồng
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây
- Thử nghiệm độ giãn dài tương đối khi đứt của sợi đồng
- Thử nghiệm số lần bẻ cong của sợi đồng

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 5064/SĐ1.
2.	Vật liệu dẫn điện		Đồng
3.	Mặt cắt danh định	mm ²	25, 38, 50, 75, 95
4.	Số lượng sợi cấu thành: - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Sợi	7 7 19
5.	Đường kính sợi cấu thành: - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	mm	2,13 3,0 2,51
6.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Lớp	1 1 2
7.	Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng
8.	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gầy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng
9.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng
10.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.		Đáp ứng
11.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.		Đáp ứng
12.	Sai lệch cho phép đối với đường kính sợi đồng, không lớn hơn: - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	mm	± 0,02 ± 0,02 ± 0,02
13.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	N/mm ²	400 400 400
14.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn:	%.	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	- Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²		1,0 1,0 1,0
15.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Lần.	6 7 6
16.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20(C, không lớn hơn: - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Ω/Km	0,7336 0,3688 0,1944
17.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	N	9463 17455 37637
18.	Đường kính ngoài của dây: - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này ở cột bên cạnh
19.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5
20.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4
21.	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trực có đường kính 95 mm
22.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 1000m Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

4. Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*240mm², 3*95mm², 3*50mm²- 24kV - OD:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với hộp đầu cáp ngầm 22 sử dụng ngoài trời.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.

11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.

12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

13. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.

14. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc

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

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

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

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

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

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

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x50, 3x95, 3x240mm², được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V.ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Thông số kỹ thuật

– Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U₀=12,7kV).

– Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

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

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

2. Phụ kiện

a. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm²: 3 đầu cosses 240 mm².

b. Đối với hộp đầu cáp 3x95 mm²: 3 đầu cosses 95 mm².

c. Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm²: 3 đầu cosses 50 mm².

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

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

BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	Hạng mục	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể
	G. Điều kiện chung:	
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan	
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhân mác v.v.	Đáp ứng
	H. Yêu cầu chung:	
7.	1. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời.
	- Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp bao gồm:	
	a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng

	b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.	Đáp ứng
c.	d. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng
	- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
	- Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	Đáp ứng
8.	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV - 3x50, 3x95, 3x240mm ² , được sản xuất theo IEC 60502-2.
	- Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
	- Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
	- Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm
	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (băng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
	I. Đặc tính kỹ thuật:	
9.	1. Thông số kỹ thuật	
	a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/hoặc 4U ₀ /15phút (U ₀ =12,7kV):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút
	b. Độ bền điện áp xung:	125kV
	c. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .
	d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	e. Khoảng cách rò tối thiểu:	31 mm/kV
	f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
10.	2. Phụ kiện	
	a. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm ²	3 đầu cosses 240 mm ²
	b. Đối với hộp đầu cáp 3x95 mm ²	3 đầu cosses 95 mm ²
	c. Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm ²	3 đầu cosses 50 mm ²
	Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.	Đáp ứng
	Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	Đáp ứng

IX. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/5 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử ngâm nước (immersion test).
6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
7. Thử điện áp xung (Impulse).
8. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/ 15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25U₀/1000h trong môi trường sương muối (Salt fog).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

5. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đơn 3*50, 3*95, 3*240- 24kV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với hộp đầu cáp góc T plug loại đơn.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.

6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.

7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.

11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.

12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

13. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.

14. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

3. Cấu trúc:

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

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn bằng đồng hoặc sợi đồng.

Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x50, 3x95, 3x240, 3x300, 3x400 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

– Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U₀=12,7kV).

– Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

– Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

– Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Hạng mục	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể
	A. Điều kiện chung:	
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan	
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	3. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
	- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đầu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng

	- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đầu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.	
	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng
	- T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn bằng đồng hoặc sợi đồng.	Đáp ứng
	- Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).	Đáp ứng
	- Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.	Đáp ứng
8.	4. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV -3x50, 3x95, 3x240mm ² , được sản xuất theo IEC 60502-2.
	- Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
	- Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
	- Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm
	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đầu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
	C. Đặc tính kỹ thuật:	
9.	3. Thông số kỹ thuật	
	g. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/hoặc 4U ₀ /15phút (U ₀ =12,7kV):	51 kVDC/15phút
	h. Độ bền điện áp xung:	125kV
	i. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .
	j. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	k. Khoảng cách rò tối thiểu:	20 mm/kV

1. Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.	Đáp ứng
--	---------

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

A. Trình tự thử 1:

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

B. Trình tự thử 2:

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

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
6. Thử điện áp xung (Impulse).
7. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).

2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).
3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).
4. Lực thao tác (Operating force).
5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

6. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đôi 3*50; 3*95; 3*240- 24kV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với hộp đầu cáp góc T plug loại đôi.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.
12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.
13. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.
14. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm

Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

5. Cấu trúc:

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

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đôi bao gồm 01 hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất và 01 đầu cáp góc T-plug thứ hai đầu vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất để có thể đấu 02 cáp ngầm trung thế vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn bằng đồng hoặc sợi đồng.

Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x50, 3x95, 3x240mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

– Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U₀=12,7kV).

– Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

– Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

– Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Hạng mục	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể
	A. Điều kiện chung:	
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan	
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	5. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
	- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đôi bao gồm 01 hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất và 01 đầu cáp góc T-plug thứ hai đấu vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất để có thể đấu 02 cáp ngầm trung thế vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.	

	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.	
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.	
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.	
	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phân đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	
	- T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn bằng đồng hoặc sợi đồng.	
	- Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).	
	- Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.	
8.	6. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV -3x50, 3x95, 3x240mm ² , được sản xuất theo IEC 60502-2.
	- Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
	- Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
	- Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm
	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
9.	C. Đặc tính kỹ thuật:	
	m. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/hoặc 4U ₀ /15phút (U ₀ =12,7kV):	51 kVDC/15phút
	n. Độ bền điện áp xung:	125kV
	o. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .

p.	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
q.	Khoảng cách rò tối thiểu:	20 mm/kV
r.	Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.	Đáp ứng

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

F. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).
7. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
8. Thử điện áp xung (Impulse).
9. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

G. Trình tự thử 2:

8. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).
9. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
10. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
11. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
12. Thử điện áp xung (Impulse).
13. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
14. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

H. Trình tự thử 3:

9. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).
 10. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
- Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
11. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
- Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
12. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
 13. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
 14. Thử điện áp xung (Impulse).
 15. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
 16. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

I. Trình tự thử 4:

4. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).

5. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

J. Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

6. Điện trở màn chắn (screen resistance).

7. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).

8. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

9. Lực thao tác (Operating force).

10. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

7. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc Elbow 24kV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với hộp đầu cáp góc Elbow.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.

6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.

7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.

11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.

12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

13. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.

14. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
------------------------------	------

Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

7. Cấu trúc:

Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp ba lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 3 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp một lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 1 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

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

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

Elbow được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x50, 3x95, 3x240mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

– Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U₀=12,7kV).

– Độ bền điện áp xung: 125kV

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

- Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.
- Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.
- Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Hạng mục	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể
	A. Điều kiện chung:	
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan	
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	7. Cấu trúc	
	- Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp ba lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 3 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp một lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 1 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng

	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
	- Elbow được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.	Đáp ứng
	- Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.	Đáp ứng
8.	8. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV -3x50, 3x95, 3x240mm ² , được sản xuất theo IEC 60502-2.
	- Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
	- Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
	- Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm
	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đầu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
	C. Đặc tính kỹ thuật:	
9.	4. Thông số kỹ thuật	
	s. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/hoặc 4U ₀ /15phút (U ₀ =12,7kV):	51 kVDC/15phút
	t. Độ bền điện áp xung:	125kV
	u. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .
	v. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	w. Khoảng cách rò tối thiểu:	20 mm/kV

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).

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

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

5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).

6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).

7. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

8. Thử điện áp xung (Impulse).

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

10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

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

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

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

4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

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

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

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

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

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

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

5. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

6. Thử điện áp xung (Impulse).

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

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).

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

3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).

2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).

3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

4. Lực thao tác (Operating force).

5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

8. Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 3*50mm²- 24KV, 3*95mm²- 24KV, 3*240mm²- 24KV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với hộp nối cáp ngầm 22 sử dụng ngoài trời.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

29. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
 30. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
 31. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
 32. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
 33. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
 34. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
 35. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
 36. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
 37. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
 38. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
 39. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.
 40. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.
 41. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.
 42. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.
- Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp

Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

9. Cấu trúc

Loại: Co nguội, co nóng hay đổ nhựa.

Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR.

Hộp nối cáp bao gồm:

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

Tổng tiết diện của các dây nối màn chắn đồng tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

Đối với hộp nối loại đổ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.

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

Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

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

10. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đấu nối:

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x50, 3x95, 3x240mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

3. Thông số kỹ thuật

– Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U₀=12,7kV).

– Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

– Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

4. Phụ kiện

d. Đối với hộp nối cáp 3x240 mm² : 3 ống nối 240 mm².

e. Đối với hộp nối cáp 3x95 mm² : 3 ống nối 95 mm².

f. Đối với hộp nối cáp 3x50 mm² : 3 ống nối 50 mm².

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

Người mua có thể quy định cụ thể loại ống nối (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

VII. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
35.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể	
36.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể	
37.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể	
	J. Điều kiện chung:		
38.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị		
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C	
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm cực đại	100%	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m	
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan		
39.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện		
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây	
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24	
	Tần số (Hz)	50	
40.	3. Chứng chỉ chất lượng		
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng	
	K. Yêu cầu chung:		
41.	9. Cấu trúc		

	- Loại:	Co nguội, co nóng hay đồ nhựa	
	- Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR.	Đáp ứng	
	- Hộp nối cáp bao gồm:		
	a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng	
	Tổng tiết diện của các dây nối màn chắn đồng tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.	Đáp ứng	
	Đối với hộp nối loại đồ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.	Đáp ứng	
	b. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng	
	- Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng	
	- Mỗi hộp nối đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.	Đáp ứng	
42.	10. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:		
	• Loại:	24kV -3x50, 3x95, 3x240mm ² được sản xuất theo IEC 60502-2.	
	• Vật liệu làm lõi cáp	Đồng	
	• Vật liệu cách điện	XLPE, EPR	
	• Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm	
	• Màn chắn kim loại của cáp ngầm có màn chắn bằng đồng:	Màn chắn bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng:	

		0,127mm. Độ gồm mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.	
	• Màn chắn kim loại của cáp ngầm có màn chắn sợi đồng:		
	Màn chắn kim loại băng đồng gồm 2 lớp:		
	- Lớp sợi đồng:	Đáp ứng	
	+ Tiết diện tối thiểu của lớp sợi đồng [mm ²] đối với cáp:		
	1x240mm ² , 3x240mm ²	54,3 mm ²	
	1x95 mm ² , 3x95 mm ²	25,5 mm ²	
	1x50mm ² , 3x50mm ²	13,0 mm ²	
	+ Đường kính tối đa của sợi đồng đối với cáp[mm]		
	1x240mm ² , 3x240mm ²	1,04 mm	
	1x95 mm ² , 3x95 mm ²	0,85 mm	
	1x50mm ² , 3x50mm ²	0,85 mm	
	- Lớp băng quấn ngoài lớp sợi đồng:		
	+ Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm;	Đáp ứng	
	+ Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,1 mm.	Đáp ứng	
	• Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.	
	L. Đặc tính kỹ thuật:		
43.	5. Thông số kỹ thuật		
	x. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U _o /05phút và/hoặc 4U _o /15phút (U _o =12,7kV):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút	
	y. Độ bền điện áp xung:	125kV	
	z. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U _o .	
	aa. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C); theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng	
	bb. Mối nối có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng	
44.	6. Phụ kiện		
	d. Đối với hộp nối cáp 3x240 mm ²	3 ống nối 240 mm ²	
	e. Đối với hộp nối cáp 3x95 mm ²	3 ống nối 95 mm ²	
	f. Đối với hộp nối cáp 3x50 mm ²	3 ống nối 50 mm ²	
	Nhà sản xuất hộp nối cáp phải xác nhận chất lượng ống nối cung cấp kèm theo hộp nối	Đáp ứng	

	cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp nối cáp cung cấp.		
	Người mua có thể quy định cụ thể loại ống nối (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	Đáp ứng	

VIII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation)
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

7. Thử điện áp xung (Impulse).

8. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) hay DC (4U₀/15 phút) (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

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

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

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

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

5. Thử điện áp xung (Impulse).

6. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

9. Đầu cosse ép đồng 25, 50, 95, 120, 150, 240, 300mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối cáp đồng có tiết diện 25mm², 50mm², 300mm² vào bản cực thiết bị bằng đồng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Qui tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kèm ép thủy lực

- Vật liệu chế tạo: Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: Cáp đồng, nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm, phù hợp sử dụng để nối với cáp đồng có tiết diện: 25mm², 50mm², 300mm²
- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa.
- Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt.
- Kích thước:

+ Đường kính lỗ bắt bulông :

25mm ²	50mm ²	300mm ²
9mm	11mm	19mm

+ Số lỗ bắt bulông :

25mm ²	50mm ²	300mm ²
01mm	01mm	02mm

+ Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông:

25mm ²	50mm ²	300mm ²
2,5mm	3,5mm	8mm

+ Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng phải bằng tiết diện cáp

+ Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp đồng:

25mm ²	50mm ²	300mm ²
25mm	40mm	70mm

Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau:

- + Tên nhà sản xuất
- + Mã hiệu của đầu cosse
- + Các vị trí ép
- + Cỡ đai ép
- + Cỡ cáp sử dụng [mm²]

2. Thông số kỹ thuật:

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây:

25mm ²	50mm ²	300mm ²
5,1kA	7,8kA	31,2kA

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu)

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu
2	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu
3	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần “CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng				
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1154.1 - 85 TCVN 3624 – 81 hoặc tiêu chuẩn tương đương				
6	Vật liệu	Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng				
7	Loại	Nổi thẳng (straight palm), một đầu nổi với bản đồng siết bằng Boulon và một đầu nổi với cáp đồng ép bằng kèm thủy lực				
8	Cáp đầu nổi	Cáp đồng nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm				
9	Loại 1:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 300mm ²				
	Loại 2:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 240mm ²				
	Loại 3:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 150mm ²				
	Loại 4:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 120mm ²				
	Loại 5:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 95mm ²				
	Loại 6:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 70mm ²				
	Loại 7:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 50mm ²				
	Loại 8:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 25mm ²				
10	Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa.	Đáp ứng				
11	Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt	Đáp ứng				
12	Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt phẳng tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải bằng tiết diện cáp.	Đáp ứng				
13	Kích thước phần nổi với bản đồng:	Loại 1, 2	Loại 3,4,5	Loại 6	Loại 7	Loại 8
	+ Đường kính lỗ bắt bulông [mm]	19,0	13,0	13,0	10,0	9,0
	+ Số lỗ bắt bulông	01 (một)				
	+ Bề dày tối thiểu phần bắt Boulon [mm]	8,0	8,0	6,0	4,5	2,5
14	Kích thước phần nổi ép với cáp đồng:	Loại 1,2	Loại 3,4,5	Loại 6	Loại 7	Loại 8
	+ Chiều dài tối thiểu phần nổi ép với cáp đồng [mm].	70,0	70,0	50,0	40,0	25,0

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				
	+ Bề dày tối thiểu phần ép với cáp đồng [mm]	4,0	4,0	3,0	2,5	1,5
15	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của đầu cosse + Cỡ cáp sử dụng (mm ²) + Cỡ đai ép	Đáp ứng				
16	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây					
	Loại 1:	31,2KA				
	Loại 2:	24,9KA				
	Loại 3:	15,6KA				
	Loại 4:	12,5KA				
	Loại 5:	9,9KA				
	Loại 6:	7,2KA				
	Loại 7:	5,2KA				
	Loại 8:	2,6KA				
17	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối so với điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương	75 %				

10. Thông số ống sắt tráng kẽm:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống thép mạ kẽm, dùng để bọc cáp ngầm dựng tại trụ BTLT.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 5890: Vật liệu kim loại, ống, thử nong rộng.
- TCVN 5891: Vật liệu kim loại, ống (mặt cắt ngang), thử uốn.
- TCVN 5894: Ống thép, hệ thống dung sai.
- TCVN 1829: Ống kim loại, phương pháp thử cuộn mép.
- TCVN 1830: Ống kim loại, phương pháp thử nén bẹp;
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- ASTM A53: Ống dẫn nước, gas, dẫn khí, hơi nước và dầu áp suất thấp

III. MÔ TẢ:

3. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lỗi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...
- Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh.

- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

4. Thông số kỹ thuật:

- Chiều dài ống: 6m/1 ống
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: 150 μ m
- Kích thước ống:

Đường kính trong danh nghĩa (Nominal size)	Đường kính ngoài trung bình [mm] (Outside diameter)	Độ dày thành ống [mm] (Wall thickness)	
	Kích thước	Kích thước	Dung sai
90	101,60	3,048	$\pm 8\%$
100	114,30	3,048	$\pm 8\%$
150	168,28	3,404	$\pm 8\%$

- Giới hạn bền đứt : $\geq 380 \text{ N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 250 \text{ N/mm}^2$
- Độ giãn dài tương đối (Elongation %): $\geq 26\%$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra bề mặt
- Kiểm tra kích thước (*)
- Giới hạn bền đứt (*)
- Giới hạn chảy (*)
- Độ giãn dài tương đối khi đứt (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	THÔNG SỐ
1	Hạng mục		
2	Nhà sản xuất		
3	Nước sản xuất		
4	Mã hiệu		
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 1477 AS 1462
6	Vật liệu		Thép ống tráng kẽm nóng
7	Đường kính trong + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 90$: + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 114$: + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 150$:	mm mm mm	85 105 140
8	Đường kính ngoài + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 90$: + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 114$: + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 150$:	mm mm mm	90 114 150
9	Chiều dài hữu dụng không kể phần ghép nối + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 90$:	mm	6000

	+ Ống sắt tráng kẽm Φ114:	mm	6000
	+ Ống sắt tráng kẽm Φ150:	mm	6000
10	Mặt ngoài của ống phải trơn láng, không bị phồng rộp.		
11	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm của ống sắt	μm	55
12	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		
13	Bản vẽ kích thước của ống sắt tráng kẽm		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu
14	Bản sao biên bản thử nghiệm điển hình đáp ứng yêu cầu ở phần V.		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu
15	Biên bản thử nghiệm thường xuyên đáp ứng yêu cầu ở phần IV, mục 1		Bắt buộc cung cấp trong trường hợp trúng thầu

11. Giáp nứ:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giáp nứ dùng cho đường dây trên không

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.3: Insulator and conductor fittings for overhead power lines-Performance and general requirements for helical fittings.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Giáp nứ được sử dụng để dùng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) hay cáp thép trần.
- Giáp nứ được tạo dạng trước (preform) 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.
- Giáp nứ phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nứ là tối thiểu.
- Vật liệu cấu tạo:
 - + Giáp nứ có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp nứ đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.
 - + Các thành phần cấu tạo phải thích 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.
- Tất cả các phần của giáp nứ phải được bọc lớp bán dẫn và 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.
- Giáp nứ phải có các ký hiệu chỉ:
 - + Điểm bắt đầu xoắn giáp nứ quanh dây dẫn.
 - + Mã hiệu của giáp nứ, cỡ dây sử dụng với giáp nứ và mã màu cho dây dẫn.

2. Thông số kỹ thuật:

a. Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp nứ:

Tiết diện dây [mm ²]	240/3 2	150/1 9	120/1 9	95/16	70/11	50/8
Đường kính ngoài của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm]	21,5- 22,1	16,5- 17,2	14,8- 15,3	13,4- 13,8	11,2- 11,7	9,5-10

Độ dày lớp bọc 22kV						
- Cách điện XLPE	5,5 mm					
- Vỏ ngoài HDPE	1,2 mm					
Đường kính ngoài của dây bọc 22KV [mm]	34,9	29,9	28,2	26,8	24,6 - 25,1	23,1 - 23,4
Lực kéo đứt [kN]	75,1	46,3	41,5	33,4	24,1	17,1

b. Cáp thép trần sử dụng với giáp nỉu:

Tiết diện dây [mm ²]	70
Số tạo/đường kính mỗi tạo [mm]	7/3,5
Đường kính ngoài tối đa của cáp [mm]	10,5
Lực kéo đứt [kN]	75,8

c. Giáp nỉu:

- 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.

d. Phụ kiện:

- Yếm dạng U (clevis thimble) với kích thước phù hợp với lích thước dây sử dụng với giáp nỉu.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

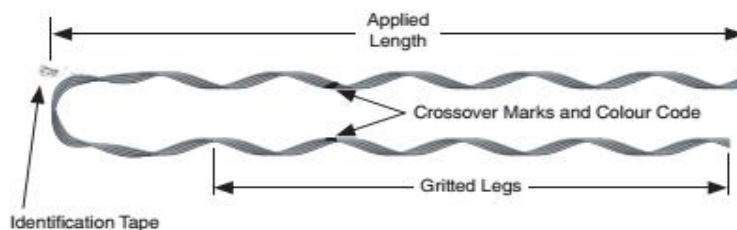
STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3
2.	Mô tả:	
3.	Giáp nỉu được sử dụng để dừng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) hay cáp thép trần.	
4.	Giáp nỉu	được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.
5.	Giáp nỉu	phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nỉu là tối thiểu
6.	Vật liệu cấu tạo:	+ Giáp nỉu có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp nỉu đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế. + Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
		+ Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.
7.	Tất cả các phần của giáp nú	phải có khả năng 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.
8.	Giáp nú phải có các ký hiệu chỉ:	+ Điểm bắt đầu xoắn giáp nú quanh dây dẫn. + Mã hiệu của giáp nú, cỡ dây sử dụng với giáp nú và mã màu cho dây dẫn.
	<u>Thông số kỹ thuật:</u>	
9.	<u>Dây dẫn sử dụng với giáp nú:</u> Thông số dây nhôm lõi thép bọc 22kV: - Tiết diện dây [mm ²] - Đường kính ngoài tối đa của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm] - Độ dày lớp bọc 22kV [mm]: + Cách điện XLPE + Vỏ ngoài HDPE - Đường kính ngoài tối đa của dây bọc 22kV[mm] - Lực kéo đứt [kN]	Đáp ứng phần III, mục 2.a
10.	Thông số cáp thép trần: - Tiết diện dây [mm ²] - Số tao/đường kính mỗi tao [mm] - Đường kính ngoài tối đa của cáp [mm] - Lực kéo đứt [kN]	
	<u>Giáp nú:</u>	
11.	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải (right hand).
12.	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)	85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.
3.	<u>Phụ kiện:</u>	Yếm dạng U (clevis thimble) với kích thước phù hợp với lích thước dây sử dụng với giáp nú. Yếm dạng U (clevis thimble).

I. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

- Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.
- Hạng mục thử nghiệm:**

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh. (*)



12. Giáp buộc đầu sứ:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giáp buộc đầu sứ dùng cho đường dây trên không.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.3: Insulator and conductor fittings for overhead power lines.-Performance and general requirements for helical fittings.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đầu vật cách điện đỡ hay vật cách điện kiểu ống chỉ.

Phân loại:

+ Loại 1: Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 100.

+ Loại 2: Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 200, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 100.

- Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nứ là tối thiểu.

- Vật liệu cấu tạo:

+ Giáp buộc có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.

+ Các thành phần cấu tạo phải thích 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.

Tất cả các phần của giáp buộc 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.

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

2. Thông số kỹ thuật:

a. Sứ sử dụng với giáp buộc:

- Đường kính cỡ sứ đỡ (Line post insulator): $2^{3/4} \div 3^{3/8}$ inches (70-86mm)

b. Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc đầu sứ:

Tiết diện dây [mm ²]	240/3 2	150/1 9	120/1 9	95/16	70/11	50/8
Đường kính ngoài của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm]	21,5- 22,1	16,5- 17,2	14,8- 15,3	13,4- 13,8	11,2- 11,7	9,5-10

Độ dày lớp bọc 22kV						
- Cách điện XLPE	5,5 mm					
- Vỏ ngoài HDPE	1,2 mm					
Đường kính ngoài của dây bọc 22KV [mm]	34,9	29,9	28,2	26,8	24,6 - 25,1	23,1 - 23,4
Lực kéo đứt [kN]	75,1	46,3	41,5	33,4	24,1	17,1

c. Giáp buộc đầu sứ:

- Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây: Hướng phải (right hand).

- Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong một khoảng trụ 60 m. Nhà thầu phải phát biểu thông số này để làm cơ sở đánh giá kết quả thử nghiệm điển hình và thử nghiệm nghiệm thu theo AS 1154, mục 3.3.1.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (*)
- Thử nghiệm lực phá hủy sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Đối với mỗi loại giáp nỉu được chào, nhà thầu phải cung cấp 01 Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật riêng biệt.

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Hạng mục	
2.	Nhà sản xuất	
3.	Nước sản xuất	
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	
5.	Mã hiệu	
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3
	Mô tả:	
7.	Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đỉnh hoặc cổ vật cách điện đỡ hay vật cách điện kiểu ống chỉ.	
8.	Phân loại: + Loại 1: Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 10°. + Loại 2: Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 20°, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 10°.	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	+ Loại 3: Giáp buộc dây trên cổ vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên cổ vật cách điện thích hợp với đường dây có góc đến 40° nếu vật cách điện đặt thẳng đứng và 10° nếu vật cách điện đặt nằm ngang. + Loại 4: Giáp buộc dây trên cổ vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên cổ vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 80°, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 40°.	
9.	Giáp buộc được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn, vật cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành.	
10.	Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp núu là tối thiểu.	
11.	Vật liệu cấu tạo: + Giáp buộc có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế. + Các thành phần cấu tạo phải thích 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.	
12.	Tất cả các phần của giáp buộc 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 $55\mu\text{m}$.	
13.	Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cỡ sứ (đối với giáp buộc cỡ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn.	

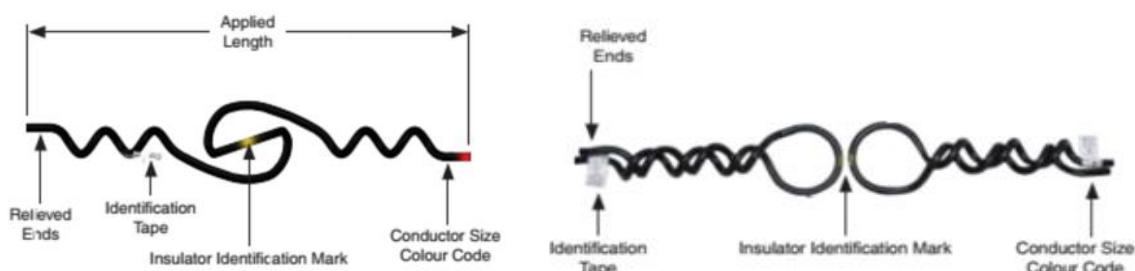
STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Thông số kỹ thuật:	
	Sử dụng với giáp buộc:	
14.	Đường kính cổ sứ đỡ (Line post insulator)	$2^{3/4} \div 3^{3/8}$ inches (70-86mm)
15.	Đường kính ngoài của sứ ống chỉ	80 mm.
	<u>Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc</u>	
	Thông số dây nhôm lõi thép: Tiết diện dây [mm ²] Đường kính ngoài tối đa của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm] Độ dày lớp bọc 22kV [mm]: + Cách điện XLPE + Vỏ ngoài HDPE Đường kính ngoài tối đa của dây bọc 22KV[mm] Lực kéo đứt [kN]	Đáp ứng phần III, mục 2.a
	Giáp buộc:	
16.	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải (right hand).
17.	Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong một khoảng trụ 60m.	

II. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (*)
- Thử nghiệm lực phá hủy sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (*)



13. **Kẹp nối rẽ WR189, WR419, WR379, WR815, WR929:**

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho kẹp nối rẽ dạng chữ H dùng cho dây dẫn trên không.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)

III. MÔ TẢ:

- Kẹp nối rẽ dùng để nối rẽ: dây đồng, dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép (ACSR).
- Kiểu: Dạng chữ H, loại ép bằng kèm thủy lực.
- Vật liệu cấu thành: hợp kim nhôm đồng nhất.
- Bên trong 02 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hoá.
- Cái nối rẽ có 2 rãnh A và B với 2 kích cỡ như sau:

Loại	Rãnh A		Rãnh B	
	Tiết diện dây [mm ²]	Đường kính dây [mm]	Tiết diện dây [mm ²]	Đường kính dây [mm]
1	25-50/8	6,9-10	25-50/8	6,9-10
2	50/8-70/11	9,5-11,7	50/8-70/11	9,5-11,7
3	95/16	13,4-13,8	25-50/8	6,9-10
4	95/16	13,4-13,8	50/8-70/11	9,5-11,7
5	70/11-95/16	11,2-13,8	70/11-95/16	11,2-13,8
6	70/11-95/16	11,2-13,8	25-50/8	6,9-10
7	120/19-240/32	11,2-13,8	25-50/8	6,9-10
8	120/19-240/32	14,8-22,1	70/11-95/16	10,6-13,8
9	120/19-240/32	14,8-22,1	95/16-150/19	13,4-17,2
10	150/19-240/32	16,5-22,1	150/19-240/32	16,5-22,1

- Điện trở mỗi nối với dây dẫn của mỗi rãnh nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.
- Trên bề mặt kẹp nối và hộp chứa kẹp phải có các ký hiệu sau:
 - + Tên nhà sản xuất
 - + Mã hiệu của kẹp nối rẽ.
 - + Cỡ dây sử dụng [mm²]
 - + Các vị trí ép.
 - + Cỡ đai ép
- Dòng điện ổn định nhiệt:
 - + Khi sử dụng với dây nhôm lõi thép: 62 x tiết diện phần nhôm của nhánh rẽ lớn nhất
 - + Khi sử dụng với dây đồng: 104 x tiết diện dây đồng của nhánh rẽ lớn nhất
- Nhiệt độ ổn định khi kẹp nối rẽ mang dòng điện định mức: 90⁰C
- Nhà thầu có thể chào các dạng nối khác đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật trong phần mô tả nêu trên và chứng minh sự tiện lợi, đơn giản trong lúc thi công lắp đặt.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Hạng mục		
2.	Nhà sản xuất		
3.	Nơi sản xuất		
4.	Mã hiệu		
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 AS 1154	
7.	Kẹp nối rẽ dùng để nối rẽ: dây đồng, dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép (ACSR 50/8, 70/11, 95/16, 120/19, 185/24, 240/32).			
8.	Kiểu		Dạng chữ H, loại ép bằng kèm thủy lực.	
9.	Vật liệu cấu thành		Hợp kim nhôm đồng nhất	
10.	Bên trong 02 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hoá.			
11.	Điện trở mỗi nối với dây dẫn của mỗi rãnh nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.			
12.	Trên bề mặt kẹp nối và hộp chứa kẹp phải có các ký hiệu sau: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của kẹp nối rẽ + Cỡ dây sử dụng [mm ²] + Các vị trí ép. + Cỡ đai ép			
			Tiết diện [mm ²]	đường kính [mm]
13.	Phạm vi nối của kẹp loại 1: - Rãnh A - Rãnh B		25-50/8 25-50/8	6,9-10 6,9-10
14.	Phạm vi nối của kẹp loại 2: - Rãnh A - Rãnh B		50/8-70/11 50/8-70/11	9,5-11,7 9,5-11,7
15.	Phạm vi nối của kẹp loại 3: - Rãnh A - Rãnh B		95/16 25-50/8	13,4-13,8 6,9-10
16.	Phạm vi nối của kẹp loại 4: - Rãnh A - Rãnh B		95/16 50/8-70/11	13,4-13,8 9,5-11,7
17.	Phạm vi nối của kẹp loại 5: - Rãnh A - Rãnh B		70/11-95/16 70/11-95/16	11,2-13,8 11,2-13,8
18.	Phạm vi nối của kẹp loại 6: - Rãnh A - Rãnh B		120/19-240/32 25-50/8	14,8-22,1 6,9-10
19.	Phạm vi nối của kẹp loại 7: - Rãnh A - Rãnh B		120/19-240/32 70/11-95/16	14,8-22,1 10,6-13,8
20.	Phạm vi nối của kẹp loại 8:			

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
	- Rãnh A - Rãnh B		120/19-240/32 95/16-150/19	14,8-22,1 13,4-17,2
21.	Phạm vi nổi của kẹp loại 9: - Rãnh A - Rãnh B		150/19-240/32 150/19-240/32	16,5-22,1 16,5-22,1

14. Đầu cosse ép đồng-nhôm 95mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối cáp đồng-AL có tiết diện 95mm² vào bản cực thiết bị bằng đồng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

5. Cấu trúc:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kèm ép thủy lực
- Vật liệu chế tạo: Hợp kim đồng nhôm đồng nhất hoặc bản cực nối vào thanh đồng bằng đồng và phần thân nối vào dây nhôm bằng nhôm
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: Sử dụng nối cáp có đặc tính nối với cáp nhôm ABC, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm: nối cho cáp tiết diện 95mm²
- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa
- Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt
- Kích thước:

+ Đường kính lỗ bắt bulông :

25mm ²	95mm ²	300mm ²
9mm	13mm	19mm

+ Số lỗ bắt bulông :

25mm ²	95mm ²	300mm ²
01mm	01mm	02mm

+ Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông:

25mm ²	95mm ²	300mm ²
2,5mm	6mm	8mm

+ Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản nhôm phải bằng tiết diện cáp

+ Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp nhôm:

25mm ²	95mm ²	300mm ²
25mm	40mm	70mm

Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau:

- + Tên nhà sản xuất
- + Mã hiệu của đầu cosse
- + Các vị trí ép
- + Cỡ đai ép
- + Cỡ cáp sử dụng [mm²]

6. Thông số kỹ thuật:

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây:

25mm ²	95mm ²	300mm ²
5,1kA	5,8kA	31,2kA

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu)

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1	Nhà sản xuất		
2	Nước sản xuất		
3	Mã hiệu		
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 – 81, AS 1154.1-85
6	Loại		Nối thẳng (straight palm), một đầu nối với bản đồng siết bằng bu lông và một đầu nối với cáp nhôm ép bằng kèm thủy lực.
7	Vật liệu chế tạo		Hợp kim đồng nhôm đồng nhất hoặc bản cực nối vào thanh đồng bằng đồng và phần thân nối vào dây nhôm bằng nhôm
8	Sử dụng nối cáp có đặc tính nối với cáp nhôm ABC, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm:		nối cho cáp tiết diện 95mm ²
9	Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa		
10	Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt		
11	- Kích thước phần nối với bản đồng: + Đường kính lỗ bắt bulông + Số lỗ bắt bulông	mm	13 01

	+ Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng - Kích thước phần nối với cáp nhôm: + Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp nhôm + Đường kính lỗ đầu cáp phải phù hợp để đầu cáp nhôm tiết diện tương ứng	mm mm ² mm	6 Bảng tiết diện cáp 40
12	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu đầu cosse + Cỡ cáp sử dụng [mm²] + Các vị trí ép + Cỡ đai ép		
13	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây.	KA	5,8
14	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.		

15. Thông số kỹ thuật sứ treo:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với cách điện đường dây có cấp điện áp 22 kV trong Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

X. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

5. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là một giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

6. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): Là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

7. Giá trị định mức (rated value): Là giá trị của một đại lượng, thường do nhà chế tạo ấn định cho điều kiện vận hành quy định đối với một phần tử, một thiết bị hoặc dụng cụ (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

8. Chuỗi cách điện (Insulator String): Là chuỗi một hoặc nhiều đơn vị cách điện được dùng để đỡ mềm và căng nẻo cho dây dẫn điện trên không.

9. Cách điện cứng (Rigid Insulator): Một cách điện cứng được dùng để đỡ cứng cho dây dẫn điện trên không.

10. Sự phóng điện bề mặt (Flashover): Là phóng điện đánh thủng bề mặt ngoài phần cách điện, kết nối tia lửa điện giữa các bộ phận ở trạng thái bình thường khi có một điện áp làm việc giữa chúng.

11. Sự đánh thủng cách điện (Puncture): Là phóng điện đánh thủng đi qua phần cách điện cứng của một cách điện.

12. Điện áp đánh thủng cách điện (Puncture Voltage): Là điện áp gây ra chọc thủng một chuỗi cách điện hoặc cách điện cứng dưới các điều kiện thử nghiệm quy định.

13. Điện áp chịu đựng xung trạng thái khô (Dry Impulse Withstand Voltage): Là điện áp xung danh định tiêu chuẩn 1,2/50 μ s cách điện sẽ phải chịu đựng, dưới điều kiện khô mà không xảy ra sự đánh thủng cách điện.

14. Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trạng thái ướt (Wet Power Frequency Withstand Voltage): Là điện áp tần số 50Hz mà cách điện sẽ phải chịu đựng dưới điều kiện ẩm ướt trong một khoảng thời gian mà không xảy ra sự phóng điện bề mặt hay sự đánh thủng cách điện.

15. Điện áp phóng điện tần số công nghiệp trạng thái ướt (Wet Power Frequency Flashover Voltage): Là giá trị trung bình số học của các điện áp đo được gây ra phóng điện bề mặt của cách điện trong điều kiện thử nghiệm quy định.

16. Tải trọng phá hủy cơ điện (Electromechanical Failing Load): Là tải trọng cực đại mà cách điện có thể đạt được khi thử nghiệm dưới điều kiện quy định.

17. SFL (Specified minimum (Electro) Mechanical Failing Load): Tải trọng phá hủy cơ (cơ điện) nhỏ nhất danh định.

18. SML (Specified Mechanical Load): Tải trọng cơ khí danh định.

19. Cách điện đường dây trên không được chia làm 02 loại theo thiết kế của chúng, cụ thể như sau:

- Cách điện loại A (Class A): một cách điện hoặc một phần tử của cách điện mà chiều dài của đường dẫn đánh thủng ngắn nhất qua vật liệu cách điện rắn ít nhất bằng nửa khoảng cách phóng điện hồ quang. Một ví dụ của cách điện loại A là cách điện thân dài với các phụ kiện ngoài.

- Cách điện loại B (Class B): một cách điện hoặc một phần tử của cách điện mà chiều dài của đường dẫn đánh thủng ngắn nhất qua vật liệu cách điện rắn bé hơn nửa khoảng cách phóng điện hồ quang. Một ví dụ của cách điện loại B là cách điện cap and pin.

20. Routine test: thử nghiệm xuất xưởng là thử nghiệm thường xuyên được thực hiện bởi nhà sản xuất nhằm loại bỏ các cách điện bị khiếm khuyết và được thực hiện trong quá trình chế tạo. Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện đối tất cả cách điện trước khi đưa ra thị trường.

21. Type test: thử nghiệm điển hình là thử nghiệm nhằm kiểm tra các đặc tính cơ bản của một cách điện, các đặc tính này phụ thuộc chủ yếu vào thiết kế của chúng. Các thử nghiệm này thường được thực hiện trên một số lượng nhỏ các cách điện và chỉ thực hiện một lần đối với một thiết kế mới hoặc quy trình sản xuất mới và sau đó chỉ thực hiện lặp lại khi có sự thay đổi về thiết kế hoặc quy trình sản xuất.

22. Design test: thử nghiệm thiết kế là thử nghiệm nhằm đánh giá sự phù hợp của thiết kế, vật liệu chế tạo và quy trình sản xuất.

23. Sample test: thử nghiệm mẫu là thử nghiệm được thực hiện nhằm kiểm tra các đặc tính của cách điện có bị thay đổi do quá trình sản xuất và chất lượng của các vật liệu cấu thành. Các thử nghiệm mẫu được sử dụng như các thử nghiệm nghiệm thu trên một mẫu của

cách điện được lấy ngẫu nhiên từ một lô hàng đã đạt các yêu cầu thử nghiệm xuất xưởng tương ứng.

24. ANSI (American National Standards Institute): Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ.

25. Quy định về tiêu chuẩn tương đương: là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế được nêu ra. Chi tiết về sự khác biệt nội dung tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích theo Quy phạm trang bị điện năm 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương) hoặc theo các tiêu chuẩn quốc tế được nêu ra ở phần IV các phụ lục tài liệu tham khảo.

XI. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

Lưu ý:

- Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha/1pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 24
Điện áp chịu đựng xung sét (BIL) (kV)	≥ 125
Tần số (Hz)	50

XII. YÊU CẦU CHUNG

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

- Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.
- Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

2. Yêu cầu khác:

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

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

c. Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85µm.

d. Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.

e. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

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

Đối với thử nghiệm mẫu, có 02 loại kích cỡ mẫu được sử dụng là E1 và E2. Khi số cách điện lớn hơn 10.000 cái thì chúng được chia thành các lô bằng nhau với số lượng trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 cái. Kết quả thử nghiệm được đánh giá riêng cho từng lô.

Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:

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

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

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 hở, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4. Bảng thông số kỹ thuật

a. Chuỗi cách điện treo polymer 22 kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	
5	Loại		Polymer	
6	Lực phá huỷ nhỏ nhất	kN	≥ 70 hoặc ≥ 120	hoặc giá trị khác theo tính toán thiết kế
7	Điện áp làm việc cực đại	kV	≥ 24	
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31	Tùy theo môi trường khu vực thiết kế
9	Kích thước: - Chiều dài cách điện - Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm mm	Nêu cụ thể	Lựa chọn theo tính toán thiết kế
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	≥ 130	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 100	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 190	
13	Mô tả chi tiết:			
	- Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85 μ m. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue)	
	- Số tán cách điện	tán	Nêu cụ thể	
	- Đường kính lõi chịu lực	mm	Nêu cụ thể	Lựa chọn theo tính toán thiết kế

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

b. Thông số kỹ thuật cách điện đứng polymer 22 kV:

TT	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		IEC 61952, IEC 62217 hoặc tương đương	
5	Loại cách điện		Polymer	
6	Điện áp làm việc cực đại	kV	≥ 24	
7	Chiều dài đường rò	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31	Tùy theo môi trường khu vực thiết kế
8	Đường kính lõi chịu lực	mm	Nêu cụ thể	Lựa chọn theo tính toán thiết kế
9	Lực phá hủy cơ học khi chịu uốn (không nhỏ hơn)	kN	≥ 13	Hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế
10	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút ở trạng thái khô	kV _{rms}	≥ 85	
11	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 10 giây mưa nhân tạo	kV _{rms}	≥ 65	
12	Điện áp chịu đựng xung sét định mức 1,2/50μs	kV _{peak}	≥ 150	
13	Phụ kiện đi kèm cách điện		Ty của cách điện phần bắt vào xà	
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

5. Bảng yêu cầu kỹ thuật

a. Chuỗi cách điện treo polymer 22 kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
A	ĐIỀU KIỆN CHUNG			
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	
	Lưu ý:		Đáp ứng	

	- Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.			
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ nối		3 pha/1pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	
	Điện áp chịu đựng xung sét (BIL)	kV	≥ 125	
	Tần số	Hz	50	
B	YÊU CẦU CHUNG			
1	1. 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.		Đáp ứng	
	b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.		Đáp ứng	
	c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.		Đáp ứng	
	d. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.		Đáp ứng	
2	2. Yêu cầu khác:			
	a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và		Đáp ứng	

	quy định trong hợp đồng đã ký kết.			
	b. Cách điện đường dây phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	
	c. Các chi tiết bằng thép (ty sù, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85µm.		Đáp ứng	
	d. Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.		Đáp ứng	
	e. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.		Đáp ứng	
3	3. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):			
	Đối với thử nghiệm mẫu, có 02 loại kích cỡ mẫu được sử dụng là E1 và E2. Khi số cách điện lớn hơn 10.000 cái thì chúng được chia thành các lô bằng nhau với số lượng trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 cái. Kết quả thử nghiệm được đánh giá riêng cho từng lô.		Đáp ứng	
	Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm		Đáp ứng	

	trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:			
	Số lượng mỗi lô hàng		Kích cỡ mẫu	
			E1	E2
	$N \leq 300$		Theo thỏa thuận	Theo thỏa thuận
	$300 < N \leq 2.000$		4	3
	$2.000 < N \leq 5.000$		8	4
	$5.000 < N \leq 10.000$		12	6
	Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.		Đáp ứng	
C	Mô tả chung:			
1	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).		Đáp ứng	
2	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 hở, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.		Đáp ứng	
	- 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 ² (tổng diện tích vùng khiếm khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1mm.		Đáp ứng	
	+ Không được có vết nứt ở chân tán cách điện, đặc		Đáp ứng	

	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.		Đáp ứng	
	+ Không bị phân tách hoặc các khiếm khuyết liên kết giữa phần tán cách điện và bề mặt phần vỏ bọc.		Đáp ứng	
	+ Khe nối đúc không được nhô lên quá 1mm so với bề mặt vỏ bọc.		Đáp ứng	
	c. Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85µm. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.		Đáp ứng	
	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.		Đáp ứng	
D	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.	
E	3. Yêu cầu về thí nghiệm:		Đáp ứng mục VII.3	
F	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	
5	Loại		Polymer	
6	Lực phá hủy nhỏ nhất	kN	≥ 70 hoặc ≥ 120 (hoặc giá trị khác theo tính toán thiết kế)	
7	Điện áp làm việc cực đại	kV	≥24	
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31 (Tùy theo môi trường khu vực thiết kế)	
9	Kích thước:			

	- Chiều dài cách điện - Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm mm	Nêu cụ thể (Lựa chọn theo tính toán thiết kế)	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	≥ 130	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 100	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 190	
13	Mô tả chi tiết: - Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85 μ m. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue)	
	- Số tán cách điện	tán	Nêu cụ thể	
	- Đường kính lõi chịu lực	mm	Nêu cụ thể (Lựa chọn theo tính toán thiết kế)	
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

b. Thông số kỹ thuật cách điện đứng polymer 22 kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
A	ĐIỀU KIỆN CHUNG			
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	
	Lưu ý: - Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong		Đáp ứng	

	bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.			
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ nối		3 pha/1pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	
	Điện áp chịu đựng xung sét (BIL)	kV	≥ 125	
	Tần số	Hz	50	
B	YÊU CẦU CHUNG			
1	1. Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
	e. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.		Đáp ứng	
	f. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.		Đáp ứng	
	g. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.		Đáp ứng	
	h. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.		Đáp ứng	
2	2. Yêu cầu khác:			
	f. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng	
	g. Cách điện đường dây phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và		Đáp ứng	

	môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.			
	h. Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85µm.		Đáp ứng	
	i. Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.		Đáp ứng	
	j. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.		Đáp ứng	
3	3. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):			
	Đối với thử nghiệm mẫu, có 02 loại kích cỡ mẫu được sử dụng là E1 và E2. Khi số cách điện lớn hơn 10.000 cái thì chúng được chia thành các lô bằng nhau với số lượng trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 cái. Kết quả thử nghiệm được đánh giá riêng cho từng lô.		Đáp ứng	
	Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:		Đáp ứng	
	Số lượng mỗi lô hàng		Kích cỡ mẫu	
			E1	E2

	$N \leq 300$		Theo thỏa thuận	Theo thỏa thuận	
	$300 < N \leq 2.000$		4	3	
	$2.000 < N \leq 5.000$		8	4	
	$5.000 < N \leq 10.000$		12	6	
	Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.		Đáp ứng		
C	Mô tả chung:				
1	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).		Đáp ứng		
2	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 hở, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.		Đáp ứng		
	- 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 ² (tổng diện tích vùng khiếm khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1mm.		Đáp ứng		
	+ Không được có vết nứt ở chân tán cách điện, đặc biệt là phần tiếp giáp với chân kim loại.		Đáp ứng		
	+ Không bị phân tách hoặc thiếu liên kết giữa phần vỏ và khớp nối kim loại.		Đáp ứng		

	+ Không bị phân tách hoặc các khiếm khuyết liên kết giữa phần tán cách điện và bề mặt phần vỏ bọc.		Đáp ứng	
	+ Khe nối đúc không được nhô lên quá 1mm so với bề mặt vỏ bọc.		Đáp ứng	
	c. Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85 μ 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.		Đáp ứng	
	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.		Đáp ứng	
D	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.	
E	3. Yêu cầu về thí nghiệm:		Đáp ứng mục VII.3	
F	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT			
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 61952, IEC 62217 hoặc tương đương	
5	Loại cách điện		Polymer	
6	Điện áp làm việc cực đại	kV	≥ 24	
7	Chiều dài đường rò	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31 (Tùy theo môi trường khu vực thiết kế)	
8	Đường kính lõi chịu lực	mm	Nêu cụ thể (Lựa chọn theo tính toán thiết kế)	
9	Lực phá hủy cơ học khi chịu uốn (không nhỏ hơn)	kN	≥ 13 (Hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế)	

10	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85	
11	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 10 giây mưa nhân tạo	kVrms	≥ 65	
12	Điện áp chịu đựng xung sét định mức 1,2/50 μ s	kVpeak	≥ 150	
13	Phụ kiện đi kèm cách điện		Ty của cách điện phần bắt vào xà	
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

16. Thông số đà 2,4m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đà dài 2,4m.

I. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

II. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Kích thước: 75mm x 75mm x 8mm
- Chiều dài: 2400mm
- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: 70 μ m
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

2. Thông số kỹ thuật:

- Giới hạn bền đứt : $\geq 380\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 250\text{N/mm}^2$
- Độ giãn dài tương đối khi đứt : $\geq 26\%$

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ giãn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 1800
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
8.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
9.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
10.	Kích thước	mm	75 x 75 x 8	(*)
11.	Chiều dài	mm	2400	(*)
12.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
13.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
14.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	µm	70	(*)
15.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
16.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380	(*)
17.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250	(*)
18.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

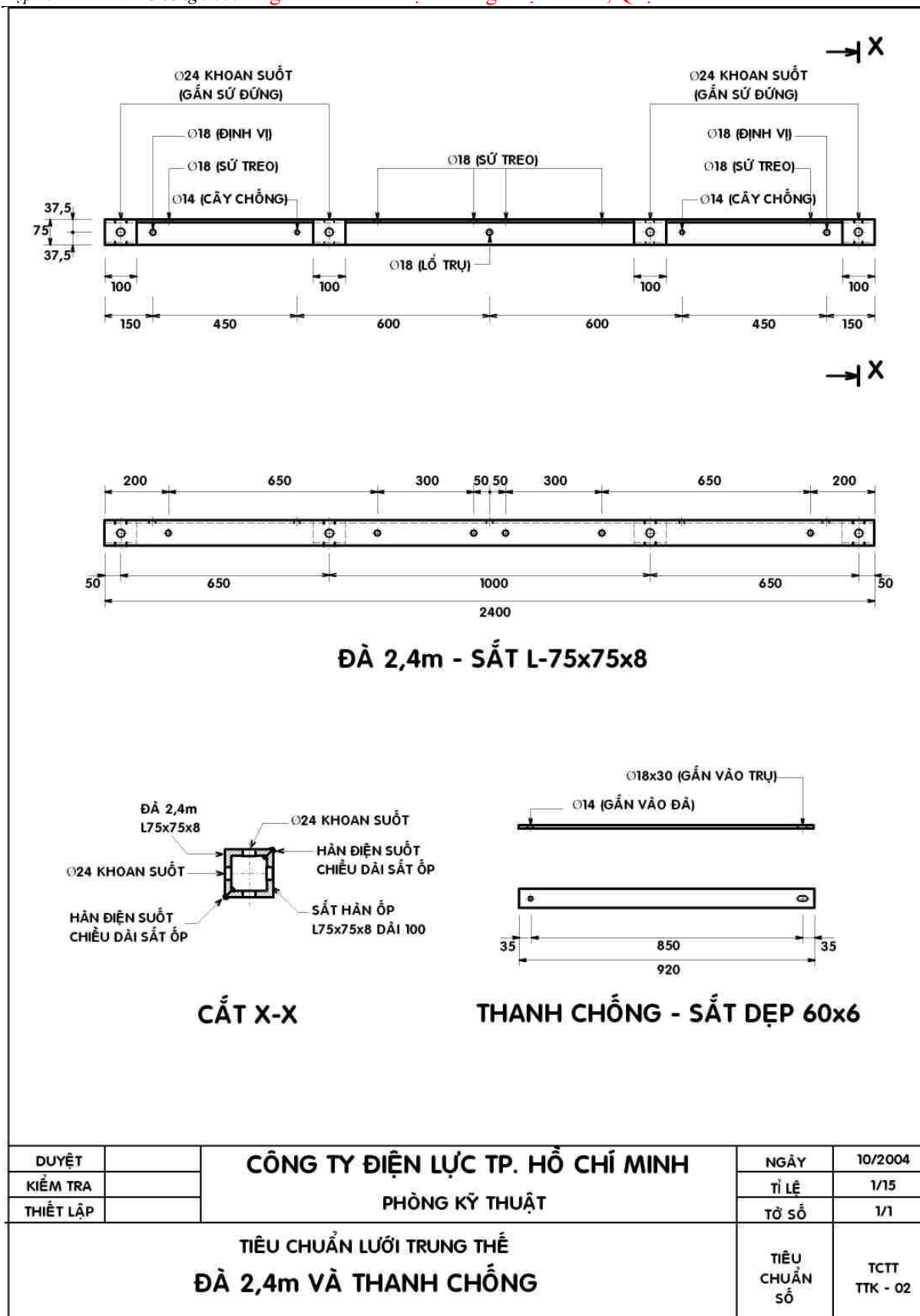
(*): Là các yêu cầu cơ bản

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (*)



17. Thanh chống 0,9m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

- Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho thanh chống dẹt I60x60 – Dài 0,92m.

II. TIÊU CHUẨN

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.

- TCVN 6283-3 -1997: Thanh thép cán nóng - Kích thước của thép dẹt.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ

1. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Kích thước: 60mm x 6mm
- Chiều dài: 920mm
- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: 70 μ m
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

2. Thông số kỹ thuật:

- Giới hạn bền đứt : $\geq 380\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 250\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt : $\geq 26\%$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 1800. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
1	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408 TCVN 6283-3	(*)

8	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
9	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
10	Kích thước	mm	60x6	(*)
11	Chiều dài	mm	920	(*)
12	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
13	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
14	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	µm	70	(*)
15	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
16	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380	(*)
17	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250	(*)
18	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

(*): là các yêu cầu cơ bản

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (*)

18. Hệ thống Scada:

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho hệ thống SCADA của tủ trung thế 24kV.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

- IEC 61000-4 “Electromagnetic compatibility (EMC) hoặc tương đương
- IEC 60068-2 Environmental testing - Part 2 hoặc tương đương.
- IEC 60255-5 Electrical Relays - Part 5: Insulation coordination for measuring relays and protection equipment - Requirements and tests hoặc tương đương.
- IEC 60255-27 Measuring relays and protection equipment - Part 27: Product safety requirements hoặc tương đương.
- IEC 60870-5-101 Transmission Protocols - companion standards especially for basic telecontrol tasks
- IEC 60870-5-103 Transmission Protocols - Companion standard for the informative interface of protection equipment
- IEC 60870-5-104: IEC 60870-5-104 Transmission Protocols - Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles
- Hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương.

III. MÔ TẢ:

1. Yêu cầu về phần cứng:

• Các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA phải được trang bị mô tơ. Điện áp vận hành của mô tơ phải là điện áp một chiều 24VDC hoặc 48VDC.

Tùy nhu cầu sử dụng, chủ đầu tư phải quy định cụ thể về số ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn, ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA.

Lưu ý: ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chỉ không điều khiển SCADA.

• Biến điện áp 3 pha tại các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA.

• Biến dòng điện 3 pha được trang bị tại tất cả các ngăn (ngoại trừ ngăn tủ LBS có bộ đỡ). Biến dòng điện phải đảm bảo lắp đặt phù hợp khi đầu nối mỗi pha đấu nối với 2 cáp 1P 24kV-1x240mm² (trường hợp đầu nối với cáp 1 pha), hoặc 2 cáp 3P 24kV-1x240mm² (trường hợp đầu nối với cáp 3 pha).

• Chức năng chỉ báo sự cố (Fault Indicator) được trang bị tại tất cả các ngăn tủ (trừ ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chỉ).

• 01 khóa tổng (Local/Remote) để phân quyền điều khiển cho tủ trung thế tại chỗ/từ xa.

• Thiết bị RTU để thu thập và truyền tín hiệu SCADA về Trung tâm Điều độ HTĐ TP.HCM.

• Bộ sạc chuyển đổi nguồn AC/DC dùng để sạc cho ắc quy cấp nguồn cho hệ thống SCADA (mô tơ, thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ chỉ báo sự cố, các mô-đun I/O...).

Nguồn AC được lấy từ lưới hạ thế.

• Ắc quy để duy trì hoạt động của hệ thống SCADA (giám sát, đo lường, điều khiển) trong 48h trong trường hợp mất nguồn chính. Ngoài việc duy trì hoạt động của hệ thống SCADA, ắc quy phải đảm bảo cho phép đóng, cắt (C-O) 10 lần liên tục.

Ắc quy phải đáp ứng yêu cầu trên trong thời gian tối thiểu 02 năm.

• Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp bảng tính toán chứng minh ắc quy có công suất và dung lượng đáp ứng cho duy trì hoạt động của hệ thống và thiết bị viễn thông theo các yêu cầu nêu trên.

• Bộ sạc và ắc quy có chế độ tự kiểm tra dung lượng của ắc quy theo chu kỳ định sẵn để báo lỗi nếu dung lượng thấp.

• Vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông: bố trí các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp phù hợp, đảm bảo:

• Đối với RMU trong nhà: sử dụng tủ VTDR của người mua, tách rời với RMU.

• Đối với RMU ngoài trời: tại mặt bên của vỏ tủ RMU mở một khung cửa sổ theo yêu cầu kỹ thuật và hình minh họa đính kèm tại phụ lục. Đồng thời, bên trong vỏ tủ RMU bố trí máng dẫn cáp quang từ dưới bộ tủ RMU đến khung đặt tủ VTDR.

• Bố trí vị trí đầu nối để cung cấp nguồn AC, DC cho thiết bị viễn thông và bố trí máng cáp dẫn để lắp đặt, cố định dây nguồn, cáp tín hiệu RTU từ RMU đến vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông.

2. Yêu cầu về thiết bị RTU:

• Đảm bảo thu thập đủ số lượng tín hiệu đo lường, trạng thái, điều khiển theo yêu cầu trong phần III.4 (yêu cầu về tín hiệu SCADA) và có thể mở rộng I/O theo dạng module khi cần thiết.

• Protocol:

- Slave: IEC 60870-5-104.

- Master: Modbus RTU, Modbus TCP/IP, IEC 60870-5-103 hoặc IEC 61850.

• Số cổng giao tiếp: cổng serial > 02, cổng Ethernet > 02.

• Nguồn nuôi: 24 VDC hoặc 48VDC.

• Có chức năng lập trình PLC.

• Phần mềm và bản quyền sử dụng (license):

- Phần mềm cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC) kèm theo bản quyền sử dụng không

giới hạn thời gian cho tối thiểu 2 người dùng (User).

- Phần mềm phải có khả năng truy cập từ xa để cấu hình, chẩn đoán lỗi và quản lý RTU từ Trung Tâm.

- Bản quyền sử dụng không giới hạn thời gian cho các protocol theo yêu cầu trên.

- Đồng bộ thời gian: thiết bị RTL phải có tính năng đồng bộ thời gian qua SCADA theo giao thức IEC 60870-5-104.

- Có hỗ trợ tính năng giao diện WEB để:

- Theo dõi trạng thái hoạt động RTU.
- Theo dõi các thông số cài đặt mạng.
- Tải về các logs file và file lưu trữ (archive).

- LED hiển thị:

- Trạng thái RTU.
- Trạng thái cảnh báo (Alarm).
- Trạng thái nguồn cung cấp (AC Power).
- Trạng thái ắc quy (Battery Alarm).
- Trạng thái đường truyền (Communication).

- Vỏ thiết bị RTU đạt tiêu chuẩn IP 2X.

- Thiết bị RTU đáp ứng các tiêu chuẩn sau:

- Cách điện: theo IEC 60255-5 hoặc tương đương.
- Điện từ: theo IEC 61000-4 hoặc tương đương.
- Môi trường: theo IEC 60068-2 hoặc tương đương.
- An toàn sản phẩm: IEC 60255-27 hoặc tương đương.

3. Yêu cầu về bộ chỉ báo sự cố (Fault Indicator):

- Chức năng: Phát hiện dòng ngắn mạch pha - pha, pha - đất.
- Protocol: Modbus RTU hoặc Modbus TCP-IP, IEC 60870-5-103 hoặc IEC 61850.
- Có khả năng reset từ xa thông qua RTU hoặc reset tự động sau khoảng thời gian cài đặt.

- Có các đèn LED để hiển thị trạng thái vận hành và cảnh báo.

4. Yêu cầu về danh sách tín hiệu SCADA:

a. Tín hiệu chung của tủ điện trung thế có trang bị SCADA:

- Tín hiệu ngõ vào 01 bit:
 - + Mất nguồn AC cấp cho bộ sạc.
 - + Ắc quy bị lỗi.
 - + Mở cửa ngăn LV của tủ.
 - + Mở cửa vỏ tủ (đối với RMU ngoài trời).
 - + Khóa Từ xa/Tại chỗ.

b. Tín hiệu cho 01 ngăn tủ dao cắt tải, 01 ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và 01 ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA:

- Tín hiệu ngõ vào 02 bit:
 - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải hoặc máy cắt.
 - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa.
 - Tín hiệu Close/Open của dao cách ly (nếu có).
- Tín hiệu ngõ vào 01 bit:
 - DC Fault (trạng thái CB).
 - Tín hiệu bảo vệ 50, 51, 50 N. 51N (cho relay của ngăn tủ máy cắt)
 - Tín hiệu phát hiện sự cố (tín hiệu pickup của bộ chỉ báo sự cố/ relay), bao gồm tín hiệu pickup pha A; B; C; N ABC và ABCN: thời gian duy trì tín hiệu này phải đạt tối thiểu 5 phút và có thể cài đặt tùy chỉnh được - phục vụ cho DAS/DMS.
 - Tín hiệu có điện từng pha (A, B, C).
 - Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF6.

- Tín hiệu cảnh báo sự cố từng pha từ bộ Fault Indicator.
 - Tín hiệu điều khiển 02 bit: Đóng/cắt dao cắt tải, phân đoạn, máy cắt.
 - Tín hiệu điều khiển 01 bit:
 - Reset các bộ chỉ báo sự cố đối với ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn
 - Reset tín hiệu lockout relay đối với ngăn tủ máy cắt
 - Tín hiệu đo lường (analog):
 - Dòng điện từng pha.
 - Điện áp từng pha.
 - Cos-phi từng pha.
 - Các giá trị P, Q tổng.
 - c. Tín hiệu cho ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn không có điều khiển từ xa:
 - Tín hiệu ngõ vào 01 bit:
 - Tín hiệu phát hiện sự cố: thời gian duy trì tín hiệu này phải đạt tối thiểu 5 phút và có thể hiệu chỉnh được.
 - “ Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF6
 - Tín hiệu điều khiển 01 bit:
 - Reset các bộ chỉ báo sự cố đối với ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn
 - Tín hiệu ngõ vào 02 bit:
 - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải.
 - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa.
 - d. Tín hiệu cho ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì không có điều khiển từ xa
 - Tín hiệu ngõ vào 01 bit:
 - Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF6
 - Tín hiệu ngõ vào 02 bit:
 - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải.
 - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa.
 - 5. Phụ kiện, dịch vụ đi kèm:
 - Tài liệu hướng dẫn cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC);
 - Tài liệu hướng dẫn vận hành, bảo trì hệ thống SCADA của tủ RMU.
 - Cung cấp đầy đủ thông số kỹ thuật của ắc quy;
 - Dịch vụ đào tạo, chuyển giao công nghệ cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC).
- IV. THỬ NGHIỆM VÀ CHỨNG NHẬN:**
1. Các hạng mục thử nghiệm điển hình đối với RTU:
 - Thử nghiệm cách điện theo IEC 60255-5 hoặc tương đương.
 - Thử nghiệm điện từ theo IEC 61000-4 hoặc tương đương.
 - Thử nghiệm môi trường theo IEC 60068-2 hoặc tương đương.
 - Thử nghiệm an toàn sản phẩm: IEC 60255-27 hoặc tương đương.
 2. Giấy chứng nhận RTU phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60870-5-104.
- V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	- Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm: IEC 60255-5, IEC 61000-4, IEC 60068-2, IEC 60255-27, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	- Đáp ứng
2.	- Yêu cầu về phân cứng: - Các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA phải được trang bị mô tơ.	- - Đáp ứng

	Điện áp vận hành của mô tơ phải là điện áp một chiều 24VDC hoặc 48VDC. - Tùy nhu cầu sử dụng, chủ đầu tư phải quy định cụ thể về số ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn, ngăn tủ máy cắt có điều khiển từ xa. - Lưu ý: ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chỉ không điều khiển từ xa. - Biến điện áp 3 pha tại các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và ngăn tủ máy cắt có điều khiển từ xa. - Biến dòng điện cho từng pha được trang bị tại tất cả các ngăn tủ (trừ ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chỉ). Biến dòng điện phải đảm bảo lắp đặt phù hợp khi đầu nối mỗi pha đấu nối với 2 cấp 1P 24kV – 1x240mm² (trường hợp đầu nối với cấp 1 pha) hoặc 2 cấp 3P 24kV – 3x240mm² (trường hợp đầu nối với cấp 3 pha).	- Đáp ứng - Đáp ứng
	- Chức năng chỉ báo sự cố (Fault Indicator) được trang bị tại tất cả các ngăn tủ (trừ ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chỉ). - 01 khóa tổng (Local/Remote) để phân quyền điều khiển cho tủ trung tâm tại chỗ/từ xa. - Thiết bị RTU để thu thập và truyền tín hiệu SCADA về Trung tâm Điều độ HTĐ TP.HCM. - Bộ sạc chuyển đổi nguồn AC/DC dùng để sạc cho ắc quy cấp nguồn cho hệ thống SCADA (mô tơ, thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ chỉ báo sự cố, các mô-đun I/O..và thiết bị viễn thông. - Nguồn AC được lấy từ lưới hạ thế. - Ắc quy để duy trì hoạt động của hệ thống SCADA và thiết bị viễn thông (thiết bị viễn thông do người mua cung cấp có công suất tối đa 15W) trong 24h trong trường hợp mất nguồn chính. Ngoài việc duy trì hoạt động của hệ thống SCADA, ắc quy phải đảm bảo cho phép đóng cắt ít nhất 10 lần. - Ắc quy phải đáp ứng yêu cầu trên trong thời gian tối thiểu 02 năm. - Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp bảng tính toán chứng minh ắc quy có công suất và dung lượng đáp ứng cho duy trì hoạt động của hệ thống và thiết bị viễn thông theo các yêu cầu trên. - Bộ sạc và ắc quy có chế độ tự kiểm tra dung lượng của ắc quy theo chu kỳ định sẵn để báo lỗi nếu dung lượng thấp. - Vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông: bố trí các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp phù hợp, đảm bảo: - Đối với RMU trong nhà: sử dụng tủ VTDR của người mua, tách rời với RMU. - Đối với RMU ngoài trời: tại mặt bên của vỏ tủ RMU mở một khung cửa sổ theo yêu cầu kỹ thuật và hình minh họa đính kèm tại phụ lục. Đồng thời, bên trong vỏ tủ RMU bố trí máng dẫn cáp quang từ dưới bộ tủ RMU đến khung đặt tủ VTDR. - Bố trí vị trí đầu nối để cung cấp nguồn AC, DC cho thiết bị viễn thông và bố trí máng cáp dẫn để lắp đặt, cố định dây nguồn, cáp tín hiệu RTU từ RMU đến vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông.	- Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng
3.	- Yêu cầu về thiết bị RTU - Đảm bảo thu thập đủ số lượng tín hiệu đo lường, trạng thái,	Đáp ứng

	điều khiển theo yêu cầu trong phần III.4 (yêu cầu về tín hiệu SCADA) và có thể mở rộng I/O theo dạng module khi cần thiết. - Protocol: - - Slave: IEC 60870-5-104 - - Master: - + Modbus RTU hoặc Modbus TCP - + IEC 60870-5-103 hoặc IEC 61850 - Số cổng giao tiếp: cổng serial ≥ 02, cổng Ethernet ≥ 02 - Nguồn nuôi: - - - Có chức năng lập trình PLC. - Phần mềm và bản quyền sử dụng (license): - - Phần mềm cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC) kèm theo bản quyền sử dụng không giới hạn thời gian cho tối thiểu 02 người dùng (User). - -Phần mềm phải có khả năng truy cập từ xa để cấu hình, chẩn đoán lỗi và quản lý RTU từ Trung Tâm.	Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - 24VDC hoặc 48VDC - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng
	- - Bản quyền sử dụng không giới hạn thời gian cho các protocol theo yêu cầu trên. - Đồng bộ thời gian: thiết bị RTU phải có tính năng đồng bộ thời gian qua SCADA theo giao thức IEC 60870-5-104. - - Có hỗ trợ tính năng giao diện WEB để: - - Theo dõi trạng thái hoạt động RTU. - - Theo dõi các thông số cài đặt mạng. - - Tải về các logs file và file lưu trữ (archive) - LED hiển thị: - - Trạng thái RTU. - - Trạng thái cảnh báo (Alarm). - - Trạng thái nguồn cung cấp (AC Power). - - Trạng thái ắc quy (Battery Alarm). - - Trạng thái đường truyền (Communication). - Vỏ thiết bị RTU đạt tiêu chuẩn IP 2X. - Thiết bị RTU đáp ứng các tiêu chuẩn sau: - - Cách điện: theo IEC 60255-5 hoặc tương đương. - - Điện từ: theo IEC 61000-4 hoặc tương đương. - - Môi trường: theo IEC 60068-2 hoặc tương đương. - - An toàn sản phẩm: IEC 60255-27 hoặc tương đương.	- Đáp ứng - Đáp ứng - - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng - Đáp ứng
4.	- - Yêu cầu về bộ chỉ báo sự cố (Fault Indicator): - - Chức năng: phát hiện dòng ngắn mạch pha - pha, pha – đất. - - Protocol: - + Modbus RTU hoặc Modbus TCP/IP - + IEC 60870-5-103 hoặc IEC 61850 - - Có khả năng reset từ xa thông qua RTU hoặc reset tự động sau khoảng thời gian cài đặt. - - Có các đèn LED để hiển thị trạng thái vận hành và cảnh báo.	- - Đáp ứng - Đáp ứng - - Đáp ứng - Đáp ứng

[illegible]

	dao cắt tải phân đoạn. - • Tín hiệu ngõ vào 02 bit: - - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải. - - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa. - Tín hiệu cho ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì không có điều khiển từ xa: - • Tín hiệu ngõ vào 01 bit: - - Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF6. - • Tín hiệu ngõ vào 02 bit: - - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải. - - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa. -	- - Đáp ứng - Đáp ứng - - - Đáp ứng - - Đáp ứng
6	- Phụ kiện, dịch vụ đi kèm: - - Tài liệu hướng dẫn cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC); - - Tài liệu hướng dẫn vận hành, bảo trì hệ thống SCADA của tủ RMU. - - Cung cấp đầy đủ thông số kỹ thuật của ắc quy; - - Dịch vụ đào tạo, chuyển giao công nghệ cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC). - -	- - Đáp ứng - Đáp ứng - - Đáp ứng - Đáp ứng

19. Thông số kỹ thuật bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

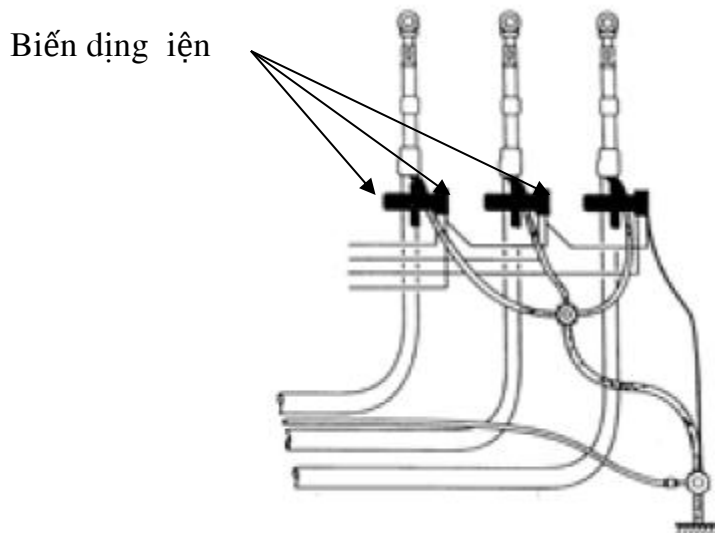
Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm 24kV trong hệ thống có trung tính nối đất trực tiếp hoặc nối đất qua điện trở.

II. TIÊU CHUẨN:

- IEEE 495 – 2007 IEEE Guide for Testing Faulted Circuit Indicators.
- IEC 6044-1: Current transformers.

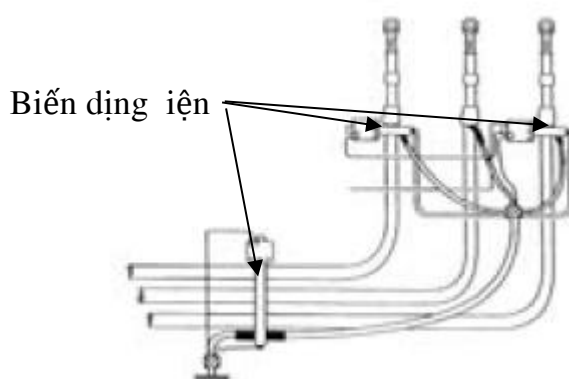
III. MÔ TẢ:

- Bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế bao gồm bộ xử lý tín hiệu, biến dòng điện và bộ đèn báo sự cố.
- Điều kiện vận hành: Trong nhà.
Người mua phải mô tả cụ thể vị trí lắp đặt của bộ chỉ thị sự cố bao gồm vị trí lắp đặt của bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo sự cố.
- Đặc điểm lưới điện trung thế có cáp ngầm:
Điện áp định mức: 22(24) kV
Tần số định mức: 50 Hz
Trung tính: Nối đất trực tiếp hoặc qua điện trở
- Phân loại bộ chỉ thị sự cố:
 - Loại 1 (xem hình 1): Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, mỗi biến dòng điện được lắp đặt trên 1 pha (lấy tín hiệu dòng của cả 03 pha).



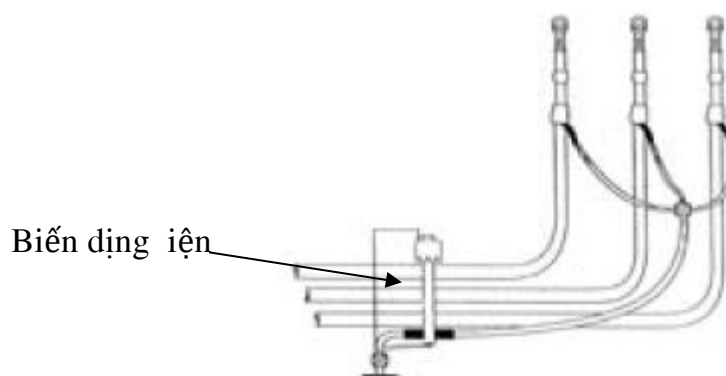
Hình 1

- Loại 2 (xem hình 2): Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, 02 biến dòng điện được lắp đặt trên 02 pha (lấy tín hiệu dòng của 02 pha) và 01 biến dòng điện được lắp đặt trên cả 3 pha (lấy tín hiệu dòng thứ tự không):



Hình 2

- Loại 3 (xem hình 3): Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất, loại này sử dụng 01 biến dòng điện được lắp đặt trên cả 3 pha (lấy tín hiệu dòng thứ tự không):



Hình 3

- Người mua phải yêu cầu cụ thể loại bộ chỉ thị sự cố.
- Nguồn điện chính cung cấp cho bộ chỉ thị sự cố: $220V_{ac} \pm 5\%$, $50\text{ Hz} \pm 0,2\text{ Hz}$
Trong trường hợp tại vị trí lắp đặt không có nguồn điện $220V_{ac}$ hoặc khi nguồn điện $220V_{ac}$ bị sự cố, nguồn battery dự phòng sẽ cung cấp điện cho bộ xử lý tín hiệu và đèn chỉ thị.

- Bộ xử lý tín hiệu bao gồm vỏ hộp chứa nguồn battery và bộ vi xử lý.
- Vỏ hộp:
 - Mức độ bảo vệ: IP2X.
 - Kích thước hộp: Người mua phải yêu cầu cụ thể kích thước tối đa của hộp.
 - Vật liệu chế tạo: Vật liệu bền chịu lực, ví dụ như nhựa composite, polycarbonat, ...
 - Hộp được cung cấp kèm theo bộ ốc vít để lắp cố định hộp trên tường trạm, ... Người mua phải mô tả cụ thể vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu.
 - Mặt ngoài hộp có các ký hiệu sau:
 - + TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HCM
 - + Ký hiệu của nhà sản xuất
 - + Bộ chỉ thị sự cố cấp ngầm trung thế
 - Độ cao tối thiểu của các ký hiệu: 20mm
 - Mặt đáy hộp có lỗ cho phép luôn cấp nhị thứ nhận tín hiệu từ biến dòng điện và cáp nguồn 220V_{ac}.
- Nguồn Battery cấp điện cho bộ vi xử lý và bộ đèn báo sự cố trong trường hợp nguồn điện chính bị sự cố: Có tuổi thọ ít nhất 10 năm (thời gian nuôi bộ vi xử lý trong tình trạng không báo sự cố).
Loại battery: Thông dụng trên thị trường Việt Nam.
- Bộ xử lý tín hiệu nhằm giám sát, thu nhận và phân tích tín hiệu từ 03 biến dòng điện và gửi tín hiệu điều khiển tới bộ đèn báo sự cố.
 - Có tính năng phát hiện và phân biệt dạng sự cố ngắn mạch pha-pha và pha-đất. Các dạng sự cố này sẽ được chỉ thị bằng các tín hiệu còi và đèn nhấp nháy khác nhau về màu sắc hoặc tần số nhấp nháy.
 - Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-pha (đối với loại 1 và 2): từ 225÷700 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 225-300-400-500-700 A, ...).
 - Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-đất (đối với loại 1, 2 và 3) bằng tín hiệu dòng điện thứ tự không (residual zero-sequence current): từ 20÷160 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 20-25-30-35-40-50-60,...).
 - Thời gian tác động (delay response time) có thể cài đặt được từ 60 ms đến 300 ms.
 - Phương thức trả về trạng thái ban đầu sau khi tác động báo sự cố bằng cả ba cách sau (cách nào xảy ra trước cũng sẽ trả về trạng thái ban đầu):
 - ✓ Cài đặt thời gian: Có thể cài đặt thời gian từ 2h÷4h.
 - ✓ Bằng tay.
 - ✓ Khôi phục điện áp vận hành
 - Khả năng chịu điện áp xung: 5 kV
 - Dòng điện ổn định nhiệt: 25 kA/170 ms
 - Màn hình hiển thị: hiển thị giá trị tức thời của dòng điện các pha, có thể hiển thị các giá trị dòng điện sự cố mới nhất.
 - Chức năng điều khiển từ xa (remote control): Các chức năng cài đặt, kiểm tra, đọc thông số (dòng điện), trả về trạng thái ban đầu sau khi tác động báo sự cố có thể thực hiện bằng bộ điều khiển từ xa.

Người mua phải quy định rõ bộ chỉ thị sự cố có chức năng điều khiển từ xa hay không đồng thời quy định cụ thể phương thức truyền thông GSM, RF, ... và số lượng bộ điều khiển từ xa.
- Biến dòng điện:
 - Loại: Split core, cho phép lắp đặt biến dòng vào đầu cáp ngầm mà không cần tháo đầu cáp ra khỏi vị trí lắp đặt hiện hữu.

Người mua phải yêu cầu cụ thể về việc lắp đặt các biến dòng điện trên cổ cáp như thế nào, có cần lắp cố định biến dòng điện hay không để người bán cung cấp giá lắp đặt cho các biến dòng điện.

- Biến dòng điện phải có cấp chính xác và tỉ số biến phù hợp với bộ xử lý tín hiệu.
- Số lượng:
 - + Đối với loại 1 và 2: 03 cái
 - + Đối với loại 3: 01 cái
- Người mua phải quy định cụ thể đường kính tối thiểu nhằm đảm bảo các biến dòng điện được lắp đặt trên cổ của đầu cáp ngầm 22(24) kV để đo lường tín hiệu dòng điện của ba pha.
- Bộ đèn báo sự cố:
 - Tùy thuộc vị trí lắp đặt của bộ đèn báo sự cố trong nhà hay ngoài trời, người mua quy định cụ thể khoảng cách tối đa có thể phát hiện đèn báo sự cố bằng mắt.
 - Mức độ bảo vệ: IP54, có thể lắp đặt ngoài trời.
- Phụ kiện: Cáp nguồn cung cấp cho hộp dò sự, cáp nối từ biến dòng điện đến Bộ xử lý tín hiệu và cáp nối từ Bộ xử lý tín hiệu đến đèn báo. Tùy thuộc vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo, người mua quy định cụ thể chiều dài của các loại cáp nối.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

A. Thử nghiệm thiết kế đối với bộ xử lý tín hiệu:

1. Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (temperature cycling)
2. Thử nghiệm ổn định nhiệt (short time current test)
3. Thử nghiệm dòng tác động (trip test)
4. Thử nghiệm trả về trạng thái ban đầu (reset test)
5. Thử nghiệm thời gian tác động (time current test)
6. Thử nghiệm độ bền cách điện (dielectric test)
7. Thử nghiệm cấp bảo vệ chống xâm nhập từ môi trường ngoài

B. Thử nghiệm biến dòng điện:

1. Thử nghiệm thường xuyên:
 - Kiểm tra việc ghi nhãn trên các đầu nối.
 - Thử cách điện tần số công nghiệp cuộn sơ cấp và đo lường phóng điện cục bộ.
 - Thử cách điện tần số công nghiệp giữa các bộ phận và cuộn thứ cấp.
 - Thử quá điện áp giữa các vòng dây.
 - Thử nghiệm cấp chính xác.
2. Thử nghiệm điển hình:
 - Thử dòng điện ngắn hạn
 - Thử độ tăng nhiệt
 - Thử điện áp xung cuộn sơ cấp
 - Thử cấp chính xác

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEEE 495 hoặc tương đương	(*)
2.	Bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế bao gồm bộ xử lý tín hiệu, 03 biến dòng điện và bộ đèn báo sự cố.		(*)
3.	Điều kiện vận hành:	Trong nhà. Người mua phải mô tả cụ thể vị trí lắp đặt của bộ chỉ thị sự cố bao gồm	(*)

		vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo sự cố.	
4.	Đặc điểm lưới điện trung thế có cáp ngầm: Điện áp định mức: Tần số định mức: Trung tính:	22(24) kV 50 Hz Nối đất trực tiếp hoặc qua điện trở	(*)
5.	Phân loại bộ chỉ thị sự cố: - Loại 1 (xem hình 1): - Loại 2 (xem hình 2): - Loại 3 (xem hình 3):	Người mua phải yêu cầu cụ thể loại bộ chỉ thị sự cố. Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, mỗi biến dòng điện được lắp đặt trên 1 pha (lấy tín hiệu dòng của cả 03 pha). Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, 02 biến dòng điện được lắp đặt trên 02 pha (lấy tín hiệu dòng của 02 pha) và 01 biến dòng điện được lắp đặt trên cả 3 pha (lấy tín hiệu dòng thứ tự không) Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất, loại này sử dụng 01 biến dòng điện được lắp đặt trên cả 3 pha (lấy tín hiệu dòng thứ tự không)	
6.	Nguồn điện chính cung cấp cho bộ chỉ thị sự cố: Trong trường hợp tại vị trí lắp đặt không có nguồn điện 220V_{ac} hoặc khi nguồn điện 220V_{ac} bị sự cố, nguồn battery dự phòng sẽ cung cấp điện cho bộ xử lý tín hiệu và đèn chỉ thị	220V_{ac}±5%, 50 Hz ± 0,2 Hz Đáp ứng	(*)
7.	Bộ xử lý tín hiệu bao gồm vỏ hộp chứa nguồn battery và bộ vi xử lý.	Đáp ứng	(*)
8.	Vỏ hộp: - Mức độ bảo vệ - Kích thước hộp: - Vật liệu chế tạo: - Hộp được cung cấp kèm theo bộ ốc vít để lắp cố định hộp trên tường trạm, ... Người mua phải mô tả cụ thể vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu. - Mặt ngoài hộp có các ký hiệu sau: + TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HCM	IP2X Người mua phải yêu cầu cụ thể kích thước tối đa của hộp. Vật liệu bền chịu lực như nhựa composite, polycarbonat, ... Đáp ứng	(*)

	+ Ký hiệu của nhà sản xuất + Bộ chỉ thị sự cố cấp ngầm trung thế Độ cao tối thiểu của các ký hiệu: 20mm - Mặt đáy hộp có lỗ cho phép luôn cấp nhị thứ nhận tín hiệu từ biến dòng điện và cấp nguồn 220V_{ac}.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
9.	Nguồn Battery cấp điện cho bộ vi xử lý và bộ đèn báo sự cố trong trường hợp nguồn điện chính bị sự cố: Có tuổi thọ ít nhất 10 năm (thời gian nuôi bộ vi xử lý trong tình trạng không báo sự cố) Loại battery	Đáp ứng Đáp ứng Thông dụng trên thị trường Việt Nam	(*)
10.	Bộ xử lý tín hiệu nhằm giám sát, thu nhận và phân tích tín hiệu từ 03 biến dòng điện và gửi tín hiệu điều khiển tới bộ đèn báo sự cố. - Có tính năng phát hiện và phân biệt dạng sự cố ngắn mạch pha-pha và pha-đất. Các dạng sự cố này sẽ được chỉ thị bằng các tín hiệu còi và đèn nháy khác nhau về màu sắc hoặc tần số nhấp nháy. - Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-pha (đối với loại 1 và 2) - Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-đất (đối với loại 1, 2 và 3) bằng tín hiệu dòng điện thứ tự không (residual zero-sequence current) - Thời gian tác động (delay response time) - Phương thức trả về trạng thái ban đầu bằng cả ba cách sau (cách nào xảy ra trước cũng sẽ trả về trạng thái ban đầu): ✓ Cài đặt theo thời gian: ✓ Bằng tay. ✓ Khôi phục điện áp vận hành - Khả năng chịu điện áp xung: - Dòng điện ổn định nhiệt: - Màn hình hiển thị:	Đáp ứng từ 225÷700 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 225-300-400-500-700 A, ...). từ 20÷160 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 20--30-40-50-60,...). có thể cài đặt được từ 60 ms đến 300 ms. Đáp ứng Có thể cài đặt thời gian từ 2h÷4h Đáp ứng Đáp ứng 5 kV 25 kA/170 ms	(*)

	- Chức năng điều khiển từ xa (remote control):	hiển thị giá trị tức thời của dòng điện các pha, có thể hiển thị các giá trị dòng điện sự cố mới nhất. Các chức năng cài đặt, kiểm tra, đọc thông số (dòng điện), trả về trạng thái ban đầu sau khi tác động báo sự cố có thể thực hiện bằng bộ điều khiển từ xa. Người mua phải quy định rõ bộ chỉ thị sự cố có chức năng điều khiển từ xa hay không đồng thời quy định cụ thể phương thức truyền thông GSM, RF, ... và số lượng bộ điều khiển từ xa.	
11.	Biến dòng điện: - Loại: - Biến dòng điện phải có cấp chính xác và tỉ số biến phù hợp với bộ xử lý tín hiệu. - Số lượng: + Đối với loại 1 và 2: + Đối với loại 3: - Đường kính tối thiểu của biến dòng điện:	Split core, cho phép lắp đặt biến dòng vào đầu cáp ngầm mà không cần tháo đầu cáp ra khỏi vị trí lắp đặt hiện hữu. Đáp ứng 03 cái 01 cái Người mua phải quy định cụ thể đường kính tối thiểu nhằm đảm bảo các biến dòng điện được lắp đặt trên cổ của đầu cáp ngầm 22(24) kV để đo lường tín hiệu dòng điện của ba pha.	(*)
12.	Bộ đèn báo sự cố: - Khoảng cách nhận biết khi đèn báo sự cố - Mức độ bảo vệ:	Tùy thuộc vị trí lắp đặt của bộ đèn báo sự cố trong nhà hay ngoài trời, người mua quy định cụ thể khoảng cách tối đa có thể phát hiện đèn báo sự cố bằng mắt. IP54, có thể lắp đặt ngoài trời.	(*)
13.	Phụ kiện	Cáp nguồn cung cấp cho hộp dò sự, cáp nối từ biến dòng điện đến Bộ xử lý tín hiệu và cáp nối từ Bộ xử lý tín hiệu đến đèn báo. Tùy thuộc vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo, người mua quy định cụ thể chiều dài của các loại cáp nối.	(*)

(*): Là các yêu cầu cơ bản.

20. Thông số cọc tiếp địa:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho cọc tiếp địa dài $n \times 2,4\text{m}$

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- UL 467: Grounding and bonding equipment

III. MÔ TẢ:

- Cọc tiếp địa dài 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc và khớp nối.
- Cọc tiếp địa có chiều dài là $n \times 2,4$ m (n là số nguyên) bao gồm:
 - + 01 cọc tiếp địa 2,4m,
 - + $n-1$ cọc thép,
 - + $n-1$ khớp nối.

1. Cọc thép (Earthing rod):

- Cấu trúc từ trong ra ngoài: Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.
- Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.
- Độ dày tối thiểu của lớp đồng: 0,25mm
- Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa: 2,4 m
- Đường kính tối thiểu của cọc thép: 16 mm
- Lực kéo đứt (tensile strength): 75.000 psi
- Giới hạn chảy (yield strength): 64. 000psi
- Cả hai đầu cọc được vren răng để có thể nối với nhau bằng khớp nối và có thể nối với bulông đóng cọc và bulông hướng cọc ở hai đầu.
- Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL
- Đóng gói: 10 cọc/ bó

2. Bulông hướng cọc (driving point):

- Bulông hướng cọc được kết nối với cọc thép để hướng cọc đi sâu vào đất dưới tác động của lực đóng tác dụng lên bulông đóng cọc.
- Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60° .
- Phần trên của bulông hướng cọc phải được vren răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép

3. Bulông đóng cọc (driving bolt):

- Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.
- Phần dưới của bulông đóng cọc phải được vren răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép.
- Phần trên của bulông đóng cọc phải đảm bảo độ bền cơ cho phép đóng cọc trực tiếp bằng búa

4. Khớp nối (coupling unit):

- Khớp nối được vren răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Đo độ dày của lớp đồng (*)
- Thử dòng 5000A trong 9s (*)
- Thử lực kéo đứt và giới hạn chảy (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất	
2.	Nước sản xuất	
3.	Mã hiệu	

21. Thông số kỹ thuật của chống sét van 10KA-18KV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với chống sét van cho cấp điện áp 22kV lắp đặt cho trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối trong Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

Quy cách kỹ thuật này quy định cho việc lắp đặt chống sét van giữa pha – đất, đối với phương pháp lắp đặt khác như pha – pha cần tính toán lại các điều kiện để lựa chọn chống sét van cho phù hợp.

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho chống sét van để bảo vệ cho các đối tượng như MBA, biến dòng điện, biến điện áp, thanh cái v.v. và chỉ áp dụng cho chống sét van có vỏ cách điện bằng vật liệu polymer.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
 2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
 3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
 4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
 5. MC: Máy cắt điện.
 6. DCL: Dao cách ly.
 7. DTĐ: Dao tiếp địa.
 8. TBA: Trạm biến áp
 9. CSV: Chống sét van
 10. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.
 11. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.
 12. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc
 13. Chống sét van không khe hở ôxit kim loại (metal-oxide surge arrester without gaps): Là loại chống sét van có gắn các điện trở phi tuyến ôxit kim loại mà không tích hợp các khe phóng điện.
 14. Vỏ chống sét van (housing arrester): Bộ phận cách điện bên ngoài của chống sét van có nhiệm vụ cung cấp khoảng cách, dòng rò cần thiết và bảo vệ các bộ phận bên trong với môi trường.
 15. Chống sét van vỏ sứ (porcelain-housed arrester): Chống sét van có vỏ bằng vật liệu sứ cách điện.
 16. Chống sét van vỏ polymer (polymer-housed arrester): Chống sét van có vỏ bằng vật liệu polymer.
 17. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.
 18. Distribution class arrester: Theo định nghĩa của IEC là dùng cho cấp điện áp nhỏ hơn 52kV
- Chú thích 1: Chống sét van phân phối có thể có dòng phóng điện danh định In 2,5 kA; 5 kA hoặc 10 kA.

Chú thích 2: Chống sét van phân phối được phân loại là "Cấp phân phối DH", "Cấp phân phối DM" và "Cấp phân phối DL".

19. Station class arrester: Theo định nghĩa của IEC là được sử dụng trong trạm biến áp để bảo vệ thiết bị do quá điện áp, đặc biệt là không chỉ sử dụng trong các hệ thống có điện áp lớn hơn 52 kV.

- Chú thích 1: Chống sét van trạm có thể có dòng phóng điện danh định I_n 10 kA hoặc 20 kA.

- Chú thích 2: Chống sét van trạm được phân loại là "Cấp trạm SH", "Cấp trạm SM" và "Cấp trạm SL".

20. MO resistor: Là một phần của chống sét van, có đặc tính dòng điện và điện áp là không tuyến tính, điện trở giảm thấp khi quá áp, điện trở rất cao tại điện áp tần số công nghiệp định mức.

21. Điện áp định mức của chống sét (*Rated Voltage* - U_r)

Điện áp định mức của chống sét là giá trị hiệu dụng cho phép tối đa của điện áp tần số công nghiệp đặt vào hai cực chống sét mà tại đó chống sét được thiết kế để vận hành đúng các điều kiện được thiết lập trong các thí nghiệm chu kỳ làm việc (*Operating duty test*).

Mặc dù các thử nghiệm là khác nhau giữa IEC và ANSI, trong thực tế các định mức được xác định bởi các nhà sản xuất khác nhau và thông thường $U_r \approx 1,25 U_{COV}$.

22. Điện áp làm việc liên tục U_c của chống sét (*Continuous Operating Voltage* – COV hay MCOV theo tiêu chuẩn IEEE): Là giá trị hiệu dụng của điện áp ở tần số công nghiệp tối đa được thiết kế có thể đặt lâu dài trên 2 cực của chống sét.

23. Quá điện áp tạm thời (*Temporary Overvoltage* – TOV).

Quá điện áp do thao tác hoặc do tình trạng làm việc không bình thường của lưới điện duy trì với thời gian có giới hạn.

Hệ số quá điện áp tạm thời ($T = U_{TOV}/U_{COV}$): là tỷ số giữa quá điện áp tạm thời và điện áp làm việc liên tục, trong một số trường hợp là điện áp định mức U_r .

24. Dòng điện quy chuẩn I_{ref} (*Reference Current*)

Dòng điện quy chuẩn là giá trị đỉnh của thành phần điện trở dòng điện tần số công nghiệp được sử dụng để xác định điện áp quy chuẩn của chống sét. Dòng điện quy chuẩn phải đủ lớn để có thể bỏ qua các ảnh hưởng của điện dung tản của chống sét tại giá trị điện áp quy chuẩn đo được và được quy định bởi nhà sản xuất. Theo IEC60099-4 thì dòng điện quy chuẩn cho phép khi đặt điện áp xoay chiều tần số công nghiệp vào 2 cực của chống sét là tương đương với mật độ dòng điện khoảng (0,05 mA-1,0 mA)/cm² của tiết diện đĩa MOV.

25. Điện áp quy chuẩn U_{ref} (*Reference Voltage*)

Điện áp quy chuẩn là giá trị đỉnh của điện áp tần số công nghiệp chia cho $\sqrt{2}$ được sử dụng cho chống sét để đạt dòng điện quy chuẩn. Điện áp quy chuẩn của một tổ hợp nhiều chống sét ghép lại là tổng số của các điện áp quy chuẩn thành phần.

26. Dòng điện liên tục (*continuous current* I_c): Dòng điện chạy qua chống sét van khi đang mang điện, có thể gọi là dòng dò chống sét van.

27. Điện áp dư (*Residual voltage* – U_{res}): Giá trị điện áp đỉnh xuất hiện trong quá trình CSV phóng dòng điện sét, giá trị của điện áp dư phụ thuộc vào dạng sóng của chống sét và giá trị của dòng điện.

28. Mức chịu đựng điện áp xung (*Lightning impulse protective level*, dạng xung 8/20μs, tại dòng 10kA U_{pl}): Điện áp chịu đựng lớn nhất của CSV tại dòng điện phóng (discharge current) định mức. Tương ứng với điện áp dư U_{res} tại dòng phóng định mức I_n .

29. Mức chịu đựng điện áp xung thao tác (*Switching impulse protective level* - U_{ps}): Điện áp chịu đựng lớn nhất đối với xung thao tác. Tương ứng với điện áp dư U_{res} tại dòng phóng định mức I_n .

30. Xung dòng điện sét (*Lightning current impulse*): Xung dòng điện với dạng sóng 8/20μs.

31. Dòng điện phóng định mức (Nominal discharge current of an arrester I_n): Dòng điện định được sử dụng để phân loại chống sét van

32. Xung dòng điện đỉnh (High current impulse I_{hc}): Là giá trị dòng điện phóng đỉnh có dạng xung $4/10\mu s$ dùng để kiểm tra khả năng ổn định của chống sét van khi có sét đánh trực tiếp.

33. Xung dòng điện thao tác (Switching current impulse I_{sw}): Giá trị đỉnh của dòng điện phóng với thời gian đầu sóng kéo dài $30\mu s$ và nhỏ hơn $100\mu s$.

34. Xung dòng điện kéo dài (Long-duration current impulse I_{ld}): Là một dạng sóng hình chữ nhật hoặc vuông, Độ dài của xung có liên quan tới cấp phóng của chống sét van cấp 2-5.

35. Dòng điện ngắn mạch (Short-circuit current): Dòng điện tần số công nghiệp thử nghiệm cao nhất có thể phát triển như là dòng điện ngắn mạch, mà không gây ra nổ vỡ vỏ hay tạo ra bất kỳ ngọn lửa trong thời gian xác định, dưới các điều kiện thử nghiệm được chỉ định.

36. Đánh giá khả năng phóng lặp lại - Qrs (repetitive charge transfer rating): Khả năng phóng dòng điện tích quy định lớn nhất của Chống sét van, dưới dạng một xung tác động đơn hoặc nhóm xung có thể chuyển qua chống sét van mà không gây ra hư hỏng cơ khí hoặc sự xuống cấp không thể chấp nhận của các điện trở MO.

37. Quá điện áp sườn trước chậm (slow-front overvoltage-SFO): Quá điện áp thoát qua thường là một chiều, với thời gian đạt đỉnh trong khoảng $20\mu s$ đến $5.000\mu s$, và thời gian đuôi sóng $< 20ms$.

38. Quá điện áp sườn trước nhanh (fast-front overvoltage-FFO): Quá điện áp thoát qua thường là một chiều, với thời gian đạt đỉnh trong khoảng $0,1\mu s$ đến $20\mu s$, và thời gian đuôi sóng $< 300\mu s$.

39. Quá điện áp sườn trước rất nhanh (very-fast-front overvoltage-VFFO): quá điện áp thoát qua thường là một chiều, với thời gian đạt đỉnh $< 0,1\mu s$, và có hoặc không có các dao động xếp chồng ở tần số $30kHz < f < 100MHz$.

40. Độ không ổn định nhiệt của chống sét van (thermal runaway of an arrester): Trạng thái do tổn hao điện tích lũy của chống sét van vượt quá khả năng tản nhiệt của vỏ và các mối nối, làm gia tăng nhiệt các phần tử điện trở, dẫn đến sự hư hỏng chống sét van.

41. Độ ổn định nhiệt của chống sét van (thermal stability of an arrester): Một chống sét van ổn định nhiệt nếu sau khi làm việc, nhiệt độ bị tăng lên, sau đó nhiệt độ của các phần tử điện trở giảm xuống theo thời gian trong khi chống sét van vẫn đang đặt ở điện áp vận hành liên tục trong điều kiện môi trường quy định.

42. Đánh giá về khả năng truyền nhiệt - Qth (thermal charge transfer rating - Qth): Điện lượng quy định lớn nhất có thể chuyển qua chống sét van hoàn chỉnh hoặc phân đoạn chống sét van trong vòng 03 phút mà không gây ra mất ổn định nhiệt khi thử nghiệm phục hồi nhiệt cho chống sét van.

43. Đánh giá theo năng lượng nhiệt - Wth (thermal energy rating - Wth): Năng lượng quy định lớn nhất (tính bằng kJ/kV theo điện áp định mức U_r) được đưa vào chống sét van hoàn chỉnh hoặc phân đoạn chống sét van trong vòng 03 phút mà không gây ra mất ổn định nhiệt khi thử nghiệm phục hồi nhiệt cho chống sét van.

44. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.

45. Hệ số phối hợp cách điện là Tỷ số giữa điện áp chịu đựng xung sét (theo từng cấp điện áp)/Điện áp dư lớn nhất với xung sét tiêu chuẩn $8/20\mu s - 10kA$ (Bil/res).

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích Quy phạm trang bị điện năm 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha/1pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 24
Điện áp chịu đựng xung sét (BIL) (kV)	≥ 125
Tần số (Hz)	50

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Chống sét van

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

b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu 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. Bên 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.

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 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. 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:

- e. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- f. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- g. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- h. Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.

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

6. Yêu cầu khác

f. 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.

g. 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.

h. 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.

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

j. 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.

V. BẢNG TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT CỦA CHỐNG SÉT VAN 22kV LẮP ĐẶT CHO TBA/THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT PHÂN PHỐI

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$ hoặc phù hợp với cấu trúc lưới và ứng dụng cũng như trị số tính toán theo thiết kế
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
6	Khả năng chịu lực động	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
V	Các phụ kiện khác		
1	Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van
2	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
3	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
4	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

22. Thông số kỹ thuật của FCO 100A - 24kV

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với FCO 22kV-100, 200A cách điện polymer và dây chì lắp đặt ngoài trời, dùng trên lưới điện trung áp có cấp điện áp 22kV trong Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. ĐIỀU KIỆN CHUNG

3. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

Lưu ý:

- Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

4. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

5. Chứng chỉ chất lượng

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

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

III. YÊU CẦU CHUNG CỦA FCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

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

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 phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

b.1. Đối với FCO:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).

- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests) yêu cầu các thiết bị chào thầu phải thực hiện thử nghiệm đáp ứng theo tiêu chuẩn ANSI C37.42

- 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.

IV. BẢNG YÊU CẦU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA FCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	≥ 24
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
	+ Đối với FCO-100A	“	100
	+ Đối với FCO-200A	“	200
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	≥ 12
	+ Đối với FCO-200A	“	≥ 10
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	$\geq 8,0$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	+ Đối với FCO-200A	“	$\geq 7,1$
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 125
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 50
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31 (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13.3	Đầu cực đầu nối		Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze): + Đối với FCO-100A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 50mm ² . + Đối với FCO-200A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 95mm ² .
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 $\geq 80 \mu$ 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 IV.3
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục IV.4

V. YÊU CẦU CHUNG CỦA DÂY CHÌ SỬ DỤNG CHO FCO, LBFCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

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.

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.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA DÂY CHÌ (FUSE LINK) SỬ DỤNG CHO FCO, LBFCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	A. ĐIỀU KIỆN CHUNG		
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị		
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện		
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22
	Sơ đồ		3 pha
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24
	Tần số	Hz	50
3	3. Chứng chỉ chất lượng		
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.		Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.		Đáp ứng
	B. YÊU CẦU CHUNG		
4	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.		Đáp ứng
5	2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng
6	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục VII.3
	4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:		
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:		
7	a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng
8	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.		Đáp ứng
9	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.		Đáp ứng
10	d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng
	5. Yêu cầu khác:		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
11	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.		Đáp ứng
12	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.		Đáp ứng
	C. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn 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
6	Chiều dài tổng thể		$\geq 23\text{inch}$ (584 mm) hoặc $\geq 32\text{inch}$ (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng
7	Tần số định mức	Hz	50
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 quấn sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			- 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 tại mục VII.3
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục VII.4

23. Thông số kỹ thuật của LBFCO 200A-24kV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với FCO 22kV-100, 200A cách điện polymer và dây chì lắp đặt ngoài trời, dùng trên lưới điện trung áp có cấp điện áp 22kV trong Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. ĐIỀU KIỆN CHUNG

6. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

Lưu ý:

- Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

7. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

8. Chứng chỉ chất lượng

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

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

III. YÊU CẦU CHUNG CỦA FCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

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

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 phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

b.1. Đối với FCO:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).

- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests) yêu cầu các thiết bị chào thầu phải thực hiện thử nghiệm đáp ứng theo tiêu chuẩn ANSI C37.42

- 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:

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

e. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.

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

5. Yêu cầu khác:

d. 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.

e. 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.

f. 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.

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA FCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	A. ĐIỀU KIỆN CHUNG		
1	2. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị		
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện		
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22
	Sơ đồ		3 pha
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24
	Tần số	Hz	50
3	3. Chứng chỉ chất lượng		
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.		Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.		Đáp ứng
	B. YÊU CẦU CHUNG		
4	1. Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì theo quy định tại mục IX		Đáp ứng
5	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.		Đáp ứng
6	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục IV.3
	4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:		
7	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:		Đáp ứng

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng
9	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.		Đáp ứng
10	c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng
	5. Yêu cầu khác:		
11	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.		Đáp ứng
12	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.		Đáp ứng
13	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.		Đáp ứng
	C. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	≥ 24
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
	+ Đối với FCO-100A	“	100
	+ Đối với FCO-200A	“	200
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	≥ 12

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	+ Đối với FCO-200A	“	≥ 10
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	$\geq 8,0$
	+ Đối với FCO-200A	“	$\geq 7,1$
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 125
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 50
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31 (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13.3	Đầu cực đầu nối		Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze): + Đối với FCO-100A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 50mm ² . + Đối với FCO-200A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 95mm ² .
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 $\geq 80 \mu$ 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 IV.A.3
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục IV.A.4

V.YÊU CẦU CHUNG CỦA DÂY CHỈ SỬ DỤNG CHO FCO, LBFCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

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.

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:

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

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

g. 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.

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

5. Yêu cầu khác:

c. 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.

d. 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.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA DÂY CHÌ (FUSE LINK) SỬ DỤNG CHO FCO, LBFCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	D. ĐIỀU KIỆN CHUNG		
1	3. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị		
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện		
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22
	Sơ đồ		3 pha
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24
	Tần số	Hz	50
3	3. Chứng chỉ chất lượng		
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.		Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.		Đáp ứng
	E. YÊU CẦU CHUNG		
4	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.		Đáp ứng
5	2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng
6	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục VII.3
	4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:		
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:		
7	e. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng
8	f. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.		Đáp ứng
9	g. 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.		Đáp ứng
10	h. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng
	5. Yêu cầu khác:		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
11	c. 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.		Đáp ứng
12	d. 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.		Đáp ứng
	F. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT		
14	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
15	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
16	Mã hiệu		Nêu cụ thể
17	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
18	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
19	Chiều dài tổng thể		≥ 23 inch (584 mm) hoặc ≥ 32 inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng
20	Tần số định mức	Hz	50
21	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)
22	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.
23	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quấn sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			- 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.
24	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.
25	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục VII.3
26	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục VII.4

24. Thông số dao cách ly 3 pha 630A-24kV loại trong nhà

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho dao cách ly ba pha 22 (24)kV-630A lắp đặt trong nhà.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

IEC 62271-102: High voltage switchgear and controlgear – Alternating Current disconnectors and earthing switches.

III. MÔ TẢ:

7. Cấu trúc:

Dao cách ly được chế tạo đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Để đóng cắt không tải đồng thời cả 3 pha
- + Tạo khoảng hở cách ly trông thấy được khi cắt
- + Các dao cách ly của các pha phải được lắp đặt trên cùng 1 khung đỡ
- + Cách điện của dao cách ly bằng sứ hoặc epoxy hoặc polymer phải vuông góc với khung đỡ của dao cách ly.
- + Trường hợp cách điện bằng epoxy: Công nghệ đúc hải là công nghệ đúc trong chân không (vacuum cast). Nhà thầu phải cung cấp tài liệu kỹ thuật và catalog chứng minh cách điện được đúc theo công nghệ này.
- + Công nghệ phối trộn các thành phần nhựa epoxy (epoxy resin) và chất đóng rắn (hardener) là công nghệ trộn tĩnh (static mixer): không sử dụng cơ cấu cánh khuấy vật liệu trong bình trộn vật liệu như trộn động (trộn mẻ) thông thường nhằm hạn chế sự thay đổi nhiệt độ và độ nhớt của hỗn hợp trong quá trình khuấy trộn.
- + Đóng cắt thẳng đứng (Lưỡi dao đóng cắt luôn nằm trong 1 mặt phẳng vuông góc với khung đỡ của dao cách ly

- + Số lưỡi dao đóng cắt chính: 01 (không chấp nhận loại centre-break)
- + Dao cách ly lắp đặt thẳng đứng trên tường bê tông
- + Tiếp điểm: mạ bạc
- + Các cực của dao cách ly phải được lắp đặt cố định vuông góc với khung đỡ và có thể nối với đầu cosse đồng bằng 2 Boulon M10 (khoảng cách giữa 2 tâm lỗ là 32mm)
- + Kích thước:
 - Độ rộng tối đa của khung dao cách ly (nhìn từ bên hông): 1100mm
 - Độ dài tối đa của thanh truyền động 3 pha: 1300mm

8. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức: 22 (24)kV
- Tần số: 50Hz
- Dòng điện liên tục định mức (I_n): 630A
- Dòng điện ổn định nhiệt định mức I_{th} (trị hiệu dụng): 25kA/1s hoặc 20kA/3s
- Dòng điện ổn định động (trị đỉnh): 62,5kA ($I_{th}=25kA/1s$) hay 50kA ($I_{th}=20kA/3s$)
- Độ bền điện áp xung: 125kV
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp định mức điều kiện khô 1 phút: 50kV
- Khoảng cách rò tối thiểu: 480mm
- Số chu kỳ thao tác cơ khí mà không cần bảo trì: 1000 chu kỳ

9. Yêu cầu về cách điện Polymer (Trường hợp DS sử dụng cách điện polymer).

- Cách điện polymer là loại cách điện được chế tạo bằng vật liệu silicon rubber hoặc hỗn hợp silicon có đặc tính tương đương.
- Vật cách điện polymer được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61109.
- Lõi cách điện được chế tạo bằng sợi thủy tinh.
- Cánh cách điện và lõi được đúc liền bằng vật liệu polymer.

10. Phụ kiện:

- 01 bộ truyền động cơ khí bao gồm cả thanh truyền động dài 2,5m và cần thao tác, thích hợp lắp đặt trên tường bê tông.
- 06 đầu nối dây đồng 240mm² vào dao cách ly.
Đầu cosse 240mm² có 02 lỗ với đường kính lỗ 12mm (khoảng cách giữa 2 tâm lỗ là 32mm) để có thể lắp đầu cosse vào bar đồng của thiết bị bằng 02 bu lông M10.
- 01 bộ giá đỡ bao gồm đầy đủ bu lông, ròng rọc để lắp đặt dao cách ly trên tường bê tông.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Thử độ bền điện môi (Dielectric Tests) (*)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit) (*)
- Thử thao tác cơ (Mechanical Operating tests) (*)

2. Thử nghiệm điển hình:

- Thử điện môi (Dielectric tests) (*)
- Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests) (*)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit) (*)
- Thử dòng điện ổn định nhiệt và ổn định động (Short time and peak withstand current tests) (*)
- Thử thao tác và độ bền cơ (Operating and mechanical endurance tests) (*)
- Thử nghiệm vật liệu cách điện polymer (trường hợp DS cách điện polymer) theo tiêu chuẩn IEC 61109 (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
I	Hạng mục		Nhà thầu phải phát biểu
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu
3	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		Nhà thầu phát biểu
5	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng		Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành
6	Các yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 62271-102
II	Cấu trúc		
1	Dao cách ly được chế tạo đảm bảo các yêu cầu sau: + Đẽ đóng cắt không tải đồng thời cả 3 pha + Tạo khoảng hở cách ly trông thấy được khi cắt + Các dao cách ly của các pha phải được lắp đặt trên cùng 1 khung đỡ + Cách điện của dao cách ly bằng sứ hoặc epoxy hoặc polymer phải vuông góc với khung đỡ của dao cách ly. Trường hợp cách điện bằng epoxy: Công nghệ đúc hải là công nghệ đúc trong chân không (vacuum cast). Nhà thầu phải cung cấp tài liệu kỹ thuật và catalog chứng minh cách điện được đúc theo công nghệ này. Công nghệ phối trộn các thành phần nhựa epoxy (epoxy resin) và chất đóng rắn (hardener) là công nghệ trộn tĩnh (static mixer): không sử dụng cơ cấu cánh khuấy vật liệu trong bình trộn vật liệu như trộn động (trộn mẽ) thông thường nhằm hạn chế sự thay đổi nhiệt độ và độ nhớt của hỗn hợp trong quá trình khuấy trộn. + Đóng cắt thẳng đứng (Lưỡi dao đóng cắt luôn nằm trong 1 mặt phẳng vuông góc với khung đỡ của dao cách ly + Số lưỡi dao đóng cắt chính: 01 (không chấp nhận loại centre-break) + Dao cách ly lắp đặt lắp đặt thẳng đứng trên tường bê tông + Tiếp điểm: mạ bạc + Các cực của dao cách ly phải được lắp đặt cố định vuông góc với khung đỡ và có thể nối với đầu cosse đồng bằng 2 Boulon M10 + Kích thước: Độ rộng tối đa của khung dao cách ly (nhìn từ bên hông): 1100mm		Đáp ứng

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
2	Khung lắp đặt có điểm nối đất an toàn bằng boulong, nối được với dây đồng có tiết diện đến 50mm ²		Đáp ứng
III	Thông số kỹ thuật		
1	Điện áp định mức	kV	22 (24)
2	Tần số	Hz	50
3	Dòng liên tục định mức (In)	A	630
4	Dòng điện ổn định nhiệt định mức	kA/s	25/1 or 20/3
5	Dòng điện ổn định động định mức	kA	62,5
6	Độ bền điện áp xung sét định mức	kV	125
7	Độ bền điện áp tần số công nghiệp định mức: + Ở điều kiện Khô 1 phút	kV	50
8	Khoảng cách rò tối thiểu	mm	480
9	Số chu kỳ thao tác cơ khí mà không cần bảo trì:	chu kỳ	1000
III	Phụ kiện:		
1	- 01 bộ truyền động cơ khí bao gồm cả thanh truyền động dài 2,5m và cần thao tác, thích hợp lắp đặt trên tường bê tông.	Bộ	01
2	- 06 đầu nối dây đồng 240mm ² vào dao cách ly. Đầu cosse 240mm ² có 02 lỗ với đường kính lỗ 12mm (khoảng cách giữa 2 tâm lỗ là 32mm) để có thể lắp đầu cosse vào bar đồng của thiết bị bằng 02 bu lông M10.	Bộ	01
	- 01 bộ giá đỡ bao gồm đầy đủ bu lông, ròng rên để lắp đặt dao cách ly trên tường bê tông	Bộ	01

(*): là các yêu cầu cơ bản

VI. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

3. Số lượng mẫu thử:

- + Số lượng mua sắm < 100 cái: 01 cái
- + Số lượng mua sắm ≥ 100 cái: 03 cái

4. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử điện môi (Dielectric tests)
- Thử thao tác và độ bền cơ (Operating and mechanical endurance tests)

25. Thông số Dao cắt tải 24kV 630A loại kín (LBS) có chức năng Scada A

1. Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng

1. Phạm vi điều chỉnh

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật đối với dao cắt có tải (LBS) và các vật tư phụ kiện kèm theo được sử dụng trên lưới điện có cấp điện áp 22 kV và 35 kV.

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với các vật tư thiết bị được mua sắm kể từ ngày Quyết định ban hành tiêu chuẩn này có hiệu lực.

2. Đối tượng áp dụng:

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với:

- a. Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN).
- b. Công ty con do EVN nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp II).

c. Công ty con do Công ty TNHH MTV cấp II nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp III).

d. Người đại diện phần vốn của EVN, của Công ty TNHH MTV cấp II tại các Công ty cổ phần, Công ty TNHH (sau đây gọi tắt là Người đại diện).

Điều 2. Thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

- 43. LBS (Load Break Switch): Dao cắt có tải.
- 44. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
- 45. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
- 46. STL (Short-circuit Testing Liaison): Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch.
- 47. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế được nêu ra.
- 48. PT (Potential Transformer): Biến điện áp cấp nguồn cho tủ điều khiển LBS.
- 49. SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition): Hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu vận hành hệ thống điện.
- 50. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- 51. Đơn vị: bao gồm các đối tượng quy định tại điểm b, c, Khoản 2, Điều 1 của tiêu chuẩn này.

52. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

53. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): Là trị số cao nhất của điện áp pha-pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

54. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.

55. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL: Basic Insulation Level): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương) và các sửa đổi, bổ sung thay thế sau này.

Điều 3. Các điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống điện (kV)	35	22
Sơ đồ	3 pha	
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	38,5 hoặc 40,5	24
Tần số (Hz)	50	50

3. Điều kiện về quản lý chất lượng của nhà sản xuất

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

Điều 4. Yêu cầu chung

1. LBS phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF₆, vận hành bằng động cơ, có tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt). Thiết bị có khả năng truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Nguồn điện cấp cho động cơ là 24 VDC với cáp nguồn để đấu nối tủ điều khiển và LBS.

2. LBS phải bao gồm tủ điều khiển có chứa các thiết bị SCADA như: mạch điều khiển, các ngõ tín hiệu vào/ra, khóa chọn chế độ từ xa/tại chỗ, thiết bị viễn thông v.v. Tủ điều khiển được lắp trên thân cột điện bê tông ly tâm gần mặt đất và được kết nối với LBS bằng cáp tín hiệu điều khiển. Nguồn 24 VDC cấp cho tủ điều khiển được lấy từ ắc quy và bộ nạp được cấp nguồn từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ. Ắc quy 24 VDC, bộ nạp phải được lắp đặt sẵn trong tủ điều khiển.

3. Vỏ tủ điều khiển phải làm bằng thép không gỉ, dày tối thiểu 1 mm, cấp bảo vệ IP 54, được thiết kế thông gió và cách nhiệt để hoạt động tốt trong điều kiện làm việc dưới ánh nắng mặt trời. Cổng kết nối trên LBS, trên tủ điều khiển và cáp kết nối (giữa LBS và tủ điều khiển) được thiết kế dạng phích cắm (Plug-in), đảm bảo kín nước, chống được hơi ẩm và côn trùng xâm nhập.

4. Ngoài ra, để có thể truy cập từ xa, tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cáp nguồn v.v. đảm bảo cho việc lắp đặt Modem để thực hiện điều khiển và giám sát từ xa LBS. Modem được kết nối với tủ điều khiển thông qua cổng RJ45. Yêu cầu tủ điều khiển phải có tối thiểu 01 cổng RJ45 (Ethernet). Danh sách dữ liệu (Datalist) kết nối với hệ thống SCADA phải đáp ứng theo yêu cầu vận hành lưới điện do Đơn vị mua sắm quy định.

5. LBS hoàn chỉnh phải bao gồm đầy đủ các bộ phận và phụ kiện kèm theo bao gồm: cách điện, kẹp cực đấu nối dây, nhãn thiết bị, giá lắp, bu lông, đai ốc, vòng đệm, tủ điều khiển, cáp kết nối v.v.

Điều 5. Các yêu cầu về thử nghiệm

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm độ bền điện môi cho mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuit).
- Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).

d. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆.

e. Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operation test).

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-103: 2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

b. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).

c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current tests).

d. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand current and peak withstand current tests).

e. Thử nghiệm khả năng đóng và cắt tải (Making and breaking tests).

f. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Verification of the protection).

g. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆.

h. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuit).

i. Thử nghiệm thao tác cơ khí và môi trường (Mechanical and environmental tests).

Đối với các hạng mục thử nghiệm điển hình nêu tại điểm d và điểm e: Đơn vị thử nghiệm hoặc đơn vị chứng kiến thử nghiệm phải là thành viên của Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL).

3. Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển LBS

Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển LBS để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định.

Điều 6. Phần mềm kèm theo thiết bị

1. Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS:

Nhà sản xuất (Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số người sử dụng) có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Windows. Phần mềm cho phép cấu hình offline/online, giám sát và điều khiển LBS.

2. Phần mềm thử nghiệm SCADA:

Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số lượng người dùng), có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Window. Phần mềm này có thể thực hiện mô phỏng Dòng điện- Điện áp để phục vụ cho việc thử nghiệm Test “End to End”.

Điều 7. Phụ kiện kèm theo thiết bị

Mỗi LBS, tủ điều khiển LBS cung cấp phải theo kèm các thành phần, phụ kiện hoàn chỉnh sau:

1. LBS:

a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.

b. Sáu (06) kẹp cực phù hợp đấu nối LBS với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm².

c. Móc thao tác đóng/cắt LBS bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.

- d. Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của LBS, có thể nhìn thấy được từ mặt đất.
- e. Cơ cấu khóa thao tác khi áp suất khí thấp với bộ chỉ thị cảnh báo áp suất khí thấp nhìn thấy được, hoặc có đồng hồ đo áp suất khí với chỉ thị cảnh báo áp suất thấp (áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆).
- f. Giá lắp LBS đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
- g. Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng LBS (bằng Tiếng Việt).
2. Tủ điều khiển LBS:
- a. Một (01) tủ điều khiển.
- b. Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
- c. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10m.
- d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.
- e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển LBS (bằng Tiếng Việt).
- f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

Điều 8. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

1. Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật LBS, tủ điều khiển.
2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

Điều 9. Yêu cầu khác

- a. Thiết bị cung cấp phải 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. Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải thực hiện việc đào tạo, hướng dẫn cho cán bộ kỹ thuật của Đơn vị mua sắm về lắp đặt, vận hành và bảo trì thiết bị.

Điều 10. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBS

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 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Loại thiết bị		LBS là loại 3 pha, lắp đặt trên cột điện ngoài trời, có động cơ, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF ₆ , tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), lắp đặt sẵn động cơ vận hành 24 VDC và truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Thiết bị phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.
6	Điện áp định mức	kV	≥ 24
7	Dòng điện định mức	A	≥ 630
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	≥ 16
10	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	≥ 125
12	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	≥ 50
13	Khả năng cắt dòng dung cấp ngầm	A	≥ 16
14	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	$\geq 1,5$
15	Biến dòng điện đo lường		Biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) tích hợp bên trong cho cả 3 pha
16	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)
17	Cơ cấu đóng/cắt		- Móc đóng cắt bằng tay trên thân LBS thông qua sào thao tác. - Đóng cắt bằng tay tại tủ điều khiển. - Và thao tác từ xa thông qua hệ thống SCADA.
18	Độ bền tiếp điểm chính	Lần	≥ 100 lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			≥ 1.000 lần thao tác cơ khí (class M1)
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (cao su Silicon hoặc hỗn hợp silicon hoặc nhựa đúc cycloaliphatic epoxy) chịu được tia cực tím
20	Vật liệu chế tạo vỏ LBS		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn
21	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25
22	Phụ kiện theo kèm thiết bị		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 7
23	Kiểm tra, thử nghiệm		
23.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 5
23.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 8

Điều 11. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển LBS

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu tủ		Nêu cụ thể
4	Thiết kế tủ điều khiển		Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng giám sát đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.
5	Cài đặt chương trình		Bằng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v.
6	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v. được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.
7	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		Có - Đáp ứng yêu cầu tại Điều 4 – Yêu cầu chung. - Danh sách dữ liệu (Datalist): Đáp ứng theo yêu cầu vận hành do Đơn vị mua sắm quy định.
8	Giao thức kết nối SCADA		IEC 60870-5-104
9	Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 6
10	Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 6

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
11	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		- Hộp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54
12	Khóa bảo vệ tủ		Có
13	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	$220 \pm 10\%$
14	Nguồn DC cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong		Nêu cụ thể (Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC v.v. Nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ)
15	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 7
16	Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối SCADA		Theo yêu cầu tại khoản 3 Điều 5
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 8

Điều 12. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển LBS

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	Điều kiện vận hành, lắp đặt		Ngoài trời, treo trên cột điện
5	Chủng loại		- Biến điện áp cấp nguồn loại 1 pha 1 sứ hoặc 2 pha 2 sứ (Đơn vị mua sắm tùy chọn), cách điện bằng vật liệu nhựa Epoxy cycloaliphatic đúc chân không hoặc cách điện gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hóa; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v. - Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển LBS.
6	Điện áp danh định hệ thống	kV	22
7	Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – đất)/(pha – pha)	kV	12,7/22

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (pha – pha)	kV	24
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0,22
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		$\pm 10\%$ điện áp thứ cấp định mức
11	Tần số làm việc	Hz	50
12	Công suất định mức	kVA	$\geq 1,0$
13	Hệ số quá áp định mức:		
13.1	+ Liên tục		1,2
13.2	+ Trong 30 s		1,5
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) phía sơ cấp	kVp	≥ 125
15	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 50
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 3
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/kV	≥ 25
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		- Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		- Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đầu nối thiết bị; - Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị
20	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương

26. Thông số kỹ thuật của dao cách ly 3 pha 630A-24KV loại ngoài trời:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho dao cách ly ba pha 22 (24) kV-630A lắp đặt ngoài trời.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 62271-102: High voltage switchgear and controlgear – Alternating Current disconnectors and earthing switches.

III. MÔ TẢ:

1. Điều kiện vận hành:

Dao cách ly 3 pha 22(24) kV-630A loại kín được thiết kế và chế tạo để vận hành ngoài trời trên phạm vi TP.HCM ở các điều kiện sau:

- Biên độ: Không vượt quá 1000m trên mặt nước biển.
- Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 40°C.
- Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35°C.
- Độ ẩm: 95%.
- Khí hậu: Nhiệt đới.
- Bức xạ mặt trời: 1000W/m²
- Tốc độ gió tối đa: 34m/s.
- Số ngày bão mỗi năm: 120 ngày.

2. Cấu trúc:

- Dao cách ly được chế tạo đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Để đóng cắt không tải đồng thời cả 3 pha
 - + Tạo khoảng hở cách ly trông thấy được khi cắt
 - + Các dao cách ly của các pha phải được lắp đặt trên cùng 1 khung đỡ
 - + Cách điện của dao cách ly phải vuông góc với khung đỡ của dao cách ly
 - + Đóng cắt thẳng đứng (Lưỡi dao đóng cắt luôn nằm trong 1 mặt phẳng vuông góc với khung đỡ của dao cách ly
 - + Số lưỡi dao đóng cắt chính: 01 (không chấp nhận loại centre-break)
 - + Dao cách ly lắp đặt lắp đặt thẳng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12m hoặc 14m.
 - + Tiếp điểm: mạ bạc
 - + Cách điện: loại Sứ hoặc polymer.
 - + Các cực của dao cách ly phải được lắp đặt cố định vuông góc với khung đỡ và có thể nối với đầu cosse đồng bằng 2 Boulon M10

3. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức: 22 (24) kV
- Tần số: 50Hz
- Dòng điện liên tục định mức (I_n): 630A
- Dòng điện ổn định nhiệt định mức: 25kA/1s hoặc 20kA/3s
- Dòng điện ổn định động định mức: 62,5kA
- Độ bền điện áp xung: 125kV
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp định mức:
 - + Ở điều kiện Khô 1 phút: 50kV
 - + Ở điều kiện Ướt 10 giây: 50kV
- Khoảng cách rò tối thiểu: 25mm/kV (600mm)
- Số chu kỳ thao tác cơ khí mà không cần bảo trì: 1000 chu kỳ

4. Yêu cầu về cách điện Polymer (Trường hợp DS sử dụng cách điện polymer).

- Cách điện polymer là loại cách điện được chế tạo bằng vật liệu silicon rubber hoặc hỗn hợp silicon có đặc tính tương đương.
- Vật cách điện polymer được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61109.
- Lõi cách điện được chế tạo bằng sợi thủy tinh.
- Cánh cách điện và lõi được đúc liền bằng vật liệu polymer.

5. Phụ kiện:

- Bộ thao tác đóng cắt bằng tay trọn bộ với thanh truyền động 8m - 10m và cần thao tác có thể tháo lắp được, thích hợp cho việc lắp thẳng đứng trên cột bê tông ly tâm 12, 14m.
- 06 đầu nối cho dây nhôm lõi thép ACSR tiết diện đến 240mm² (Đầu cosse 240/32 có 02 lỗ với đường kính 12mm và khoảng cách giữa tâm 2 lỗ là 32mm, để có thể lắp cosse vào bar đồng của thiết bị bằng 02 Boulon M10).

- 01 bộ giá đỡ bao gồm đầy đủ bu lông, ròng đèn để lắp đặt dao cách ly cả hai cách nằm ngang hay thẳng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12m tại vị trí như bản vẽ đính kèm..

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

3. Thử nghiệm thường xuyên:

- Thử độ bền điện môi (Dielectric Tests) (*)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit) (*)
- Thử thao tác cơ (Mechanical Operating tests) (*)

4. Thử nghiệm điển hình:

- Thử độ bền điện môi (Dielectric tests) (*)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit) (*)
- Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests) (*)
- Thử dòng điện ổn định nhiệt và ổn định động (Short time and peak withstand current tests) (*)
- Thử thao tác và độ bền cơ (Operating and mechanical endurance tests) (*)
- Thao tác ở nhiệt độ tới hạn (Operation at temperature limits)
- Thử nghiệm vật liệu cách điện polymer (trường hợp DS cách điện polymer) theo tiêu chuẩn IEC 61109 (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
I	Hạng mục		Nhà thầu phải phát biểu
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu
3	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		Nhà thầu phát biểu
5	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng		Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành
6	Các yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 62271-102
II	Cấu trúc		
1	Dao cách ly 3 pha 22(24)kV-630A loại kín được thiết kế và chế tạo để vận hành ngoài trời trên phạm vi TP.HCM ở các điều kiện sau: - Biên độ: Không vượt quá 1000m trên mặt nước biển. - Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 40°C. - Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35°C. - Độ ẩm: 95%. - Khí hậu: Nhiệt đới. - Bức xạ mặt trời: 1000W/m2		Đáp ứng

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	- Tốc độ gió tối đa: 34m/s. - Số ngày bão mỗi năm: 120 ngày.		
2	Dao cách ly được chế tạo đảm bảo các yêu cầu sau: - Để đóng cắt không tải đồng thời cả 3 pha - Tạo khoảng hở cách ly trông thấy được khi cắt - Các dao cách ly của các pha phải được lắp đặt trên cùng 1 khung đỡ - Cách điện của dao cách ly phải vuông góc với khung đỡ của dao cách ly - Đóng cắt thẳng đứng (Lưỡi dao đóng cắt luôn nằm trong 1 mặt phẳng vuông góc với khung đỡ của dao cách ly - Số lưỡi dao đóng cắt chính: 01 (không chấp nhận loại centre-break) - Dao cách ly lắp đặt lắp đặt thẳng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12m hoặc 14m. - Tiếp điểm: mạ bạc - Cách điện: loại Sứ hoặc polymer. - Các cực của dao cách ly phải được lắp đặt cố định vuông góc với khung đỡ và có thể nối với đầu cosse đồng bằng 2 Boulon M10		Đáp ứng
III	Thông số kỹ thuật		
1	Điện áp định mức	kV	22 (24)
2	Tần số	Hz	50
3	Dòng liên tục định mức (In)	A	630
4	Dòng điện ổn định nhiệt định mức	kA/s	25/1 or 20/3
5	Dòng điện ổn định động định mức	kA	62,5
6	Độ bền điện áp xung sét định mức	kV	125
7	Độ bền điện áp tần số công nghiệp định mức: + Ở điều kiện Khô 1 phút + Ở điều kiện Ướt 10 giây	kV	50 50
8	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/ kV	25
9	Số chu kỳ thao tác cơ khí mà không cần bảo trì:	Chu kỳ	1000
10	Kích thước: - Bề ngang lớn nhất của khung - Chiều dài lớn nhất của thanh truyền động giữa 3 pha - Khoảng cách lớn nhất từ lưỡi dao (vị trí mở) đến đáy của khung	mm mm mm	Nhà thầu phải mô tả trong hồ sơ dự thầu
III	Phụ kiện:		
1	Bộ thao tác đóng cắt bằng tay trọn bộ với thanh truyền động 8m và cần thao tác có thể tháo lắp được, thích hợp cho việc lắp nằm ngang, thẳng đứng trên cột bê tông ly tâm 12, 14m	Bộ	01

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
2	Đầu nối cho dây dây nhôm lõi thép ACSR tiết diện đến 240mm ² (Đầu cosse 240/32 có 02 lỗ với đường kính 12mm và khoảng cách giữa tâm 2 lỗ là 32mm, để có thể lắp cosse vào bar đồng của thiết bị bằng 02 Boulon M10)	Cái	06
3	01 bộ giá đỡ bao gồm đầy đủ bu lông, ròng rề để lắp đặt dao cách ly cả hai cách nằm ngang hay thẳng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12m tại vị trí như bản vẽ đính kèm.	Bộ	01

(*): là các yêu cầu cơ bản

3. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử:

- + Số lượng mua sắm < 100 cái: 01 cái
- + Số lượng mua sắm ≥ 100 cái: 03 cái

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử điện môi (Dielectric tests)
- Thử thao tác và độ bền cơ (Operating and mechanical endurance tests)

27. Thông số trụ BTLT 14m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho các loại cột điện bê tông cốt thép ứng lực trước và không ứng lực trước sản xuất theo phương pháp ly tâm.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

TCVN 5847-2016: Cột điện bê tông cốt thép ly tâm.

III. MÔ TẢ:

1. Phân loại:

- Mục đích sử dụng: Truyền dẫn, phân phối điện (cột nhóm I)
- Trạng thái ứng suất: Cốt thép không ứng lực trước hoặc cốt thép ứng lực trước.
- 2. Hình dạng: Cột điện bê tông ly tâm có dạng côn cắt rỗng, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11% và 1,33% theo chiều dài cột.

3. Ký hiệu sản phẩm:

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

- Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:
 - + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước: NPC;
 - + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước: PC.
- Nhóm theo mục đích sử dụng: Cột điện bê tông nhóm I
- Kích thước cơ bản:
 - + Chiều dài cột, m: 6... 22;
 - + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 120, 140, 160, 190, 230;
- Tải trọng và mô men uốn thiết kế (kN)
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016.

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

4. Yêu cầu kỹ thuật:

4.1. Yêu cầu về vật liệu

4.1.1. Xi măng

Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có thể sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp với TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với

TCVN 6260:2009. Đối với vùng có môi trường xâm thực có thể dùng xi măng poóc lăng bền sun phát (PC_{SR}) phù hợp với TCVN 6067:2004 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát (PCB_{MSR} , PCB_{HSR}) phù hợp với TCVN 7711:2013. Cũng có thể sử dụng các loại xi măng poóc lăng khác kết hợp với phụ gia hoạt tính đáp ứng yêu cầu về khả năng chống xâm thực.

4.1.2. Cốt liệu

Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25 mm và không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC) và cốt thép dọc; các chỉ tiêu khác phải phù hợp với TCVN 7570:2006. Ngoài ra còn phải thỏa mãn các quy định của thiết kế.

4.1.3. Nước

Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012.

4.1.4. Phụ gia

Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm phù hợp với TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014.

4.1.5. Cốt thép

- Cốt thép ứng lực trước (PC) phù hợp TCVN 6284-1:1997; TCVN 6284-2:1997; TCVN 6284-3:1997 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.
- Cốt thép thường phù hợp với TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.
- Thép kết cấu phù hợp TCVN 5709:2009 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

4.1.6. Bê tông

Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước với mẫu thử hình trụ (150 x 300) 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.

4.2. Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế

4.2.1. Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định như sau:

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn				
Chiều dài cột L [m]	Chiều cao điểm đặt tải từ mặt đất [m]	Chiều sâu chôn đất h_1 [m]	Đường kính ngoài đầu cột [mm]				
			120	140	160	190	230
8,5	6,85	1,4	-	2,0 2,5 5,0	2,0 2,5 3,0 4,3	2,0 2,5 3,0 4,3 5,0	-
12	9,75	2,0	-	-	-	3,5 4,3 5,4 7,2 9,0 10,0	-
14	11,35	2,4	-	-	-	6,5 8,5 9,2	7,2 9,2 11,0

						11,0 13,0	13,0
--	--	--	--	--	--	--------------	------

4.2.2. Sai lệch kích thước

Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định như sau:

Sai lệch kích thước		Mức cho phép
1. Sai lệch chiều dài cột L, mm	Đối với cột có $L \leq 14$ m	+ 25 -10
	Đối với cột có $L > 14$ m	+ 50 -10
2. Sai lệch đường kính ngoài, mm		+ 4 -2
3. Sai lệch chiều dày dốt, mm		+ 7 -5

4.2.4. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại:

- Bề mặt thân cột: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép dự ứng lực và cốt thép thường;
- Bề mặt đỉnh cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 25 mm;
- Bề mặt đáy cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35 mm.

4.2.5. Các lỗ cột:

- Các lỗ cột bao gồm lỗ để leo cột và bắt thiết bị, lỗ tiếp địa và lỗ bắt ngáng bê tông: Vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm.

4.3. Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép

4.3.1. Độ nhẵn bề mặt

Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều. Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2 mm, dài không quá 15 mm.

Kích thước cho phép của lỗ rỗ, vết lồi, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt mút được quy định như sau:

Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet)		
	Lỗ rỗ		Vết lồi, lõm
	Đường kính	Chiều sâu	
Mặt ngoài cột	10	5	2
Mặt mút cột	8	3	2

4.3.2. Nứt bề mặt

Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05 mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.

4.3.3. Lớp phủ bảo vệ cột

Trên bề mặt cột điện sử dụng trong môi trường xâm thực cần có thêm lớp phủ chống thấm có độ cao tính từ đáy cột lớn hơn 0,5 m so với chiều sâu chôn đất (h_1).

4.4. Yêu cầu về khả năng chịu tải

4.4.1. Độ bền uốn nứt

Khi thử uốn nứt các cột điện không được xuất hiện vết nứt có chiều rộng lớn hơn 0,25 mm khi thử ở mức tải trọng thiết kế, và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột.

Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm.

4.4.2. Độ bền uốn gãy

Khi thử uốn gãy, tải trọng gãy tối hạn của cột điện không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế.

Chú thích: Hệ số tải trọng k lớn hơn hoặc bằng 2. Trong các trường hợp thiết kế chỉ định hoặc có thỏa thuận riêng, hệ số k có thể nhỏ hơn 2.

4.4.3 Ghi nhãn:

4.4.3.1. Ký hiệu đúc chìm

• Ký hiệu cột điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính điện cột, vuông góc với chiều dài thân cột bằng chữ in hoa, ghi rõ:

- Tên viết tắt của cơ sở sản xuất;
- Dạng kết cấu cột thép (PC/NPC);
- Chiều dài cột;
- Tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế.
- Tên viết tắt của Tổng Công ty Điện lực TPHCM: EVNHCMC.

VÍ DỤ: TP-PC.12-3,5 EVNHCMC được hiểu là cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước, sản xuất tại Công ty TNHH sản xuất trụ điện và cơ khí Tiên Phong, dài 12, tải trọng thiết kế 3,5 kN, chủ sở hữu là Tổng Công ty Điện lực TPHCM.

Vật liệu tô nét ký hiệu in chìm trên thân cột: sơn màu đen đậm, không tan trong nước.

• Qui cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được qui định như sau:

Chỉ tiêu	Kích thước [mm]	Mức sai lệch [mm]
Chiều cao chữ và số	50	±5
Chiều rộng chữ	20	±2
Chiều rộng nét chữ	6	±2
Chiều sâu in chìm	3	±1
Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	±2
Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột	3000	±50

4.4.3.2. Nhãn mác in trên cột

- Nhãn mác in gồm các thông tin sau:
 - Ký hiệu nhận biết của sản phẩm;
 - Ngày, tháng, năm sản xuất;
 - Số lô sản phẩm;
 - Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng.
- Nhãn mác được thể hiện bằng chữ in hoa trên bề mặt chính thân cột, ở vị trí dễ nhìn, không cùng vị trí ký hiệu cột in chìm.
- Cỡ chữ nhãn mác cần đảm bảo nhìn rõ bằng mắt thường ở khoảng cách tối thiểu 1000 mm.
- Vật liệu dùng in nhãn mác đảm bảo không bị hòa tan trong nước và không phai màu.

IV. THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Lấy mẫu

Mẫu thử được lấy theo lô, cỡ lô kiểm tra là 100 sản phẩm. Nếu số lượng của lô sản xuất lớn hơn 100 sản phẩm thì sẽ chia thành các lô nhỏ không quá 100 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 100 sản phẩm cũng được tính là một lô.

Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước được thực hiện cho từng lô. Từ lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm đại diện cho lô để thử. Với lô nhỏ dưới 100 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm nhưng không ít hơn 3 sản phẩm để thử.

Xác định khả năng chịu tải được thực hiện cho từng lô. Từ mỗi lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 2 sản phẩm đã đạt yêu cầu về ngoại quan, hình dạng kích thước và cường độ bê tông để thử. Trường hợp lô nhỏ hơn 50 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 1 sản phẩm để thử. Các sản phẩm sau khi thử uốn nứt tại tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sẽ thử tiếp uốn gãy tới tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn nếu có yêu cầu.

2. Xác định kích thước và mức sai lệch kích thước

3. Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật

4. Xác định cường độ bê tông

5. Xác định khả năng chịu tải

5.1. Thử uốn nứt

5.2. Thử uốn gãy

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm:	TCVN 5847-2016
	<u>Phân loại:</u> Mục đích sử dụng: Truyền dẫn, phân phối điện (cột nhóm I) Trạng thái ứng suất: Cốt thép không ứng lực trước hoặc cốt thép ứng lực trước.	Đáp ứng Đáp ứng
	<u>Hình dạng:</u> Cột điện bê tông ly tâm có dạng côn cắt rộng, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11% và 1,33% theo chiều dài cột.	Đáp ứng
	<u>Ký hiệu sản phẩm:</u> Các sản phẩm cột điện bê tông được ký hiệu bằng các chữ cái và số theo trình tự qui ước như sau: Trạng thái ứng suất của kết cấu cột: + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước: NPC; + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước: PC. Nhóm theo mục đích sử dụng: Cột điện bê tông nhóm I Kích thước cơ bản: + Chiều dài cột, m: 6... 22; + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 120, 140, 160, 190, 230; Tải trọng và mô men uốn thiết kế (kN) Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016. Ví dụ: "PC.I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU						
1.	1. Yêu cầu kỹ thuật: 4.1. Yêu cầu về vật liệu 4.1.1. Xi măng Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có thể sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp với TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN 6260:2009. Đối với vùng có môi trường xâm thực có thể dùng xi măng poóc lăng bền sun phát (PC_{SR}) phù hợp với TCVN 6067:2004 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát (PCB_{MSR}, PCB_{HSR}) phù hợp với TCVN 7711:2013. Cũng có thể sử dụng các loại xi măng poóc lăng khác kết hợp với phụ gia hoạt tính đáp ứng yêu cầu về khả năng chống xâm thực.	Đáp ứng						
	4.1.2. Cốt liệu Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25 mm và không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC) và cốt thép dọc; các chỉ tiêu khác phải phù hợp với TCVN 7570:2006. Ngoài ra còn phải thỏa mãn các quy định của thiết kế. 4.1.3. Nước Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012. 4.1.4. Phụ gia Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm phù hợp với TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014. 4.1.5. Cốt thép - Cốt thép ứng lực trước (PC) phù hợp TCVN 6284-1:1997; TCVN 6284-2:1997; TCVN 6284-3:1997 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương. - Cốt thép thường phù hợp với TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương. - Thép kết cấu phù hợp TCVN 5709:2009 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương. 4.1.6. Bê tông Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước với mẫu thử hình trụ (150 x 300) 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.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng						
2.	4.2. Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế 4.2.1. Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định như sau <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Kích thước</td> <td>Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Chiều cao điểm chất tải</td> <td>Đường kính ngoài đầu cột [mm]</td> </tr> </table>	Kích thước		Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn		Chiều cao điểm chất tải	Đường kính ngoài đầu cột [mm]	
Kích thước		Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn						
	Chiều cao điểm chất tải	Đường kính ngoài đầu cột [mm]						

STT	MÔ TẢ								YÊU CẦU
	Chiều dài cột L [m]	kể từ mặt đất [m]	Chiều sâu chôn đất h ₁ [m]	120	140	160	190	230	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
	8,5	6,85	1,4	-	2,0 2,5 3,0 4,3 5,0	2,0 2,5 3,0 4,3 5,0	2,0 2,5 3,0 4,3 5,0	-	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
	10	8,05	1,7	-	2,5	-	3,5 4,3 5,0	-	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
	12	9,75	2,0	-	-	-	3,5 4,3 5,4 7,2 9,0 10,0	-	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
	14	11,35	2,4	-	-	-	6,5 8,5 9,2 11,0 13,0	7,2 9,2 11,0 13,0	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
	Sai lệch kích thước Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định như sau: Sai lệch chiều dài cột L, mm Đối với cột có $L \leq 14$ m Đối với cột có $L > 14$ m Sai lệch đường kính ngoài, mm Sai lệch chiều dày dốt, mm								Mức cho phép + 25 -10 + 50 -10 + 4 -2 + 7 -5
	Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại: Bề mặt thân cột: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép dự ứng lực và cốt thép thường; Bề mặt đỉnh cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 25 mm; Bề mặt đáy cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35 mm.								Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
3.	4.2.5. Các lỗ cột: Các lỗ cột bao gồm lỗ để leo cột và bắt thiết bị, lỗ tiếp địa và lỗ bắt ngáng bê tông: Vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm.								Đáp ứng

STT	MÔ TẢ			YÊU CẦU	
4.	4.3. Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép 4.3.1. Độ nhẵn bề mặt - Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều. Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2 mm, dài không quá 15 mm. - Kích thước cho phép của lỗ rỗ, vết lồi, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt mút được qui định như sau:			Đáp ứng	
	Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet)		Đáp ứng	
		Lỗ rỗ			
		Đường kính	Chiều sâu		Vết lồi, lõm
	Mặt ngoài cột	10	5	2	Đáp ứng
	Mặt mút cột	8	3	2	
	4.3.2. Nứt bề mặt Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05 mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.			Đáp ứng	
	4.3.3. Lớp phủ bảo vệ cột Trên bề mặt cột điện sử dụng trong môi trường xâm thực cần có thêm lớp phủ chống thấm có độ cao tính từ đáy cột lớn hơn 0,5 m so với chiều sâu chôn đất (h_1).			Đáp ứng	
5.	4.4. Yêu cầu về khả năng chịu tải 4.4.1. Độ bền uốn nứt Khi thử uốn nứt các cột điện không được xuất hiện vết nứt có chiều rộng lớn hơn 0,25 mm khi thử ở mức tải trọng thiết kế, và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột. Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm.			Đáp ứng	
				Đáp ứng	
6.	4.4.2. Độ bền uốn gãy Khi thử uốn gãy, tải trọng gãy tới hạn của cột điện không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế. Chú thích: Hệ số tải trọng k lớn hơn hoặc bằng 2. Trong các trường hợp thiết kế chỉ định hoặc có thỏa thuận riêng, hệ số k có thể nhỏ hơn 2.			Đáp ứng	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU																					
7.	4.4.3 Ghi nhãn: 4.4.3.1. Ký hiệu đúc chìm - Ký hiệu cột điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính điện cột, vuông góc với chiều dài thân cột bằng chữ in hoa, ghi rõ: - Tên viết tắt của cơ sở sản xuất; - Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC); - Chiều dài cột; - Tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế. - Tên viết tắt của Tổng Công ty Điện lực TPHCM: EVNHCMC. VÍ DỤ: TP-PC.12-3,5 EVNHCMC được hiểu là cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước, sản xuất tại Công ty TNHH sản xuất trụ điện và cơ khí Tiền Phong, dài 12, tải trọng thiết kế 3,5 kN, chủ sở hữu là Tổng Công ty Điện lực TPHCM. Vật liệu tô nét ký hiệu in chìm trên thân cột: sơn màu đen đậm, không tan trong nước. - Quy cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được quy định như sau:	Đáp ứng																					
	<table> <tr> <th>Chỉ tiêu</th><th>Kích thước [mm]</th><th>Mức sai lệch [mm]</th></tr> <tr> <td>Chiều cao chữ và số</td><td>50</td><td>±5</td></tr> <tr> <td>Chiều rộng chữ</td><td>20</td><td>±2</td></tr> <tr> <td>Chiều rộng nét chữ</td><td>6</td><td>±2</td></tr> <tr> <td>Chiều sâu in chìm</td><td>3</td><td>±1</td></tr> <tr> <td>Khoảng cách giữa 2 chữ in</td><td>10</td><td>±2</td></tr> <tr> <td>Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột</td><td>3000</td><td>±50</td></tr> </table>	Chỉ tiêu	Kích thước [mm]	Mức sai lệch [mm]	Chiều cao chữ và số	50	±5	Chiều rộng chữ	20	±2	Chiều rộng nét chữ	6	±2	Chiều sâu in chìm	3	±1	Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	±2	Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột	3000	±50	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
Chỉ tiêu	Kích thước [mm]	Mức sai lệch [mm]																					
Chiều cao chữ và số	50	±5																					
Chiều rộng chữ	20	±2																					
Chiều rộng nét chữ	6	±2																					
Chiều sâu in chìm	3	±1																					
Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	±2																					
Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột	3000	±50																					
8.	4.4.3.2. Nhãn mác in trên cột - Nhãn mác in gồm các thông tin sau: - Ký hiệu nhận biết của sản phẩm; - Ngày, tháng, năm sản xuất; - Số lô sản phẩm; - Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng. - Nhãn mác được thể hiện bằng chữ in hoa trên bề mặt chính thân cột, ở vị trí dễ nhìn, không cùng vị trí ký hiệu cột in chìm. - Cỡ chữ nhãn mác cần đảm bảo nhìn rõ bằng mắt thường ở khoảng cách tối thiểu 1000 mm. - Vật liệu dùng in nhãn mác đảm bảo không bị hòa tan trong nước và không phai màu.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng																					

28. Thông số kỹ thuật collier @114, @150:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho collier kẹp ống @ 114 dùng để giữ ống sắt hoặc ống nhựa PVC vào thân trụ điện.

II. MÔ TẢ:

- Vật liệu chế tạo: Sắt la 40x4 được tráng kẽm (55μm) chống rỉ sét.
- Collier bao gồm:
 - * Collier @114 bao gồm:
 - + 2 chi tiết A và B có chiều dài và kích thước lỗ theo bản vẽ quy cách thiết kế.
 - + 2 bulông 12x100 + 02 rondell tròn Φ24-14 2,5mm.

+ 2 bulông 12x40 + 02 rondell tròn Φ24-14 2,5mm.

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra bên ngoài (trơn nhẵn, không có vết xước, khuyết tật...)
- Đo kích thước.

2. Thử nghiệm điển hình:

- Thử nghiệm độ dày trung bình lớp mạ kẽm.(*)

(*): Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm nghiệm thu khi mua sắm hàng hóa (Biên bản thử nghiệm điển hình phải đính kèm theo hồ sơ chào hàng).

IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐVT	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 - 75 TCVN 1656 - 93 TCVN 5408 – 91
2.	Vật liệu:	mm	Sắt la 40x4
3.	- Collier @114, @150 mỗi loại bao gồm:		+ 2 chi tiết A và B có chiều dài và kích thước lỗ theo bản vẽ đính kèm. + 2 bulông 12x100 + 02 rondell tròn Φ 24-14 2,5mm. + 2 bulông 12x40 + 02 rondell tròn Φ 24-14 2,5mm.
4.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	55
5.	Mặt ngoài của ống phải trơn láng, không bị phồng rộp.		Đáp ứng

29. Thông số kỹ thuật bọc cách điện cực LA, FCO, LBFCO, Kẹp Quai, sứ máy biến thế. (Xem thêm chi tiết hình 10)

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Yêu cầu kỹ thuật này được áp dụng cho nắp bọc cách điện đầu cực sơ cấp máy biến thế, đầu cực thiết bị chống quá điện áp, chụp kẹp quai + hotline; chụp đầu cực trên, cực dưới FCO, chụp đầu cực trên, cực dưới LBFCO.; bọc đầu cực biến dòng trung thế; bọc đầu cực biến áp trung thế để ngăn ngừa sự cố ngắn mạch pha – đất hay pha – pha do động vật hay vật lạ gây ra.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM

- IEC 21217: Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage > 1000V-Generral definitions, test methods anhd acceptance criteria.

III. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT

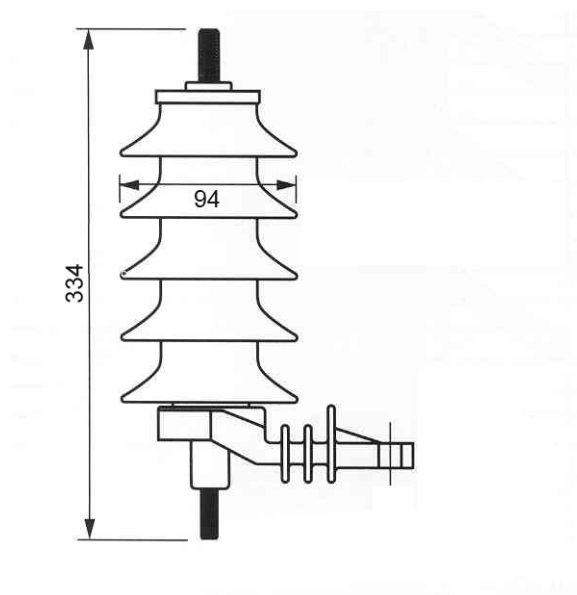
STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 21217 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương
2.	Bọc cách điện được chế tạo để bọc các đầu cực sơ cấp máy biến thế, FCO, LBFCO, thiết bị chống quá điện áp, kẹp quai và kẹp hotline nhằm ngăn ngừa sự cố do động vật hay vật lạ làm ngắn mạch pha-đất hay pha-pha.	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Cấu trúc:	
3.	Phân loại: + Loại 1: Bọc đầu cực sơ cấp máy biến thế. Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ phần đầu dây và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện xuyên. + Loại 2: Bọc đầu cực thiết bị chống quá điện áp. Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ phần dẫn điện nối vào dây pha và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện bên ngoài của thiết bị chống quá điện áp. + Loại 3: Bọc kẹp quai và kẹp hotline. Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ kẹp quai và kẹp hotline đầu nối vào phần quai của kẹp quai. Bọc cách điện cho kẹp quai phải đảm bảo việc tháo hay lắp kẹp hotline bằng sào cách điện dễ dàng + Loại 4: Bọc đầu cực cầu chì tự rơi (FCO). Loại này bao gồm hai cái. Một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía trên của FCO và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện, một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía dưới của FCO và ít nhất 1 đĩa dưới cùng của vật cách điện nhưng phải đảm bảo không ảnh hưởng đến thao tác vận hành của FCO. + Loại 5: Bọc đầu cực cầu chì tự rơi cắt có tải LBFCO. Loại này bao gồm hai cái. Một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía trên của LBFCO kể cả buồng dập hồ quang và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện, một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía dưới của LBFCO và ít nhất 1 đĩa dưới cùng của vật cách điện nhưng phải đảm bảo không ảnh hưởng đến thao tác vận hành của LBFCO.	Người mua phải quy định cụ thể kích thước của vật cch điện xuyn của my biến thế sử dụng với bọc cch điện. Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
4.	Bọc cách điện được chế tạo bằng công nghệ đúc, không cho phép lắp ráp dưới bất kỳ hình thức nào.	Đáp ứng
5.	Bọc cách điện phải có cấu trúc định vị đảm bảo không bị dịch chuyển khỏi thiết bị được bọc trong quá trình vận hành do rung động (ví dụ như cấu trúc định vị bằng nút cài, ...).	Đáp ứng
6.	Vật liệu chế tạo không bị ảnh hưởng bởi tia cực tím.	Đáp ứng
7.	Độ dày [mm]	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
8.	Khi lắp đặt bọc cách điện vào đầu cực thiết bị, không cần tháo đầu cực thiết bị ra khỏi vị trí lắp đặt.	Đáp ứng
9.	Bọc cách điện cho kẹp quai phải đảm bảo việc tháo hay lắp kẹp hotline bằng sào cách điện dễ dàng.	Đáp ứng
	Thông số kỹ thuật:	
10.	Điện áp vận hành liên tục	22(24)kV
11.	Nhiệt độ vận hành cho phép + Liên tục: + Ngắn hạn trong 5s	90°C 250°C
12.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp: + Ở trạng thái khô: + Ở trạng thái ướt:	50kV/1 phút 50kV/10 giây
13.	Cấp chống cháy:	HB40 và V-0

Hình 10: Chụp cực LA

Thiết bị chống quá điện áp 12kV, 18kV:



IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM THIẾT KẾ

- Thử nghiệm độ bền điện áp tần số công nghiệp 50KV/1 pht1 ở trạng thái khô và 50KV/1 phút ở trạng thái ướt (*)
- Thử nghiệm độ cứng của vật liệu chế tạo bọc cách điện (hardness test) (*)
- Thử nghiệm lão hóa thời tiết (accelerated weathering test) (*)
- Thử khả năng chịu nhiệt ở 250°C trong 5 giây.
- Thử chống cháy (flammability test) (*)

(*): *Hạng mục bắt buộc thử nghiệm (phải đáp ứng trong Biên bản thử nghiệm điển hình đính kèm theo hồ sơ dự thầu).*

30. Băng keo cách điện trung thế:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho băng cách điện trung thế dùng để bọc kín các mối nối.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng.

III. MÔ TẢ:

- Băng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, nối thẳng dây chịu sức căng và không chịu sức căng ...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.

1. Cấu trúc

- Băng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn.
- Bề rộng băng quấn: 25 – 30mm.
- Vật liệu chế tạo: Không bị ảnh hưởng của tia cực tím.
- Bước chồng mí khi quấn trong một lớp: 50% của bề rộng băng quấn
- Nhà thầu phải trình bày các thông số sau:
 - + Độ dày của băng quấn [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bọc hai lớp khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bọc.
 - + Trong một lớp, bước chồng mí là bao nhiêu phần trăm của bề rộng băng quấn.
 - + Độ bền cơ khi kéo theo chiều dài của băng quấn.
 - + Độ giãn dài [%]
 - + Chiều dài băng quấn để bọc một mối nối (phát biểu theo từng loại mối nối, tiết diện dây tại vị trí nối).
 - + Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn [m].

2. Thông số kỹ thuật:

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn
 - + Ở trạng thái ướt: 50kV trong 10s
 - + Ở trạng thái khô: 50kV trong 1 phút
- Nhiệt độ vận hành cho phép
 - + Liên tục : 90⁰C
 - + Ngắn hạn trong 5s: 250⁰C

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Thử độ bền điện môi 50kV/1 phút ở điều kiện khô và 50kV/10s ở điều kiện ướt của đúng mẫu chào thầu (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	Tiêu chuẩn Việt Nam hoặc quốc tế có liên quan
2.	Băng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, nối thẳng dây chịu sức căng và không chịu sức căng, ...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.	Đáp ứng
	Cấu trúc:	
3.	Băng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn.	Đáp ứng
4.	Bề rộng băng quấn	25-30mm

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
5.	Vật liệu chế tạo	Không bị ảnh hưởng của tia cực tím.
6.	Độ dày của băng quấn [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bóc hai lớp khi bóc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bóc	Đáp ứng
7.	Số lớp cần thực hiện khi bóc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bóc	2
8.	Trong một lớp, bước chồng mí là bao nhiêu phần trăm của bề rộng băng quấn	Đáp ứng
9.	Độ bền cơ khi kéo theo chiều dài của băng quấn.	Đáp ứng
10.	Độ giãn dài (%)	Đáp ứng
11.	Chiều dài băng quấn để bóc một mối nối (phát biểu theo từng loại mối nối, tiết diện dây tại vị trí nối).	Đáp ứng
	Thông số kỹ thuật:	
12.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn: + Ở trạng thái ướt: + Ở trạng thái khô:	50kV trong 10 giây 50kV trong 1 phút
13.	Nhiệt độ vận hành cho phép: + Liên tục: + Ngắn hạn trong 5s	90°C 250°C
14.	Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn (m) Số cuộn cung cấp	Đáp ứng

31. Thông số kỹ thuật băng chỉ danh đầu cáp:

- Vật liệu chế tạo: Bakilit dày 1mm
- Kích thước: 200 mm x 300mm và 100mmx150mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong băng: Ghi tên tuyến cáp, hướng cáp đi (đến),
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

32. Thông số kỹ thuật chì ống 24KV:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng chì ống trung thế 24kV dùng trong tủ RMU để bảo vệ máy biến thế có công suất đến 1600KVA.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60282-1: High voltage fuses-current limiting fuses.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Loại: Back-up fuses.
- Chì ống sử dụng trong tủ RMU để bảo vệ máy biến thế.
- Khi chì chảy một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra để tác động vào cơ cấu mở thiết bị đóng cắt mắc nối tiếp với chì ống.
- Chức năng: Bảo vệ ngắn mạch cho máy biến thế phân phối 22/0.4KV.
- Điện áp định mức: 12.7kV(pha – đất).

- Dòng điện định mức: do người mua lựa chọn tương ứng với gam công suất và cấp điện áp của máy biến áp cần bảo vệ, thuộc dãy R10 quy định trong IEC 60282-1 (các số 1; 1.25; 1.6; 2; 2.5; 3.15; 4; 5; 6.3; 8 và bội số 10 của chúng).
- Dòng điện cắt ngắn mạch tối đa (maximum breaking current): 40kA.
- Các đường đặc tính bảo vệ và kích thước phù hợp với IEC 60282-1.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Thử độ tăng nhiệt độ và tổn hao (Temperature rise tests and power dissipation measurement);
- Thử khả năng cắt (Breaking test);
- Thử đặc tính thời gian cắt theo dòng sự cố – dòng điện (Test for Time - Current characteristics);
- Thử chức năng chốt búa (Tests of strikers).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 60282-1 hoặc tương đương
2.	Loại	(Back-up fuse)
3.	Chì ống sử dụng trong RMU để bảo vệ máy biến thế.	Đáp ứng
4.	Khi dây chì chảy, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra để tác động vào cơ cấu mở thiết bị đóng cắt mắc nối tiếp với chì ống.	Đáp ứng
5.	Chức năng	Bảo vệ ngắn mạch cho máy biến thế 22/0.4kV
6.	Điện thế định mức	12,7KV (Pha đất)
7.	Dòng điện định mức	Do người mua lựa chọn tương ứng với gam công suất và cấp điện áp của máy biến áp cần bảo vệ, thuộc dãy R10 quy định trong IEC 60282-1 (các số 1; 1.25; 1.6; 2; 2.5; 3.15; 4; 5; 6.3; 8 và bội số 10 của chúng).
8.	Dòng điện cắt ngắn mạch tối đa	40kA
9.	Dòng điện cắt ngắn mạch tối thiểu	Nhà thầu phát biểu
10.	Các đường đặc tính bảo vệ (time – current characteristic) và kích thước phù hợp với IEC 60282-1	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu

33. Thông số kỹ thuật Đại thép 20x0,7mm và khóa đai:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng chì ống trung thế 22(24)Kv (fuse-cartridge).

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60282-1: High voltage fuses-current limiting fuses hoặc tương đương

MÔ TẢ:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Hạng mục		Phải trình bày
2.	Nhà sản xuất		Phải trình bày
3.	Nước sản xuất		Phải trình bày
4.	Mã hiệu		Phải trình bày

5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng
6.	Đai thép gồm đai và khóa đai		Đáp ứng
7.	Trình bày đầy đủ các qui định bảo hành theo yêu cầu của hồ sơ		Bắt buộc
8.	Vật liệu: bằng thép không rỉ, đảm bảo chịu được các điều kiện khắc nghiệt của môi trường, chịu được nhiệt độ, chống ăn mòn của hóa chất+ Các thông số kỹ thuật: • Kích thước chiều bằng: 20mm • Kích thước chiều dày: 0,7mm • Độ bền kéo: 854 daN/mm²		Đáp ứng

34. Thông số dây đồng bọc 22kV:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng bọc trung thế.

II. TIÊU CHUẨN :

- TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995 : Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

- TCVN 5935-1995 : Cấp điện lực cách điện bằng điện môi rắn có điện áp danh định từ 1KV đến 30kV.

III. MÔ TẢ :

1. Các thông số cơ bản :

- Vật liệu dẫn điện : Đồng
- Mặt cắt danh định : 25mm², 50mm², 70mm², 95mm², 120mm², 150mm², 240mm².
- Số lượng sợi cấu thành theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm ²]	Số sợi tối thiểu
25	7
50	19
70	19
95	19
120	37
150	37
240	61

2. Yêu cầu về ruột dẫn điện :

- Ruột dẫn điện của dây bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.
- Ruột dẫn điện của dây phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.
- Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

3.1 Đặc tính cơ :

Mặt cắt	Suất kéo đứt,	Độ giãn dài	Số lần
---------	---------------	-------------	--------

Danh định [mm ²]	không nhỏ hơn [N/mm ²]	tương đối, không nhỏ hơn [%]	bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
25	400	1,0	6
50	400	1,0	6
70	400	1,0	6
95	400	1,0	6
120	400	1,0	6
150	400	1,0	6
240	400	1,0	6

3.2 . Điện trở một chiều của dây ở nhiệt độ 20°C theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm ²]	Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω / km]
25	0,7270
50	0,3870
70	0,2680
95	0,1930
120	0,1530
150	0,1240
240	0,0754

3.3. Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm ²]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
25	9463
35	13141
50	17455
70	27115
95	37637
120	46845
150	55151
240	93837
300	107422

4. Yêu cầu về lớp bọc cách điện :

Ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện XLPE màu tự nhiên ,bên ngoài bọc một lớp HDPE màu trắng bền với tia tử ngoại.

Các lớp bọc được thực hiện bằng phương pháp đùn.

- Độ dày trung bình của lớp bọc cách điện XLPE : 5,5 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp bọc cách điện tại một điểm bất kỳ : 5 mm
- Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE : 1,2 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại một điểm bất kỳ : 1mm
- Cấp cách điện : 12,7/22KV
- Điện áp thử tần số công nghiệp : 30KV AC/5phút (thường xuyên), 36KV AC/4giờ (điển hình),
- Điện áp thử xung : 125KV.
- Nhiệt độ
 - . Nhiệt độ làm việc liên tục : 90°C
 - . Nhiệt độ khi tải cường bức : 105°C
 - . Nhiệt độ khi ngắn mạch : 250°C

5. Ký hiệu trên bề mặt của lớp vỏ bọc :

- Tên nhà sản xuất.
- Năm sản xuất
- Ký hiệu “ HCMC PC - CU-22KV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm²”
- Dây phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài , số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm . Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

6. Bành dây :

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau :
 - + Đường kính bành dây : max. 2,5m.
 - + Bề rộng bành dây : max. 1,4m.
- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000m. Đảm bảo mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM :

1. Thử nghiệm thường xuyên :

- Đo điện trở của dây dẫn
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 30KV trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình :

2.1. Thử nghiệm điện :

- Thử chịu xung (125kV, 1.2/50 μ s) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 30kV trong 15 phút. (*)
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 36kV trong 04 giờ. (*)

2.2. Thử nghiệm không điện :

- Đo điện trở của dây dẫn. (*)
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp (*)
- Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi đồng
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn (*)
- Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi đồng
- Đo chiều dày của cách điện. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu dây hoàn chỉnh.
- Thử nóng cho cách điện XLPE và vỏ bọc ngoài SE1. (*)

Thử ngâm nước đối với cách điện.

Đo hàm lượng tro của vỏ bọc PE

Thử độ co ngót của cách điện XLPE. (*)

(*) : các hạng mục bắt buộc thử khi mua sắm hàng hóa (Biên bản thử nghiệm điển hình phải đính kèm theo hồ sơ chào hàng)

BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	Hạng mục			(*)
	Nhà sản xuất			(*)
	Nước sản xuất			(*)
	Mã hiệu			(*)

	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 5935 hoặc tương đương	(*)
	Vật liệu dẫn điện		Đồng	(*)
	Mặt cắt danh định	mm ²	25, 50, 70, 95, 120, 150, 240	(*)
	Số tạo tối thiểu cấu thành : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ² - Dây 70mm ² - Dây 95mm ² - Dây 120mm ² - Dây 150mm ² - Dây 240mm ²	Sợi	7 19 19 19 37 37 61	(*)
	Ruột dẫn điện của dây bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng	(*)
	Ruột dẫn điện của dây phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng.		Đáp ứng	(*)
	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng	(*)
	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.		Đáp ứng	(*)
	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.		Đáp ứng	(*)
	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ² - Dây 70mm ² - Dây 95mm ² - Dây 120mm ² - Dây 150mm ²	N/mm ²	400 400 400 400 400 400	(*)

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

	- Dây 240mm ²		400	
1.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ² - Dây 70mm ² - Dây 95mm ² - Dây 120mm ² - Dây 150mm ² - Dây 240mm ²	%.	1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0	(*)
2.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây 25mm ² - Dây 50mm ² - Dây 70mm ² - Dây 95mm ² - Dây 120mm ² - Dây 150mm ² - Dây 240mm ²	Lần.	6 6 6 6 6 6 6	(*)
3.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ² - Dây 70mm ² - Dây 95mm ² - Dây 120mm ² - Dây 150mm ² - Dây 240mm ²	Ω/Km	0,727 0,387 0,268 0,193 0,153 0,124 0,0754	(*)
4.	Lực kéo đứt của dây : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ² - Dây 70mm ² - Dây 95mm ² - Dây 120mm ² - Dây 150mm ² - Dây 240mm ²	N	9463 17455 27115 37637 46845 55151 93837	(*)
5.	Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ bọc) : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ² - Dây 70mm ² - Dây 95mm ² - Dây 120mm ² - Dây 150mm ² - Dây 240mm ²		Nhà thầu phải phát biểu đường kính ngoài tối đa của các loại dây ở cột bên	(*)
6.	Vật liệu cách điện		XLPE màu tự nhiên , bên ngoài bọc một lớp	(*)

			HDPE màu trắng bền với tia tử ngoại	
7.	Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE	mm	5,5	(*)
8.	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	5	(*)
9.	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2	(*)
10.	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1	(*)
11.	Cấp cách điện	kV	12,7/22	(*)
12.	Điện áp thử - Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên) - Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình) - Xung	kV kV kV	30 36 125	(*)
13.	Nhiệt độ - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi tải cường bức - Nhiệt độ khi ngắn mạch	°C °C °C	90°C 105°C 250°C	(*)
14.	Ký hiệu trên bề mặt cách điện		Như mô tả trong tiêu chuẩn	(*)
15.	Phương pháp thực hiện		In phun với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	(*)
16.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
17.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4	(*)
18.	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95mm	(*)
19.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành	m	≥ 1000 . Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục , không đứt đoạn.	(**)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

(**) : là các yêu cầu không cơ bản

35. Thông số Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu nguyên khối cấp điện áp 24 kV

Chương I: QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng

Phạm vi điều chỉnh:

a. Tiêu chuẩn này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với tủ Ring Main Unit (RMU) kiểu nguyên khối (compact type), thuộc loại thiết bị đóng cắt trong nhà (Indoor switchgear), cấp điện áp 22kV và 35kV.

b. Tiêu chuẩn này áp dụng đối với các vật tư thiết bị được mua sắm kể từ ngày Quyết định ban hành tiêu chuẩn này có hiệu lực.

Đối tượng áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng đối với: a. Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN).

b. Công ty con do EVN nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp II).

c. Công ty con do Công ty TNHH MTV cấp II nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp III).

d. Người đại diện phần vốn của EVN, của Công ty TNHH MTV cấp II tại các Công ty cổ phần, Công ty TNHH (sau đây gọi tắt là Người đại diện).

Điều 2. Tài liệu viện dẫn

1. Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công thương; gọi tắt là Quy phạm trang bị điện 2006).

2. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7999-1:2009 (IEC 60282-1:2005): Cầu chảy cao áp - Phần 1: Cầu chảy giới hạn dòng điện (High-voltage fuses - Part 1: Current-limiting fuses).

3. IEC 60050-441 (1984/Ad 2000): Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế (IEV) - Phần 441: Thiết bị đóng cắt, bộ điều khiển và cầu chì (International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Part 441: Switchgear, controlgear and fuses).

4. IEC 60529:2013: Mức độ bảo vệ được cung cấp bởi vỏ (Mã IP) (Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)).

5. IEC 62271-1:2017: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 1: Yêu cầu kỹ thuật chung cho thiết bị đóng cắt và điều khiển dòng điện xoay chiều (High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear).

6. IEC 62271-200:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 200: Thiết bị đóng cắt và điều khiển vỏ bọc bằng kim loại dùng cho điện xoay chiều, điện áp danh định lớn hơn 1 kV đến và bao gồm cả 52 kV (High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV).

7. IEC 62271-100:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 100: Máy cắt điện xoay chiều (High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers).

8. IEC 62271-102:2018: (Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 102: Dao cách ly điện xoay chiều và dao nối đất (High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches).

9. IEC 62271-103:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 103: Dao cắt có tải dòng điện xoay chiều điện áp danh định lớn hơn 1 kV đến và bao gồm cả 52 kV (High-Voltage Switchgear And Controlgear - Part 103: Switches For Rated Voltages Above 1 KV Up To And Including 52 KV).

10. IEC 62271-105:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 105: Tổ hợp dao cắt tải-cầu chì điện xoay chiều điện áp danh định lớn hơn 1 kV đến và bao gồm cả 52 kV (High-voltage switchgear and controlgear - Part 105: Alternating current switch-fuse combinations for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV).

11. IEC 62271-213:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 213: Hệ thống phát hiện và chỉ thị điện áp (High-voltage switchgear and controlgear - Part 213: Voltage detecting and indicating system).

12. IEC/TR 62271-307:2015: Thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp cao - Phần 307: Hướng dẫn mở rộng hiệu lực của các thử nghiệm điển hình của thiết bị đóng cắt và điều khiển có vỏ bọc bằng kim loại và cách điện rắn đối với điện áp danh định trên 1 kV đến và bao gồm 52 kV (High-voltage switchgear and controlgear - Part

307: Guidance for the extension of validity of type tests of AC metal and solid-insulation enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV).

13.IEC 61243-5:1997: Làm việc trực tiếp - Thiết bị phát hiện điện áp - Phần 3

5: Hệ thống phát hiện điện áp (VDS) (Live working - Voltage detectors - Part 5: Voltage detecting systems (VDS)).

14.IEC 60044: Máy biến đổi đo lường (tất cả các phần) (Instrument transformers (All part)).

15.IEC 61869: Máy biến đổi đo lường (tất cả các phần) (Instrument transformers (All part)).

IEC 60255: Rơ-le đo lường và thiết bị bảo vệ (tất cả các phần) (Measuring relays and protection equipment (All part)).

Điều 3. Giải thích thuật ngữ chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1. Đơn vị: Bao gồm các đối tượng quy định tại điểm b, c Khoản 2, Điều 1 của Tiêu chuẩn này.

2. Trang bị phân phối: Trang bị điện dùng để thu nhận và phân phối điện năng, gồm các thiết bị đóng cắt, điều khiển, bảo vệ, đo lường, thanh dẫn, cách điện, kết cấu kiến trúc liên quan và thiết bị phụ (nén khí, ắc quy v.v.).

3. Trạm biến áp phân phối: Là trạm có các máy biến áp phân phối (distribution transformer) kết nối điện áp trung áp và hạ áp. Ngoài ra, trạm biến áp phân phối còn có các trang bị phân phối, các thiết bị điều khiển, bảo vệ, đo lường và các thiết bị phụ.

4. Trạm cắt: Trạm điện, trong đó được lắp đặt các trang bị phân phối, không lắp máy biến áp lực.

5. Thiết bị đóng cắt (Switchgear): Thuật ngữ chung bao gồm các thiết bị đóng cắt và sự kết hợp của chúng với các thiết bị điều khiển, đo lường, bảo vệ và điều chỉnh liên quan, cũng như các cụm thiết bị và thiết bị đi với các kết nối, phụ kiện, vỏ bọc và kết cấu đỡ liên quan, về nguyên tắc được thiết kế để sử dụng liên quan đến phát điện, truyền tải, phân phối và chuyển đổi năng lượng điện.

6. Thiết bị đóng cắt trong nhà (Indoor Switchgear): Thiết bị đóng cắt được thiết kế chỉ để lắp đặt bên trong tòa nhà hoặc trong vỏ bọc cứng khác, trong đó thiết bị đóng cắt được bảo vệ chống gió, mưa, tuyết, bụi bẩn bất thường, ngưng tụ bất thường, băng và sương muối.

7. Tủ đóng cắt và điều khiển có vỏ bọc bằng kim loại (Metal-enclosed switchgear and controlgear): Tủ thiết bị đóng cắt và điều khiển có vỏ bọc bằng kim loại được thiết kế để nối đất hoàn chỉnh ngoại trừ các kết nối bên ngoài. Thuật ngữ này thường áp dụng cho thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp cao. Thuật ngữ "kết nối bên ngoài" tương ứng với "dây dẫn bên ngoài (cáp hoặc thanh cái, thanh dẫn) kết nối tủ đóng cắt với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt bên ngoài".

8. Vỏ bọc bên ngoài (Enclosure): Một phần của tủ điện cung cấp mức độ bảo vệ cụ thể của thiết bị chống lại các tác động bên ngoài và mức độ bảo vệ cụ thể chống lại gần hoặc tiếp xúc với các bộ phận mang điện và chống tiếp xúc với các bộ phận chuyển động.

9. Phân loại hồ quang bên trong (Internal Arc Classification-IAC): Phân loại của một cụm lắp ráp đáp ứng các tiêu chí quy định về bảo vệ con người trong trường hợp có hồ quang bên trong đối với các điều kiện lắp đặt đã quy định, được chứng minh bằng các thử nghiệm điển hình.

10. Loại khả năng tiếp cận (Types of accessibility): Đặc điểm <của IAC> liên quan đến mức độ bảo vệ dành cho người tiếp cận một khu vực xác định xung quanh vỏ bọc của tủ điện trong trường hợp có hồ quang bên trong.

11. Ngăn cấp (Connection compartments): Một ngăn mang điện áp cao trong đó các kết nối điện được thực hiện giữa mạch chính của tủ điện và dây dẫn bên ngoài với lưới điện hoặc thiết bị mang điện áp cao khác.

12. Máy cắt (Circuit-breaker): Thiết bị đóng cắt cơ khí có khả năng đóng, mang và cắt dòng điện trong điều kiện mạch điện bình thường và cũng có khả năng đóng, mang trong thời gian xác định và cắt dòng điện trong các điều kiện mạch điện không bình thường xác định chẳng hạn như ngắn mạch.

13. Dao cách ly (Disconnecter): Thiết bị đóng cắt cơ khí mà khi ở vị trí mở, nó tạo ra một khoảng cách ly phù hợp với các yêu cầu được chỉ định.

14. Dao nối đất (Earthing switch): Thiết bị đóng cắt cơ khí dùng để nối đất các bộ phận của mạch điện, có khả năng chịu dòng điện trong thời gian quy định trong các điều kiện không bình thường như ngắn mạch, nhưng không yêu cầu mang dòng điện trong điều kiện bình thường của mạch điện. Dao nối đất có thể có khả năng đóng ngắn mạch.

15. Dao cắt có tải (Switch): Thiết bị đóng cắt cơ khí có khả năng đóng vào, mang và cắt dòng điện trong điều kiện mạch điện bình thường, nó có thể được chỉ định vận hành trong điều kiện quá tải và có thể được chỉ định vận hành trong điều kiện mạch điện có bất thường trong một khoảng thời gian xác định, chẳng hạn như dòng điện ngắn mạch.

16. Dao cắt có tải cách ly (Switch-disconnector): Dao cắt có tải mà khi nó ở vị trí mở, đáp ứng các yêu cầu cách ly như một dao cách ly.

17. Cầu chì (Fuse): Thiết bị mà nhờ nóng chảy một hoặc nhiều phần tử chảy được thiết kế và có kích thước đặc biệt làm hở mạch điện có lắp đặt thiết bị này, làm ngắt dòng điện khi vượt quá giá trị cho trước trong thời gian đủ dài. Cầu chì bao gồm toàn bộ các bộ phận tạo thành thiết bị hoàn chỉnh.

18. Bệ chì (Fuse-base): Bộ phận cố định của cầu chì có các tiếp xúc và các đầu nối. Bệ chì gồm có tất cả các phần cần thiết để cách điện.

19. Cơ cấu đập (striker): Cơ cấu cơ khí tạo thành bộ phận của ống cầu chì, khi cầu chì tác động thì cơ cấu này giải phóng năng lượng để làm tác động một khí cụ khác hoặc cơ cấu chỉ thị hoặc để tạo liên động.

20. Tổ hợp dao cắt có tải kèm bệ chì (Switch-fuse combination): Sự kết hợp của một dao cắt có tải ba cực với ba cầu chì được cung cấp với các cơ cấu đập, hoạt động của bất kỳ cơ cấu đập nào khiến cả ba cực của dao cắt có tải tự động mở.

21. Sứ xuyên (Bushing): Vật thể cách điện và tạo thành đường dẫn điện cho dây dẫn xuyên qua vách ngăn không cách điện.

22. Khí SF₆: Hợp chất khí Sulfur hexafluoride có đặc tính cách điện và cho khả năng dập hồ quang hiệu quả.

23. Khí cách điện khác (Isolated gas): Thuật ngữ chung để chỉ các loại chất khí có đặc tính cách điện, dập hồ quang, có thể thay thế khí SF₆.

24. Ngăn chứa đầy khí (Gas-filled compartment): Ngăn điện áp cao của tủ điện, chứa đầy chất khí, không phải là không khí xung quanh, cho mục đích cách điện.

25. Hệ thống áp suất kín (Sealed pressure system): Thể tích mà không cần xử lý thêm chất khí trong thời gian hoạt động dự kiến của nó.

a. Hệ thống áp suất kín được lắp ráp và thử nghiệm hoàn chỉnh tại nhà máy. b. Thời lượng hoạt động dự kiến bắt đầu khi thiết bị được niêm phong.

26. Mạch chính (Main circuit): Tất cả các bộ phận dẫn điện cao áp của một cụm lắp ráp được bao gồm trong một mạch được thiết kế để mang dòng điện định mức liên tục.

27. Khối chức năng (Functional unit): Một phần của tủ điện bao gồm các mạch chính, mạch nối đất và các mạch phụ góp phần thực hiện một chức năng duy nhất (Các khối chức năng có thể được phân biệt theo chức năng mà chúng được sử dụng, ví dụ, lộ đến, qua đó năng lượng điện thường được cấp vào tủ; lộ đi, qua đó năng lượng điện thường được cung cấp cho một hoặc nhiều mạch bên ngoài).

28. Thành phần (component): Bộ phận thiết yếu của mạch điện áp cao hoặc mạch nổi đất của một cụm lắp ráp phục vụ một chức năng cụ thể (ví dụ máy cắt, dao cách ly, dao cắt có tải, cầu chì, dao nổi đất, máy biến áp đo lường, sứ xuyên, thanh cái).

29. Khối chức năng máy cắt: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là máy cắt và có thể có thêm dao cách ly.

30. Khối chức năng dao cắt có tải cách ly: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là dao cắt có tải cách ly.

31. Khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bệ chì: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là tổ hợp dao cắt có tải kèm bệ chì nhưng dao cắt có tải của nó là dao cắt có tải cách ly.

32. Khối chức năng đấu cáp trực tiếp: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là thanh cái dẫn điện.

33. Tủ RMU (Ring Main Unit): Tủ điện hợp bộ, trong đó lắp đặt các trang bị phân phối (các thành phần) của một hoặc nhiều khối chức năng; loại tủ này thường được sử dụng cho lưới điện trung áp có cấu trúc mạch vòng.

34. Tủ RMU kiểu mô-đun (Modular type): Tủ RMU, được thiết kế để lắp đặt một khối chức năng và có các kết nối để có thể kết nối với các tủ RMU khác.

35. Tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type): Tủ RMU, được thiết kế để lắp đặt từ hai khối chức năng trở lên và các khối chức năng này được tích hợp chung trong một ngăn chứa đầy khí.

36. Tủ RMU nguyên khối mở rộng được: Tủ RMU kiểu nguyên khối nhưng được thiết kế các kết nối để có thể kết nối với các tủ RMU khác.

37. Tủ RMU nguyên khối không mở rộng được: Tủ RMU kiểu nguyên khối nhưng chúng không được thiết kế để kết nối với các tủ RMU khác.

38. Ngăn dao cắt có tải cách ly: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng dao cắt có tải cách ly.

39. Ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bệ chì: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bệ chì.

40. Ngăn máy cắt: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng máy cắt.

41. Ngăn đấu cáp trực tiếp: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng đấu nối cáp trực tiếp.

42. Khả năng vận hành liên tục LSC (Loss of service continuity category) của khối chức năng: Mức LSC xác định khả năng duy trì các ngăn cao áp khác và/hoặc các khối chức năng được cấp điện khi mở ngăn điện áp cao tiếp cận được.

43. Khả năng vận hành liên tục LSC1 của khối chức năng: Các khối chức năng có một hoặc nhiều ngăn cao áp tiếp cận được, sao cho khi bất kỳ ngăn cao áp này mở, ít nhất một ngăn chức năng khác mất điện.

44. Khả năng vận hành liên tục LSC2 của khối chức năng: Các khối chức năng có ít nhất một ngăn nổi cấp riêng biệt, tiếp cận được, sao cho khi ngăn này mở, ít nhất thanh cái và tất cả các khối chức năng khác của cụm lắp ráp được vận hành bình thường.

45. Thao tác mở chốt độc lập (thao tác độc lập bằng tay hoặc bằng điện) (Independent unlatched operation (independent manual or power operation)): Thao tác bằng năng lượng dự trữ mà năng lượng đó được lưu trữ và giải phóng trong một hoạt động liên tục sao cho tốc độ và lực của thao tác không phụ thuộc vào tốc độ tích trữ năng lượng (Năng lượng dự trữ cho thao tác có thể bắt nguồn từ người vận hành (thủ công) hoặc nguồn điện).

46. Chu trình đóng cắt định mức (Rated operating sequence): Chu trình đóng cắt được đánh giá là O - t - CO - t' - CO, trong đó:

a. O đại diện cho một hoạt động mở;

b.CO chu trình vận hành đóng mở với thời gian đóng mở ngắn nhất có thể sao cho Máy cắt đạt đến vị trí đóng và chốt hoàn toàn trước khi mở;

c.t = 3 phút (min) đối với bộ ngắt mạch để tự động đóng lại. Có thể sử dụng các giá trị thay thế của 15 giây (s) và 1 phút (min);

d.t = 0,3 giây (s) đối với bộ ngắt mạch để tự động đóng lại rất nhanh;

e.t = 3 phút (min). Có thể sử dụng các giá trị thay thế 15 giây (s) và 1 phút (min).

47.Bộ báo điện áp 3 pha: Hệ thống các thiết bị được sử dụng để phát hiện và chỉ thị Có hoặc Không có điện áp hoạt động tại một vị trí cần xác định cụ thể. Hệ thống thiết bị này có tên gọi và được định nghĩa trong các tiêu chuẩn như sau:

a.Hệ thống phát hiện điện áp (VDS-Voltage detecting systems-IEC 61243-5:1997, 3.1): Các thiết bị được sử dụng để phát hiện sự hiện diện hoặc vắng mặt của điện áp hoạt động.

b.Hệ thống phát hiện và chỉ thị điện áp (VDIS-Voltage Detecting and Indicating System-IEC 62271-213:2021, 3.32): Thiết bị dùng để phát hiện và chỉ ra có hay không có điện áp làm việc và để phát tín hiệu cho các chức năng khác.

48.Bộ báo sự cố (Fault Passage Indicator-FPI): Thiết bị có thể phát hiện các lỗi, cung cấp các chỉ báo về phạm vi có sự cố (ngược chiều hoặc xuôi chiều từ vị trí của FPI) và / hoặc về hướng của dòng điện sự cố (thường được gọi là hướng của

dòng tải, tức là từ máy biến áp Cao áp/Trung áp đến cuối xuất tuyến trung áp trong một mạng lưới vận hành hình tia).

49.Hệ thống SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition): Hệ thống thu thập số liệu để phục vụ việc giám sát, điều khiển và vận hành hệ thống điện.

50.Thiết bị đầu cuối RTU (viết tắt theo tiếng Anh: Remote Terminal Unit): Thiết bị đặt tại trạm điện phục vụ việc thu thập và truyền dữ liệu về hệ thống SCADA trung tâm của Trung tâm điều độ hệ thống điện hoặc Trung tâm điều khiển.

51.Thiết bị viễn thông: Thiết bị lắp đặt tại trạm biến áp phân phối/trạm cắt phục vụ truyền/nhận dữ liệu giữa Thiết bị đầu cuối (RTU) với hệ thống SCADA của Trung tâm điều độ hệ thống điện hoặc Trung tâm điều khiển.

52.Nguồn tự cấp (Self-Powered): Nguồn điện được tạo ra bằng nguyên lý biến đổi tín hiệu dòng điện thứ cấp của các máy biến dòng điện lắp trên một mạch chính để cung cấp năng lượng hoạt động cho các thiết bị giám sát, bảo vệ, điều khiển của mạch chính đó.

53.Nguồn ngoài (external power supply): Nguồn điện một chiều được tạo ra từ bộ chuyển đổi nguồn xoay chiều/một chiều và ắc quy lưu trữ năng lượng để cung cấp nguồn nuôi cho các thiết bị giám sát, bảo vệ, điều khiển, hệ thống SCADA và nguồn thao tác đóng cắt thiết bị điện tại trạm biến áp phân phối/trạm cắt (trong đó, nguồn điện xoay chiều cấp vào bộ chuyển đổi nguồn xoay chiều/một chiều được cấp từ nguồn điện tự dùng xoay chiều tại vị trí lắp đặt hoặc từ nguồn điện lưới hạ áp của địa phương).

54.Pin Lithium: Một loại pin để tích trữ điện năng mà vật liệu chế tạo bản cực của nó là chất Lithium hoặc hợp chất của Lithium.

55.Nguồn kép: Nguồn điện ít nhất có sự kết hợp của hai trong số các loại nguồn gồm: nguồn tự cấp, nguồn ngoài, pin Lithium.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác có trong tiêu chuẩn này mà chưa được giải thích thì được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

Trong tiêu chuẩn này, các chữ viết tắt dưới đây được giải nghĩa như sau:
Điều 4.Các điều kiện chung

Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Bảng 1-Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Hạng mục	Yêu cầu
Nhiệt độ môi trường lớn nhất	40°C

Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Nhiệt độ trung bình, được đo trong khoảng thời gian 24 giờ	$\leq 35^{\circ}\text{C}$
Bức xạ mặt trời	Không bị ảnh hưởng bởi bức xạ mặt trời
Độ cao lắp đặt so với mực nước biển	≤ 1.000 mét
Mức độ ô nhiễm của không khí xung quanh	Không bị ô nhiễm đáng kể bởi bụi, khói, khí ăn mòn và/hoặc dễ cháy, độ ẩm hoặc muối. Mức độ ô nhiễm không khí theo định nghĩa 'rất nhẹ' (very light) theo tiêu chuẩn IEC TS 60815-1:2008.
Giá trị trung bình của độ ẩm tương đối: - Trong khoảng thời gian dài hạn - Trong khoảng thời gian ngắn hạn	$\leq 95\%$ $\leq 90\%$
Giá trị trung bình của áp suất hơi nước: - Trong khoảng thời gian 24 giờ - Trong khoảng thời gian ngắn hạn	$\leq 2,2$ kPa $\leq 1,8$ kPa
Rung động do các nguyên nhân nước bên ngoài hoặc động đất	Không vượt quá sự rung động do chính hoạt động của thiết bị đó gây ra.
Ghi chú (*)	Có thể xảy ra hiện tượng ngưng tụ khi nhiệt độ thay đổi đột ngột trong giới hạn có cho phép. Mương cáp phải có hệ thống thoát nước để tránh sự tích tụ tại vị trí lắp đặt ngầm hoặc trong mương cáp nơi có thể bị đóng băng hoặc lên và xâm nhập vào bên trong thiết bị.

Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các Quy chuẩn, Tiêu chuẩn Quốc gia, Tiêu chuẩn Quốc tế liên quan để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Bảng 2-Điều kiện vận hành hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống	35 kV	22 kV
Sơ đồ nối dây	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Trung tính nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	38,5 kV hoặc 40,5 kV	24 kV
Tần số danh định	50 Hz	50 Hz

Chương II: CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT

Điều 5. Các yêu cầu về thiết kế kỹ thuật chính của tủ RMU

Yêu cầu chung:

a. Tủ RMU kiểu nguyên khối được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 62271-200, loại thiết bị đóng cắt trong nhà (Indoor switchgear), trong đó:

- Mỗi tủ RMU kiểu nguyên khối có thể được lắp đặt từ hai khối chức năng trở lên (các khối chức năng có thể là máy cắt, hoặc dao cắt có tải cách ly, hoặc dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì, hoặc đấu cáp trực tiếp); các thành phần mang điện cao áp thuộc mạch chính của các khối chức năng được đặt chung trong một ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment). Vỏ của ngăn chứa đầy khí được làm bằng kim loại và được nối đất. Ngoài ra:

+ Thiết kế của tủ có thể là tủ RMU kiểu nguyên khối mở rộng được hoặc là tủ RMU kiểu nguyên khối không mở rộng được.

+ Các loại tủ RMU kiểu nguyên khối được lắp đặt các kết nối bên ngoài ngăn chứa đầy khí để có thể kết nối với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài.

- Đối với tủ RMU kiểu nguyên khối mở rộng được, các thanh cái chính của nó còn được trang bị các kết nối bên ngoài ngăn chứa đầy khí để có thể ghép nối với thanh cái chính của tủ RMU kiểu nguyên khối mở rộng được khác (hoặc với tủ RMU kiểu mô-đun) có cùng thiết kế phân kết nối thanh cái chính. Hướng kết nối của thanh cái chính của tủ có thể là: chỉ nối về một bên (phải, hoặc trái), hoặc về cả hai bên.

b. Tủ RMU được thiết kế phân loại khả năng tiếp cận là loại A hoặc loại B, trong đó:

- Loại tiếp cận A: Chỉ những người được ủy quyền tiếp cận.

- Loại tiếp cận B: Không hạn chế khả năng tiếp cận, bao gồm cả khả năng tiếp cận của công chúng.

c. Các mặt được phân loại hồ quang bên trong (Classified sides) của tủ RMU đáp ứng các tiêu chí của thử nghiệm hồ quang bên trong được ký hiệu là:

- F: cho mặt trước (for front side).

- L: cho mặt bên (for lateral side).

- R: cho phía sau (for rear side).

d. Nhà sản xuất phải ghi rõ các thông tin về chỉ định phân loại hồ quang bên trong (IAC), loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU trên mặt trước tủ RMU bằng các ký hiệu sau:

- Phân loại: IAC (Internal Arc Classification).

- Loại khả năng tiếp cận: A, B.

- Các mặt phân loại của vỏ: F, L, R.

e. Căn cứ yêu cầu thiết kế của từng dự án cụ thể, đơn vị lựa chọn loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU là A FL, hoặc A FLR, hoặc B FLR cho phù hợp.

f. Tủ RMU phải được thiết kế vị trí thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh bên trong tủ RMU để đảm bảo an toàn cho con người, công trình.

g. Tủ RMU phải có bảng tên nhãn hiệu (Nameplates), vật liệu chế tạo và nội dung các thông tin ghi trên bảng tên nhãn hiệu của hệ thống tủ RMU phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-200.

h. Hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA phải được trang bị các thiết bị, phụ kiện để giám sát, điều khiển từ xa và kết nối với hệ thống SCADA theo thiết kế của dự án (yêu cầu kỹ thuật về trang bị, lắp đặt các thiết bị, phụ kiện phục vụ kết nối, khai thác tín hiệu SCADA xem Điều 9 của Tiêu chuẩn này).

Yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài (enclosure):

a. Vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU được chế tạo từ thép tấm, được mạ kẽm và/hoặc sơn phủ tĩnh điện để bảo vệ chống ăn mòn, lớp sơn tĩnh điện bên ngoài sử dụng màu ghi sáng thông dụng (không giới hạn việc sử dụng vỏ bọc bên ngoài làm bằng nhôm hợp kim, hoặc thép không gỉ).

b. Các yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

Yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):

a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu phải đạt IP65 (theo IEC 60529), có rang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.

b. Bên trong ngăn chứa đầy khí được nạp đầy khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác) với áp suất thiết kế. Độ kín của ngăn chứa đầy khí phải đảm bảo độ rò rỉ khí cách điện không lớn hơn 0,1%/năm (đối với khí SF₆) trong suốt vòng đời sản phẩm.

c. Ngăn chứa đầy khí phải được trang bị thiết bị giám sát áp lực khí (pressure) hoặc mật độ khí (density) bên trong ngăn này. Thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) này phải đáp ứng các đặc điểm thiết kế và chức năng hoạt động như sau:

- Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF₆ (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động.

- Đối với thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) lắp cho các tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngoài các yêu cầu trên, kết quả giám sát của chúng phải đảm bảo không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ môi trường và chúng phải có tiếp điểm đầu ra (dry contact). Tiếp điểm đầu ra này phải đảm bảo tác động (chuyển trạng thái tiếp điểm) chính xác ngay khi áp lực khí (hoặc mật độ khí) cách điện bên trong ngăn chứa đầy khí bị suy giảm đến mức cấm hoạt động và nó được sử dụng để phục vụ chức năng giám sát từ xa, cấu hình logic liên động điều khiển (các) thiết bị đóng cắt từ xa.

d. Các yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

Yêu cầu kỹ thuật của các thanh cái, thanh dẫn kết nối:

a. Vật liệu chế tạo các thanh cái, thanh dẫn của tủ RMU được làm bằng đồng hoặc hợp kim của đồng.

b. Đối với tủ RMU kiểu mở rộng được, các thanh cái kết nối của nó lắp bên ngoài ngăn chứa đầy khí, cách điện bằng không khí, phải sử dụng các giải pháp bọc kín bằng vật liệu cách điện rắn, kèm theo đầy đủ các phụ kiện để kết nối và cách điện; các thanh cái kết nối và phụ kiện của chúng sau khi lắp đặt hoàn chỉnh, phải đảm bảo mức cách điện theo cấp điện áp tương ứng, đồng thời chúng phải đảm bảo thuận tiện trong việc thay thế, lắp bổ sung tủ RMU.

Yêu cầu kỹ thuật về khóa liên động và khóa an toàn:

a. Tủ RMU và các khối chức năng của tủ phải có đủ các cơ cấu khóa liên động (interlocks) để ngăn ngừa các thao tác nhầm (thao tác không đúng quy trình) và đảm bảo an toàn cho người vận hành khi truy cập, công tác bên trong tủ RMU. Các yêu cầu về khóa liên động phải đáp ứng các quy định trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

b. Tại các vị trí để tra tay đòn thao tác và/hoặc các nút, lẫy đóng cắt và vị trí nối đất của các dao cắt có tải cách ly, máy cắt, cầu dao cách ly phải được trang bị cơ cấu khóa móc (padlocking) để có thể khóa lại khi cần thiết.

Yêu cầu kỹ thuật về các chỉ thị trạng thái:

a. Trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải cách ly, máy cắt, dao cách ly, vị trí nối đất được hiển thị bằng các cơ cấu chỉ thị trực quan. Tất cả các chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải được thiết kế sao cho vị trí của các thiết bị đóng cắt tuy ở vị trí khác nhau, nhưng đều được hiển thị ở mặt trước tủ, để người vận hành dễ dàng nhận biết bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần phải mở tủ.

b. Cơ cấu chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được đề cập trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:

Tất cả các cơ cấu thao tác, điều khiển, chỉ thị như: các khóa chuyển mạch; lẫy, nút, chốt, vị trí tra tay đòn thao tác; cơ cấu chỉ thị vị trí, trạng thái (cờ, đèn, con bài...); bộ báo điện áp; bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ ... phải được bố trí tập trung thành “Bảng điều khiển” ở mặt trước tủ và chúng phải thể hiện được sơ đồ nguyên lý đấu nối, nhận diện chủng loại, trạng thái vận hành hiện thời của các thiết bị đóng cắt và điều khiển của tủ (còn được gọi là sơ đồ mimic).

Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:

a. Ngăn cáp của các ngăn tủ RMU có đầu nối cáp trung áp phải được thiết kế phù hợp cho việc lắp đặt cáp trung áp từ phía dưới đáy tủ đi lên.

b. Ngăn cáp được trang bị cửa hoặc tấm lắp để che kín và chúng có thể mở ra hoặc tháo ra được để người vận hành có thể tiếp cận vào bên trong ngăn cáp một cách thuận tiện khi lắp đặt, kiểm tra, sửa chữa, thay thế cáp và phụ kiện.

c. Ngăn cáp (kết hợp với loại hộp đầu cáp) phải được thiết kế sẵn sàng cho việc đấu chong 02 sợi cáp cho mỗi pha theo yêu cầu thiết kế của dự án.

d. Bên trong ngăn cáp phải được lắp sẵn các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp), đảm bảo cố định được từng pha cáp và sợi cáp trung áp trong ngăn cáp một cách chắc chắn.

Điều 6. Yêu cầu kỹ thuật của các ngăn tủ RMU

Yêu cầu kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly:

a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến (trường hợp đặc biệt có thể sử dụng làm ngăn phân đoạn thanh cái của hệ thống tủ RMU).

b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập (Independent unlatched operation), cơ chế thao tác (operating mechanism) gồm 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.

d. Trong một tủ RMU kiểu nguyên khối có (n) ngăn dao cắt có tải cách ly thì cho phép lắp đặt (n-1) bộ báo sự cố (FPI), mỗi bộ FPI được kèm theo bộ CT để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI (trường hợp hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA, có thể sử dụng loại bộ báo sự cố chế tạo riêng biệt hoặc loại được tích hợp vào thiết bị RTU).

e. Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

f. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngăn tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp/chấp hành các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án. Trường hợp không yêu cầu kết nối SCADA, thiết kế của ngăn này vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

Yêu cầu kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì:

a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để đóng cắt và bảo vệ cho MBA phân phối (hoặc cho phụ tải điện khác phù hợp).

b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập, cơ chế thao tác 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Bộ truyền động của dao cắt có tải cách ly phải được liên động với cơ cấu đập của cầu chì (striker, còn gọi là chốt) và cơ cấu liên động này phải tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi cầu chì của bất kỳ pha nào tác động (giải phóng chốt).

d. Nối tiếp với mạch chính của dao cắt có tải cách ly là bộ chì.

e. Bệ chì phải được thiết kế và bố trí ở vị trí dễ dàng tiếp cận để thay thế cầu chì mà không cần phải sử dụng các dụng cụ đặc biệt hoặc phải ngừng hoạt động cả hệ thống tủ RMU.

f. Cơ chế truyền động nối đất và vị trí cần nối đất của ngăn tủ này phải đảm bảo nối đất đồng thời cả phía trước và phía sau mạch chính của bệ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.

g. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.

h. Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

i. Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

j. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngăn tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án.

Yêu cầu kỹ thuật ngăn máy cắt:

a. Sử dụng khối chức năng máy cắt để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến, hoặc MBA phân phối, hoặc phụ tải điện khác phù hợp (trường hợp đặc biệt có thể sử dụng làm ngăn phân đoạn thanh cái của hệ thống tủ RMU).

b. Khối chức năng máy cắt của ngăn tủ này có thể là loại gồm máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha và bộ dao cách ly 3 pha đó có cơ chế thao tác 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất). Hoặc là loại chỉ có máy cắt, không tích hợp dao cách ly 3 pha nhưng khi đó máy cắt phải có chức năng cách ly khi máy cắt mở và có cơ chế thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Máy cắt là loại 3 pha, dập hồ quang bằng chân không, hoặc khí SF6 (hoặc khí cách điện khác).

d. Máy cắt phải được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập và phải có cơ cấu tích trữ năng lượng để phục vụ cắt máy cắt khi có tín hiệu cắt máy cắt từ rơ-le bảo vệ.

e. Mỗi ngăn tủ này phải trang bị 01 bộ báo điện áp 3 pha, 01 rơ-le bảo vệ và bộ CT đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le bảo vệ. Trường hợp máy cắt sử dụng rơ-le kiểu nguồn tự cấp thì máy cắt phải được thiết kế mạch cắt phù hợp và ngăn tủ này phải được trang bị các CT để cấp nguồn nuôi cho rơ-le và cấp nguồn cho mạch cắt máy cắt.

f. Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

g. Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

h. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngăn tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp/chấp hành các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án. Trường hợp tủ RMU không yêu cầu kết nối SCADA hoặc không yêu cầu đóng cắt máy cắt bằng điện (tại chỗ hoặc từ xa) thì thiết kế của khối chức năng máy cắt vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

Yêu cầu kỹ thuật ngăn đấu cáp trực tiếp:

a. Ngăn tủ này được lắp đặt hệ thống thanh cái chính 3 pha và các sứ xuyên để kết nối thanh cái chính của nó với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt bên ngoài bằng cáp trung áp.

b. Ngăn tủ này được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC1.

c. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.

Điều 7. Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Từng tủ RMU sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-200:2021. Các hạng mục thử nghiệm xuất xưởng bao gồm: a. Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính (Dielectric test on the main circuit).

b. Thử nghiệm mạch nhị thứ (nếu có) (Tests on auxiliary and control circuits).

- c.Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- d.Kiểm tra độ kín (của ngăn chứa đầy khí) (Tightness test).
- e.Kiểm tra thiết kế (Design and visual checks).
- f.Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge Measurement).
- g.Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation tests).
- h.Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (Pressure tests of gas-filled compartments); Hạng mục thử nghiệm xuất xưởng này không áp dụng cho các ngăn chứa đầy khí có áp suất nạp từ 50 kPa (áp suất tương đối) trở xuống.

Thử nghiệm điển hình (Type test):

- Thử nghiệm điển hình tủ RMU phải do Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng Tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 thực hiện và phát hành biên bản thử nghiệm; trong đó, biên bản thử nghiệm các hạng mục liên quan đến dòng điện ngắn mạch và thử nghiệm hồ quang bên trong (Internal arc test) phải do thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-circuit Testing Liaison) phát hành.

- Các hạng mục thử nghiệm điển hình cho tủ RMU và các thành phần của nó được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60298:1990 hoặc các phiên bản của tiêu chuẩn IEC 62271-200 bao gồm các hạng mục sau:

- a.Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- b.Đo điện trở của mạch điện (Measurement of the resistance of circuits) hoặc Đo điện trở (Resistance measurement).
- c.Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục (Continuous current tests).
- d.Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (Short-time withstand current and peak withstand current tests).
- e.Kiểm tra khả năng đóng và cắt (Verification of making and breaking capacities).
- f.Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không (X-radiation test procedure for vacuum interrupters).
- g.Thử nghiệm hoạt động cơ khí (Mechanical operation tests).
- h.Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (Pressure withstand test for gas-filled compartments).
- i.Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp) (Internal arc test).

Điều 8.Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện chính

Trang bị đi kèm với tủ RMU bao gồm một hoặc nhiều loại phụ kiện sau đây:

Bộ bảo điện áp 3 pha:

Sử dụng sản phẩm được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61243-5:1997 (VDS) hoặc IEC 62271-213:2021 (VDIS), đảm bảo có chức năng phát hiện một cách chắc chắn CÓ hoặc KHÔNG CÓ sự hiện diện của điện áp tại vị trí cần xác định tình trạng điện áp.

Bộ bảo sự cố:

a.Sử dụng sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số. Cấu trúc thiết kế của bộ bảo sự cố (FPI) có thể là phần tử riêng biệt để lắp trên mặt tủ điện, hoặc là phần tử tích hợp chung trong bộ thiết bị đầu cuối (RTU).

b.Có thể sử dụng loại FPI dùng nguồn nuôi bằng pin Lithium, hoặc nguồn tự cấp, hoặc nguồn kép, hoặc nguồn ngoài tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại FPI có nguồn nuôi kiểu tự cấp, chúng phải có khả năng chỉ thị tín hiệu sự cố ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp FPI đó bị mất điện.

c.Tối thiểu phải có các chức năng phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-pha, pha-đất; mỗi chức năng đều có khả năng cài đặt, chỉnh định được giá trị tác động và thời gian tác động. Đối với bộ bảo sự cố sử dụng cho lưới điện trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở

kháng, phải có giải pháp đo lường các tín hiệu đầu vào (dòng điện, điện áp) hoặc có thuật toán thích hợp để phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-đất (chạm đất).

d. Tối thiểu có 01 tiếp điểm đầu ra độc lập; tiếp điểm đầu ra này phải có khả năng tự giữ ngay sau khi bộ báo sự cố tác động, cho đến khi bộ báo sự cố được giải trừ (tại các trạm được kết nối SCADA, nếu sử dụng bộ báo sự cố kiểu tích hợp chung

trong thiết bị RTU hoặc kiểu riêng biệt nhưng có khả năng gửi tín hiệu đã tác động qua giao diện kết nối thì không bắt buộc chúng phải có tiếp điểm đầu ra phục vụ cho mục đích báo tín hiệu).

e. Được tích hợp sẵn cơ cấu chỉ thị (đèn báo hoặc màn hình) để hiển thị và quan sát được trạng thái vận hành, tình trạng tác động tại mặt trước của FPI bằng mắt thường.

f. Có khả năng kiểm tra được (test) sự hoạt động của FPI (trực tiếp tại thiết bị hoặc gián tiếp thông qua giao diện kết nối).

g. Có khả năng giải trừ cưỡng bức (reset) tại thiết bị và tự động giải trừ sau những khoảng thời gian có thể lựa chọn được. Đối với các bộ báo sự cố sử dụng để lắp đặt cho các tủ RMU có kết nối SCADA, chúng phải có khả năng giải trừ được từ xa.

Rơ-le bảo vệ:

Rơ-le bảo vệ lắp cho khối chức năng máy cắt gồm những đặc điểm về thiết kế và chức năng hoạt động chính như sau:

a. Là sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số, đáp ứng Tiêu chuẩn IEC 60255.

b. Có thể sử dụng loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, hoặc nguồn ngoài, hoặc nguồn kép tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, rơ-le phải được thiết kế sao cho người sử dụng có thể cài đặt, xem thông số cài đặt, thông tin sự cố trong rơ-le ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp rơ-le đó không có điện.

c. Tích hợp các chức năng bảo vệ, đo lường, điều khiển tự động chính sau đây:

- Bảo vệ quá dòng điện pha (50/51):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Bảo vệ quá dòng chạm đất (50N/51N):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Có chức năng hạn chế dòng điện xung kích khi đóng MBA (có thể cài đặt được bằng cách lựa chọn bật/tắt chức năng hoặc cài đặt thời gian tác động).

- Có khả năng đo lường; hiển thị thông số vận hành, thông tin sự cố; cài đặt chỉnh định; khai thác thông tin vận hành, thông tin sự cố và giải trừ sự cố tại thiết

bị ở tại vị trí lắp đặt (không giới hạn việc sử dụng loại rơ-le có khả năng khai thác thông tin từ xa).

d. Tùy theo yêu cầu của thiết kế dự án, đơn vị có thể yêu cầu trang bị loại rơ-le có tích hợp thêm các chức năng bảo vệ, điều khiển nâng cao, đáp ứng yêu cầu vận hành của đơn vị mình.

Cầu chì:

a. Cầu chì dùng cho ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ phận để bảo vệ MBA phân phối là loại hỗ trợ bảo vệ (back-up fuse), sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7999-1:2009 (IEC

60282-1:2005), phù hợp với công suất của MBA được bảo vệ và có khả năng cắt tất cả các dòng điện từ dòng điện cắt lớn nhất danh định xuống đến dòng điện cắt nhỏ nhất danh định.

b. Cầu chì phải được thiết kế có cơ cấu đập (striker).

c. Thông số kỹ thuật về dòng điện định mức và dòng điện cắt của cầu chì được lựa chọn phù hợp với vị trí lắp đặt theo thiết kế của từng dự án cụ thể

Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện đầu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đầu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).

b. Đối với ngăn tủ RMU có yêu cầu đầu chôn 02 sợi cáp cho mỗi pha, các đầu cáp để lắp đặt cho tủ này phải phù hợp để khi lắp đặt không phải thay đổi kích thước ngăn cáp của tủ.

6. CT và VT:

a. CT, VT lắp đặt trong tủ RMU có thể sử dụng một trong các loại sau: Cảm ứng điện từ (Inductive), điện tử (Electronic), thụ động công suất thấp (Low-Power passive), giao diện kỹ thuật số (Digital interface) ... được sản xuất theo bộ tiêu chuẩn IEC 60044 hoặc IEC 61869.

b. Đối với các CT, VT được thiết kế để đầu nối trực tiếp vào lưới điện trung áp của hệ thống tủ RMU, yêu cầu chúng phải có khả năng chịu được điện áp làm việc lớn nhất của hệ thống tủ RMU với thời gian liên tục, lâu dài.

c. Cấp chính xác, dung lượng định mức của CT, VT phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của các mạch đo lường, bảo vệ và theo thiết kế của dự án.

d. Cấu trúc lắp đặt của các CT, VT phải đảm bảo dễ dàng tháo lắp, thay thế tại hiện trường mà không gây ảnh hưởng đến thiết kế cơ khí và điện của tủ RMU cũng như không phải thay thế các phụ kiện đầu nối (như sứ xuyên, hộp đầu cáp trung áp) khi thay CT, VT. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu đầu chôn 02 sợi cáp cho mỗi pha, cho phép sử dụng CT hoặc VT kiểu chân sứ.

e. Vị trí lắp đặt các CT, VT phải đảm bảo thuận tiện trong quá trình kiểm tra, thử nghiệm định kỳ khi đã đưa tủ RMU vào vận hành.

Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác: a. Tủ RMU và hệ thống tủ RMU phải được cung cấp các phụ kiện, dụng cụ sau: -Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đầu nối đồng bộ kèm theo.

Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác:

a. Tủ RMU và hệ thống tủ RMU phải được cung cấp các phụ kiện, dụng cụ sau:

- Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đầu nối đồng bộ kèm theo.
- Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.

- Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác...).

b. Đơn vị có thể yêu cầu cung cấp thêm các phụ kiện sau đây:

- Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) trong trường hợp cần đóng điện từng phần của hệ thống tủ RMU.

- Bộ phụ kiện rời để phục vụ thử nghiệm cáp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cáp và cáp ra khỏi sứ xuyên).

Điều 9. Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện phục vụ giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA

Các phụ kiện cung cấp/chấp hành tín hiệu SCADA:

Tùy theo yêu cầu thiết kế của dự án, tủ RMU có kết nối SCADA có thể được trang bị một hoặc nhiều các phụ kiện dưới đây để cung cấp tín hiệu hoặc chấp hành các tín hiệu giám sát, điều khiển từ xa gồm:

- Các tiếp điểm phụ chỉ trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải, máy cắt, dao cách ly (nếu có), tiếp điểm phụ báo cầu chì đã tác động.
- Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện có tiếp điểm đầu ra (dry contact).
- Máy biến dòng điện, máy biến điện áp.
- Động cơ điện để đóng/cắt/tích năng kèm bộ truyền động bằng điện.

Các phụ kiện để kết nối SCADA, cung cấp nguồn nuôi, nguồn thao tác:

a. Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện:

- Hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA phải được trang bị các phụ kiện sau:
- + Thiết bị RTU.
- + Thiết bị viễn thông (còn gọi là thiết bị định tuyến hoặc Router/Modem). Thiết bị này có thể tích hợp chung với thiết bị RTU trong cùng một bộ thiết bị.
- + Bộ nguồn (bao gồm bộ chuyển đổi nguồn AC/DC và sạc ắc quy).
- + Bộ ắc quy.

- Các phụ kiện kết nối SCADA trên được lắp đặt trong ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc trong vỏ tủ riêng theo yêu cầu thiết kế của dự án.

- Đối với thiết bị viễn thông, các đơn vị có thể tự trang bị riêng mà không cần yêu cầu phải cung cấp cùng với RTU, bộ nguồn và bộ ắc quy nêu trên, trong trường hợp đó, ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc vỏ tủ riêng vẫn phải bố trí không gian để đơn vị lắp đặt thiết bị viễn thông.

b. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện:

- Các đơn vị chủ động xây dựng, ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cụ thể cho thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ nguồn, bộ ắc quy, giải pháp lắp đặt và danh sách tín hiệu SCADA, đảm bảo phù hợp với cơ sở hạ tầng kỹ thuật của hệ thống SCADA và yêu cầu tự động hóa của Đơn vị mình.

- Thống nhất sử dụng giá trị điện áp định mức 24V DC là giá trị điện áp định mức đầu ra của bộ nguồn, bộ ắc quy và điện áp định mức của nguồn nuôi, nguồn thao tác của các phụ kiện kết nối SCADA, giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA. Trường hợp thay thế riêng lẻ từng phần tử, cho phép sử dụng giá trị điện áp nguồn nuôi, nguồn điều khiển định mức của thiết bị/hệ thống hiện hữu.

Điều 10. Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật kèm theo

Tủ RMU và hệ thống tủ RMU tối thiểu phải được cung cấp kèm theo các hồ sơ, tài liệu kỹ thuật sau đây.

1. Hồ sơ kỹ thuật, tài liệu kỹ thuật thể hiện các thuyết minh mô tả, thông số, bản vẽ kỹ thuật của tủ RMU và các phụ kiện chính (như: Hộp đầu cáp, cầu chì, CT, VT, bộ báo điện áp, bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ, các phụ kiện kết nối SCADA)

2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng của tủ RMU và các phụ kiện của tủ RMU.

3. Phần mềm cài đặt, chỉnh định rơ-le và phụ kiện kết nối (đối với các rơ-le có khả năng cài đặt, chỉnh định thông qua cổng giao tiếp).

4. Phần mềm cấu hình, quản lý thiết bị RTU và thiết bị SCADA.

5. Các biên bản thử nghiệm điển hình, giấy chứng nhận chất lượng.

Điều 11. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ RMU

Bảng 3- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chung của tủ RMU

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
----	----------	-----------	---------

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ RMU			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2, Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
8	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2	
9	Ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):		Kiểu hệ thống áp suất kín (Sealed pressure systems) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ		IP 65	
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF6).	
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c, khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	Cơ cấu phòng nổ		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)			
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (Ik)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (tk)	giây	≥ 1	
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (Ip)	kA (xung)	$\geq 2,5$ Ik (tương ứng theo dòng điện Ik đã lựa chọn).	
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
4	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 630	

5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1000 (M1)	
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3	E2
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nổi đất (theo IEC 62271-102):			
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1000 (M0)	
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	Phụ kiện kèm theo			
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
2	Bộ bảo sự cố (FPI)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện (của loại tủ có ngăn cáp)		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.		Theo yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).	
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.	

Bảng 4- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ dao cắt có tải cách ly kèm bộ chỉ

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271- 105 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
8	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2	
9	Ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ		IP 65	
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF6).	
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	Cơ cấu phòng nổ		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kV	≥ 60	≥ 88 (90)

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):			
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của thanh cái chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (tk)	giây	≥ 1	
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271- 105	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
4	Cơ chế liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.	
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200	≥ 100
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	E2
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):			
8.1	Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.	
8.2	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	
8.3	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	Phụ kiện kèm theo			
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
2	Cầu chì		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
4	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).	
5	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.	

Bảng 5- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ máy cắt

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
8	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2	
9	Ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems) (xem khoản 3, Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ		IP 65	
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF6).	
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c, khoản 3, Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	Cơ cấu phòng nổ		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$
				(40,5)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):			
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (tk)	giây	≥ 1	
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
II	Yêu cầu kỹ thuật của máy cắt			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-100	
2	Số cực		3	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
3	Cơ chế truyền động		3 pha
4	Môi trường dập hồ quang		Chân không, hoặc khí SF6 (hoặc khí cách điện khác).
5	Dòng điện định mức:	A	
5.1	Ứng dụng cho lộ ra MBA phân phối	A	≥ 200
5.2	Ứng dụng cho cáp lộ đến, hoặc phân đoạn thanh cái	A	≥ 630
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 2.000 (M1)
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 E1
8	Dòng điện cắt ngắn mạch định mức (Isc)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)
9	Chu trình đóng cắt		Lựa chọn theo yêu cầu của thiết kế (phù hợp với yêu cầu vận hành tại vị trí lắp đặt; xem khoản 46 Điều 3 của Tiêu chuẩn kỹ thuật này).
10	Khả năng đóng cắt của máy cắt khi thực hiện chức năng nổi đất đối với loại máy cắt thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nổi đất (theo IEC 62271-102):		
10.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
10.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
III	Yêu cầu kỹ thuật của dao cách ly (sử dụng trong cấu hình tủ máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha)		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-102
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nổi đất)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
4	Dòng điện định mức	A	Phù hợp với dòng điện định mức của máy cắt trong cùng một mạch chính
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nổi đất:		
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
IV	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Rơ-le bảo vệ		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 3 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện (của loại tủ có ngăn cáp)		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).
V	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

Bảng 6- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ đầu cáp trực tiếp

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật của tủ đấu cáp trực tiếp			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC1	
8	Ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):		Kiểu hệ thống áp suất kín (Sealed pressure systems) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
8.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
8.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ		IP 65	
8.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF6).	
8.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
8.5	Cơ cấu phòng nổ		Có	
9	Tần số định mức	Hz	50	
10	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
11	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz) giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μs) (BIL) giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
13	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
14	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630
15	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kA _{rms}	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)
16	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (tk)	giây	≥ 1
17	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
18	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.
19	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.
II	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
3	Các phụ kiện lắp đặt		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
III	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

Bảng 7- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ đo lường

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22 35

I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn mà người vận hành có thể tiếp cận được)		LSC1	
8	Tần số định mức	Hz	50	
9	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	≥ 38,5 (40,5)
10	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz) giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μs) (BIL) giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 125	≥ 180 (185)
12	Cấu hình và cách sắp xếp của tủ đo lường trong hệ thống tủ RMU.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 5 Điều 6 của Tiêu chuẩn này).	
13	Các CT, VT cung cấp tín hiệu dòng điện, điện áp		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 5 Điều 6 và khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).	
II	Phụ kiện kèm theo			
1	Thiết bị chỉ báo tình trạng điện áp của tủ		Bộ báo điện áp 3 pha đáp ứng yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này hoặc đồng hồ đo điện áp lắp tại tủ này.	
2	Các phụ kiện lắp đặt		Theo yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	

III	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.
-----	--------------------------	--	--

36. Thông số Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu Mô-đun cấp

QUY ĐỊNH CHUNG

❖ Điều 1. Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng

1. Phạm vi điều chỉnh
 - a. Tiêu chuẩn này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với tủ điện Ring Main Unit (RMU) kiểu mô-đun (modular type), thuộc loại thiết bị đóng cắt trong nhà (*Indoor switchgear*), cấp điện áp 22 kV và 35 kV.
 - b. Tiêu chuẩn này áp dụng đối với các vật tư thiết bị được mua sắm kể từ ngày Quyết định ban hành tiêu chuẩn này có hiệu lực.
 - c. Đối tượng áp dụng
 - d. Tiêu chuẩn này áp dụng đối với:
 - e. Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN).
 - f. Công ty con do EVN nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp II).
 - g. Công ty con do Công ty TNHH MTV cấp II nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp III).
 - h. Người đại diện phần vốn của EVN, của Công ty TNHH MTV cấp II tại các Công ty cổ phần, Công ty TNHH (sau đây gọi tắt là Người đại diện).

❖ Điều 2. Tài liệu viện dẫn

1. Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công thương; gọi tắt là Quy phạm trang bị điện 2006).
2. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7999-1:2009 (IEC 60282-1:2005): Cầu chảy cao áp - Phần 1: Cầu chảy giới hạn dòng điện (High-voltage fuses - Part 1: Current-limiting fuses).
3. IEC 60050-441 (1984/Ad 2000): Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế (IEV) - Phần 441: Thiết bị đóng cắt, bộ điều khiển và cầu chì (International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Part 441: Switchgear, controlgear and fuses).
4. IEC 60529:2013: Mức độ bảo vệ được cung cấp bởi vỏ (Mã IP) (Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)).
5. IEC 62271-1:2017: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 1: Yêu cầu kỹ thuật chung cho thiết bị đóng cắt và điều khiển dòng điện xoay chiều (High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear).
6. IEC 62271-200:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 200: Thiết bị đóng cắt và điều khiển vỏ bọc bằng kim loại dùng cho điện xoay chiều, điện áp danh định lớn hơn 1 kV đến và bao gồm cả 52 kV (High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV).
7. IEC 62271-100:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 100: Máy cắt điện xoay chiều (High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers).
8. IEC 62271-102:2018: (Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 102: Dao cách ly điện xoay chiều và dao nối đất (High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches).
9. IEC 62271-103:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 103: Dao cắt có tải dòng điện xoay chiều điện áp danh định lớn hơn 1 kV đến và bao gồm cả 52

kV (High-Voltage Switchgear And Controlgear - Part 103: Switches For Rated Voltages Above 1 KV Up To And Including 52 KV).

10. IEC 62271-105:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 105: Tổ hợp dao cắt tải-cầu chì điện xoay chiều điện áp danh định lớn hơn 1 kV đến và bao gồm cả 52 kV (High-voltage switchgear and controlgear - Part 105: Alternating current switch-fuse combinations for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV).

11. IEC 62271-213:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 213: Hệ thống phát hiện và chỉ thị điện áp (High-voltage switchgear and controlgear - Part 213: Voltage detecting and indicating system).

12. IEC/TR 62271-307:2015: Thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp cao - Phần 307: Hướng dẫn mở rộng hiệu lực của các thử nghiệm điển hình của thiết bị đóng cắt và điều khiển có vỏ bọc bằng kim loại và cách điện rắn đối với điện áp danh định trên 01 kV đến và bao gồm 52 kV (High-voltage switchgear and controlgear - Part 307: Guidance for the extension of validity of type tests of AC metal and solid-insulation enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV).

13. IEC 61243-5:1997: Làm việc trực tiếp - Thiết bị phát hiện điện áp - Phần 5: Hệ thống phát hiện điện áp (VDS) (Live working - Voltage detectors - Part 5: Voltage detecting systems (VDS)).

14. IEC 60044: Máy biến đổi đo lường (tất cả các phần) (Instrument transformers (All part)).

15. IEC 61869: Máy biến đổi đo lường (tất cả các phần) (Instrument transformers (All part)).

16. IEC 60255: Rơ-le đo lường và thiết bị bảo vệ (tất cả các phần) (Measuring relays and protection equipment (All part)).

❖ Điều 3. Giải thích thuật ngữ và chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1. Đơn vị: Bao gồm các đối tượng quy định tại điểm b, c, khoản 2, Điều 1 của Tiêu chuẩn này.

2. Trang bị phân phối: Trang bị điện dùng để thu nhận và phân phối điện năng, gồm các thiết bị đóng cắt, điều khiển, bảo vệ, đo lường, thanh dẫn, cách điện, kết cấu kiến trúc liên quan và thiết bị phụ (nén khí, ắc quy v.v.).

3. Trạm biến áp phân phối: Là trạm có các máy biến áp phân phối (distribution transformer) kết nối điện áp trung áp và hạ áp. Ngoài ra, trạm biến áp phân phối còn có các trang bị phân phối, các thiết bị điều khiển, bảo vệ, đo lường và các thiết bị phụ.

4. Trạm cắt: Trạm điện, trong đó được lắp đặt các trang bị phân phối, không lắp máy biến áp lực.

5. Thiết bị đóng cắt (Switchgear): Thuật ngữ chung bao gồm các thiết bị đóng cắt và sự kết hợp của chúng với các thiết bị điều khiển, đo lường, bảo vệ và điều chỉnh liên quan, cũng như các cụm thiết bị và thiết bị đó với các kết nối, phụ kiện, vỏ bọc và kết cấu đỡ liên quan, về nguyên tắc được thiết kế để sử dụng liên quan đến phát điện, truyền tải, phân phối và chuyển đổi năng lượng điện.

6. Thiết bị đóng cắt trong nhà (Indoor Switchgear): Thiết bị đóng cắt được thiết kế chỉ để lắp đặt bên trong tòa nhà hoặc trong vỏ bọc cứng khác, trong đó thiết bị đóng cắt được bảo vệ chống gió, mưa, tuyết, bụi bẩn bất thường, ngưng tụ bất thường, băng và sương muối.

7. Tủ đóng cắt và điều khiển có vỏ bọc bằng kim loại (Metal-enclosed switchgear and controlgear): Tủ thiết bị đóng cắt và điều khiển có vỏ bọc bằng kim loại được thiết kế để nối đất hoàn chỉnh ngoại trừ các kết nối bên ngoài. Thuật ngữ này thường áp dụng cho thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp cao. Thuật ngữ "kết nối bên ngoài" tương ứng với

"dây dẫn bên ngoài (cáp hoặc thanh cái, thanh dẫn) kết nối tủ đóng cắt với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt bên ngoài".

8. Vỏ bọc bên ngoài (Enclosure): Một phần của tủ điện cung cấp mức độ bảo vệ cụ thể của thiết bị chống lại các tác động bên ngoài và mức độ bảo vệ cụ thể chống lại gần hoặc tiếp xúc với các bộ phận mang điện và chống tiếp xúc với các bộ phận chuyển động.

9. Phân loại hồ quang bên trong (Internal Arc Classification-IAC): Phân loại của một cụm lắp ráp đáp ứng các tiêu chí quy định về bảo vệ con người trong trường hợp có hồ quang bên trong đối với các điều kiện lắp đặt đã quy định, được chứng minh bằng các thử nghiệm điển hình.

10. Loại khả năng tiếp cận (Types of accessibility): Đặc điểm <của IAC> liên quan đến mức độ bảo vệ dành cho người tiếp cận một khu vực xác định xung quanh vỏ bọc của tủ điện trong trường hợp có hồ quang bên trong.

11. Ngăn cấp (Connection compartments): Một ngăn mang điện áp cao trong đó các kết nối điện được thực hiện giữa mạch chính của tủ điện và dây dẫn bên ngoài với lưới điện hoặc thiết bị mang điện áp cao khác.

12. Máy cắt (Circuit-breaker): Thiết bị đóng cắt cơ khí có khả năng đóng, mang và cắt dòng điện trong điều kiện mạch điện bình thường và cũng có khả năng đóng, mang trong thời gian xác định và cắt dòng điện trong các điều kiện mạch điện không bình thường xác định chẳng hạn như ngắn mạch.

13. Dao cách ly (Disconnecter): Thiết bị đóng cắt cơ khí mà khi ở vị trí mở, nó tạo ra một khoảng cách ly phù hợp với các yêu cầu được chỉ định.

14. Dao nối đất (Earthing switch): Thiết bị đóng cắt cơ khí dùng để nối đất các bộ phận của mạch điện, có khả năng chịu dòng điện trong thời gian quy định trong các điều kiện không bình thường như ngắn mạch, nhưng không yêu cầu mang dòng điện trong điều kiện bình thường của mạch điện. Dao nối đất có thể có khả năng đóng ngắn mạch.

15. Dao cắt có tải (Switch): Thiết bị đóng cắt cơ khí có khả năng đóng vào, mang và cắt dòng điện trong điều kiện mạch điện bình thường, nó có thể được chỉ định vận hành trong điều kiện quá tải và có thể được chỉ định vận hành trong điều kiện mạch điện có bất thường trong một khoảng thời gian xác định, chẳng hạn như dòng điện ngắn mạch.

16. Dao cắt có tải cách ly (Switch-disconnector): Dao cắt có tải mà khi nó ở vị trí mở, đáp ứng các yêu cầu cách ly như một dao cách ly.

17. Cầu chì (Fuse): Thiết bị mà nhờ nóng chảy một hoặc nhiều phần tử chảy được thiết kế và có kích thước đặc biệt làm hở mạch điện có lắp đặt thiết bị này, làm ngắt dòng điện khi vượt quá giá trị cho trước trong thời gian đủ dài. Cầu chì bao gồm toàn bộ các bộ phận tạo thành thiết bị hoàn chỉnh.

18. Bệ chì (Fuse-base): Bộ phận cố định của cầu chì có các tiếp xúc và các đầu nối. Bệ chì gồm có tất cả các phần cần thiết để cách điện.

19. Cơ cấu đập (Striker): Cơ cấu cơ khí tạo thành bộ phận của ống cầu chì, khi cầu chì tác động thì cơ cấu này giải phóng năng lượng để làm tác động một khí cụ khác hoặc cơ cấu chỉ thị hoặc để tạo liên động.

20. Tổ hợp dao cắt có tải kèm bệ chì (Switch-fuse combination): Sự kết hợp của một dao cắt có tải ba cực với ba cầu chì được cung cấp với các cơ cấu đập, hoạt động của bất kỳ cơ cấu đập nào khiến cả ba cực của dao cắt có tải tự động mở.

21. Sứ xuyên (Bushing): Vật thể cách điện và tạo thành đường dẫn điện cho dây dẫn xuyên qua vách ngăn không cách điện.

22. Khí SF₆: Hợp chất khí Sulfur hexafluoride có đặc tính cách điện và cho khả năng dập hồ quang hiệu quả.

23. Khí cách điện khác (Isolated gas): Thuật ngữ chung để chỉ các loại chất khí có đặc tính cách điện, dập hồ quang, có thể thay thế khí SF₆.

24. Ngăn chứa đầy khí (Gas-filled compartment): <cửa tủ điện> ngăn điện áp cao của tủ điện, chứa đầy chất khí, không phải là không khí xung quanh, cho mục đích cách điện.
25. Hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure system): Thể tích mà không cần xử lý thêm chất khí trong thời gian hoạt động dự kiến của nó.
- a. Hệ thống áp suất gắn kín được lắp ráp và thử nghiệm hoàn chỉnh tại nhà máy.
- b. Thời lượng hoạt động dự kiến bắt đầu khi thiết bị được niêm phong.
26. Mạch chính (Main circuit): Tất cả các bộ phận dẫn điện cao áp của một cụm lắp ráp được bao gồm trong một mạch được thiết kế để mang dòng điện định mức liên tục.
27. Khối chức năng (Functional unit): Một phần của tủ điện bao gồm các mạch chính, mạch nối đất và các mạch phụ góp phần thực hiện một chức năng duy nhất (Các khối chức năng có thể được phân biệt theo chức năng mà chúng được sử dụng, ví dụ, lộ đến, qua đó năng lượng điện thường được cấp vào tủ; lộ đi, qua đó năng lượng điện thường được cung cấp cho một hoặc nhiều mạch bên ngoài).
28. Thành phần (Component): Bộ phận thiết yếu của mạch điện áp cao hoặc mạch nối đất của một cụm lắp ráp phục vụ một chức năng cụ thể (ví dụ máy cắt, dao cách ly, dao cắt có tải, cầu chì, dao nối đất, máy biến áp đo lường, sứ xuyên, thanh cái).
29. Khối chức năng máy cắt: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là máy cắt và có thể có thêm dao cách ly.
30. Khối chức năng dao cắt có tải cách ly: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là dao cắt có tải cách ly.
31. Khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là tổ hợp dao cắt có tải kèm bộ chì nhưng dao cắt có tải của nó là dao cắt có tải cách ly.
32. Khối chức năng đấu cáp trực tiếp: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là thanh cái dẫn điện.
33. Tủ RMU (Ring Main Unit): Tủ điện hợp bộ, trong đó lắp đặt các trang bị phân phối của một hoặc nhiều khối chức năng; loại tủ này thường được sử dụng cho lưới điện trung áp có cấu trúc mạch vòng.
34. Tủ RMU kiểu mô-đun (Modular type): Tủ RMU, được thiết kế để lắp đặt một khối chức năng và có các kết nối để có thể kết nối với các tủ RMU khác.
35. Tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type): Tủ RMU, được thiết kế để lắp đặt từ hai khối chức năng trở lên và các khối chức năng này được tích hợp chung trong một ngăn chứa đầy khí.
36. Tủ RMU nguyên khối mở rộng được: Tủ RMU kiểu nguyên khối nhưng được thiết kế các kết nối để có thể kết nối với các tủ RMU khác.
37. Tủ dao cắt có tải cách ly: Tủ RMU kiểu mô-đun, trong đó lắp đặt khối chức năng dao cắt có tải cách ly.
38. Tủ dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì: Tủ RMU kiểu mô-đun, trong đó lắp đặt khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì.
39. Tủ máy cắt: Tủ RMU kiểu mô-đun, trong đó lắp đặt khối chức năng máy cắt.
40. Tủ đấu cáp trực tiếp: Tủ RMU kiểu mô-đun, trong đó lắp đặt khối chức năng đấu cáp trực tiếp.
41. Tủ đo lường: Một tủ điện, trong đó lắp đặt các máy biến áp đo lường và có thể được lắp đặt các thiết bị đo lường.
42. Khả năng vận hành liên tục LSC (Loss of service continuity category) của khối chức năng: Mức LSC xác định khả năng duy trì các ngăn cao áp khác và/hoặc các khối chức năng được cấp điện khi mở ngăn điện áp cao tiếp cận được.

43. Khả năng vận hành liên tục LSC1 của khối chức năng: Các khối chức năng có một hoặc nhiều ngăn cao áp tiếp cận được, sao cho khi bất kỳ ngăn cao áp này mở, ít nhất một ngăn chức năng khác mất điện.

44. Khả năng vận hành liên tục LSC2 của khối chức năng: Các khối chức năng có ít nhất một ngăn nối cấp riêng biệt, tiếp cận được, sao cho khi ngăn này mở, ít nhất thanh cái và tất cả các khối chức năng khác của cụm lắp ráp được vận hành bình thường.

45. Thao tác mở chốt độc lập (thao tác độc lập bằng tay hoặc bằng điện) (Independent unlatched operation (independent manual or power operation)): Thao tác bằng năng lượng dự trữ mà năng lượng đó được lưu trữ và giải phóng trong một hoạt động liên tục sao cho tốc độ và lực của thao tác không phụ thuộc vào tốc độ tích trữ năng lượng (Năng lượng dự trữ cho thao tác có thể bắt nguồn từ người vận hành (thủ công) hoặc nguồn điện).

46. Chu trình đóng cắt định mức (Rated operating sequence): Chu trình đóng cắt được đánh giá là O - t - CO - t' - CO, trong đó:

a. O đại diện cho một hoạt động mở.

b. CO chu trình vận hành đóng mở với thời gian đóng mở ngắn nhất có thể sao cho Máy cắt đạt đến vị trí đóng và chốt hoàn toàn trước khi mở.

c. $t = 3$ phút (min) đối với bộ ngắt mạch để tự động đóng lại. Có thể sử dụng các giá trị thay thế của 15 giây (s) và 1 phút (min).

d. $t = 0,3$ giây (s) đối với bộ ngắt mạch để tự động đóng lại rất nhanh.

e. $t' = 3$ phút (min). Có thể sử dụng các giá trị thay thế 15 giây (s) và 1 phút (min).

Bộ báo điện áp 3 pha: Hệ thống các thiết bị được sử dụng để phát hiện và chỉ thị Có hoặc Không có điện áp hoạt động tại một vị trí cần xác định cụ thể. Hệ thống thiết bị này có tên gọi và được định nghĩa trong các tiêu chuẩn như sau:

47. a. Hệ thống phát hiện điện áp (VDS-Voltage detecting systems-IEC 61243-5:1997, 3.1): Các thiết bị được sử dụng để phát hiện sự hiện diện hoặc vắng mặt của điện áp hoạt động.

48. b. Hệ thống phát hiện và chỉ thị điện áp (VDIS-Voltage Detecting and Indicating System-IEC 62271-213:2021, 3.32): Thiết bị dùng để phát hiện và chỉ ra có hay không có điện áp làm việc và để phát tín hiệu cho các chức năng khác.

49. Bộ báo sự cố (Fault Passage Indicator-FPI): Thiết bị có thể phát hiện các lỗi, cung cấp các chỉ báo về phạm vi có sự cố (ngược chiều hoặc xuôi chiều từ vị trí của FPI) và / hoặc về hướng của dòng điện sự cố (thường được gọi là hướng của dòng tải, tức là từ máy biến áp Cao áp/Trung áp đến cuối xuất tuyến trung áp trong một mạng lưới vận hành hình tia).

50. Hệ thống SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition): Hệ thống thu thập số liệu để phục vụ việc giám sát, điều khiển và vận hành hệ thống điện.

51. Thiết bị đầu cuối RTU (viết tắt theo tiếng Anh: Remote Terminal Unit): Thiết bị đặt tại trạm điện phục vụ việc thu thập và truyền dữ liệu về hệ thống SCADA trung tâm của Trung tâm điều độ hệ thống điện hoặc Trung tâm điều khiển.

52. Thiết bị viễn thông: Thiết bị lắp đặt tại trạm biến áp phân phối/trạm cắt phục vụ truyền/nhận dữ liệu giữa Thiết bị đầu cuối (RTU) với hệ thống SCADA của Trung tâm điều độ hệ thống điện hoặc Trung tâm điều khiển.

53. Nguồn tự cấp (Self-Powered): Nguồn điện được tạo ra bằng nguyên lý biến đổi tín hiệu dòng điện thứ cấp của các máy biến dòng điện lắp trên một mạch chính để cung cấp năng lượng hoạt động cho các thiết bị giám sát, bảo vệ, điều khiển của mạch chính đó.

54. Nguồn ngoài (external power supply): Nguồn điện một chiều được tạo ra từ bộ chuyển đổi nguồn xoay chiều/một chiều và ắc quy lưu trữ năng lượng để cung cấp nguồn nuôi cho các thiết bị giám sát, bảo vệ, điều khiển, hệ thống SCADA và nguồn thao tác đóng cắt thiết bị điện tại trạm biến áp phân phối/trạm cắt (trong đó, nguồn điện xoay chiều cấp

vào bộ chuyển đổi nguồn xoay chiều/một chiều được cấp từ nguồn điện tự dùng xoay chiều tại vị trí lắp đặt hoặc từ nguồn điện lưới hạ áp của địa phương).

55. Pin Lithium: Một loại pin để tích trữ điện năng mà vật liệu chế tạo bản cực của nó là chất Lithium hoặc hợp chất của Lithium.

56. Nguồn kép: Nguồn điện ít nhất có sự kết hợp của hai trong số các loại nguồn gồm: nguồn tự cấp, nguồn ngoài, pin Lithium.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác có trong tiêu chuẩn này mà chưa được giải thích thì được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

Trong tiêu chuẩn này, các chữ viết tắt dưới đây được giải nghĩa như sau:

- EVN	- Tập đoàn Điện lực Việt Nam	- Vietnam Electricity
- IEC	- Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.	- International Electrotechnical Commission
- ANSI	- Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ	- American National Standards Institute
- IEEE	- Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.	- Institute of Electrical and Electronics Engineers
- AC	- Điện xoay chiều, tần số 50Hz	- Alternating current
- DC	- Điện một chiều.	- Direct current
- MBA	- Máy biến áp	- Transformer
- CT	- Máy biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện).	- Current Transformer (or Current Sensor)
- VT	- Máy biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp).	- Voltage Transformer (or voltage sensor)
- RTU	- Thiết bị đầu cuối	- Remote Terminal Unit

❖ Điều 4. Các điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Bảng 1-Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Hạng mục	Yêu cầu
Nhiệt độ môi trường lớn nhất	40°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Nhiệt độ trung bình, được đo trong khoảng thời gian 24 giờ	≤ 35°C
Bức xạ mặt trời	Không bị ảnh hưởng bởi bức xạ mặt trời
Độ cao lắp đặt so với mực nước biển	≤ 1.000 mét
Mức độ ô nhiễm của không khí xung quanh	Không bị ô nhiễm đáng kể bởi bụi, khói, khí ăn mòn và/hoặc dễ cháy, hơi biển hoặc muối và thuộc mức độ ô nhiễm "rất nhẹ" (very light) theo tiêu chuẩn IEC TS 60815-1:2008.
Giá trị trung bình của độ ẩm tương đối:	< 95%

- Trong khoảng thời gian 24 giờ - Trong khoảng thời gian một tháng	$\leq 90\%$
Giá trị trung bình của áp suất hơi nước (1): - Trong khoảng thời gian 24 giờ - Trong khoảng thời gian một tháng	$< 2,2 \text{ kPa}$ $\leq 1,8 \text{ kPa}$
Rung động do các nguyên nhân bên ngoài hoặc động đất	Không vượt quá sự rung động do chính hoạt động của thiết bị đóng cắt
Ghi chú (1) - Có thể xảy ra hiện tượng ngưng tụ khi nhiệt độ thay đổi đột ngột trong thời gian có độ ẩm cao. - Độ ẩm cao cũng có thể do hơi nước từ dưới đất tại các vị trí lắp đặt ngầm, hoặc từ mương cáp nối với thiết bị đóng cắt bốc lên và xâm nhập vào bên trong thiết bị.	

Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các Quy chuẩn, Tiêu chuẩn Quốc gia, Tiêu chuẩn Quốc tế liên quan để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Bảng 2-Điều kiện vận hành hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống	35 kV	22 kV
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Trung tính nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	38,5 kV hoặc 40,5 kV	24 kV
Tần số	50 Hz	

CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT

❖ Điều 5. Các yêu cầu về thiết kế kỹ thuật chính của tủ RMU

1. Yêu cầu chung:

a. Tủ RMU kiểu mô-đun được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 62271-200, loại thiết bị đóng cắt trong nhà (*Indoor switchgear*); trong đó:

- Mỗi tủ RMU kiểu mô-đun được lắp đặt một khối chức năng (các khối chức năng có thể là máy cắt, hoặc dao cắt có tải cách ly, hoặc dao cắt có tải cách ly kèm bệ chì, hoặc đấu cáp trực tiếp); các thành phần mang điện cao áp thuộc mạch chính của mỗi khối chức năng được đặt trong một ngăn chứa đầy khí (*gas-filled compartment*). Vỏ của ngăn chứa đầy khí được làm bằng kim loại và được nối đất.

- Tủ RMU kiểu mô-đun được lắp đặt các kết nối bên ngoài ngăn chứa đầy khí để có thể ghép nối các thanh cái chính của nó với tủ RMU kiểu mô-đun khác (hoặc với tủ RMU kiểu nguyên khối mở rộng được) có cùng thiết kế phần kết nối thanh cái chính và kết nối với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài tủ.

- Đối với tủ đo lường, các thành phần bên trong tủ này có thể sử dụng công nghệ cách điện bằng không khí.

b. Tủ RMU được thiết kế phân loại khả năng tiếp cận là loại A hoặc loại B, trong đó:

- Loại tiếp cận A: Chỉ những người được ủy quyền tiếp cận.

- Loại tiếp cận B: Không hạn chế khả năng tiếp cận, bao gồm cả khả năng tiếp cận của công chúng.

c. Các mặt được phân loại hồ quang bên trong (Classified sides) của tủ RMU đáp ứng các tiêu chí của thử nghiệm hồ quang bên trong được ký hiệu là:

- F: cho mặt trước (for front side);

- L: cho mặt bên (for lateral side);

- R: cho phía sau (for rear side).

d. Nhà sản xuất phải ghi rõ các thông tin về chỉ định phân loại hồ quang bên trong (IAC), loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU trên mặt trước tủ RMU bằng các ký hiệu sau:

- Phân loại: IAC (Internal Arc Classification);

- Loại khả năng tiếp cận: A, B;

- Các mặt phân loại của vỏ: F, L, R;

e. Căn cứ yêu cầu thiết kế của từng dự án cụ thể, Đơn vị lựa chọn loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU là A FL, hoặc A FLR, hoặc B FLR cho phù hợp.

f. Tủ RMU phải được thiết kế vị trí thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh bên trong tủ RMU để đảm bảo an toàn cho con người, công trình.

g. Tủ RMU phải có bảng tên nhãn hiệu (Nameplates): vật liệu chế tạo và nội dung các thông tin ghi trên bảng tên nhãn hiệu của hệ thống tủ RMU phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-200.

h. Hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA phải được trang bị các thiết bị, phụ kiện để giám sát, điều khiển từ xa và kết nối với hệ thống SCADA theo thiết kế của dự án (yêu cầu kỹ thuật về trang bị, lắp đặt các thiết bị, phụ kiện phục vụ kết nối, khai thác tín hiệu SCADA xem Điều 9 của Tiêu chuẩn này).

2. Yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài (enclosure):

a. Vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU được chế tạo từ thép tấm, được mạ kẽm và/hoặc sơn phủ tĩnh điện để bảo vệ chống ăn mòn, lớp sơn tĩnh điện bên ngoài sử dụng màu ghi sáng thông dụng (không giới hạn việc sử dụng vỏ bọc bên ngoài làm bằng nhôm hợp kim, hoặc thép không gỉ).

b. Các yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

3. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):

a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu phải đạt IP65 (theo IEC 60529), có trang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.

b. Bên trong ngăn chứa đầy khí được nạp đầy khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác) với áp suất thiết kế. Độ kín của ngăn chứa đầy khí phải đảm bảo độ rò rỉ khí cách điện không lớn hơn 0,1%/năm (đối với khí SF₆) trong suốt vòng đời sản phẩm.

c. Ngăn chứa đầy khí phải được trang bị thiết bị giám sát áp lực khí (pressure) hoặc mật độ khí (density) bên trong ngăn này. Thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) phải đáp ứng các đặc điểm thiết kế và chức năng hoạt động như sau:

- Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF₆ (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động.

- Đối với thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) lắp cho các tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngoài các yêu cầu trên, kết quả giám sát của chúng phải đảm bảo không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ môi trường và chúng phải có tiếp điểm đầu ra (dry contact). Tiếp điểm đầu ra này phải đảm bảo tác động (chuyển trạng thái tiếp điểm) chính xác ngay khi áp lực khí (hoặc mật độ khí) cách điện bên trong ngăn chứa đầy khí bị suy giảm đến mức cấm hoạt động và nó được sử

dụng để phục vụ chức năng giám sát từ xa, cấu hình logic liên động điều khiển (các) thiết bị đóng cắt từ xa.

d. Các yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

4. Yêu cầu kỹ thuật của các thanh cái, thanh dẫn kết nối:

a. Vật liệu chế tạo các thanh cái, thanh dẫn của tủ RMU được làm bằng đồng hoặc hợp kim của đồng.

b. Các thanh cái kết nối các tủ RMU lắp bên ngoài ngăn chứa đầy khí, cách điện bằng không khí, phải sử dụng các giải pháp bọc kín bằng vật liệu cách điện rắn, kèm theo đầy đủ các phụ kiện để kết nối và cách điện; các thanh cái kết nối và phụ kiện của chúng sau khi lắp đặt hoàn chỉnh, phải đảm bảo mức cách điện theo cấp điện áp tương ứng, đồng thời chúng phải đảm bảo thuận tiện trong việc thay thế, lắp bổ sung tủ RMU.

5. Yêu cầu kỹ thuật về khóa liên động và khóa an toàn:

a. Từng tủ RMU và khối chức năng của tủ phải có đủ các cơ cấu khóa liên động (interlocks) để ngăn ngừa các thao tác nhầm (thao tác không đúng quy trình) và đảm bảo an toàn cho người vận hành khi truy cập, công tác bên trong tủ RMU. Các yêu cầu về khóa liên động phải đáp ứng các quy định trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

b. Tại các vị trí đề tra tay đòn thao tác và/hoặc các nút, lẫy đóng cắt và vị trí nối đất của các dao cắt có tải cách ly, máy cắt, dao cách ly phải được trang bị cơ cấu khóa móc (padlocking) để có thể khóa lại khi cần thiết.

6. Yêu cầu kỹ thuật về các chỉ thị trạng thái:

a. Trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải cách ly, máy cắt, dao cách ly, vị trí nối đất được hiển thị bằng các cơ cấu chỉ thị trực quan. Tất cả các chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải được thiết kế sao cho vị trí của các thiết bị đóng cắt tuy ở vị trí khác nhau, nhưng đều được hiển thị ở mặt trước tủ, để người vận hành dễ dàng nhận biết bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần phải mở tủ.

b. Cơ cấu chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được đề cập trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

7. Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:

Tất cả các cơ cấu thao tác, điều khiển, chỉ thị như: các khóa chuyển mạch; lẫy, nút, chốt, vị trí tra tay đòn thao tác; cơ cấu chỉ thị vị trí, trạng thái (cờ, đèn, con bài...); bộ báo điện áp; bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ ... phải được bố trí tập trung thành “Bảng điều khiển” ở mặt trước tủ chức năng và chúng phải thể hiện được sơ đồ nguyên lý đấu nối, nhận diện chủng loại, trạng thái vận hành hiện thời của các thiết bị đóng cắt và điều khiển của tủ (còn được gọi là sơ đồ mimic).

8. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:

a. Ngăn cáp của các tủ RMU có đầu nối cáp trung áp phải được thiết kế phù hợp cho việc lắp đặt cáp trung áp từ phía dưới đáy tủ đi lên.

b. Ngăn cáp được trang bị cửa hoặc tấm lắp để che kín và chúng có thể mở ra hoặc tháo ra được để người vận hành có thể tiếp cận vào bên trong ngăn cáp một cách thuận tiện khi lắp đặt, kiểm tra, sửa chữa, thay thế cáp và phụ kiện.

c. Ngăn cáp (kết hợp với loại hộp đầu cáp) phải được thiết kế sẵn sàng cho việc đấu chong 02 sợi cáp cho mỗi pha theo yêu cầu thiết kế của dự án.

d. Bên trong ngăn cáp phải được lắp sẵn các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp), đảm bảo cố định được từng pha cáp và sợi cáp trung áp trong ngăn cáp một cách chắc chắn.

❖ Điều 6. Yêu cầu kỹ thuật của các tủ RMU

1. Yêu cầu kỹ thuật tủ dao cắt có tải cách ly:

a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến hoặc tủ phân đoạn thanh cái của hệ thống tủ RMU.

b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập (*Independent unlatched operation*), cơ chế thao tác (*operating mechanism*) gồm 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Tủ này phải được trang bị 01 bộ báo điện áp 3 pha và 01 bộ báo sự cố (FPI) kèm theo bộ CT để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI (trường hợp hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA, có thể sử dụng loại bộ báo sự cố chế tạo riêng biệt hoặc loại được tích hợp vào thiết bị RTU).

d. Ngăn cáp của tủ này được trang bị như sau:

- Trường hợp là tủ sử dụng cho mạch cáp lộ đến: Được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

- Trường hợp là sử dụng cho mạch phân đoạn thanh cái: Tùy theo thiết kế của dự án, có thể sử dụng loại tủ không có ngăn cáp hoặc sử dụng loại tủ có ngăn cáp.

+ Nếu sử dụng loại không có ngăn cáp thì phụ kiện để kết nối tủ này với các tủ RMU khác trong cùng hệ thống tủ RMU phải sử dụng các trang bị, phụ kiện kết nối kiểu kín đồng bộ đi kèm.

+ Nếu sử dụng loại có ngăn cáp thì áp dụng như tủ sử dụng cho mạch cáp lộ đến trên.

e. Trường hợp hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp/chấp hành các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án. Trường hợp không yêu cầu kết nối SCADA, thiết kế của tủ này vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

2. Yêu cầu kỹ thuật tủ dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì:

a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để đóng cắt và bảo vệ cho MBA phân phối (hoặc cho phụ tải điện khác phù hợp).

b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập, cơ chế thao tác 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Bộ truyền động của dao cắt có tải cách ly phải được liên động với cơ cấu đập của cầu chì (striker, còn gọi là chốt) và cơ cấu liên động này phải tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi cầu chì của bất kỳ pha nào tác động (giải phóng chốt).

d. Nối tiếp với mạch chính của dao cắt có tải cách ly là bộ chì.

e. Bộ chì phải được thiết kế và bố trí ở vị trí dễ dàng tiếp cận để thay thế cầu chì mà không cần phải sử dụng các dụng cụ đặc biệt hoặc phải ngừng hoạt động cả hệ thống tủ RMU.

f. Cơ chế truyền động nối đất và vị trí cần nối đất của tủ này phải đảm bảo nối đất đồng thời cả phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.

g. Tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.

h. Không lắp bộ báo sự cố cho tủ này.

i. Tủ này phải được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

j. Trường hợp hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án.

3. Yêu cầu kỹ thuật tủ máy cắt:

- a. Sử dụng khối chức năng máy cắt để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến, hoặc để phân đoạn thanh cái, hoặc MBA phân phối, hoặc phụ tải điện khác phù hợp.
- b. Khối chức năng máy cắt của tủ này có thể là loại gồm máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha và bộ dao cách ly 3 pha đó có cơ chế thao tác 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất). Hoặc là loại chỉ có máy cắt, không tích hợp dao cách ly 3 pha nhưng khi đó máy cắt phải có chức năng cách ly khi máy cắt mở và có cơ chế thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.
- c. Máy cắt sử dụng loại 3 pha, dập hồ quang bằng chân không, hoặc khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác).
- d. Máy cắt phải được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập và phải có cơ cấu tích trữ năng lượng để phục vụ cắt máy cắt khi có tín hiệu cắt máy cắt từ rơ-le bảo vệ.
- e. Tủ này phải được trang bị 01 bộ báo điện áp 3 pha, 01 rơ-le bảo vệ và bộ CT đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le bảo vệ. Trường hợp máy cắt sử dụng rơ-le kiểu nguồn tự cấp thì máy cắt phải được thiết kế mạch cắt phù hợp và ngăn tủ này phải được trang bị các CT để cấp nguồn nuôi cho rơ-le và cấp nguồn cho mạch cắt máy cắt.
- f. Không lắp bộ bảo sự cố cho tủ này.
- g. Ngăn cáp của tủ này được trang bị như sau:
 - Trường hợp là tủ sử dụng cho mạch cáp lộ đến: Được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.
 - Trường hợp là sử dụng cho mạch phân đoạn thanh cái: Tùy theo thiết kế của dự án, có thể sử dụng loại tủ không có ngăn cáp hoặc sử dụng loại tủ có ngăn cáp.
 - + Nếu sử dụng loại không có ngăn cáp thì phụ kiện để kết nối tủ này với các tủ RMU khác trong cùng hệ thống tủ RMU phải sử dụng các trang bị, phụ kiện kết nối kiểu kín đồng bộ đi kèm.
 - + Nếu sử dụng loại có ngăn cáp thì áp dụng như tủ sử dụng cho mạch cáp lộ đến trên.
- h. Trường hợp hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp/chấp hành các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án. Trường hợp tủ RMU không yêu cầu kết nối SCADA hoặc không yêu cầu đóng cắt máy cắt bằng điện (tại chỗ hoặc từ xa) thì thiết kế của khối chức năng máy cắt vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

4. Yêu cầu kỹ thuật tủ đấu cáp trực tiếp:

- a. Tủ này được lắp đặt hệ thống thanh cái chính 3 pha và các sứ xuyên để kết nối thanh cái chính của nó với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài tủ bằng cáp trung áp.
- b. Tủ này được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC1.
- c. Tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.

Yêu cầu kỹ thuật tủ đo lường:

- a. Tủ đo lường được thiết kế để lắp CT, VT hoặc chỉ lắp VT để cung cấp tín hiệu dòng điện, điện áp phục vụ các mục đích đo lường hoặc đo đếm điện năng theo thiết kế của dự án.
- b. Tùy theo mục đích đo lường hoặc đo đếm điện năng theo thiết kế của dự án, cấu trúc thiết kế của tủ đo lường và cách sắp xếp của nó trong hệ thống tủ RMU phải đảm bảo đáp ứng yêu cầu thiết kế của dự án.
- c. Đối với tủ đo lường sử dụng các phụ kiện kết nối cách điện không khí (như thanh cái, thanh dẫn) để kết nối mạch điện chính bên trong tủ này với CT, VT thì sau khi lắp ráp hoàn chỉnh, các phụ kiện này phải đảm bảo mức cách điện theo cấp điện áp của hệ thống tủ RMU tương ứng.
- d. Chỉ thị để xác định Có hoặc KHÔNG CÓ điện áp của tủ đo lường có thể sử dụng bộ báo điện áp 3 pha hoặc bằng đồng hồ đo điện áp lắp tại tủ này.

❖ Điều 7. Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

Từng tủ RMU sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-200:2021. Các hạng mục thử nghiệm xuất xưởng bao gồm:

- a. Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính (Dielectric test on the main circuit).
- b. Thử nghiệm mạch phụ (nếu có) (Tests on auxiliary and control circuits).
- c. Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- d. Kiểm tra độ kín (của ngăn chứa đầy khí) (Tightness test).
- e. Kiểm tra thiết kế (Design and visual checks).
- f. Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge Measurement).
- g. Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation tests).
- h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (Pressure tests of gas-filled compartments); Hạng mục thử nghiệm xuất xưởng này không áp dụng cho các ngăn chứa đầy khí có áp suất nạp từ 50 kPa (áp suất tương đối) trở xuống.

2. Thử nghiệm điển hình (Type tests):

- Thử nghiệm điển hình tủ RMU phải do Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng Tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 thực hiện và phát hành biên bản thử nghiệm; trong đó, biên bản thử nghiệm các hạng mục liên quan đến dòng điện ngắn mạch và thử nghiệm hồ quang bên trong (Internal arc test) phải do thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-circuit Testing Liaison) phát hành.

- Các hạng mục thử nghiệm điển hình cho tủ RMU và các thành phần của nó được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60298:1990 hoặc các phiên bản của tiêu chuẩn IEC 62271-200 bao gồm các hạng mục sau:

- a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- b. Đo điện trở của mạch điện (Measurement of the resistance of circuits) hoặc Đo điện trở (Resistance measurement).
- c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục (Continuous current tests).
- d. Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (Short-time withstand current and peak withstand current tests).
- e. Kiểm tra khả năng đóng và cắt (Verification of making and breaking capacities).
- f. Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không (X-radiation test procedure for vacuum interrupters).
- g. Thử nghiệm hoạt động cơ khí (Mechanical operation tests).
- h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (Pressure withstand test for gas-filled compartments).
- i. Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp) (Internal arc test).

❖ Điều 8. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện chính

1. Bộ bảo điện áp 3 pha:

Sử dụng sản phẩm được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61243-5:1997 (VDS) hoặc IEC 62271-213:2021 (VDIS), đảm bảo có chức năng phát hiện một cách chắc chắn CÓ hoặc KHÔNG CÓ sự hiện diện của điện áp tại vị trí cần xác định tình trạng điện áp.

2. Bộ bảo sự cố:

a. Sử dụng sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số. Cấu trúc thiết kế của bộ bảo sự cố (FPI) có thể là phần tử riêng biệt để lắp trên mặt tủ điện, hoặc là phần tử tích hợp chung trong bộ thiết bị đầu cuối (RTU).

b. Có thể sử dụng loại FPI dùng nguồn nuôi bằng pin Lithium, hoặc nguồn tự cấp, hoặc nguồn kép, hoặc nguồn ngoài tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại FPI có nguồn nuôi kiểu tự cấp, chúng phải có khả năng chỉ thị tín hiệu sự cố ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp FPI bị mất điện.

c. Tối thiểu phải có các chức năng phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-pha, pha-đất; mỗi chức năng đều có khả năng cài đặt, chỉnh định được giá trị tác động và thời gian tác động. Đối với bộ báo sự cố sử dụng cho lưới điện trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng, phải có giải pháp đo lường các tín hiệu đầu vào (dòng điện, điện áp) hoặc có thuật toán thích hợp để phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-đất (chạm đất).

d. Tối thiểu có 01 tiếp điểm đầu ra độc lập; tiếp điểm đầu ra này phải có khả năng tự giữ ngay sau khi bộ báo sự cố tác động, cho đến khi bộ báo sự cố được giải trừ (tại các trạm được kết nối SCADA, nếu sử dụng bộ báo sự cố kiểu tích hợp chung trong thiết bị RTU hoặc kiểu riêng biệt nhưng có khả năng gửi tín hiệu đã tác động qua giao diện kết nối thì không bắt buộc chúng phải có tiếp điểm đầu ra phục vụ cho mục đích báo tín hiệu này).

e. Được tích hợp sẵn cơ cấu chỉ thị (đèn báo hoặc màn hình) để hiển thị, và quan sát được trạng thái vận hành, tình trạng tác động tại mặt trước của FPI bằng mắt thường.

f. Có khả năng kiểm tra (test) sự hoạt động của FPI (trực tiếp tại thiết bị hoặc gián tiếp thông qua giao diện kết nối).

g. Có khả năng giải trừ cưỡng bức (reset) tại thiết bị và tự động giải trừ sau những khoảng thời gian có thể lựa chọn được. Đối với các bộ báo sự cố sử dụng để lắp đặt cho các tủ RMU có kết nối SCADA, chúng phải có khả năng giải trừ được từ xa.

3. Rơ-le bảo vệ:

Rơ-le bảo vệ lắp cho khối chức năng máy cắt gồm những đặc điểm về thiết kế và chức năng hoạt động chính như sau:

a. Là sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số, đáp ứng Tiêu chuẩn IEC 60255.

b. Có thể sử dụng loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, hoặc nguồn ngoài, hoặc nguồn kép tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, rơ-le phải được thiết kế sao cho người sử dụng có thể cài đặt, xem thông số cài đặt, thông tin sự cố trong rơ-le ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp rơ-le đó không có điện.

c. Tích hợp các chức năng bảo vệ, đo lường, điều khiển tự động chính sau đây:

- Bảo vệ quá dòng điện pha (50/51):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Bảo vệ quá dòng chạm đất (50N/51N):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Có chức năng hạn chế dòng điện xung kích khi đóng MBA (có thể cài đặt được bằng cách lựa chọn bật/tắt chức năng hoặc cài đặt thời gian tác động).

- Có khả năng đo lường; hiển thị thông số vận hành, thông tin sự cố; cài đặt chỉnh định; khai thác thông tin vận hành, thông tin sự cố và giải trừ sự cố tại thiết bị ở tại vị trí lắp đặt (không giới việc sử dụng loại rơ-le có khả năng khai thác thông tin từ xa).

d. Tùy theo yêu cầu của thiết kế dự án, đơn vị có thể yêu cầu trang bị loại rơ-le có tích hợp thêm các chức năng bảo vệ, điều khiển nâng cao, đáp ứng yêu cầu vận hành của đơn vị mình.

4. Cầu chì:

a. Cầu chì dùng cho tủ dao cắt có tải cách ly kèm cầu chì để bảo vệ MBA phân phối là loại hỗ trợ bảo vệ (back-up fuse), sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7999-1:2009 (IEC 60282-1:2005), phù hợp với công suất của MBA cần bảo vệ và có khả năng cắt tất cả các dòng điện từ dòng điện cắt lớn nhất danh định xuống đến dòng điện cắt nhỏ nhất danh định.

b. Cầu chì phải được thiết kế có cơ cấu đập (striker).

c. Thông số kỹ thuật về dòng điện định mức và dòng điện cắt của cầu chì được lựa chọn phù hợp với vị trí lắp đặt theo thiết kế của từng dự án cụ thể.

5. Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện đầu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đầu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).

b. Đối với ngăn tủ RMU có yêu cầu đầu chông 02 sợi cáp cho mỗi pha, các đầu cáp để lắp đặt cho tủ này phải phù hợp để khi lắp đặt không phải thay đổi kích thước ngăn cáp của tủ.

6. CT và VT:

a. CT, VT lắp đặt trong tủ RMU có thể sử dụng một trong các loại sau: Cảm ứng điện từ (Inductive), điện tử (Electronic), thụ động công suất thấp (Low-Power passive), giao diện kỹ thuật số (Digital interface) ... được sản xuất theo bộ tiêu chuẩn IEC 60044 hoặc IEC 61869.

b. Đối với các CT, VT được thiết kế để đầu nối trực tiếp vào lưới điện trung áp của hệ thống tủ RMU, yêu cầu chúng phải có khả năng chịu được điện áp làm việc lớn nhất của hệ thống tủ RMU với thời gian liên tục, lâu dài.

c. Cấp chính xác, dung lượng định mức của CT, VT phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của các mạch đo lường, bảo vệ và theo thiết kế của dự án.

d. Cấu trúc lắp đặt của các CT, VT phải đảm bảo dễ dàng tháo lắp, thay thế tại hiện trường mà không gây ảnh hưởng đến thiết kế cơ khí và điện của tủ RMU cũng như không phải thay thế các phụ kiện đầu nối (như sứ xuyên, hộp đầu cáp trung áp) khi thay CT, VT. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu đầu chông 02 sợi cáp cho mỗi pha, cho phép sử dụng CT hoặc VT kiểu chân sứ.

e. Vị trí lắp đặt các CT, VT phải đảm bảo thuận tiện trong quá trình kiểm tra, thử nghiệm định kỳ khi đã đưa tủ RMU vào vận hành.

7. Các phụ kiện, dụng cụ phục vụ lắp đặt, vận hành:

a. Tủ RMU và hệ thống tủ RMU phải được cung cấp các phụ kiện, dụng cụ sau:

- Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đầu nối đồng bộ kèm theo.

- Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.

- Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác ...).

b. Đơn vị có thể yêu cầu cung cấp thêm các phụ kiện sau đây:

- Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) trong trường hợp cần đóng điện từng phần của hệ thống tủ RMU.

- Bộ phụ kiện rời để phục vụ thử nghiệm cáp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cáp và cáp ra khỏi sứ xuyên).

❖ Điều 9. Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện phục vụ giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA

1. Các phụ kiện cung cấp/chấp hành tín hiệu SCADA:

Tùy theo yêu cầu thiết kế của dự án, tủ RMU có kết nối SCADA có thể được trang bị một hoặc nhiều các phụ kiện dưới đây để cung cấp tín hiệu hoặc chấp hành các tín hiệu giám sát, điều khiển từ xa gồm:

a. Các tiếp điểm phụ chỉ trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải, máy cắt, dao cách ly (nếu có), tiếp điểm phụ báo cầu chì đã tác động.

b. Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện có tiếp điểm đầu ra (dry contact).

c. Máy biến dòng điện (CT), máy biến điện áp (VT).

d. Động cơ điện để đóng/cắt/tích năng kèm bộ truyền động bằng điện.

2. Các phụ kiện để kết nối SCADA, cung cấp nguồn nuôi, nguồn thao tác:

a. Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện:

- Hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA phải được trang bị các phụ kiện sau:

+ Thiết bị RTU.

+ Thiết bị viễn thông (còn gọi là thiết bị định tuyến hoặc Router/Modem). Thiết bị này có thể tích hợp chung với thiết bị RTU trong cùng một bộ thiết bị.

+ Bộ nguồn (bao gồm bộ chuyển đổi nguồn AC/DC và sạc ắc quy).

+ Bộ ắc quy.

- Các phụ kiện kết nối SCADA trên được lắp đặt trong ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc trong vỏ tủ riêng theo yêu cầu thiết kế của dự án.

- Đối với thiết bị viễn thông, các đơn vị có thể tự trang bị riêng mà không cần yêu cầu phải cung cấp cùng với RTU, bộ nguồn và bộ ắc quy nêu trên, trong trường hợp đó, ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc vỏ tủ riêng vẫn phải bố trí không gian để đơn vị lắp đặt thiết bị viễn thông.

b. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện:

- Các đơn vị chủ động xây dựng, ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cụ thể cho thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ nguồn, bộ ắc quy, giải pháp lắp đặt và danh sách tín hiệu SCADA, đảm bảo phù hợp với cơ sở hạ tầng kỹ thuật của hệ thống SCADA và yêu cầu tự động hóa của đơn vị mình.

- Thống nhất sử dụng giá trị điện áp định mức 24V DC là giá trị điện áp định mức đầu ra của bộ nguồn, bộ ắc quy và điện áp định mức của nguồn nuôi, nguồn thao tác của các phụ kiện kết nối SCADA, giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA. Trường hợp thay thế riêng lẻ từng phần tử, cho phép sử dụng giá trị điện áp nguồn nuôi, nguồn điều khiển định mức của thiết bị/hệ thống hiện hữu.

❖ Điều 10. Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật kèm theo

Tủ RMU và hệ thống tủ RMU tối thiểu phải được cung cấp kèm theo các hồ sơ, tài liệu kỹ thuật sau đây.

1. Hồ sơ kỹ thuật, tài liệu kỹ thuật thể hiện các thuyết minh mô tả, thông số, bản vẽ kỹ thuật của các) tủ RMU và các phụ kiện chính (như: Hộp đầu cáp, cầu chì, CT, VT, bộ bảo điện áp, bộ bảo sự cố, rơ-le bảo vệ, các phụ kiện kết nối SCADA).

2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng của tủ RMU và các phụ kiện của tủ RMU.

3. Phần mềm cài đặt, chỉnh định rơ-le và phụ kiện kết nối (đối với các rơ-le có khả năng cài đặt, chỉnh định thông qua cổng giao tiếp).

4. Phần mềm cấu hình, quản lý thiết bị RTU và thiết bị SCADA.

5. Các biên bản thử nghiệm điển hình, giấy chứng nhận chất lượng.

❖ Điều 11. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của các loại tủ

Bảng 3- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ dao cắt có tải cách ly

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ RMU			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2, Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
8	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2	
9	Ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ		IP 65	
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF ₆).	
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c, khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	Cơ cấu phòng nổ		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)			
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (Ik)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (tk)	giây	≥ 1
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (Ip)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
4	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 630
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1000 (M1)
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):		E2
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1000 (M0)
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
III	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Bộ bảo sự cố (FPI)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện (của loại tủ có ngăn cáp)		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.		Theo yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

Bảng 4- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ dao cắt có tải cách ly kèm bộ chỉ

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271- 105 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
8	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2	
9	Ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ		IP 65	
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF6).	
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	Cơ cấu phòng nổ		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):			
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kVp	≥ 145	$\geq 187 (215)$
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của thanh cái chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (Ik)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (tk)	giây	≥ 1	
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (Ip)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271- 105	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
4	Cơ chế liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.	
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200	≥ 100
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	E2
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):			
8.1	Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.	
8.2	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	
8.3	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	Phụ kiện kèm theo			
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
2	Cầu chì		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
4	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).	
5	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.	

Bảng 5- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ máy cắt

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
8	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2	
9	Ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):		Kiểu hệ thống áp suất kín (Sealed pressure systems) (xem khoản 3, Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ		IP 65	
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF6).	
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c, khoản 3, Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	Cơ cấu phòng nổ		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của	kV	≥ 24	$\geq 38,5$
	thiết bị			(40,5)

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):			
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (tk)	giây	≥ 1	
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
II	Yêu cầu kỹ thuật của máy cắt			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-100	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động		3 pha	

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
4	Môi trường dập hồ quang		Chân không, hoặc khí SF6 (hoặc khí cách điện khác).	
5	Dòng điện định mức:	A		
5.1	Ứng dụng cho lộ ra MBA phân phối	A	≥ 200	
5.2	Ứng dụng cho cáp lộ đến, hoặc phân đoạn thanh cái	A	≥ 630	
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 2.000 (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	E1
8	Dòng điện cắt ngắn mạch định mức (Isc)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
9	Chu trình đóng cắt		Lựa chọn theo yêu cầu của thiết kế (phù hợp với yêu cầu vận hành tại vị trí lắp đặt; xem khoản 46 Điều 3 của Tiêu chuẩn kỹ thuật này).	
10	Khả năng đóng cắt của máy cắt khi thực hiện chức năng nối đất đối với loại máy cắt thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất (theo IEC 62271-102):			
10.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	
10.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	Yêu cầu kỹ thuật của dao cách ly (sử dụng trong cấu hình tủ máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha)			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-102	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
4	Dòng điện định mức	A	Phù hợp với dòng điện định mức của máy cắt trong cùng một mạch chính
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nổi đất:		
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
IV	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Rơ-le bảo vệ		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 3 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện (của loại tủ có ngăn cáp)		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).
V	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

Bảng 6- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ đầu cáp trực tiếp

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
----	----------	-----------	---------

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật của tủ đấu cấp trực tiếp			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC1	
8	Ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):		Kiểu hệ thống áp suất kín (Sealed pressure systems) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
8.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
8.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ		IP 65	
8.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF6).	
8.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
8.5	Cơ cấu phòng nổ		Có	
9	Tần số định mức	Hz	50	
10	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
11	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz) giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL) giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)

13	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
14	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630
15	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (Ik)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)
16	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (tk)	giây	≥ 1
17	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (Ip)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
18	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.
19	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.
II	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
3	Các phụ kiện lắp đặt		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
III	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

Bảng 7- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ đo lường

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	

2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn mà người vận hành có thể tiếp cận được)		LSC1	
8	Tần số định mức	Hz	50	
9	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
10	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz) giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL) giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 125	≥ 180 (185)
12	Cấu hình và cách sắp xếp của tủ đo lường trong hệ thống tủ RMU.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 5 Điều 6 của Tiêu chuẩn này).	
13	Các CT, VT cung cấp tín hiệu dòng điện, điện áp		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 5 Điều 6 và khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).	
II	Phụ kiện kèm theo			
1	Thiết bị chỉ báo tình trạng điện áp của tủ		Bộ báo điện áp 3 pha đáp ứng yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này hoặc đồng hồ đo điện áp lắp tại tủ này.	
2	Các phụ kiện lắp đặt		Theo yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
III	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.	

b.2. Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị trạm biến áp:

* Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
-----	---------------------	---------

1	Thông số kỹ thuật máy biến thế 400kVA, 560KVA (Theo QĐ 96/QĐ-HĐTV ngày 5/9/2023)	
2	Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV 240mm ² , 300mm ² (Theo VB 2580/CV-EVNHCMC ngày 9/6/2020)	
3	Thông số kỹ thuật TI hạ thế (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
4	Thông số kỹ thuật MC thế 3P, 220V – 380VAC – 100A, 200A, 250A, 315A, 600A, 800A (Theo VB QĐ 99/QĐ-HĐTV ngày 5/9/2023)	
5	Thông số kỹ thuật hộp điện kế 1 pha lắp đặt ngoài trời (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
6	Thông số kỹ thuật hộp điện kế 3 pha lắp đặt ngoài trời (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
7	Thông số kỹ thuật thân trạm trụ thép tích hợp tủ RMU:	
8	Ngăn tủ RMU 24kV lắp đặt trong thân trạm phân phối dạng cột thép (Theo VB 850/EVNHCMC-KT ngày 19/03/2019)	
9	Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc hạ thế 4x2,5mm ² (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
10	Thông số bộ đà MBT trên giàn trụ ghép	

1. Thông số kỹ thuật máy biến thế 400kVA, 560KVA:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này quy định về yêu cầu kỹ thuật máy biến áp phân phối, tự dùng, loại tổn hao thấp, ngâm trong dầu, lắp đặt ngoài trời và trong nhà, có cấp điện áp 22 kV trong Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử.
4. ASTM (American Society for Testing and Materials): Hiệp hội Thử nghiệm và Vật liệu Hoa Kỳ.
5. GOST (ГОСТ- Gosudarstvennyy Standart): Tiêu chuẩn Liên bang Nga.
6. TCVN: Tiêu chuẩn Quốc gia.

7. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
8. STL (Short-circuit Testing Liaison): Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch.
9. MBA: Máy biến áp.
10. TBA: Trạm biến áp.
11. RAL (Reichs-Ausschuss für Lieferbedingungen): Hệ thống mã màu tiêu chuẩn châu Âu.
12. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
13. Đơn vị: bao gồm các đối tượng quy định tại điểm b, c, Khoản 2, Điều 1 của tiêu chuẩn này.
14. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
15. Máy biến áp phân phối (distribution transformer): Là máy biến áp để truyền tải điện năng từ một mạch phân phối sơ cấp đến mạch phân phối thứ cấp hoặc phục vụ hộ tiêu thụ điện.
16. Cuộn dây (winding): Tập hợp các vòng dây tạo thành mạch điện nối vào một trong các điện áp ấn định cho MBA.
17. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.
18. Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (Highest voltage for equipment): Là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong TCVN 6306-1:2015 và Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương), và các sửa đổi, bổ sung thay thế sau này.

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

Lưu ý:

– Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. MÁY BIẾN ÁP TỒN HAO THẤP 3 PHA 22 kV

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

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.

B. 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 câu 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 30 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA ≥ 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).

5. Bộ phận giải tỏa 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.

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

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, theo độ dày chọn cao hơn một cấp. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại mục 11 nêu trên.

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,.. làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

C. Lỗi từ và cuộn dây

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

D. Dầu máy biến áp: Theo quy định tại mục 7

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Độ nhớt, ở 40°C	mm ² /s	≤ 10
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
7	Chỉ số màu		< 0,5
8	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	°C	135
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 30 ≥ 70
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01
13	Sức căng bề mặt ở 25°C	nN/m	≥ 43
13	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	≤ 0,895
14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
15	Ăn mòn Sulphur		Không
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	≤ 0,5
18	Độ ổn định kháng oxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau:		
18.1	- Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” – 500 giờ):		
	+ Khối lượng cặn:	%	≤ 0,05
	+ Trị số axit sau oxy hóa	mgKOH/1g dầu	≤ 0,3
18.2	- Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	phút	≥ 195
18.3	- Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ:		
	+ Khối lượng cặn:	%	≤ 0,1
	+ Trị số axit sau oxy hóa	mgKOH/1g dầu	≤ 0,3
18.4	- Phương pháp GOST 981-75: 14 giờ		
	+ Khối lượng cặn (%).		≤ 0,01

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	+ Trị số axit sau ôxy hóa (mgKOH/1g dầu)		$\leq 0,1$
19	PCBs		Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)

3 Sứ xuyên

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

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

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

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

4 Bộ điều chỉnh điện áp:

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

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

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

5 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°C và 0°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 Nhãn mác

- I. 1. MBA phải có nhãn mác bằng thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy về phía sứ xuyên hạ áp, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.
- II. 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 seri 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 nấc 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 ($U_k\%$).
- l. Tổn hao không tải (P_0); Tổn hao có tải (P_k) 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

7 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

8 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

9 Thử nghiệm

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

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:

1. Đo điện trở 1 chiều, điện trở cách điện cuộn dây (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).
2. Đo tỷ số điện áp và sơ đồ vectơ (tổ đấu dây của MBA) (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).
3. Đo tổn hao có tải (P_k) và điện áp ngắn mạch ($U_k\%$).
4. Đo tổn hao không tải (P_0) và dòng điện không tải ($I_0\%$).
5. Thử cách điện vòng dây bằng điện áp cảm ứng.
6. Kiểm tra cơ cấu điều chỉnh điện áp .
7. Kiểm tra độ kín đối với vỏ thùng MBA.
8. 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 1 pha có cấp điện áp 12,7/0,23 (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:

1. Thử nghiệm độ tăng nhiệt.
2. Thử nghiệm điện môi.
3. Xác định độ ồn.

4. 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 trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp tương tự (nằm trong dải điện áp từ 22 – 24 kV) do phòng thử nghiệm thuộc hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

10 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 dãy sau: 100, 160, 180, 250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000, 2.500, 3.200 (kVA).

11 Khả năng chịu quá tải:

- 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	-
1,20	2-05	1-40	1-15	0-45	-	-
1,25	1-35	1-15	0-50	0-25	-	-
1,30	1-10	0-50	0-30	-	-	-
1,35	0-55	0-35	0-15	-	-	-
1,40	0-40	0-25	-	-	-	-
1,45	0-25	0-10	-	-	-	-
1,50	0-15	-	-	-	-	-

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

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

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

12 Tổ nối dây

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

13 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 1,2/50μs (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
22	24	50	125
0,4	-	3	-

14 Độ ồn

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

Công suất (kVA)	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
400	60	59
560	62	61
630	62	

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

15 Độ tăng nhiệt

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

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

16 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°C (W)	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (Uk) (%)
Máy biến áp 3 pha 22/0,4 (kV)			
400	132	3.820	4,0
560	176	4.810	
630	216	5.570	

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT MÁY BIẾN ÁP TỔN HAO THẤP 3 PHA 22 kV

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3		Nêu cụ thể
ĐIỀU KIỆN CHUNG		
4	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị	
	• Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
	• Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
	• Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	• Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
	• Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000m
	• Vận tốc gió lớn nhất (đối với thiết bị làm việc ngoài trời)	160 km/h
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.	
5	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	Sơ đồ	3 pha
	Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất máy biến áp. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	
	A. Yêu cầu chung	
7	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).	Đáp ứng
8	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.	Đáp ứng
9	3. Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thí nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.	Đáp ứng
10	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.	Đáp ứng
	B. Vỏ máy biến áp	
11	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.	Đáp ứng
12	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).	Đáp ứng
13	5. 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.	Đáp ứng
14	6. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 30 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA $\geq$ 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).	
15	7. Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế phù hợp để đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy.	Đáp ứng
16	8. 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.	Đáp ứng
17	9. 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.	Đáp ứng
18	10. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có khả năng tự co giãn để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.), mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.	Đáp ứng
19	11. 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.	Đáp ứng
20	12. 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.	Đáp ứng
21	13. 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).	Đáp ứng
22	14. 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).	Đáp ứng
23	15. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007, theo độ dày chọn cao hơn một cấp. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại mục 11 nêu trên.	Đáp ứng
24	16. 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:	

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	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).	Đáp ứng
	b. Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).	Đáp ứng
	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).	Đáp ứng
25	17. 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.	Đáp ứng
26	18. Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.	Đáp ứng
27	19. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm,... làm bằng thép không gỉ.	Đáp ứng
	C. Lõi từ và cuộn dây	
28	1. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép có cấu trúc vô định hình (Amorphous) giúp giảm tổn hao không tải của máy biến áp. Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba via.	Đáp ứng
29	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. Phía hạ áp ưu tiên sử dụng MBA công nghệ quấn đồng lá.	Đáp ứng
30	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.	Đáp ứng
	D. Dầu máy biến áp:	
31	1. Dầu MBA là loại dầu khoáng mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.	Đáp ứng
32	2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp:	
35.1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
35.2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
35.3	Mã hiệu dầu	Nêu cụ thể
35.4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60296:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
35.5	Độ nhớt, ở 40°C	$\leq 12 \text{ mm}^2/\text{s}$
35.6	Quan sát bên ngoài	Trong, sáng, không có nước và tạp chất
35.7	Chỉ số màu	$< 0,5$
35.8	Loại dầu	Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020
35.9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất	135 °C

TT	Hạng mục	Yêu cầu
35.10	Hàm lượng nước	≤ 30 ppm
35.11	Điện áp đánh thủng	
	+ Trước khi lọc sấy:	≥ 30 kV
	+ Sau khi lọc sấy:	≥ 70 kV
35.12	Trị số trung hòa (độ acid)	$\leq 0,01$ mgKOH/g
35.13	Sức căng bề mặt ở 25°C	≥ 43 nN/m
35.14	Tỷ trọng (ở 20°C)	$\leq 0,895$ g/ml
35.15	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	$[0,08 \div 0,4]$ % W
35.16	Ăn mòn Sulphur	Không
35.17	Hợp chất Furfural	Không phát hiện (cho phép $< 0,05$ mg/kg)
35.18	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	$\leq 0,5$ %
35.19	Độ ổn định kháng oxy hóa:	
	+) Phương pháp thử cận – axit theo tiêu chuẩn IEC:	
	- Khối lượng cận:	$\leq 0,05$ %
	- Trị số axit sau oxy hóa	$\leq 0,3$ mgKOH/1g dầu
	+) Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM	≥ 195 phút
35.20	PCBs	$\leq 0,5$ ppm
	E. Sứ xuyên	
33	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 Điều 17.	Đáp ứng
34	2. Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.	Đáp ứng
35	3. Chiều dài đường rò ≥ 25 mm/kV (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu ≥ 31 mm/kV).	Đáp ứng
36	4. Đối với MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ..), phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug.	Đáp ứng
	F. Bộ điều chỉnh điện áp (đổi nấc điện áp)	
37	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 $\pm 2 \times 5\%$.	Đáp ứng
38	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.	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
39	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.	Đáp ứng
	G. Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA	
40	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°C và 0°C.	Đáp ứng
41	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.	Đáp ứng
	H. Nhãn mác	
42	1. MBA phải có nhãn mác bằng thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy về phía sứ xuyên hạ áp, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.	Đáp ứng
43	2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:	
	a. Loại MBA.	Đáp ứng
	b. Số hiệu tiêu chuẩn.	Đáp ứng
	c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.	Đáp ứng
	d. Số seri của nhà chế tạo (Serial number).	Đáp ứng
	e. Năm sản xuất.	Đáp ứng
	f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA).	Đáp ứng
	g. Tần số định mức (Hz).	Đáp ứng
	h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.	Đáp ứng
	i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/thứ cấp.	Đáp ứng
	j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây.	Đáp ứng
	k. Điện áp ngắn mạch (Uk%)	Đáp ứng
	l. Tổn hao không tải (Po); tổn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C.	Đáp ứng
	m. Kiểu làm mát.	Đáp ứng
	n. Khối lượng tổng.	Đáp ứng
	o. Thể tích dầu.	Đáp ứng
	I. Quy định về niêm phong	

TT	Hạng mục	Yêu cầu
44	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.	Đáp ứng
45	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, cỡ chữ 60mm và được sơn màu đỏ không phai.	Đáp ứng
46	3. Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thí nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong.	Đáp ứng
	J. Ký hiệu và đánh dấu	
47	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.	Đáp ứng
48	K. Thử nghiệm	Đáp ứng mục IV.J
	L. Dây công suất định mức	
49	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 dãy sau: 100, 160, 180, 250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000, 2.500, 3.200 (kVA)	Đáp ứng
	M. Khả năng chịu quá tải	
50	Máy biến áp lực phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:	
a	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
	1,05	Lâu dài
	1,10	3-50 3-25 2-50
	1,15	2-50 2-25 1-50
	1,20	2-05 1-40 1-15
	1,25	1-35 1-15 0-50
	1,30	1-10 0-50 0-30
	1,35	0-55 0-35 0-15
	1,40	0-40 0-25 -

TT	Hạng mục	Yêu cầu		
	1,45	0-25	0-10	-
	1,50	0-15	-	-
b	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		
		27	36	36
	1,05	Lâu dài		
	1,10	2-10	1-25	1-10
	1,15	1-20	0-35	-
	1,20	0-45	-	-
	1,25	0-25	-	-
	1,30	-	-	-
	1,35	-	-	-
	1,40	-	-	-
	1,45	-	-	-
	1,50	-	-	-
1	2. Máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải ngắn hạn cao hơn dòng điện định mức theo các giới hạn sau:			
a	Quá tải theo dòng điện, %	30	45	60
	Thời gian quá tải, phút	120	80	45
b	Quá tải theo dòng điện, %	75	100	
	Thời gian quá tải, phút	20	10	
2	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.	Đáp ứng		
	N. Tổ nối dây			
3	Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 22 (kV)/0,4 (kV) loại tổn hao thấp có tổ đấu dây là Dyn-11.	Đáp ứng		
	O. Mức cách điện			
4	MBA phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét 1,2/50μs (trị số đỉnh) (BIL) (kV)	
	Phía sơ cấp 22kV	50	125	
	Phía thứ cấp 0,4kV	3	-	
	P. Độ ồn			
5	Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn cao áp > 1,2 kV):	Tự làm mát (Self-cooled)		

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	Công suất máy biến áp:	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
	400 kVA	≤ 60 dB	≤ 59 dB
	560 kVA	≤ 62 dB	≤ 61 dB
	630 kVA	≤ 62 dB	≤ 61 dB
	Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10 và các MBA công suất khác nội suy tuyến tính.		
	Q. Độ tăng nhiệt		
6	Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60°C/65°C.	Đáp ứng	
	R. Tiêu chuẩn về tổn hao, dòng điện không tải, điện áp ngắn mạch		
7	Tổn hao không tải (Po) cực đại đối với máy biến áp:		
	400 kVA	≤ 433 W	
	560 kVA	≤ 580 W	
	630 kVA	≤ 780 W	
8	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C đối với máy biến áp:		
	400 kVA	≤ 3.820 W	
	560 kVA	≤ 4.810 W	
	630 kVA	≤ 5.570 W	
9	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (U _k) đối với máy biến áp:		
	400 kVA	≥ 4 %	
	560 kVA	≥ 4 %	
	630 kVA	≥ 4 %	
10	Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính.	Đáp ứng	

2. Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV 240mm², 300mm² cụ thể như sau:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho dây đồng bọc hạ thế sử dụng đầu nối giữa các thiết bị điện hạ thế, không sử dụng cho lưới điện hạ thế trên không.

II. TIÊU CHUẨN:

TCVN 6610-1:2014: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Yêu cầu chung.

TCVN 6610-3:2000: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Cáp không có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định.

TCVN 6612:2007: Ruột dẫn của cáp cách điện

III. MÔ TẢ:

1. Ruột dẫn điện:

- Cáp: cáp 2 theo TCVN 6612:2007.

Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường: 70°C

Vật liệu dẫn điện: đồng ủ.

Ruột dẫn điện được bện tròn ép chặt

Điện trở một chiều và đường kính ruột dẫn:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Q/km]	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn tròn [mm]
25	6	0,727	6,6
35	6	0,524	7,9
50	6	0,387	9,1
70	12	0,268	11,0
95	15	0,193	12,9
240	34	0,0754	20,6
300	34	0,0601	23,1

2. Cách điện:

Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn.

Điện áp danh định 450/750V.

- Chiều dày cách điện, điện áp thử, điện trở cách điện:

Tiết diện ruột dẫn điện [mm ²]	Chiều dày cách điện (giá trị quy định) [mm]	Điện áp thử nghiệm xoay chiều [V/phút]	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C rMlkml
25	1,2	2500/5	0,0050
35	1,2	2500/5	0,0043
50	1,4	2500/5	0,0043
70	1,4	2500/5	0,0035
95	1,6	2500/5	0,0035
240	2,2	2500/5	0,0032
300	2,4	2500/5	0,0030
400	2,6	2500/5	0,0028

- Chiều dày cách điện không được nhỏ hơn yêu cầu trong bảng nêu trên. Tuy nhiên, chiều dày tại một vị trí nào đó có thể nhỏ hơn giá trị quy định, với điều kiện đáp ứng theo TCVN 6610-1:2014.
- Màu sắc: Xám nhẹ
- Ký hiệu trên bề mặt của lớp cách điện:

+ Đánh dấu mét: trên bề mặt dây phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm. Dây trong mỗi bành dây có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

+ Tên nhà sản xuất.

+ Năm sản xuất.

+ Ký hiệu “UV PVC - 450/750 V - CU – 1 x [tiết diện ruột dẫn] mm²”

Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài dây với mực in bền với điều kiện thời tiết.

3. Bành dây:

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:
 - + Đường kính bành dây: 2,5 m.
 - + Bề rộng bành dây: 1,4 m.
- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm (mô tả tham khảo).

- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m (nếu số lượng mua > 1000m).
- Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm điện:
 - Điện trở ruột dẫn
 - Thử nghiệm điện áp ở 2500V
 - Điện trở cách điện ở 70°C
2. Các yêu cầu đề cập đến đặc tính kết cấu và kích thước:
 - Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu
 - Đo chiều dày cách điện.
 - Đo đường kính ngoài
3. Tính chất cơ học của cách điện:
 - Thử nghiệm kéo trước lão hóa
 - Thử nghiệm kéo sau lão hóa
 - Thử nghiệm tổn hao khối lượng
4. Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao.
5. Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp.
6. Thử nghiệm sốc nhiệt.
7. Thử nghiệm chịu ngọn lửa.

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-1:2014; TCVN 6610-3:2000; TCVN 6612:2007 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương
	1. Ruột dẫn điện:		
	- Cấp: - Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường: - Vật liệu dẫn điện: - Ruột dẫn điện được bện tròn ép chặt:		cấp 2 theo TCVN 6612:2007. 70°C Đồng ủ. Đáp ứng
	Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện: - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	Sợi Sợi	34 34
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn ở 20°C: - Dây 240 mm ² - Dây 300 ram ²	Q/km Q/km	0,0754 0,0601
	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn tròn: - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	mm mm	20,6 23.1
	2. Cách điện:		
	- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn. - Điện áp danh định		Đáp ứng 450/750V

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Chiều dày cách điện (giá trị quy định): - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	mm mm	2,2 <u>2,4</u>
	Chiều dày cách điện không được nhỏ hơn yêu cầu nêu trên. Tuy nhiên, chiều dày tại một vị trí nào đó có thể nhỏ hơn giá trị quy định, với điều kiện đáp ứng theo TCVN 6610-1:2014.		Đáp ứng
	Điện áp thử nghiệm xoay chiều trong 5 phút - 50Hz: - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	V V	2500 2500
	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C: - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	MΩ.km MΩ.km	0,0032 0,0030
	Màu sắc của cách điện		Xám nhẹ
	Ký hiệu trên bề mặt của lớp cách điện: + Đánh dấu mét: trên bề mặt dây phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. số đánh dấu không được quá 6 chữ số, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm. Mỗi bành dây có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng. + Tên nhà sản xuất. + Năm sản xuất. + Ký hiệu “UV PVC - 450/750 V - CU - lx [tiết diện ruột dẫn] mm ² Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài dây với mực in bền với điều kiện thời tiết.		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
	3. Bành dây:		
	- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau: + Đường kính + Bề rộng - Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm (mô tả tham khảo). - Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m (nếu số lượng mua > 1000m). - Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn	m m	2,5 1,4 Nhà thầu mô tả rõ nội dung này Đáp ứng Đáp ứng

3. Thông số kỹ thuật TI hạ thế:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng máy biến dòng hạ thế 1 pha, sử dụng với các thiết bị đo đếm điện năng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60044-1: Current transformers.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Máy biến dòng đo lường thuộc kiểu 1 pha hình xuyên, cách điện bằng nhựa epoxy (epoxy resin) lắp đặt ngoài trời, có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chịu được sự thay đổi nhiệt độ đột ngột, có khả năng chống tia cực tím (ví dụ như cyloaliphatic epoxy resin,...)
- Máy biến dòng đo lường có 1 cuộn thứ cấp.
- Các đầu đầu dây phía thứ cấp được đặt trong hộp đầu dây gắn trên bề mặt của thân máy. Các đầu đầu dây phía thứ cấp được làm bằng hợp kim đồng mạ nikel. Hộp đầu dây được chế tạo bằng vật liệu không bị oxy hoá và có vị trí dễ niêm phong.
- Nameplate của máy biến dòng đo lường phải được gắn cố định trên thân máy và hiển thị một số thông tin cơ bản như: cấp chính xác; nhà sản xuất; mã hiệu, số sản xuất; năm sản xuất và sơ đồ đầu dây.
- Đường kính trong của vòng xuyên:

Dòng điện sơ cấp định mức [A]	Đường kính trong tối thiểu của vòng xuyên [mm]
400	80
500	80
600	80
800	80

2. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp vận hành cao nhất của biến dòng điện: 418 V (pha-pha).
- Tần số định mức: 50 Hz
- Dòng điện sơ cấp định mức (I_n): 400; 500; 600; 800A
- Dòng điện thứ cấp định mức: 5 A
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp trong 1 phút: 3 kV
- Điện áp cách điện giữa các vòng dây thứ cấp trong 1 phút: 4,5 kV (peak).
- Điện áp cách điện xung: 6 kV
- Hệ số dòng điện: 1,2
- Dòng điện ổn định nhiệt trong 1 giây (I_{th}): 80 I_n hoặc 25kA
- Dòng điện ổn định động ($I_{d\dot{a}yn}$): 2,5 I_{th}
- Cấp chính xác: 0,5
- Tải định mức (burden) tối thiểu:
 - + Đối với dòng điện sơ cấp $< 200A$: 05 VA
 - + Đối với dòng điện sơ cấp $\geq 200A$: 10 VA
- Nhiệt độ môi trường: 0 - 40°C
- Độ ẩm môi trường: 0 - 95 %

3. Phụ kiện:

- Đầy đủ bulông, đai ốc, lông đèn để đầu nối máy biến áp với dây cáp điện.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

5. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra ghi nhãn trên các đầu nối. (*)
- Thử cách điện tần số công nghiệp cuộn thứ cấp. (*)
- Thử quá điện áp của vòng dây thứ cấp. (*)
- Thử cấp chính xác. (*)

6. Thử nghiệm điển hình:

- Thử dòng điện ngắn hạn. (*)
- Thử độ tăng nhiệt. (*)
- Thử cách điện trong môi trường ẩm ướt. (*)
- Thử cấp chính xác. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên
2.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO. Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận.	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành kèm theo
3.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên và cung cấp giấy chứng nhận kèm theo
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 6044-1
	Cấu tạo	
6.	Máy biến dòng đo lường thuộc kiểu 1pha, hình xuyên, cách điện bằng nhựa epoxy (epoxy resin) lắp đặt ngoài trời, có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chống tia cực tím (ví dụ như cycloaliphatic epoxy resin,...)	Đáp ứng Người mua phải yêu cầu cung cấp các tài liệu kỹ thuật về loại nhựa sử dụng để chứng minh khả năng chống tia cực tím.
7.	Máy biến dòng có một cuộn thứ cấp	Đáp ứng
8.	Các đầu đầu dây phía thứ cấp được đặt trong hộp đầu dây gắn trên bề mặt của thân máy. Các đầu đầu dây phía thứ cấp được làm bằng hợp kim đồng mạ nikel. Hộp đầu dây được chế tạo bằng vật liệu không bị oxy hóa và có vị trí để nỉm phong.	Đáp ứng
9.	Nameplate của máy biến dòng đo lường phải được gắn cố định trên thân máy và hiển thị một số thông tin cơ bản như: cấp chính xác; nhà sản xuất; m hiệu, số sản xuất; năm sản xuất và sơ đồ đầu dây.	Đáp ứng
10.	Đường kính trong tối thiểu của vòng xuyên: 400A 500A 600A 800A	Đáp ứng 80mm 80mm 80mm 80mm
	Thông số kỹ thuật	
11.	Điện áp vận hành cao nhất của biến dòng điện	418V _{ac} (Pha-Pha)
12.	Tần số định mức	50Hz

13.	Dòng điện sơ cấp định mức (I_n):	400A;500A;600A
14.	Dòng điện thứ cấp định mức	5A
15.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp trong 1 phút: Điện áp cách điện giữa các vòng dây trong 1 phút:	3kV 4,5 (peak)
16.	Điện áp cách điện xung	6kV
17.	Hệ số dòng điện:	1,2
18.	Dòng điện ổn định nhiệt trong 1 giây (I_{ht})	$80I_n$ hoặc 2 5kA
19.	Dòng điện ổn định ($I_{d\grave{a}y n}$)	$2,5 I_{ht}$
20.	Tải định mức (burden) tối thiểu: +Đối với dòng điện sơ cấp $<200A$ +Đối với dòng điện sơ cấp $\geq 200A$	05VA 10VA
21.	Cấp chính xác	0,5
22.	Nhiệt độ môi trường làm việc	0-40°C
23.	Độ ẩm môi trường làm việc	0-95%
24.	Phụ kiện:	Đầy đủ bu lông, đai ốc, lông đèn để đấu nối máy biến dòng với dây cáp điện

4. Thông số kỹ thuật MC thế 3P, 220V – 400VAC – 100A, 200A, 250A, 315A, 600A, 800A

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với máy cắt hạ áp dùng trên lưới điện hạ áp trong Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM (EVNHCMC).

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

56. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
57. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
58. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
59. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
60. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
61. MCB (Miniature Circuit Breaker): Máy cắt (Áp tô mát) hạ áp cỡ nhỏ.
62. MCCB (Molded Case Circuit Breaker): Máy cắt (Áp tô mát) hạ áp loại vỏ đúc.
63. ACB (Air Circuit Breaker): Máy cắt hạ áp cách điện không khí.
64. MBA: Máy biến áp
65. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.

66. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

9. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m

Lưu ý:

- Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

10. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	0,38	
Sơ đồ	3 pha	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 0,4	≥ 0,23
Tần số (Hz)	50	50

11. Chứng chỉ chất lượng

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

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

12. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:

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

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

13. Yêu cầu khác:

d. Thiết bị cung cấp phải 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.

e. 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.

IV. MÁY CẮT HẠ ÁP - MCB

A. Yêu cầu chung

- Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

1.1 MCB (Áp tô mát) loại 1 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt trong hộp phân phối hoặc hộp công tơ 1 pha ngoài trời của nhánh rẽ khách hàng.

1.2 MCB (Áp tô mát) loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt bên ngoài và phía dưới hộp công tơ 1 pha trong nhà của nhánh rẽ khách hàng.

1.3 MCB (Áp tô mát) loại 3 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt trong hộp công tơ 3 pha ngoài trời của nhánh rẽ khách hàng.

1.4 MCB (Áp tô mát) loại 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt bên ngoài và phía dưới hộp công tơ 3 pha trong nhà của nhánh rẽ khách hàng.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc 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 IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan và ghi nhãn (Visual inspection and marking).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm đặc tính cắt (Tripping tests).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

i. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A1:

- Ghi nhãn (Marking).
- Quy định chung (General).
- Cơ cấu truyền động (Mechanism).
- Độ bền không phai của nhãn (Indelibility of marking).
- Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên ngoài) (Clearances and creepage distances (external parts only)).
- Tính không lắp lẫn (Non-interchangeability).
- Độ tin cậy của vít, các bộ phận mang dòng và các mối nối (Reliability of screws, current-carrying parts and connections).
- Độ tin cậy của các đầu nối dùng cho ruột dẫn bên ngoài (Reliability of screw-type terminals for external conductors).
- Bảo vệ chống điện giật (Protection against electric shock).
- Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên trong) (Clearances and creepage distances (internal parts only)).

- Khả năng chịu nhiệt (Resistance to heat).

- Khả năng chống gỉ (Resistance to rusting).

ii. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A2:

- Khả năng chịu nhiệt không bình thường và chịu cháy (Resistance to abnormal heat and to fire).

iii. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) B:

- Kiểm tra điện trở cách điện của tiếp điểm mở và mức cách điện dưới điện áp xung trong điều kiện bình thường (Verification of resistance of the insulation of open contacts and basic insulation against an impulse voltage in normal conditions).

- Khả năng chịu môi trường ẩm (Resistance to humidity).

- Điện trở cách điện mạch chính (Insulation resistance of main circuit).

- Độ bền điện môi mạch chính (Dielectric strength of the main circuit).
- Điện trở cách điện và độ bền điện môi mạch phụ (Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuit).
- Kiểm tra khoảng hở tiếp điểm với điện áp xung (Verification of clearances with the impulse withstand voltage) (áp dụng đối với trường hợp khoảng hở tiếp điểm bên trong MCB không thực hiện đo được hoặc giá trị đo được khi kiểm tra thấp hơn giá trị tối thiểu theo quy định trong tiêu chuẩn IEC 60898-1: 2015).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- Thử nghiệm 28 ngày (28-day test).
- iv. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) C1:
 - Độ bền cơ và độ bền điện (Mechanical and Electrical endurance).
 - Tính năng ở dòng điện ngắn mạch giảm thấp (Performance at reduced short-circuit currents).
 - Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of the circuit-breaker after short-circuit tests).
- v. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D0:
 - Đặc tính cắt (Tripping characteristic).
- vi. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D1:
 - Khả năng chịu sốc cơ học và va đập (Resistance to mechanical shock and impact).
 - Đặc tính ngắn mạch ở 1500A (Short-circuit performance at 1500 A).
 - Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).
- vii. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E1:
 - Khả năng ngắn mạch làm việc (Ics) (Service short-circuit capacity (Ics)).
 - Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).
- viii. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E2:
 - Tính năng ở khả năng ngắn mạch tới hạn (Icn) (Performance at rated short-circuit capacity (Icn)).
 - Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).
- ix. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E3:
 - Khả năng cắt và đóng ngắn mạch (Icn1) trên từng cực riêng lẻ (áp dụng đối với MCB có nhiều cực).

B. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCB

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 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Thiết bị dùng để bảo vệ quá tải và ngắn mạch theo nguyên lý bảo vệ nhiệt và từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		03 cực

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực (đối với MCB có 02 cực trở lên)
8	Điện áp định mức của thiết bị (1 pha/ 3 pha)	VAC	230/400
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In)	A	10, 16, 20, 25, 32 (30), 40, 50, 63 (60), 80, 100, 125 (Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, Đơn vị lựa chọn loại MCB với dòng định mức phù hợp)
11	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icn) ở điện áp định mức	kA	≥ 6
12	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	≥ 6 (Ics = 100% Icn)
13	Số lần thao tác ở dòng điện định mức	Lần	≥ 4.000
14	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 4
15	Đặc tính cắt theo IEC 60898		
			Loại B (Trên 3 In đến 5 In)
16	Độ bền điện môi mạch phụ trong 1 phút	kV	≥ 2
17	Dòng điện và thời gian quy ước không cắt		1,13In trong thời gian $t \leq 1h$ (đối với MCB có $In \leq 63A$)
			1,13In trong thời gian $t \leq 2h$ (đối với MCB có $In > 63A$)
18	Đầu nối dây		Làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng, có khả năng đầu nối với cáp đồng tiết diện đến 25mm ²
19	Bề rộng của MCB	mm	Nêu cụ thể
20	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tương đương
21	Đóng gói		MCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
22	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.3
23	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục III.4

C. Bảng thông số kỹ thuật kỹ thuật MCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Chào thầu
	I. ĐIỀU KIỆN CHUNG				
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị				
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45		
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0		
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm		
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100		
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000		
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng		
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện				
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	0,38	0,38	
	Sơ đồ		3 pha	1 pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 0,4	≥ 0,23	
	Tần số	Hz	50	50	
3	3. Chứng chỉ chất lượng				
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.		Đáp ứng		
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm		Đáp ứng		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.			
4	4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:			
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
	a. Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng	
	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.		Đáp ứng	
	c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng	
5	5. Yêu cầu khác:			
	a.Thiết bị cung cấp phải 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.		Đáp ứng	
	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.		Đáp ứng	
	II. Yêu cầu chung			
	1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:			
6	1.1 MCB (Áp tô mát) loại 1 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt trong hộp phân phối hoặc hộp công tơ 1 pha ngoài trời của nhánh rẽ khách hàng.		Đáp ứng	
7	1.2 MCB (Áp tô mát) loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt bên ngoài và phía dưới hộp công tơ		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	1 pha trong nhà của nhánh rẽ khách hàng.			
8	1.3 MCB (Áp tô mát) loại 3 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt trong hộp công tơ 3 pha ngoài trời của nhánh rẽ khách hàng.		Đáp ứng	
9	1.4 MCB (Áp tô mát) loại 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt bên ngoài và phía dưới hộp công tơ 3 pha trong nhà của nhánh rẽ khách hàng.		Đáp ứng	
10	2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	
11	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục IV.A.3	
	III. Đặc tính kỹ thuật			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		Thiết bị dùng để bảo vệ quá tải và ngắn mạch theo nguyên lý bảo vệ nhiệt và từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước	
6	Số cực		01 cực, 02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.	
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực (đối với MCB có 02 cực trở lên)	
8	Điện áp định mức của thiết bị (1 pha/ 3 pha)	VAC	230/400	
9	Tần số định mức	Hz	50	
10	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In)	A	10, 16, 20, 25, 32 (30), 40, 50, 63 (60), 80, 100, 125 (Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, Đơn vị lựa	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
			chọn loại MCB với dòng định mức phù hợp)	
11	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (I_{cn}) ở điện áp định mức	kA	≥ 6	
12	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (I_{cs}) ở điện áp định mức	kA	≥ 6 ($I_{cs} = 100\% I_{cn}$)	
13	Số lần thao tác ở dòng điện định mức	Lần	≥ 4.000	
14	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 4	
15	Đặc tính cắt theo IEC 60898		(Đơn vị tùy chọn đặc tính cắt theo nhu cầu sử dụng)	
			Loại B (Trên 3 In đến 5 In)	
			Loại C (Trên 5 In đến và bao gồm 10 In)	
			Loại D (Trên 10 In đến và bao gồm 20 In)	
16	Độ bền điện môi mạch phụ trong 1 phút	kV	≥ 2	
17	Dòng điện và thời gian quy ước không cắt		1,13In trong thời gian $t \leq 1h$ (đối với MCB có $I_n \leq 63A$)	
			1,13In trong thời gian $t \leq 2h$ (đối với MCB có $I_n > 63A$)	
18	Đầu nối dây		Làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng, có khả năng đấu nối với cáp đồng tiết diện đến $25mm^2$	
19	Bề rộng của MCB	mm	Nêu cụ thể	
20	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tương đương	
21	Đóng gói		MCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	
22	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.A.3	
23	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục III.4	

IV. MÁY CẮT HẠ ÁP - MCCB

A. Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

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

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

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc 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 IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

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

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

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

- Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
- Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
- Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).

- Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)).

- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

- Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

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

- Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).

- Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).

- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

- Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

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

- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

- Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).

- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

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

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

B. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
18	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
19	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
20	Mã hiệu		Nêu cụ thể
21	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
22	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
23	Số cực		03 cực
24	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
25	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		MCCB được lựa chọn phụ thuộc vào nhu cầu sử dụng cụ thể: - MCCB tủ phân phối hạ thế, lộ ra MBA đến điện kế 3 pha gián tiếp: loại không chỉnh định - MCCB tổng tại trạm, lộ ra máy biến áp: loại có chỉnh định có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: + MCCB có I_n tới 315A: $0,7 \div 1 \times I_n$ + MCCB có $I_n > 315A$: $0,5 \div 1 \times I_n$
26	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Ue) (1 pha/ 3 pha)	VAC	230/400
27	Điện áp cách điện định mức (Ui)	VAC	≥ 690
28	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 8
29	Tần số định mức	Hz	50
30	Dòng điện làm việc liên tục định mức (I_n):	A	(Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp)
	MCCB 03 cực	“	50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400, 630 (600), 800, 1.000, 1.250 (1.200), 1.600, 2.000, 2.500, 3.200
31	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)
32	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (I_{cu}) ở điện áp làm việc định mức	kA	
	MCCB có $I_n = 50-100A$	“	≥ 25
	MCCB có $I_n = 125-315A$	“	≥ 36
	MCCB có $I_n = 320-800A$	“	≥ 50
	MCCB có $I_n \geq 1.000A$	“	≥ 65

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
33	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu
34	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	(không tải/có tải ở dòng định mức)
	MCCB có In = 50-100A	“	8.500/1.500
	MCCB có In = 125-315A	“	7.000/1.000
	MCCB có In = 320-630A	“	4.000/1.000
	MCCB có 630 < In ≤ 2.500A	“	2.500/500
	MCCB có In ≥ 2.500A		1.500/500
35	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (đối với MCCB 3 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (đối với MCCB 3 cực)
36	Số lượng tiếp điểm phụ (tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế)		Nêu cụ thể
37	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
38	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
39	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
40	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục V.A.3
41	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục III.4

C. Bảng thông số kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	I. ĐIỀU KIỆN CHUNG			
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Chào thầu
	môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.				
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện				
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	0,38	0,38	
	Sơ đồ		3 pha	1 pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 0,4	≥ 0,23	
	Tần số	Hz	50	50	
3	3. Chứng chỉ chất lượng				
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.			Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.			Đáp ứng	
4	4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:				
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:				
	d. Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.			Đáp ứng	
	e. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.			Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	f. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng	
5	5. Yêu cầu khác:			
	c.Thiết bị cung cấp phải 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.		Đáp ứng	
	d. 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.		Đáp ứng	
	II. Yêu cầu chung			
	1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:			
6	1.1 MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 1 pha.			
7	1.2 MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.			
8	2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.			
9	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:			
	D. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đấu nối phía trước	
6	Số cực		02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.	
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực	
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		MCCB được lựa chọn phụ thuộc vào nhu cầu sử dụng cụ thể: - MCCB tủ phân phối hạ thế, lộ ra MBA đến điện kế 3 pha gián tiếp: loại không chỉnh định - MCCB tổng tại trạm, lộ ra máy biến áp: loại có chỉnh định có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: + MCCB có In tới 315A: $0,7 \div 1 \times I_n$ + MCCB có In > 315A: $0,5 \div 1 \times I_n$	
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Ue) (1 pha/ 3 pha)	VAC	230/400	
10	Điện áp cách điện định mức (Ui)	VAC	≥ 690 hoặc ≥ 800 (tùy chọn theo nhu cầu sử dụng của đơn vị)	
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 8	
12	Tần số định mức	Hz	50	
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In):	A	(Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp)	
	MCCB 02 cực	“	50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400	
	MCCB 03 cực/ 04 cực	“	50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400, 630 (600), 800, 1.000, 1.250 (1.200), 1.600, 2.000, 2.500, 3.200	
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)	
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA		
	MCCB có In = 50-100A	“	≥ 25	
	MCCB có In = 125-315A	“	≥ 36	
	MCCB có In = 320-800A	“	≥ 50	
	MCCB có In $\geq 1.000A$	“	≥ 65	
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	(không tải/có tải ở dòng định mức)	
	MCCB có $I_n = 50-100A$	“	8.500/1.500	
	MCCB có $I_n = 125-315A$	“	7.000/1.000	
	MCCB có $I_n = 320-630A$	“	4.000/1.000	
	MCCB có $630 < I_n < 2.500A$	“	2.500/500	
	MCCB có $I_n \geq 2.500A$		1.500/500	
18	Phụ kiện đi kèm:			
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm	
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm	
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (đối với MCCB 3 cực)	
			04 miếng (đối với MCCB 2 cực)	
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (đối với MCCB 3 cực)	
			02 miếng (đối với MCCB 2 cực)	
19	Số lượng tiếp điểm phụ (tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế)		Nêu cụ thể	
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể	
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương	
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục V.A.3	
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục III.4	

5. Thông số kỹ thuật hộp điện kế 1 pha lắp đặt ngoài trời:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho hộp bảo vệ điện kế 1 pha.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Văn bản 5396/EVNHCMC-KT ngày 14/08/2014 của Tổng công ty Điện lực TpHCM về việc “Áp dụng các bản vẽ thiết trí trạm treo, trạm phân phối hợp bộ, mắc điện nổi và ngầm, hệ thống điện cao áp sử dụng busway, hầm và hào cáp đúc sẵn và bố trí cáp lên trụ”
- “Tiêu chuẩn kỹ thuật cơ bản hộp công tơ và qui định lắp đặt” của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam (ban hành kèm quyết định số 1744/EVN/KTLĐ ngày 25/9/2000).
- IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
- IEC 60439-5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places - Cable distribution cabinets for power distribution in networks.

III. MÔ TẢ:

Hộp bảo vệ điện kế bao gồm đế hộp, nắp hộp và cửa sổ đọc chỉ số công tơ.

1. Cấu tạo:

- Phân loại:
 - + Loại 1: Hộp công tơ 1 pha lắp đặt ngoài trời.
 - + Loại 2: Hộp công tơ 3 pha lắp đặt ngoài trời.
- Vật liệu: Nhựa tăng cường sợi thủy tinh

- Phương pháp chế tạo: Phương pháp ép nóng.
- Bề mặt bên trong và ngoài hộp phải phẳng.
- Lắp đặt hộp công tơ: Lắp đặt cố định trên tường hay treo trên cột bê-tông hình trụ có đường kính 200-300mm sao cho công tơ điện luôn ở vị trí thẳng đứng.
- Lắp đặt công tơ vào hộp công tơ: Mặt đế hộp công tơ được thiết kế cho phép lắp đặt cố định công tơ bên trong hộp tại 03 vị trí, trong đó có 01 vị trí cố định trên gờ đỡ và 02 vị trí di động nhằm đảm bảo có thể lắp đặt được mọi công tơ có kích thước lắp đặt $h=20\text{mm}+10\text{mm}$ và $d\pm 10\text{mm}$ như sau (xem bản vẽ đính kèm, trên bản vẽ là một ví dụ về thiết kế 02 vị trí di động trên 02 thanh ray, mỗi thanh ray có thể trượt trên 02 gờ đỡ cố định).
 - + Đối với hộp công tơ loại 1: $h = 145\text{mm}$ và $d = 100\text{mm}$
 - + Đối với hộp công tơ loại 2: $h = 240\text{mm}$ và $d = 170\text{mm}$
- Thanh ray làm bằng thép không rỉ hay thép mạ với độ dày tối thiểu là 3mm nhằm đảm bảo kết cấu chắc chắn khi cố định công tơ trên thanh ray.
- Hộp công tơ được thiết kế đáp ứng được các yêu cầu sau:
 - + Đảm bảo an toàn cho con người.
 - + Đảm bảo điều kiện vận hành của công tơ và aptomat.
 - + Đảm bảo chống lấy cắp điện.
 - + Tránh được tác động của thời tiết, chống bắt bụi.
- Ốc vít và các chi tiết có đường ren ốc của hộp bảo vệ điện kế phải theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN).
- Trên mặt ngoài của hộp bảo vệ điện kế phải có biểu tượng của EVN, có nhãn mác ghi rõ nơi sản xuất và năm sản xuất.
- Đế hộp và nắp hộp được chế tạo bằng cùng một loại vật liệu tổng hợp. Độ dày của phần đế hộp và nắp hộp tại vị trí bất kỳ là $03\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$.
- Cửa sổ đọc chỉ số công tơ được chế tạo bằng kính cường lực, không bị vàng ủa, rạn nứt, đọng hơi nước trong mọi điều kiện môi trường ở Việt Nam. Độ dày của phần cửa sổ tại một vị trí bất kỳ là $05\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$.
- Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo lắp ghép phần cửa sổ với nắp hộp nhằm đảm bảo cấu trúc chắc chắn và độ kín.
- Màu của đế hộp và nắp hộp được đồng nhất là màu trắng kem.
- Hộp bảo vệ công tơ phải có bao gói để bảo vệ khi vận chuyển và khi bảo quản trong kho.
- Kích thước (theo bản vẽ đính kèm):
- Sai số các kích thước:
 - + Bao ngoài là $-01\text{mm}, +03\text{mm}$.
 - + Các kích thước khác là $\pm 0,2\text{mm}$.

2. Thông số kỹ thuật cơ bản:

- Độ kín của hộp khi chưa đột lỗ bắt dây: IP 43 theo IEC 60529 (bản vẽ đính kèm chỉ đưa ra ví dụ về cấu tạo lắp ghép giữa phần nắp và phần hộp. Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo này nhằm đảm bảo độ kín).
- Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của hộp bảo vệ: 20J.
- Cấp chống cháy của hộp (bao gồm cả phần đế hộp, phần nắp hộp và phần cửa sổ đọc chỉ số): FH 2-40.
- Hộp công tơ được lắp đặt trong nhà hoặc ngoài trời, cố định trên tường hay trên trụ với các điều kiện môi trường như sau:
 - ❖ Nhiệt độ:
 - + Trung bình: 30°C
 - + Cực đại ngoài nắng: 70°C

- + Cực đại trong năm: 40°C
- ❖ Độ ẩm:
- + Trung bình: 80%
- + Cực đại: 95%
- ❖ Tốc độ gió cực đại: 150km/h
- ❖ Thời gian nắng trung bình: 10 giờ/ngày
- ❖ Độ nhiễm muối: nhiễm muối trung bình ngày các vùng ven biển 3-4mgCl-/m2

3. Phụ kiện:

- Bộ ốc vít để lắp đặt cố định hộp công tơ vào tường nhà khách hàng.
- Vít dùng để gắn nắp hộp vào đế hộp. Đầu của vít có lỗ $\phi 3$ để niêm chì, kích thước của vít phải phù hợp với thiết kế của hộp nhằm đảm bảo khả năng niêm chì hộp công tơ sau khi lắp đặt hoàn chỉnh.
- Bộ ốc vít để bắt cố định công tơ (vị trí lắp đặt trên công tơ có đường kính 06mm) tại 03 vị trí, trong đó có một vị trí cố định trên gối đỡ và 02 vị trí trên thanh ray.
- Riêng đối với số lượng phụ kiện giá treo hộp công tơ lên cột bê tông: Đơn vị tổ chức mua sắm sẽ yêu cầu cụ thể trong hồ sơ mời thầu theo nhu cầu.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

a. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài (sạch, nhẵn và không có khuyết tật...).
- Đo kích thước.

b. Thử nghiệm điển hình:

- Đo độ dày của hộp. (*)
- Thử nghiệm độ bền cơ (*):
 - + Thử nghiệm tải tĩnh (static load withstand)
 - + Thử nghiệm chống sốc (shock load withstand)
 - + Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)
 - + Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)
 - + Thử độ bền của cửa tủ (door strength)
 - + Thử chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)
 - + Thử sốc cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)
 - + Thử độ bền cơ của đáy tủ (test of mechanical strength of the base)
- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat). (*)
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (*)
- Thử chịu nhiệt khô (Dry heat test). (*)
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (*)
- Thử chống ăn mòn và lão hóa (Verification of corrosion and ageing resistance). (*)
- Thử độ kín của tủ (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Yêu cầu
	Hạng mục	
1.	Nhà sản xuất	
2.	Nước sản xuất	
3.	Mã hiệu	

STT	Mô tả	Yêu cầu
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 60529; IEC 60439-5
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phải phát biểu
7.	Hộp bảo vệ điện kế bao gồm đế hộp, nắp hộp và cửa sổ đọc chỉ số công tơ.	Đáp ứng
8.	Phân loại: + Loại 1: Hộp công tơ 1 pha lắp đặt ngoài trời. + Loại 2: Hộp công tơ 3 pha lắp đặt ngoài trời.	Đáp ứng
9.	Vật liệu	Nhựa tăng cường sợi thủy tinh (Composite)
10.	Phương pháp chế tạo	Phương pháp ép nóng.
11.	Bề mặt bên trong và ngoài hộp phải phẳng.	Đáp ứng
12.	Lắp đặt hộp công tơ: Lắp đặt cố định trên tường hay treo trên cột bê-tông hình trụ có đường kính 200-300mm sao cho công tơ điện luôn ở vị trí thẳng đứng	Đáp ứng
13.	Lắp đặt công tơ vào hộp công tơ: Mặt đế hộp công tơ được thiết kế cho phép lắp đặt cố định công tơ bên trong hộp tại 03 vị trí, trong đó có 01 vị trí cố định trên gối đỡ và 02 vị trí di động nhằm đảm bảo có thể lắp đặt được mọi công tơ có kích thước lắp đặt $h=20mm+10mm$ và $d\pm 10mm$ như sau (xem bản vẽ đính kèm, trên bản vẽ là một ví dụ về thiết kế 02 vị trí di động trên 02 thanh ray, mỗi thanh ray có thể trượt trên 02 gối đỡ cố định). + Đối với hộp công tơ loại 1: $h = 145mm$ và $d = 100mm$ + Đối với hộp công tơ loại 2: $h = 240mm$ và $d = 170mm$	Đáp ứng
14.	Thanh ray làm bằng thép không gỉ hay thép mạ với độ dày tối thiểu là 3mm nhằm đảm bảo kết cấu chắc chắn khi cố định công tơ trên thanh ray.	Đáp ứng
15.	Hộp công tơ được thiết kế đáp ứng được các yêu cầu sau: + Đảm bảo an toàn cho con người. + Đảm bảo điều kiện vận hành của công tơ và aptomat. + Đảm bảo chống lấy cắp điện. + Tránh được tác động của thời tiết, chống bắt bụi.	Đáp ứng

STT	Mô tả	Yêu cầu
16.	Ốc vít và các chi tiết có đường ren ốc của hộp bảo vệ điện kế phải theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN)	Đáp ứng
17.	Trên mặt ngoài của hộp bảo vệ điện kế phải có biểu tượng của EVNHCMC, có nhãn mác ghi rõ nơi sản xuất và năm sản xuất	Đáp ứng
18.	- Đế hộp và nắp hộp được chế tạo bằng cùng một loại vật liệu tổng hợp. - Loại vật liệu tổng hợp chế tạo đế hộp và nắp hộp - Độ dày trung bình của phần đế hộp và nắp hộp tại vị trí bất kỳ là 03mm - Sai số cho phép của độ dày	Nhựa bền với các điều kiện khí hậu Việt Nam. Nhà thầu phải phát biểu Nhà thầu phải phát biểu ± 0,1mm
19.	- Cửa sổ đọc chỉ số công tơ được chế tạo bằng kính cường lực, không bị vàng úa, rạn nứt, đọng hơi nước trong mọi điều kiện môi trường ở Việt Nam. - Loại vật liệu tổng hợp chế tạo cửa sổ đọc chỉ số điện kế - Độ dày trung bình của phần cửa sổ tại một vị trí bất kỳ - Sai số cho phép của độ dày	Đáp ứng Nhà thầu phải phát biểu 05mm ± 0,1mm
20.	Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo lắp ghép phần cửa sổ với nắp hộp nhằm đảm bảo cấu trúc chắc chắn và độ kín	Cung cấp bản vẽ thiết kế đính kèm
21.	Màu của đế hộp và nắp hộp được đồng nhất là màu trắng kem	Đáp ứng
22.	Hộp công tơ phải có bao gói để bảo vệ khi vận chuyển và khi bảo quản trong kho	Đáp ứng
23.	Kích thước: - Sai số của các kích thước: + Bao ngoài là + Các kích thước khác - Trong hồ sơ dự thầu, nhà thầu phải cung cấp bản vẽ thiết kế chi tiết với đầy đủ kích thước chế tạo	Tham khảo bản vẽ đính kèm -01mm, +03mm ± 0,2mm Nhà thầu có thể cung cấp hộp bảo vệ có kích thước phù hợp để lắp đặt công tơ Đáp ứng
24.	Thông số kỹ thuật cơ bản	
25.	Độ kín của hộp khi chưa đột lỗ bắt dây:	IP 43 theo IEC 60529 (bản vẽ đính kèm chỉ đưa ra ví dụ về cấu tạo lắp ghép giữa phần nắp và phần hộp. Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo này nhằm đảm bảo độ kín) Cung cấp bản vẽ thiết kế đính kèm
26.	Độ bền va đập	10J

STT	Mô tả	Yêu cầu
27.	Cấp chống cháy của hộp (bao gồm cả phần đế hộp, phần nắp hộp và phần cửa sổ đọc chỉ số):	FH 2-100mm theo IEC 439-5
28.	Vị trí lắp đặt	Trong nhà hoặc ngoài trời, cố định trên tường hay trên trụ
29.	Hộp bảo vệ điện kế có khả năng chịu được các điều kiện môi trường như sau:	
30.	Nhiệt độ: - Trung bình - Cực đại ngoài nắng - Cực đại trong râm	30 ⁰ C 70 ⁰ C 40 ⁰ C
31.	Độ ẩm: - Trung bình - Cực đại	80% 95%
32.	Tốc độ gió cực đại	150km/giờ
33.	Thời gian nắng trung bình	10 giờ/ngày
34.	Độ nhiễm muối	Nhiễm muối trung bình ngày các vùng ven biển 3-4mgCl-/m ²
35.	Phụ kiện:	
36.	Bộ ốc vít để lắp đặt cố định hộp công tơ vào tường nhà khách hàng.	Đáp ứng
37.	Vít dùng để gắn nắp hộp vào đế hộp. Đầu của vít có lỗ Ø3 để niêm chì kích thước vít phải phù hợp với thiết kế của hộp nhằm đảm bảo khả năng niêm chì hộp công tơ sau khi lắp đặt hoàn chỉnh.	Đáp ứng
38.	Bộ ốc vít để bắt cố định công tơ (vị trí lắp đặt trên công tơ có đường kính 6mm) tại 03 vị trí, trong đó có một vị trí cố định trên gối đỡ và 02 vị trí trên thanh ray. Đối với số lượng phụ kiện giá treo hộp công tơ lên cột bê tông	Đáp ứng Đơn vị tổ chức mua sắm sẽ yêu cầu cụ thể trong hồ sơ mời thầu theo nhu cầu

6. Thông số kỹ thuật hộp điện kế 3 pha lắp đặt ngoài trời:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho hộp bảo vệ điện kế 3 pha.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Văn bản 5396/EVNHCMC-KT ngày 14/08/2014 của Tổng công ty Điện lực TpHCM về việc “Áp dụng các bản vẽ thiết trí trạm treo, trạm phân phối hợp bộ, mắc điện nổi và ngầm, hệ thống điện cao áp sử dụng busway, hầm và hào cáp đúc sẵn và bố trí cáp lên trụ”
- “Tiêu chuẩn kỹ thuật cơ bản hộp công tơ và qui định lắp đặt” của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam (ban hành kèm quyết định số 1744/EVN/KTLĐ ngày 25/9/2000).
- IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
- IEC 60439-5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places - Cable distribution cabinets for power distribution in networks.

III. MÔ TẢ:

Hộp bảo vệ điện kế bao gồm đế hộp, nắp hộp và cửa sổ đọc chỉ số công tơ.

1. Cấu tạo:

- Phân loại:
 - + Loại 1: Hộp công tơ 1 pha lắp đặt ngoài trời.
 - + Loại 2: Hộp công tơ 3 pha lắp đặt ngoài trời.
- Vật liệu: Nhựa tăng cường sợi thủy tinh
- Phương pháp chế tạo: Phương pháp ép nóng.
- Bề mặt bên trong và ngoài hộp phải phẳng.
- Lắp đặt hộp công tơ: Lắp đặt cố định trên tường hay treo trên cột bê-tông hình trụ có đường kính 200-300mm sao cho công tơ điện luôn ở vị trí thẳng đứng.
- Lắp đặt công tơ vào hộp công tơ: Mặt đế hộp công tơ được thiết kế cho phép lắp đặt cố định công tơ bên trong hộp tại 03 vị trí, trong đó có 01 vị trí cố định trên gờ đỡ và 02 vị trí di động nhằm đảm bảo có thể lắp đặt được mọi công tơ có kích thước lắp đặt $h=20\text{mm}+10\text{mm}$ và $d\pm 10\text{mm}$ như sau (xem bản vẽ đính kèm, trên bản vẽ là một ví dụ về thiết kế 02 vị trí di động trên 02 thanh ray, mỗi thanh ray có thể trượt trên 02 gờ đỡ cố định).
 - + Đối với hộp công tơ loại 1: $h = 145\text{mm}$ và $d = 100\text{mm}$
 - + Đối với hộp công tơ loại 2: $h = 240\text{mm}$ và $d = 170\text{mm}$
- Thanh ray làm bằng thép không gỉ hay thép mạ với độ dày tối thiểu là 3mm nhằm đảm bảo kết cấu chắc chắn khi cố định công tơ trên thanh ray.
- Hộp công tơ được thiết kế đáp ứng được các yêu cầu sau:
 - + Đảm bảo an toàn cho con người.
 - + Đảm bảo điều kiện vận hành của công tơ và aptomat.
 - + Đảm bảo chống lấy cắp điện.
 - + Tránh được tác động của thời tiết, chống bắt bụi.
- Ốc vít và các chi tiết có đường ren ốc của hộp bảo vệ điện kế phải theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN).
- Trên mặt ngoài của hộp bảo vệ điện kế phải có biểu tượng của EVN, có nhãn mác ghi rõ nơi sản xuất và năm sản xuất.
- Đế hộp và nắp hộp được chế tạo bằng cùng một loại vật liệu tổng hợp. Độ dày của phần đế hộp và nắp hộp tại vị trí bất kỳ là $03\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$.
- Cửa sổ đọc chỉ số công tơ được chế tạo bằng kính cường lực, không bị vàng úa, rạn nứt, đọng hơi nước trong mọi điều kiện môi trường ở Việt Nam. Độ dày của phần cửa sổ tại một vị trí bất kỳ là $05\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$.
- Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo lắp ghép phần cửa sổ với nắp hộp nhằm đảm bảo cấu trúc chắc chắn và độ kín.
- Màu của đế hộp và nắp hộp được đồng nhất là màu trắng kem.
- Hộp bảo vệ công tơ phải có bao gói để bảo vệ khi vận chuyển và khi bảo quản trong kho.
- Kích thước (theo bản vẽ đính kèm):
- Sai số các kích thước:
 - + Bao ngoài là $-01\text{mm}, +03\text{mm}$.
 - + Các kích thước khác là $\pm 0,2\text{mm}$.

2. Thông số kỹ thuật cơ bản:

- Độ kín của hộp khi chưa đột lỗ bắt dây: IP 43 theo IEC 60529 (bản vẽ đính kèm chỉ đưa ra ví dụ về cấu tạo lắp ghép giữa phần nắp và phần hộp. Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo này nhằm đảm bảo độ kín).
- Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của hộp bảo vệ: 20J.

- Cấp chống cháy của hộp (bao gồm cả phần đế hộp, phần nắp hộp và phần cửa sổ đọc chỉ số): FH 2-40.
- Hộp công tơ được lắp đặt trong nhà hoặc ngoài trời, cố định trên tường hay trên trụ với các điều kiện môi trường như sau:
 - ❖ Nhiệt độ:
 - + Trung bình: 30⁰C
 - + Cực đại ngoài nắng: 70⁰C
 - + Cực đại trong râm: 40⁰C
 - ❖ Độ ẩm:
 - + Trung bình: 80%
 - + Cực đại: 95%
 - ❖ Tốc độ gió cực đại: 150km/h
 - ❖ Thời gian nắng trung bình: 10 giờ/ngày
 - ❖ Độ nhiễm muối: nhiễm muối trung bình ngày các vùng ven biển 3-4mgCl-/m²

3. Phụ kiện:

- Bộ ốc vít để lắp đặt cố định hộp công tơ vào tường nhà khách hàng.
- Vít dùng để gắn nắp hộp vào đế hộp. Đầu của vít có lỗ $\phi 3$ để niêm chì, kích thước của vít phải phù hợp với thiết kế của hộp nhằm đảm bảo khả năng niêm chì hộp công tơ sau khi lắp đặt hoàn chỉnh.
- Bộ ốc vít để bắt cố định công tơ (vị trí lắp đặt trên công tơ có đường kính 06mm) tại 03 vị trí, trong đó có một vị trí cố định trên gối đỡ và 02 vị trí trên thanh ray.
- Riêng đối với số lượng phụ kiện giá treo hộp công tơ lên cột bê tông: Đơn vị tổ chức mua sắm sẽ yêu cầu cụ thể trong hồ sơ mời thầu theo nhu cầu.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

a. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài (sạch, nhẵn và không có khuyết tật...).
- Đo kích thước.

b. Thử nghiệm điển hình:

- Đo độ dày của hộp. (*)
- Thử nghiệm độ bền cơ (*):
 - + Thử nghiệm tải tĩnh (static load withstand)
 - + Thử nghiệm chống sóc (shock load withstand)
 - + Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)
 - + Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)
 - + Thử độ bền của cửa tủ (door strength)
 - + Thử chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)
 - + Thử sức cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)
 - + Thử độ bền cơ của đáy tủ (test of mechanical strength of the base)
- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat). (*)
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (*)
- Thử chịu nhiệt khô (Dry heat test). (*)
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (*)
- Thử chống ăn mòn và lão hóa (Verification of corrosion and ageing resistance). (*)
- Thử độ kín của tủ (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Yêu cầu
	Hạng mục	
1.	Nhà sản xuất	
2.	Nước sản xuất	
3.	Mã hiệu	
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 60529; IEC 60439-5
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phải phát biểu
7.	Hộp bảo vệ điện kế bao gồm đế hộp, nắp hộp và cửa sổ đọc chỉ số công tơ.	Đáp ứng
8.	Phân loại: + Loại 1: Hộp công tơ 1 pha lắp đặt ngoài trời. + Loại 2: Hộp công tơ 3 pha lắp đặt ngoài trời.	Đáp ứng
9.	Vật liệu	Nhựa tăng cường sợi thủy tinh (Composite)
10.	Phương pháp chế tạo	Phương pháp ép nóng.
11.	Bề mặt bên trong và ngoài hộp phải phẳng.	Đáp ứng
12.	Lắp đặt hộp công tơ: Lắp đặt cố định trên tường hay treo trên cột bê-tông hình trụ có đường kính 200-300mm sao cho công tơ điện luôn ở vị trí thẳng đứng	Đáp ứng
13.	Lắp đặt công tơ vào hộp công tơ: Mặt đế hộp công tơ được thiết kế cho phép lắp đặt cố định công tơ bên trong hộp tại 03 vị trí, trong đó có 01 vị trí cố định trên gối đỡ và 02 vị trí di động nhằm đảm bảo có thể lắp đặt được mọi công tơ có kích thước lắp đặt h-20mm+10mm và d±10mm như sau (xem bản vẽ đính kèm, trên bản vẽ là một ví dụ về thiết kế 02 vị trí di động trên 02 thanh ray, mỗi thanh ray có thể trượt trên 02 gối đỡ cố định). + Đối với hộp công tơ loại 1: h = 145mm và d = 100mm + Đối với hộp công tơ loại 2: h = 240mm và d = 170mm	Đáp ứng
14.	Thanh ray làm bằng thép không gỉ hay thép mạ với độ dày tối thiểu là 3mm nhằm đảm bảo kết cấu chắc chắn khi cố định công tơ trên thanh ray.	Đáp ứng
15.	Hộp công tơ được thiết kế đáp ứng được các yêu cầu sau: + Đảm bảo an toàn cho con người. + Đảm bảo điều kiện vận hành của công tơ và aptomat. + Đảm bảo chống lấy cắp điện.	Đáp ứng

STT	Mô tả	Yêu cầu
	+ Tránh được tác động của thời tiết, chống bắt bụi.	
16.	Ốc vít và các chi tiết có đường ren ốc của hộp bảo vệ điện kế phải theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN)	Đáp ứng
17.	Trên mặt ngoài của hộp bảo vệ điện kế phải có biểu tượng của EVNHCMC, có nhãn mác ghi rõ nơi sản xuất và năm sản xuất	Đáp ứng
18.	- Đế hộp và nắp hộp được chế tạo bằng cùng một loại vật liệu tổng hợp. - Loại vật liệu tổng hợp chế tạo đế hộp và nắp hộp - Độ dày trung bình của phần đế hộp và nắp hộp tại vị trí bất kỳ là 03mm - Sai số cho phép của độ dày	Nhựa bền với các điều kiện khí hậu Việt Nam. Nhà thầu phải phát biểu Nhà thầu phải phát biểu $\pm 0,1\text{mm}$
19.	- Cửa sổ đọc chỉ số công tơ được chế tạo bằng kính cường lực, không bị vàng úa, rạn nứt, đọng hơi nước trong mọi điều kiện môi trường ở Việt Nam. - Loại vật liệu tổng hợp chế tạo cửa sổ đọc chỉ số điện kế - Độ dày trung bình của phần cửa sổ tại một vị trí bất kỳ - Sai số cho phép của độ dày	Đáp ứng Nhà thầu phải phát biểu 05mm $\pm 0,1\text{mm}$
20.	Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo lắp ghép phần cửa sổ với nắp hộp nhằm đảm bảo cấu trúc chắc chắn và độ kín	Cung cấp bản vẽ thiết kế đính kèm
21.	Màu của đế hộp và nắp hộp được đồng nhất là màu trắng kem	Đáp ứng
22.	Hộp công tơ phải có bao gói để bảo vệ khi vận chuyển và khi bảo quản trong kho	Đáp ứng
23.	Kích thước: - Sai số của các kích thước: + Bao ngoài là + Các kích thước khác - Trong hồ sơ dự thầu, nhà thầu phải cung cấp bản vẽ thiết kế chi tiết với đầy đủ kích thước chế tạo	Tham khảo bản vẽ đính kèm -01mm, +03mm $\pm 0,2\text{mm}$ Nhà thầu có thể cung cấp hộp bảo vệ có kích thước phù hợp để lắp đặt công tơ Đáp ứng
24.	Thông số kỹ thuật cơ bản	
25.	Độ kín của hộp khi chưa đột lỗ bắt dây:	IP 43 theo IEC 60529 (bản vẽ đính kèm chỉ đưa ra ví dụ về cấu tạo lắp ghép giữa phần nắp và phần hộp. Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo này nhằm đảm bảo độ kín) Cung cấp bản vẽ thiết kế đính kèm
26.	Độ bền va đập	10J

STT	Mô tả	Yêu cầu
27.	Cấp chống cháy của hộp (bao gồm cả phần đế hộp, phần nắp hộp và phần cửa sổ đọc chỉ số):	FH 2-100mm theo IEC 439-5
28.	Vị trí lắp đặt	Trong nhà hoặc ngoài trời, cố định trên tường hay trên trụ
29.	Hộp bảo vệ điện kế có khả năng chịu được các điều kiện môi trường như sau:	
30.	Nhiệt độ: - Trung bình - Cực đại ngoài nắng - Cực đại trong râm	30 ⁰ C 70 ⁰ C 40 ⁰ C
31.	Độ ẩm: - Trung bình - Cực đại	80% 95%
32.	Tốc độ gió cực đại	150km/giờ
33.	Thời gian nắng trung bình	10 giờ/ngày
34.	Độ nhiễm muối	Nhiễm muối trung bình ngày các vùng ven biển 3-4mgCl-/m ²
35.	Phụ kiện:	
36.	Bộ ốc vít để lắp đặt cố định hộp công tơ vào tường nhà khách hàng.	Đáp ứng
37.	Vít dùng để gắn nắp hộp vào đế hộp. Đầu của vít có lỗ Ø3 để niêm chì kích thước vít phải phù hợp với thiết kế của hộp nhằm đảm bảo khả năng niêm chì hộp công tơ sau khi lắp đặt hoàn chỉnh.	Đáp ứng
38.	Bộ ốc vít để bắt cố định công tơ (vị trí lắp đặt trên công tơ có đường kính 6mm) tại 03 vị trí, trong đó có một vị trí cố định trên gối đỡ và 02 vị trí trên thanh ray. Đối với số lượng phụ kiện giá treo hộp công tơ lên cột bê tông	Đáp ứng Đơn vị tổ chức mua sắm sẽ yêu cầu cụ thể trong hồ sơ mời thầu theo nhu cầu

7. Thông số kỹ thuật thân trạm trụ thép:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho trụ đỡ máy biến thế trạm cột thép D600x900, D1100x1100; D1100x1300

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 6525: Thép tấm Cacbon kết cấu mạ kẽm nhúng nóng liên tục
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.

- Trụ đỡ máy biến thế trạm cột thép bao gồm các chi tiết sau (theo bản vẽ chi tiết đính kèm):
 - + Thân trụ đỡ (hình cột chữ nhật rỗng) kích thước: 600x900x3000, 1100x1100x3400mm và 1100x1300x3400mm
 - + Và các chi tiết khác theo bản vẽ đính kèm.
- Thân trụ đỡ được gia công bằng thép dày 8mm, hàn kín có dạng hình cột chữ nhật rỗng bên trong.
- Mặt bích trên và dưới thân cột được gia cố bởi khung kiềng làm bằng thép dày 10mm.
- Bệ đặt máy biến thế được gia công bằng thép dày 5mm có dạng hình chữ nhật và liên kết với thân cột bằng patte bắt boulon. Bệ máy biến thế phải được khoét các lỗ để cáp ngầm trung thế và cáp xuất hạ thế đi qua đầu nối vào máy biến thế. Tại các vị trí này phải được lót bằng các joint cao su (phía cáp ngầm trung thế) và nút vặn (phía cáp xuất hạ thế) nhằm ngăn chặn nước chảy theo cáp vào bảng điện bên trong thân cột. Xung quanh và phía dưới bệ máy biến thế có lắp các máng che cáp bằng thép dày 3mm theo hình bậc thang để che chắn cáp đi lên đầu nối vào máy biến thế, đồng thời tăng tính thẩm mỹ cho thân trạm.
- Máng che mưa bao quanh máy biến thế được gia công bằng thép dày 3mm theo hình bậc thang để che cáp, chân máy biến thế, đồng thời tăng tính thẩm mỹ cho thân trạm.
- Vị trí và kích thước các lỗ để lắp đặt phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của toàn bộ trụ đỡ máy biến thế trạm cột thép phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: 150 μm
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền. Thân trạm phải đủ khả năng chịu lực và ổn định ứng với tải trọng máy biến thế 560kVA (tương đương 3 tấn)

2. Thông số kỹ thuật:

- Tính oằn cục bộ của thân trạm : $\leq 2350 \text{ kg/cm}^2$
- Cường độ ứng suất cắt : $\leq 1363 \text{ kg/cm}^2$
- Cường độ ứng suất uốn cong : $\leq 2350 \text{ kg/cm}^2$
- Cường độ ứng suất tổng hợp : $\leq 2350 \text{ kg/cm}^2$
- Giới hạn bền đứt : $\geq 380\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 250\text{N/mm}^2$
- Độ giãn dài tương đối khi đứt : $\geq 26\%$

3. Phụ kiện:

Phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm:

- + Tấm đỡ máy biến thế bằng tole nhúng nóng dày 5mm
- + Vành che máy biến thế 1400 x 1400 x 150 (3 tầng) tole dày 3mm
- + Hộp điện kế tole dày 2mm lắp trên cánh cửa
- + Tấm tole dày 2mm lắp MCCB phân phối các lộ ra
- + Đế đặt tủ RMU khung sắt L50x5 mạ nóng kích thước 1000x1000x500 có ray để kéo ra được
- + 02 Thanh U lỗ dày tole 3mm để lắp MCCB tổng
- + 02 Thanh U lỗ cặp bên thân trạm để đai cố định cáp ngầm hạ thế lên MCCB
- + Collier để cố định cáp ngầm trung thế lên máy biến thế
- + 2 Giá đỡ đầu cáp trung thế
- + 01 Bộ khung bulong móng
- + 01 Tấm bakelit dày 10mm kích thước (1000x1000)
- + 02 Tấm bakelit dày 10mm kích thước (1000x500)

+ 02 Tấm mica trong dày 5mm kích thước (1000x400)

+ Bulong các loại

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 180⁰
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất		
2.	Nước sản xuất		
3.	Mã hiệu		
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765: 1975 TCVN 5408:2007 Hoặc tương đương
6.	Vật liệu - Vật liệu: - Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất đà và thanh chống. - Nhà sản xuất thép CT3 - Bản sao chứng chỉ ISO 9001:2000 của nhà máy sản xuất thép CT3 - Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu		- Thép CT3 tráng kẽm nóng - Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001: 2000 ở Việt Nam sản xuất. - Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên Cung cấp trong hồ sơ dự thầu - Đáp ứng
7.	Kích thước (dài x rộng)	mm	1100x1100mm 1100x1300mm
8.	Chiều cao	mm	3000mm; 3400mm
9.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt đế betong		Đáp ứng
10.	Bề mặt của trụ thép phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
11.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	150
12.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng
13.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380
14.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250
15.	Độ giãn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26
16.	Khả năng chịu tải trong 15phút	kgf	≥ 6000
17.	Chiều dày các vị trí trên thân trụ thép - Thân trụ - Mặt bích trên - Mặt bích dưới - Cửa thân trụ	mm mm mm mm	≥ 5 ≥ 10 ≥ 10 ≥ 2
18.	- Bề mặt mối hàn không có nứt bề mặt		Đáp ứng
19.	- Độ bền cơ của vỏ ngoài của trạm: + Tốc độ gió tác động lên bên ngoài thân trụ: + Độ bền va đập của phần, cửa, cánh tản nhiệt:		34m/s Chịu được năng lượng va đập 20J
20.	- Độ kín:		IP 34
21.	- Nhiệt độ tối đa của vỏ ngoài của trạm:		70°C
22.	Các phụ kiện kèm theo: + Tấm đỡ máy biến thế bằng tole nhúng nóng dày 5mm + Vành che máy biến thế 1400 x1400 x 150 (3 tầng) tole dày 3mm + Hộp điện kế tole dày 2mm lắp trên cánh cửa + Tấm tole dày 2mm lắp MCCB phân phối các lộ ra + Collier để cố định cáp ngầm trung thế lên máy biến thế + 2 Giá đỡ đầu cáp trung thế + 01 Bộ khung bulong móng + 01 Tấm bakelit dày 10mm kích thước (1000x1000) + Bulong các loại		Đáp ứng

8. Ngăn tủ RMU 24kV lắp đặt trong thân trạm phân phối dạng cột thép

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho tủ RMU 24kV loại không mở rộng, lắp đặt trong thân trạm phân phối dạng cột thép.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

IEC 62271-200: High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Điều kiện sử dụng: trong thân trạm phân phối dạng cột thép (trạm vận hành ngoài trời).
- Môi trường làm việc tại TP.HCM:
- + Biên độ: không vượt quá 1.000m trên mặt nước biển.
- + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 45°C.
- + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35°C.
- + Độ ẩm: tối đa 100%.
- + Khí hậu: nhiệt đới, nóng ẩm.
- + Bức xạ mặt trời: 1.000W/m².
- + Tốc độ gió tối đa: 160km/h.
- Loại: không mở rộng
- Thanh cái: đơn
- Môi trường cách điện của thanh cái và thiết bị đóng cắt: khí SF₆
- Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ:
- + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFL-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và mặt bên.
- + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFLR-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, mặt bên và mặt sau.
- Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong các ngăn tủ: hướng xuống đáy tủ.
- Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc.
- Cấu hình tủ gồm:
- + Loại 1 (02 ngăn): 01 ngăn thanh cái (đầu cáp đôi) và 01 dao cắt tải 24kV- 200A + chỉ ống;
- + Loại 2 (03 ngăn): 02 dao cắt tải 24kV-630A và 01 dao cắt tải 24kV-200A + chỉ ống.
- Kích thước tối đa (Ngang x Sâu x Cao):
- + Loại 1 (02 ngăn): 830mm x 870mm x 1600mm sử dụng cho thân trạm có kích thước 1000mmx1000mm
- + Loại 2 (03 ngăn): 1190mm x 870mm x 1600mm sử dụng cho thân trạm có kích thước 1000mmx1000mm
- 2. Thông số kỹ thuật chung:**
- Điện áp định mức: 24kV
- Tần số định mức: 50Hz
- Dòng điện định mức thanh cái: 630A
- Độ bền điện áp xung: 125kV
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 01 phút: 50kV
- Khả năng ổn định nhiệt I_{th} (trị hiệu dụng): 25kA/1s hoặc 20kA/3s
- Khả năng ổn định động (trị đỉnh): 62,5kA (I_{th}=25kA/1s) hay 50kA (I_{th}=20 kA/3 s)
- Các đầu nối của mỗi pha:
- + Ngăn dao cắt tải: có thể nối với 2 cáp 3 pha 24kV-3x240mm² hoặc 2 cáp 1 pha 24kV-1x240mm²
- + Ngăn dao cắt tải có bộ đỡ chỉ ống: có thể nối với 1 cáp 3 pha 24kV-3x50mm²

+ Ngăn thanh cái: có thể nối với 2 cấp 3 pha 24kV-3x240mm² hoặc 2 cấp 1 pha 24kV-1x240mm²

a. / Ngăn dao cắt tải

- Khả năng đóng/cắt dòng định mức: 630A
- Độ bền cơ khí: Class M1
- Độ bền điện: Class E3
- Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH
- Môi trường đóng cắt của dao cắt tải: khí SF6 hoặc chân không
- Yêu cầu về liên tục cung cấp điện: LSC 2
- Ngăn dao cắt tải phải có:

+ Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai.

+ Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH.

+ Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.

+ Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.

b. / Ngăn dao cắt tải kèm bộ đỡ chì ống

- Khả năng đóng/cắt dòng định mức: 200A
- Độ bền cơ khí: Class M1
- Độ bền điện: Class E3
- Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH
- Môi trường đóng cắt của dao cắt tải: khí SF6 hoặc chân không
- Yêu cầu về liên tục cung cấp điện: LSC 2
- Dao cắt tải + chì ống để bảo vệ máy biến thế được sử dụng với chì ống loại cắt nhanh sản xuất theo IEC60282-1. Khi chì ống nổ, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra và tác động vào cơ cấu mở dao cắt tải.

- Ngăn dao cắt tải kèm chì ống phải có:

+ Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai.

+ Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH.

+ Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.

+ Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.

c. / Ngăn thanh cái

- Sự liên tục cung cấp điện: LSC 1

- Ngăn tủ thanh cái phải được trang bị:

+ Các liên động không cho phép mở ngăn đầu cấp khi đầu cấp đang mang điện. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.

+ Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.

3. Phụ kiện:

- Loại 1 (02 ngăn):

+ 01 Hộp đầu cấp trong nhà 24kV-3x50mm²

+ 02 Hộp đầu cấp trong nhà 24kV-3x240mm²

+ 01 bộ cần thao tác

+ 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha.

- Loại 2 (03 ngăn):

+ 01 Hộp đầu cấp trong nhà 24kV-3x50mm²

+ 02 Hộp đầu cấp trong nhà 24kV-3x240mm²

+ 01 bộ cần thao tác

+ 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha; hoặc 02 bộ chỉ thị sự cố 3 pha (nếu có).

Ghi chú:

- Cung cấp hộp đầu cấp với đầy đủ các phụ kiện để đấu nối cáp ngầm vào tủ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ vật tư nào.

4. Các yêu cầu khác

- Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận:
- + Tủ RMU và các phụ kiện được lắp đặt trong thân ụm phân phối dạng cột thép (như bản vẽ đính kèm), hoàn toàn phù hợp với điều kiện môi trường, khí hậu, thông số lưới điện để vận hành ổn định, an toàn, tin cậy trên lưới điện của Thành phố Hồ Chí Minh;
- + Các bộ đầu cáp, bộ chỉ thị sự cố (nếu có) chào thầu (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất) phù hợp để lắp đặt và vận hành với tủ RMU;
- + Các ngăn chì của tủ RMU tương thích vận hành với tất cả các loại chì ống sản xuất theo tiêu chuẩn IEC.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

- a. Thử nghiệm thường xuyên:
 - Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính (Dielectric test on the main circuit);
 - Thử nghiệm trên mạch nhị thứ nếu có (Tests on auxiliary and control circuits);
 - Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit);
 - Kiểm tra sự rò rỉ thùng khí SF6 hay chân không (Tightness test);
 - Kiểm tra thiết kế (Design and visual checks);
 - Đo phóng điện nội bộ (Partial discharge measurement);
 - Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation tests).
- b. Thử nghiệm điển hình:
 - Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests);
 - Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit);
 - Kiểm tra độ tăng nhiệt (Temperature-rise tests);
 - Kiểm tra khả năng ổn định nhiệt và ổn định dòng (Short-time withstand current and peak withstand current tests);
 - Kiểm tra độ kín (Verification of the protection);
 - Kiểm tra sự rò rỉ thùng khí SF6 hay chân không (Tightness test);
 - Kiểm tra mạch nhị thứ nếu có (Additional tests on auxiliary and control circuits);
 - Đo phóng xạ đối với buồng ngắt chân không nếu có (X-radiation test procedures for vacuum interrupters);
 - Kiểm tra khả năng đóng và cắt (Verification of making and breaking capacities);
 - Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation tests);
 - Thử nghiệm chịu áp suất đối với ngăn thiết bị đóng cắt (Pressure withstand test for gas-filled compartments);
 - Thử nghiệm sự cố hồ quang phát sinh bên trong ngăn tủ (Internal arcing test).

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Yêu cầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 62271-200 hoặc tương đương
2.	1. Cấu trúc:	
	Điều kiện sử dụng:	Ngoài trời
	- Môi trường làm việc tại TP.HCM: + Biên độ: + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: + Độ ẩm:	không vượt quá 1.000m trên mặt nước biển. 45°C 35°C tối đa 100%

STT	Mô tả	Yêu cầu
	+ Khí hậu: + Bức xạ mặt trời: + Tốc độ gió tối đa:	nhiệt đới, nóng ẩm 1.000W/m ² 160km/h
	Loại	Không mở rộng
	Thanh cái	Đơn
	Môi trường cách điện của thanh cái và thiết bị đóng cắt	Khí SF6
	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ: + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFL-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và mặt bên. + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFLR-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, mặt bên và mặt sau.	Đáp ứng
	Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong các ngăn tủ	Hướng xuống đáy tủ
	Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc	Đáp ứng
	Cấu hình tủ gồm: - Loại 1 (02 ngăn): + 01 ngăn thanh cái (đầu cáp đôi) + 01 dao cắt tải 24kV-200A + chì ống - Loại 2 (03 ngăn): + 01 dao cắt tải 24kV-200A + chì ống + 02 dao cắt tải 24kV-630A	Đáp ứng
	Kích thước tổng tối đa (Ngang x Sâu x Cao): - Loại 1 (02 ngăn): + Ngang: 830mm + Sâu: 870mm + Cao: 1600mm - Loại 2 (03 ngăn): + Ngang: 1190mm + Sâu: 870mm + Cao: 1600mm	Đáp ứng
3.	2. Thông số kỹ thuật chung:	
	Điện áp định mức	24kV
	Tần số định mức	50Hz
	Dòng điện định mức thanh cái	630A
	Độ bền điện áp xung	125kV
	Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 01 phút	50kV
	Khả năng ổn định nhiệt Ith (trị hiệu dụng)	25 kA/1s hoặc 20 kA/3s
	Khả năng ổn định động (trị đỉnh)	62,5 kA (Ith=25 kA/1s) hay 50 kA (Ith=20 kA/3s)

STT	Mô tả	Yêu cầu
	Các đầu nối của mỗi pha: + Ngăn dao cắt tải: có thể nối với 2 cáp 3 pha 24kV- 3x240mm ² hoặc 2 cáp 1 pha 24kV-1x240mm ² + Ngăn dao cắt tải có bộ đỡ chì ống: có thể nối với 1 cáp 3 pha 24kV-3x50mm ² + Ngăn thanh cái: có thể nối với 2 cáp 3 pha 24kV- 3x240mm ² hoặc 2 cáp 1 pha 24kV-1x240mm ²	Đáp ứng
4.	a./ Ngăn dao cắt tải	
	Khả năng đóng/cắt dòng định mức	630A
	Độ bền cơ khí	Class M1
	Độ bền điện	Class E3
	Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH	Đáp ứng
	Môi trường đóng cắt của dao cắt tải	Khí SF6 hoặc chân không
	Yêu cầu về liên tục cung cấp điện	LSC 2
	Ngăn dao cắt tải phải có: + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai. + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3' vị trí ON/OFF/eArTH. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha. + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6	Đáp ứng
5.	b./ Ngăn dao cắt tải kèm bộ đỡ chì ống	
	Khả năng đóng/cắt dòng định mức	200A
	Độ bền cơ khí	Class M1
	Độ bền điện	Class E3
	Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH	Đáp ứng
	Môi trường đóng cắt của dao cắt tải	Khí SF6 hoặc chân không
	Yêu cầu về liên tục cung cấp điện	LSC 2
	Dao cắt tải + chì ống để bảo vệ máy biến thế được sử dụng với chì ống loại cắt nhanh sản xuất theo IEC60282-1. Khi chì ống nổ, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra và tác động vào cơ cấu mở dao cắt tải	Đáp ứng
	Ngăn dao cắt tải phải có: + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai. + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3' vị trí ON/OFF/EARTH. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha. + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6	Đáp ứng
6.	c./ Ngăn thanh cái	
	Sự liên tục cung cấp điện	LSC 1

STT	Mô tả	Yêu cầu
	Ngăn tủ thanh cái phải được trang bị: + Các liên động không cho phép mở ngăn đầu cáp khi đầu cáp đang mang điện. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha. + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6	Đáp ứng
7.	3. Phụ kiện:	
	Cung cấp hộp đầu cáp với đầy đủ các phụ kiện để đấu nối cáp ngầm vào tủ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ vật tư nào. - Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm ² : + Nhà sản xuất + Nước sản xuất + Mã hiệu - Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm ² : + Nhà sản xuất + Nước sản xuất + Mã hiệu	Đáp ứng
	- Đối với tủ có cấu hình loại 1 + 01 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm ² + 02 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm ² + 01 bộ cần thao tác + 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha	Đáp ứng
	- Đối với tủ có cấu hình loại 2 + 01 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm ² + 02 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm ² + 01 bộ cần thao tác + 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha; hoặc 02 bộ chỉ thị sự cố 3 pha (nếu có).	Đáp ứng
8.	Các yêu cầu khác - Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận: + Tủ RMU và các phụ kiện được lắp đặt trong thân ụam phân phối dạng cột thép (như bản vẽ đính kèm), hoàn toàn phù hợp với điều kiện môi trường, khí hậu, thông số lưới điện để vận hành ổn định, an toàn, tin cậy trên lưới điện của Thành phố Hồ Chí Minh; + Các bộ đầu cáp, bộ chỉ thị sự cố (nếu có) chào thầu (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất) phù hợp để lắp đặt và vận hành với tủ RMU;	Đáp ứng

STT	Mô tả	Yêu cầu
	+ Các ngăn chì của tủ RMU tương thích vận hành với tất cả các loại chì ống sản xuất theo tiêu chuẩn IEC.	

9. Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc hạ thế 4x2,5mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho cáp đồng kiểm tra được sử dụng cho mạch nhị thứ dòng, áp và mạch điều khiển.

II. TIÊU CHUẨN:

- TCVN 6610 – 1:2014: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V – Yêu cầu chung.
- TCVN 6610-3:2000: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V – Cáp không có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định.
- TCVN 6612:2007: Ruột dẫn của cáp cách điện

III. MÔ TẢ:

- Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):
- + Lõi bao gồm ruột dẫn điện được bọc cách điện.
- + Các lõi phải được xoắn lại với nhau
- + Lớp bọc bên trong.
- + Màn chắn chống nhiễu.
- + Lớp vỏ bọc ngoài.
- Phân loại:

Loại	Số lõi / Tiết diện ruột dẫn điện
7; 10; 15; 20 x 1,5	7; 10; 15; 20 / 1,5mm ²
2; 4; 7; 10 x 2,5	2; 4; 7; 10 / 2.5mm ²
2; 4; 7; 10 x 4	2; 4; 7; 10 / 4mm ²

1. Ruột dẫn điện:

- Cấp: cấp 2 theo TCVN 6612:2007
- Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường: 70⁰C
- Vật liệu dẫn điện: đồng ủ.
- Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện: 6
- Ruột dẫn điện được bện tròn ép chặt.
- Điện trở một chiều và đường kính ruột dẫn:

Tiết diện ruột dẫn điện [mm ²]	Điện trở một chiều lớn nhất ở 20 ⁰ C [Ω/km]	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn [mm]
4,5	12,1	1,7
2,5	7,41	2,2
4	4,61	2,7

2. Cách điện của ruột dẫn điện:

- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn.
- Điện áp danh định: 300/500V
- Chiều dày cách điện, điện áp thử, điện trở cách điện:

Tiết diện ruột dẫn điện [mm ²]	Chiều dày cách điện (giá trị quy định) [mm ²]	Điện áp thử nghiệm xoay chiều [V/phút]	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70 ⁰ C [M[Ω.km]
1,5	0,7	2000/5	0,010
2,5	0,8	2000/5	0,009
4	0,8	2000/5	0,0077

- Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp:

+ Đối với cáp 2 lõi: Lớp cách điện của các lõi phải có màu vàng và xanh.

+ Đối với cáp 4 lõi: Lớp cách điện của các lõi phải có màu vàng, xanh, đỏ, đen.

+ Đối với cáp > 4 lõi: Các lõi sẽ được phân biệt bằng các số nguyên liên tiếp 1,2,3,..., được in liên tục dọc theo chiều dài mỗi lõi trên bề mặt cách điện và các số được đánh cách khoảng đều là 200mm.

3. Cách bố trí các lõi: Các lõi phải được xoắn lại với nhau.

4. Lớp bọc bên trong:

- Lõi đã được xoắn phải được bọc một lớp bọc bên trong bằng phương pháp đùn gồm có cao su không lưu hóa hoặc hợp chất nhựa depr.

- Lớp bọc bên trong phải đảm bảo có thể tách lõi ra dễ dàng.

- Chiều dày của lớp bọc bên trong (giá trị xấp xỉ):

+ Cáp 2 và 4 lõi: 0,4mm

+ Cáp > 4 lõi: 0,6 mm

5. Màn chắn chống nhiễu: Màn chắn chống nhiễu bằng băng đồng.

6. Vỏ bọc ngoài:

- Vỏ bọc phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/ST4 bao quanh lớp bọc bên trong.

- Vỏ bọc phải kín khít và phải có khả năng tách ra mà không gây phương hại đến lớp bọc bên trong.

- Chiều dày của vỏ bọc ngoài (giá trị xấp xỉ):

+ Cáp 7; 10; 15; 20 x 1,5mm²: 1,2mm

+ Cáp 2; 4; 7 10 x 2,5mm²: 1,2mm

+ Cáp 4; 7; 10 x 4mm²: 1,4mm

- Các ký hiệu trên bề mặt vỏ bọc ngoài:

+ Đánh dấu mét: Trên vỏ bọc ngoài của cáp phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Cáp trong mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quán vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

+ Tên nhà sản xuất

+ Năm sản xuất

+ Ký hiệu “Cáp đồng [số lõi x tiết diện ruột dẫn của lõi] mm²”

Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp.

7. Bành cáp:

- Bành cáp được làm bằng vật liệu cho phép lưu trữ ngoài trời trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam trong 3 năm mà không bị hư hỏng.

- Lỗ giữa bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 05mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm (mô tả tham khảo).

- Trong mỗi bành cáp phải đảm bảo chỉ gồm một đoạn cáp liên tục.

- Bên trong bành cáp phải có lớp giấy xấp giữa các lớp cáp.

- Đầu cáp phải có nắp bịt.

- Người mua phải quy định chiều dài cáp trong mỗi bành cáp phù hợp với nhu cầu sử dụng.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm điện:

- Điện trở ruột dẫn
- Thử nghiệm điện áp trên lõi ở 2000V
- Thử nghiệm điện áp trên cáp hoàn chỉnh ở 2000V
- Đo điện trở cách điện ở 70°C.

2. yêu cầu về kết cấu và đặc tính kích thước:

- Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu.
- Đo chiều dày cách điện
- Đo chiều dày vỏ bọc.

- Đo đường kính ngoài:
 - + Giá trị trung bình
 - + Độ ôvan
- 3. Tính chất cơ của cách điện:
 - Thử nghiệm kéo trước lão hóa
 - Thử nghiệm kéo sau lão hóa
 - Thử nghiệm tổn hao khối lượng
- 4. Tính chất cơ của vỏ bọc:
 - Thử nghiệm kéo trước trước lão hóa
 - Thử nghiệm kéo sau lão hóa
 - Thử nghiệm tổn hao khối lượng
- 5. Thử nghiệm không nhiễm bẩn
- 6. Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao:
 - Cách điện
 - Vỏ điện
- 7. Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp
- 8. Thử nghiệm sốc nhiệt:
 - Cách điện
 - Vỏ bọc
- 9. Thử nghiệm chịu ngọn lửa

V. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu		Chào thầu
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-1:2014; TCVN 6610-3:2000; TCVN 6612:2007 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương		
2	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): + Lõi bao gồm ruột dẫn điện được bọc cách điện. + Các lõi phải được xoắn lại với nhau. + Lớp bọc bên trong + Màng chắn chống nhiễu + Lớp vỏ bọc ngoài		Đáp ứng		
3	Phân loại cáp: 2 x 2,5 2 x 4 4 x 2,5		Số lõi 2 2 4	Tiết diện ruột dẫn điện [mm ²] 2,5 4 2,5	
4	1. Ruột dẫn điện: - Cấp: - Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường - Vật liệu dẫn điện - Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện		Cấp 2 theo TCVN 6612:2007 70°C Đồng ủ 6		

	- Ruột dẫn điện được bện tròn và ép chặt		Đáp ứng	
	Điện trở một chiều lớn nhất ở 20°C đối với tiết diện ruột dẫn điện: 1,5 mm ² 2,5 mm ² 4 mm ²	Ω/km Ω/km Ω/km	12,1 7,41 4,61	
	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn đối với tiết diện ruột dẫn điện: 1,5 mm ² 2,5 mm ² 4 mm ²	Mm Mm Mm	1,7 2,2 2,7	
5	2. Các điện của ruột dẫn điện: - Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn - Điện áp danh định		Đáp ứng 300/500V	
	Chiều dày các điện (giá trị quy định) [mm]: 1,5 mm ² 2,5 mm ² 4 mm ²	Mm Mm Mm	0,7 0,8 0,8	
	Điện áp thử nghiệm xoay chiều 1,5 mm ² 2,5 mm ² 4 mm ²	V/phút V/phút V/phút	2000/5 2000/5 2000/5	
	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C 1,5 mm ² 2,5 mm ² 4 mm ²	M Ω .km M Ω .km M Ω .km	0,010 0,009 0,0077	
	Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp: + Đối với cáp 2 lõi + Đối với cáp 4 lõi: + Đối với cáp >4 lõi:		Lớp cách điện của các lõi phải có màu vàng và xanh Lớp cách điện của các lõi phải có màu vàng và xanh, đỏ, đen Các lõi sẽ được phân biệt bằng các số nguyên liên tiếp 1,2,3,..., được in liên tục dọc theo chiều dài mỗi lõi trên bề mặt cách điện các số được đánh cách khoảng đều là 200mm	
6	<u>3. Cách bố trí các lõi</u>		Các lõi phải được xoắn lại với nhau	

7	4. Lớp bọc bên trong: - Lõi đã được xoắn phải được bọc một lớp bọc bên trong bằng phương pháp đùn gồm có cao su không lưu hóa hoặc hợp chất nhựa dẻo. - Lớp bọc bên trong phải đảm bảo có thể tách lõi ra dễ dàng. - Chiều dày của lớp bọc bên trong (giá trị xấp xỉ): + Cấp 2 và 4 lõi + Cấp > 4 lõi	mm mm	Đáp ứng Đáp ứng 0,4 0,6	
8	5. Màn chắn chống nhiễu:		Màn chắn chống nhiễu bằng băng đồng	
9	6. Vỏ bọc ngoài: - Vỏ bọc phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/ST4 bao quanh lớp bọc bên trong. - Vỏ bọc phải kín khít và phải có khả năng tách ra mà không gây phung hại đến lớp bọc bên trong - Chiều dày của vỏ bọc ngoài (giá trị xấp xỉ): + Cấp 7; 10; 15; 20 x 1,5mm² + Cấp 2; 4; 7; 10 x 2,5mm²; 2x4mm² + Cấp 4; 7; 10 x 4mm² - Các ký hiệu trên bề mặt vỏ bọc ngoài: + Đánh dấu mét: Trên vỏ bọc ngoài của cáp phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Cáp trong mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng. + Tên nhà sản xuất + Năm sản xuất + Ký hiệu “Cáp đồng [số lõi x tiết diện ruột dẫn của lõi] mm²” - Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp với mực in bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	Mm Mm Mm	Đáp ứng Đáp ứng 1,2 1,2 1,4 Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
10	7. Bành cáp:			

	- Bành cáp được làm bằng vật liệu cho phép lưu trữ ngoài trời trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam trong 3 năm mà không bị hư hỏng. - Lỗ giữa bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 05mm và có thể gắn với trụ có đường kính 95mm (mô tả tham khảo) - Trong mỗi bành cáp phải đảm bảo chỉ gồm một đoạn cáp liên tục - Bên trong bành cáp phải có lớp giấy xốp giữa các lớp cáp - Đầu cáp phải có nắp bịt - Người mua phải quy định chiều dài cáp trong mỗi bành cáp phù hợp với nhu cầu sử dụng		Đáp ứng Nhà thầu mô tả rõ nội dung này Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
--	--	--	--	--

I. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Hạng mục		
1	Nhà sản xuất		
2	Nước sản xuất		
3	Mã hiệu		
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-1:2000 TCVN 6610-2:2000 TCVN 6610-4:2000 TCVN 6612:2000 hoặc tương đương
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu
7	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): + Các lõi dây. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC. Các lõi dây phải được xoắn lại với nhau. + Lớp cách điện + Lớp bọc bên trong + Lớp vỏ bọc bên ngoài		Đáp ứng
8	Mặt cắt danh định	mm ²	4x2,5
	Ruột dẫn điện:		
9	Vật liệu		Đồng
10	Số lượng ruột dẫn điện		4
11	Tiết diện danh định của mỗi ruột dẫn điện	mm ²	2,5
12	Số sợi dẫn trong từng ruột dẫn		7
13	Ruột dẫn bên tròn không ép chặt (cấp 2)		Đáp ứng

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
14	Ruột dẫn điện gồm nhiều sợi dẫn bằng đồng mềm có cùng đường kính danh định		Đáp ứng
15	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường	°C	≤ 70
	Điện trở một chiều của từng ruột dẫn điện ở 20°C	Ω/km	$\leq 7,41$
16	Lớp cách điện:		
17	Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn		Đáp ứng
18	Cấp cách điện (U_0/U)	V	450 / 750
19	Chiều dày trung bình của lớp cách điện	mm	$\geq 0,8$
20	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70 °C	M Ω .km	0,009
21	Mã màu của lõi dây		xanh, đỏ, vàng, trắng
	Cách bố trí các lõi: Các lõi phải được xoắn lại với nhau.		Đáp ứng
22	Lớp bọc bên trong:		
	Lõi đã được xoắn phải được bọc một lớp bọc bên trong bằng phương pháp đùn gồm có cao su không lưu hóa hoặc hợp chất nhựa dẻo		Đáp ứng
23	Lớp bọc bên trong phải đảm bảo có thể tách lõi ra dễ dàng		Đáp ứng
24	Lớp vỏ bọc bên ngoài:		
25	Vỏ bọc phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/ST4 bao quanh lớp bọc bên trong		Đáp ứng
	Vỏ bọc phải kín khít và phải có khả năng tách ra mà không gây phương hại đến lớp bọc bên trong		Đáp ứng
26	Chiều dày quy định của vỏ bọc	mm	$\geq 1,2$
27	Màu sắc		Đen
28	Đường kính ngoài:		
	Đường kính ngoài trung bình: - Giới hạn dưới. - Giới hạn trên	mm mm	10,0 13,5
29	Các ký hiệu cáp:		
30	Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp: Các lõi sẽ được phân biệt bằng vỏ cách điện có màu sắc khác nhau (xanh, đỏ, vàng, trắng)		Đáp ứng

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Trên mặt ngoài của lớp vỏ ngoài PVC, cách từng khoảng một mét phải có các ký hiệu sau: - Tên nhà chế tạo. - Năm sản xuất. - Đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ không quá 6 số, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 4mm. Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng. - Ký hiệu “HCMC PC- PVC- 4x2,5 mm ² - 500 V”.		Đáp ứng
	Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu trắng, bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.		Đáp ứng
31	Bành cáp:		
32	Kích thước không được vượt quá các giá trị sau: - Đường kính tối đa bành cáp - Bề rộng tối của bành cáp	m	2,5 1,4
33	Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng một tấm thép có độ dày không nhỏ hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.		Đáp ứng
	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành	m	2.000± 5%
34	Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.		Đáp ứng

(*): là các yêu cầu cơ bản

II. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

II. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

III. Hạng mục thử nghiệm:

- Xác định suất kéo đứt và độ dẫn dài tương đối (*)
- Điện trở ruột dẫn (*)
- Thử nghiệm điện áp (*)
- Đo điện trở cách điện ở 70⁰C (*)
- Đo chiều dày cách điện. (*)
- Đo chiều dày băng nhôm (*)
- Đo chiều dày vỏ bọc (*)
- Thử nghiệm va đập trên cáp hoàn chỉnh (*)

10. Thông số kỹ thuật bộ đà đỡ biến thể trạm giảm trụ ghép

IV. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật cơ sở này áp dụng cho bộ đà máy biến thế trạm giảm trụ ghép.

V. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.

- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

VI. MÔ TẢ:

11. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Kích thước thép góc:
 - + Thép góc U100 : 100x46x4,5mm
 - + Thép góc U160 : 160x68x5,0mm
- Bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm các chi tiết sau:
 - + Chi tiết 1: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,5m : 02 cái
 - + Chi tiết 2: Đà thép U160x68x5,0 dài 1,457m : 01 cái
 - + Chi tiết 3: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,7m (02 lỗ bulong) : 02 cái
 - + Chi tiết 4: Đà thép U100x46x4,5 dài 1,1 m : 02 cái
 - + Chi tiết 5: Đà thép U160x68x5,0 dài 1,7m : 02 cái
 - + Chi tiết 6: Đà thép U160x68x5,0 dài 2,1m : 02 cái
 - + Chi tiết 7: Đà thép U160x68x5,0 dài 0,7m : 01 cái
 - + Chi tiết 8: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,7m (04 lỗ bulong) : 01 cái
- Vị trí và kích thước các lỗ để lắp đặt phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 70 μm
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

12. Thông số kỹ thuật :

- Giới hạn bền đứt : $\geq 380\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 250\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt : $\geq 26\%$

13. Phụ kiện:

Phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm:

- Bulon VRS 16*700 : 06 cái
- Bulon VRS 16*400 : 05 cái
- Boulon 16*50 : 22 cái
- Bulon 16x100 : 04 cái
- Rondell vuông : 74 cái

Tất cả các phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép phải phù hợp tiêu chuẩn TCVN 1916, 4795, 5408. Thông số kỹ thuật bulon:

- + Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng : 5600kG
- + Giới hạn bền đứt : $\geq 400\text{N/mm}^2$
- + Giới hạn chảy : $\geq 240\text{N/mm}^2$
- + Độ dẫn dài tương đối khi đứt : $\geq 22\%$

VII. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 1800
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt . (*)

+ Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)

+ Khối lượng lớp phủ. (*)

+ Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

VIII. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
19.	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
20.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
21.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
22.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
23.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
24.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phát biểu	(*)
25.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
	1. Cấu tạo:		
26.	Vật liệu	Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
27.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.	Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
28.	Kích thước thép góc: + Thép góc U100 : 100x46x4,5mm + Thép góc U160 : 160x68x5,0mm	Đáp ứng	(*)
29.	Bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm các chi tiết sau: + Chi tiết 1: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,5m + Chi tiết 2: Đà thép U160x68x5,0 dài 1,457m + Chi tiết 3: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,7m (02 lỗ buolon) + Chi tiết 4: Đà thép U100x46x4,5 dài 1,1 m + Chi tiết 5: Đà thép U160x68x5,0 dài 1,7m + Chi tiết 6: Đà thép U160x68x5,0 dài 2,1m + Chi tiết 7: Đà thép U160x68x5,0 dài 0,7m + Chi tiết 8: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,7m (04 lỗ buolon)	02 cái 01 cái 02 cái 02 cái 02 cái 02 cái 01 cái 01 cái	(*)
30.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm	Đáp ứng	(*)
31.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật	Đáp ứng	(*)
32.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	$\geq 70\mu\text{m}$	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
33.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền	Đáp ứng	(*)
	2. Thông số kỹ thuật		
34.	Giới hạn bền đứt	$\geq 380 \text{ N/mm}^2$	(*)
35.	Giới hạn chảy	$\geq 250 \text{ N/mm}^2$	(*)
36.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	$\geq 26 \%$	(*)
	3. Phụ kiện		
37.	Phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm: Buolon VRS 16*700 Buolon VRS 16*400 Boulon 16*50 Buolon 16*100 Rondell vuông d18	06 cái 05 cái 22 cái 04 cái 74 cái	(*)
38.	Tất cả các phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép phải phù hợp tiêu chuẩn TCVN 1916, 4795, 5408. Thông số kỹ thuật buolon: + Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng: 5600kG + Giới hạn bền đứt: $\geq 400 \text{ N/mm}^2$ + Giới hạn chảy: $\geq 240 \text{ N/mm}^2$ + Độ dẫn dài tương đối khi đứt: $\geq 22\%$	Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

IX. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Giới hạn bền đứt. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (*)

7.2.1 Đặc tính kỹ thuật của vật tư – thiết bị đường dây hạ áp:

*** Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị**

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
1	Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 3M95mm ² + 1M50mm ² , 3M25mm ² + 1M16mm ² loại chống thấm nước (Theo VB 10373/EVNHC MC-KT ngày 28/12/2012)	
2	Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế nhôm 3AX240+AX120mm ² (Theo VB 10373/EVNHC MC-KT ngày 28/12/2012)	
3	Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 2M10mm ² loại chống thấm nước (Theo VB 10373/EVNHC MC-KT ngày 28/12/2012)	
4	Tủ phân phối hạ thế (Theo VB 1248/EVNHC MC-KT ngày 28/12/2012)	
5	Thông số đầu cáp ngầm hạ thế 3M25+M16mm ² , 3M35+M25mm ² , 3M95+M50mm ² (Theo VB 10373/EVNHC MC-KT ngày 28/12/2012)	
6	Thông số kỹ thuật đầu cáp hạ thế ruột nhôm loại 3AX240+AX120mm ²	

	(Theo VB 10373/EVNHCMC-KT ngày 28/12/2012)	
7	Thông số kỹ thuật Hộp nối cáp 3AX240+AX120mm ² (Theo VB 10373/EVNHCMC-KT ngày 28/12/2012)	
8	Bu lông móc 16x250 sử dụng cho cáp abc hạ thế (Theo VB 10373/EVNHCMC-KT ngày 28/12/2012)	
9	Kẹp ngừng cáp ABC 4x95mm ² (Theo VB 10373/EVNHCMC-KT ngày 28/12/2012)	
10	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp (bảng tên cáp):	
11	Thông số kỹ thuật bảng tên trạm	
12	Thông số kỹ thuật bảng tên tủ RMU, tủ phân phối hạ thế	
13	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh dây mắc điện tại tủ	
14	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh dây mắc điện tại nhà	

1. Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 3M95mm² + 1M50mm², 3M25mm² + 1M16mm² loại chống thấm nước

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm hạ thế 1kV - 4 lõi loại chống thấm nước, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1,2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV (Um=1,2 kV) and 3 kV (Um=3,6 kV).

III. MÔ TẢ:

Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ bọc ngoài cùng.

1. Ruột dẫn điện

- Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.
- Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
16	6	6	1,91	1,15
25	6	6	1,2	0,727
50	6	6	0,641	0,387
95	15	15	0,32	0,193
240	34	34	0,125	0,0754

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

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

2. Lớp cách điện:

- Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

- Chiều dày danh định theo bảng sau:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Chiều dày danh định của lớp cách điện (D _{cd}) [mm]	
	XLPE	EPR
16	0,7	1,0
25	0,9	1,2
50	1,0	1,4
95	1,1	1,6
240	1,7	2,2

Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.

Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,1 mm+10% D_{cd}.

- Độ bền điện áp:
 - + Điện áp định mức : 0,6/1 kV
 - + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:
- Thử nghiệm thường xuyên : 3,5 kV trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình : 2,4 kV trong 04 giờ
- Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:
 - + Làm việc bình thường : 90°C
 - + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s): 250°C

3. Lớp bọc bên trong và chất độn:

- Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.
- Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.
- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong: PVC.
- Chiều dày lớp vỏ bọc bên trong được định hình bằng phương pháp đùn:

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

4. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau:

- + Áo giáp bằng dây dẹt.
 - + Áo giáp bằng dây tròn.
 - + Áo giáp bằng băng quấn kép.
 - Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.
- a. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:
- Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh

định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn, nếu cần.

- Vật liệu:
 - + Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
- Kích thước danh định của dây:
 - + Dây tròn làm áo giáp:

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

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

+ Dây làm áo giáp loại dẹt: 0,8mm. Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.

b. Áo giáp bằng băng quấn:

- Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.
- Vật liệu:
 - + Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
- Kích thước danh định của băng quấn dùng làm áo giáp:

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

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

5. Lớp vỏ bọc bên ngoài

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.

- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
- Ký hiệu cáp:
Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “0,6/1 kV-XLPE (EPR)” + loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “3x...+1x... mm²” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.
- Đánh dấu chiều dài:
+ Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
+ Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

6. Bành cáp:

- Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp.

Tiết diện cáp ngầm [mm ²]	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành [m] (giá trị tham khảo)
3x25+1x16, 3x50+1x25, 3x95 + 1x50	500

- Bành cáp:
+ Đường kính ngoài tối đa: 2.5m
+ Bề rộng tối đa: 1.4m
+ Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
+ Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình:

a. Thử nghiệm điện:

- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ. (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ làm việc (*)

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh. (*)
- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2
- Thử khả năng chịu đựng của cách điện và vỏ bọc ở nhiệt độ cao.
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt - heat shock test) (*)
- Thử khả năng chịu ôzon đối với cách điện EPR
- Thử nóng (hot set test) cho cách điện XLPE và EPR. (*)
- Thử hấp thụ nước (water absorption) đối với cách điện. (*)
- Thử độ bắt lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể.
- Đo hàm lượng cacbon trong vỏ bọc loại ST7. (*)

- Thử độ co ngót (shrinkage test) của cách điện XLPE. (*)
 - Thử độ co ngót (shrinkage test) của vỏ bọc loại ST7. (*)
- (*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60502-1 hoặc tương đương	
2.	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):		Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng.	
	<u>1. Ruột dẫn điện:</u>			
3.	Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.		Đáp ứng	
4.	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt		Đáp ứng	
5.	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]:		Đồng	Nhôm
	+ 10		6	6
	+ 16		6	6
	+ 25		6	6
	+ 35		6	6
	+ 50		6	6
	+ 70		12	12
	+ 95		15	15
	+ 120		18	15
6.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]:	Ω/km	Đồng	Nhôm
	+ 10		1,83	3,08
	+ 16		1,15	1,91
	+ 25		0,727	1,2
	+ 35		0,524	0,868
	+ 50		0,387	0,641
	+ 70		0,268	0,443
	+ 95		0,193	0,32
	+ 120		0,153	0,253
7.	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7 được sử dụng	°C	90	
	<u>2. Lớp cách điện:</u>			
8.	Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
			250
	3. Chất độn và lớp bọc bên trong		
16.	Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.		Đáp ứng
17.	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
18.	Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
19.	Vật liệu làm chất độn		Nhà thầu phải phát biểu loại vật liệu chế tạo trong cột bên
20.	Vật liệu làm vỏ bọc bên trong		PVC
21.	Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm ²]: + 10 + 16 + 25 + 35 + 50 + 70 + 95 + 120	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
22.	Đường kính ngoài giả định D _{gd} của đường tròn ngoại tiếp 4 lõi [mm] đối với cáp: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 3x95 + 1x50		
23.	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 3x95 + 1x50	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
	4. Áo giáp:		
24.	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: - Áo giáp bằng dây dẹt. - Áo giáp bằng dây tròn. - Áo giáp bằng băng quấn kép.		Nhà thầu phải xác định loại áo giáp của cáp chào thầu
25.	Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.		Đáp ứng
26.	Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của cáp có tiết diện [mm ²]:	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	+ 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 3x95 + 1x50		
	a. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:		
27.	Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn.		Đáp ứng
28.	Vật liệu		Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
29.	Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện		Đáp ứng
30.	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 3x95 + 1x50 Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%.	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên Đáp ứng
31.	Chiều dày dây dùng làm áo giáp loại dẹt Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.	mm	0,8 Đáp ứng
	b. Áo giáp bằng băng quấn:		
32.	Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.		Đáp ứng
33.	Vật liệu: Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.		Đáp ứng Nhà thầu phải trình bày vật liệu làm băng quấn trong cột bên

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
34.	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 3x95 + 1x50	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên
35.	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng thép hoặc thép mạ đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 3x95 + 1x50 Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên Đáp ứng
	5. Lớp vỏ bọc bên ngoài:		
36.	Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
37.	Vật liệu cấu tạo		PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7
38.	Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp có tiết diện [mm²]: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 3x95 + 1x50		Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên
39.	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm²]: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 3x95 + 1x50 Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1mm.	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên Đáp ứng
40.	Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm ²]: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 3x95 + 1x50	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên
41.	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:		15x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
42.	Ký hiệu cáp:		Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp điện áp “0,6/1kV-XLPE(EPR)” +loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/”

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
			+ loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “3x...+1x...mm ² ” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo
43.	Đánh dấu chiều dài: + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5mm. + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.		Đáp ứng Đáp ứng
	6. Bành cáp:		
44.	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 3x95 + 1x50	m	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo 500 500 500
45.	Đường kính ngoài tối đa	m	2,5
46.	Bề rộng tối đa	m	1,4
47.	Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường		bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm
48.	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.		Đáp ứng

(*): Là các yêu cầu cơ bản

2. Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế nhôm 3AX240+AX120mm²:

VI. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm hạ thế 1kV - 4 lõi loại chống thấm nước, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

VII. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1,2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV (Um=1,2 kV) and 3 kV (Um=3,6 kV).

VIII.MÔ TẢ:

Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ bọc ngoài cùng.

7. Ruột dẫn điện

- Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.
- Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tảo đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

	Số tảo dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω /km]
--	--	--

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
16	6	6	1,91	1,15
25	6	6	1,2	0,727
50	6	6	0,641	0,387
95	15	15	0,32	0,193
240	34	34	0,125	0,0754

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

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

8. Lớp cách điện:

- Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.
- Chiều dày danh định theo bảng sau:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Chiều dày danh định của lớp cách điện (D _{cd}) [mm]	
	XLPE	EPR
16	0,7	1,0
25	0,9	1,2
50	1,0	1,4
95	1,1	1,6
240	1,7	2,2

Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.

Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,1 mm+10% D_{cd}.

- Độ bền điện áp:
 - + Điện áp định mức: 0,6/1 kV
 - + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:
- Thử nghiệm thường xuyên: 3,5 kV trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình: 2,4 kV trong 04 giờ
- Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:
 - + Làm việc bình thường: 90°C
 - + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s): 250°C

9. Lớp bọc bên trong và chất độn:

- Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.
- Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.
- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong: PVC.
- Chiều dày lớp vỏ bọc bên trong được định hình bằng phương pháp đùn:

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

10. **Áo giáp:**

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau:

- + Áo giáp bằng dây dẹt.
- + Áo giáp bằng dây tròn.
- + Áo giáp bằng băng quấn kép.
- Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.

c. **Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:**

- Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn, nếu cần.
- Vật liệu:
 - + Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
- Kích thước danh định của dây:
 - + Dây tròn làm áo giáp:

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

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

+ Dây làm áo giáp loại dẹt: 0,8mm. Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.

d. **Áo giáp bằng băng quấn:**

- Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.
- Vật liệu:
 - + Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.

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

- Kích thước danh định của băng quấn dùng làm áo giáp:

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

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

11. Lớp vỏ bọc bên ngoài

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
- Ký hiệu cáp:
Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp điện áp “0,6/1 kV-XLPE (EPR)”+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “3x...+1x... mm²” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.
- Đánh dấu chiều dài:
+ Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
+ Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

12. Bành cáp:

- Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp.

Tiết diện cáp ngầm [mm ²]	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành [m] (giá trị tham khảo)
3 x 240 + 1x120	250

- Bành cáp:
+ Đường kính ngoài tối đa: 2.5m
+ Bề rộng tối đa: 1.4m
+ Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
+ Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

IX. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

3. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút.

4. Thử nghiệm điển hình:

c. Thử nghiệm điện:

- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ. (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ làm việc (*)

d. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh. (*)
- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2
- Thử khả năng chịu đựng của cách điện và vỏ bọc ở nhiệt độ cao.
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt - heat shock test) (*)
- Thử khả năng chịu ôzôn đối với cách điện EPR
- Thử nóng (hot set test) cho cách điện XLPE và EPR. (*)
- Thử hấp thụ nước (water absorption) đối với cách điện. (*)
- Thử độ bắt lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể.
- Đo hàm lượng cacbon trong vỏ bọc loại ST7. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của cách điện XLPE. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của vỏ bọc loại ST7. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

X. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60502-1 hoặc tương đương
	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):		Ruột nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng.
	<u>1. Ruột dẫn điện:</u>		
	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt		Đáp ứng
	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 120 + 240		Nhôm 15 34
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 120 + 240	Ω/km	Nhôm 0,253 0,125
	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7 được sử dụng	°C	90
	<u>2. Lớp cách điện:</u>		

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo		cách điện sử dụng là XLPE hay EPR
	Đường kính lõi có tiết diện [mm ²]:	mm	Đáp ứng
	Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (D _{cd}) [mm ²]: - Vật liệu cách điện XLPE: + 120 + 240 - Vật liệu cách điện EPR: + 120 + 240	mm	1,2 1,7 1,6 2,2
	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.		Đáp ứng
	Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,1mm+10% D _{cd} .		Đáp ứng
	Độ bền điện áp: + Điện áp định mức + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình	KV	0,6/1 3,5KV/5phút 2,4KV (4U _o) /4giờ
	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện: + Làm việc bình thường + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)	°C	90 250
	3. Chất độn và lớp bọc bên trong		
	Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.		Đáp ứng
	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
	Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
	Vật liệu làm chất độn		Nhà thầu phải phát biểu loại vật liệu chế tạo trong cột bên
	Vật liệu làm vỏ bọc bên trong		PVC
	Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm ²]:	mm	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	+ 120 + 240		
	Đường kính ngoài giả định Dgd của đường tròn ngoại tiếp 4 lõi [mm] đối với cáp: + 3x240 + 1x120		Đáp ứng
	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x240 + 1x120	mm	Đáp ứng
	4. Áo giáp:		
	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: Áo giáp bằng băng quấn kép.		Đáp ứng
	Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.		Đáp ứng
	Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x240 + 1x120	mm	Đáp ứng
	a. Áo giáp bằng băng quấn:		
	Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.		Đáp ứng
	Vật liệu: Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.		Đáp ứng
	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x240 + 1x120	mm	Đáp ứng
	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng thép hoặc thép mạ đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x240 + 1x120 Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.	mm	Đáp ứng Đáp ứng
	5. Lớp vỏ bọc bên ngoài:		
	Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo		PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x240 + 1x120		Đáp ứng
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x240 + 1x120 Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1mm.	mm	Đáp ứng
	Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm ²]: + 3x240 + 1x120	mm	Đáp ứng
	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:		15x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
	Ký hiệu cáp:		Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp điện áp “0,6/1kV-XLPE(EPR)”+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “3x...+1x...mm ² ” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo
	Đánh dấu chiều dài: + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5mm. + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quán vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.		Đáp ứng
	6. Bành cáp:		
	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp: + 3x240 + 1x120	m	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo 250
	Đường kính ngoài tối đa	m	2,5
	rộng tối đa	m	1,4
	giữa của bành cáp phải được gia cường		bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Bánh cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.		Đáp ứng

3. Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 2M10mm2 loại chống thấm nước.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm hạ thế 1kV - 2 lõi loại chống thấm nước, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m=1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m=1,2$ kV) and 3 kV ($U_m=3,6$ kV).

III. MÔ TẢ:

Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ bọc ngoài cùng.

1. Ruột dẫn điện

- Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.
- Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm^2]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
10	6	6	3,08	1,83
16	6	6	1,91	1,15
25	6	6	1,2	0,727

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

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

2. Lớp cách điện:

- Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.
- Chiều dày danh định theo bảng sau:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm^2]	Chiều dày danh định của lớp cách điện (D_{cd}) [mm]	
	XLPE	EPR
10	0,7	1,0
16	0,7	1,0
25	0,9	1,2

Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.

Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá $0,1 \text{ mm} + 10\% D_{cd}$.

- Độ bền điện áp:

- + Điện áp định mức: 0,6/1 kV
- + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:
- Thử nghiệm thường xuyên: 3,5 kV trong 05 phút
- Thử nghiệm điện hình: 2,4 kV trong 04 giờ
- Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:
- + Làm việc bình thường: 90°C
- + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s): 250°C

3. Lớp bọc bên trong và chất độn:

- Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.
- Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.
- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong: PVC.
- Chiều dày lớp vỏ bọc bên trong được định hình bằng phương pháp đùn: 1mm

4. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau:

- + Áo giáp bằng dây dẹt.
- + Áo giáp bằng dây tròn.
- + Áo giáp bằng băng quấn kép.
- Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.
- e. *Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:*
- Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn, nếu cần.
- Vật liệu:
- + Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
- + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
- Kích thước danh định của dây:
- + Dây tròn làm áo giáp:

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

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

+ Dây làm áo giáp loại dẹt: 0,8mm. Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.

f. *Áo giáp bằng băng quấn:*

- Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.

- Vật liệu:
 - + Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
- Kích thước danh định của băng quấn dùng làm áo giáp:

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

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

5. Lớp vỏ bọc bên ngoài

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
- Ký hiệu cáp:
Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “0,6/1 kV-XLPE (EPR)”+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “2x...mm” + CU/AL + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.
- Đánh dấu chiều dài:
+ Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
+ Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

6. Bành cáp:

- Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp.

Tiết diện cáp ngầm [mm ²]	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành [m] (giá trị tham khảo)
2x10, 2x16; 2x25	1000

- Bành cáp:
 - + Đường kính ngoài tối đa: 2,5m
 - + Bề rộng tối đa: 1,4m
 - + Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
 - + Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

5. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.

- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút.

6. Thử nghiệm điển hình:

e. Thử nghiệm điện:

- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ. (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ làm việc (*)

f. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh. (*)
- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2
- Thử khả năng chịu đựng của cách điện và vỏ bọc ở nhiệt độ cao.
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt - heat shock test) (*)
- Thử khả năng chịu ôzon đối với cách điện EPR
- Thử nóng (hot set test) cho cách điện XLPE và EPR. (*)
- Thử hấp thụ nước (water absorption) đối với cách điện. (*)
- Thử độ bắt lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể.
- Đo hàm lượng cacbon trong vỏ bọc loại ST7. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của cách điện XLPE. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của vỏ bọc loại ST7. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phải pht biểu
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu phải pht biểu
3.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng
4.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nh thầu phải pht biểu tiêu chuẩn quản lý chất lượng ISO ...
5.	Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng		Nh thầu phải pht biểu
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60502-1 hoặc tương đương
7.	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):		Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng.
	1. Ruột dẫn điện:		
8.	Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.		Đáp ứng
9.	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt		Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
10.	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 6 + 10 + 16 + 25		6 6 6 6	
11.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 6 + 10 + 16 + 25	Ω/km	Đồng 6 6 6 6	Nhôm Không sử dụng 6 6 6
12.	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 được sử dụng	°C	Đồng 3,08 1,83 1,15 0,727	Nhôm Không sử dụng 3,08 1,91 1,2
	<u>2. Lớp cách điện:</u>			
13.	Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	
14.	Vật liệu cấu tạo		Nhà thầu phải phát biểu loại cách điện sử dụng là XLPE hay EPR	
15.	Đường kính lõi có tiết diện [mm ²]: + 6 + 10 + 16 + 25	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên	
16.	Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (D_{cd}) [mm ²]: - Vật liệu cách điện XLPE: + 6 + 10 + 16 + 25 - Vật liệu cách điện EPR: + 6 + 10 + 16 + 25	mm	0,7 0,7 0,7 0,9 1,0 1,0 1,0 1,2	
17.	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.		Đáp ứng	
18.	Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện		Đáp ứng	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	là sự sai khác không được vượt quá $0,1\text{mm}+10\% D_{\text{cđ}}$.		
19.	Độ bền điện áp: + Điện áp định mức + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình	KV	0,6/1 3,5KV/5phút 2,4KV (4U _o) /4giờ
20.	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện: + Làm việc bình thường + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)	°C	90 250
	<u>3. Chất độn và lớp bọc bên trong</u>		
21.	Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.		Đáp ứng
22.	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
23.	Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
24.	Vật liệu làm chất độn		Nhà thầu phải phát biểu loại vật liệu chế tạo trong cột bên
25.	Vật liệu làm vỏ bọc bên trong		PVC
26.	Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm ²]: + 6 + 10 + 16 + 25	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
27.	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong	mm	01
	<u>4. Áo giáp:</u>		
28.	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: - Áo giáp bằng dây dẹt. - Áo giáp bằng dây tròn. - Áo giáp bằng băng quấn kép.		Nhà thầu phải xác định loại áo giáp của cáp chào thầu
29.	Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.		Đáp ứng
30.	Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của cáp có tiết diện [mm ²]: + 2x 6 + 2x10	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	+ 2x16 + 2x 25		
	c. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:		
31.	Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn.		Đáp ứng
32.	Vật liệu		Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
33.	Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện		Đáp ứng
34.	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x25 Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%.	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên Đáp ứng
35.	Chiều dày dây dùng làm áo giáp loại dẹt Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.	mm	0,8 Đáp ứng
	d. Áo giáp bằng băng quấn:		
36.	Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.		Đáp ứng
37.	Vật liệu: Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.		Đáp ứng Nhà thầu phải trình bày vật liệu làm băng quấn trong cột bên

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
38.	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x25	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên
39.	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng thép hoặc thép mạ đối với cáp có tiết diện [mm2]: + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x25 Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên Đáp ứng
	5. Lớp vỏ bọc bên ngoài:		
40.	Vật liệu cấu tạo		PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7
41.	Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.		Đáp ứng
42.	Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp có tiết diện [mm2]: + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x25		Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên
43.	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm2]: + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x25 Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1mm.	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên Đáp ứng
44.	Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm2]: + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x25	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên
45.	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:		$15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp

a) Tủ liên kết (TLK) bao gồm:

- Hệ thống 02 thanh cái ba pha:

+ Thanh cái ba pha thứ nhất để kết nối cáp ngầm hạ thế $3 \times 240 + 1 \times 120 \text{mm}^2$ hoặc $3 \times 150 + 1 \times 95 \text{mm}^2$ vào và ra.

Mỗi pha được gắn một thanh đồng bản giữa điểm đầu nối cáp vào và ra để tạo điều kiện thuận lợi trong trường hợp vận hành hở hoặc cô lập xử lý sự cố. Khi không sử dụng, thanh đồng bản này được tháo rời và lắp bên hông tủ.

+ Thanh cái ba pha thứ hai để đầu nối trực tiếp với các cáp ngầm mắc điện khách hàng. Có 12 vị trí đầu nối cáp ngầm mắc điện. Người sử dụng có thể quyết định số vị trí đầu nối khách hàng 3 pha (cáp $3 \times 25 + 1 \times 16 \text{mm}^2$ hoặc $3 \times 10 + 1 \times 6 \text{mm}^2$) và số vị trí đầu nối khách hàng 1 pha (cáp $2 \times 10 \text{mm}^2$ hoặc $2 \times 16 \text{mm}^2$).

Ví dụ: 09 khách hàng 1 pha và 01 khách hàng 3 pha, ...

Các vị trí đầu nối được lắp đặt sẵn các vít, ròng dền và đầu cosse để đầu nối cáp mắc điện.

- Các máy cắt hạ thế ba pha:

+ 01 máy cắt hạ thế ba pha để đóng, cắt, phân đoạn, bảo vệ cáp ngầm hạ thế vào và ra.

+ 01 máy cắt hạ thế ba pha đầu nối giữa hệ thống 2 thanh cái để đóng, cắt, bảo vệ các cáp ngầm mắc điện.

Tủ phân phối hạ thế không có khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng hạ thế, bao gồm:

- Hệ thống 02 thanh cái ba pha:

+ Thanh cái ba pha thứ nhất để kết nối cáp ngầm hạ thế $3 \times 240 + 1 \times 120 \text{mm}^2$ hoặc $3 \times 150 + 1 \times 95 \text{mm}^2$ vào và ra.

Mỗi pha được gắn một thanh đồng bản giữa điểm đầu nối cáp vào và ra để tạo điều kiện thuận lợi trong trường hợp vận hành hở hoặc cô lập xử lý sự cố. Khi không sử dụng, thanh đồng bản này được tháo rời và lắp bên hông tủ.

+ Thanh cái ba pha thứ hai để đầu nối trực tiếp với các cáp ngầm mắc điện khách hàng. Có từ 15 đến 21 vị trí đầu nối cáp ngầm mắc điện (người mua phải quy định cụ thể số vị trí đầu nối cáp ngầm mắc điện).

Người sử dụng có thể quyết định số vị trí đầu nối khách hàng 3 pha (cáp $3 \times 25 + 1 \times 16 \text{mm}^2$ hoặc $3 \times 10 + 1 \times 6 \text{mm}^2$) và số vị trí đầu nối khách hàng 1 pha (cáp $2 \times 10 \text{mm}^2$ hoặc $2 \times 16 \text{mm}^2$).

Ví dụ: đối với 21 vị trí thì đầu nối 15 khách hàng 1 pha và 02 khách hàng 3 pha, ...

Các vị trí đầu nối được lắp đặt sẵn các vít, ròng dền và đầu cosse để đầu nối cáp mắc điện.

• 01 máy cắt hạ thế ba pha đầu nối giữa hệ thống 2 thanh cái để đóng, cắt, bảo vệ các cáp ngầm mắc điện.

b) Tủ phân phối hạ thế có 01 khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng hạ thế, bao gồm:

- Hệ thống 02 thanh cái ba pha:

+ Thanh cái ba pha thứ nhất để kết nối cáp ngầm hạ thế $3 \times 240 + 1 \times 120 \text{mm}^2$ hoặc $3 \times 150 + 1 \times 95 \text{mm}^2$ vào và ra. Ngoài ra, thanh cái này còn để cấp điện (thông qua 01 máy cắt hạ thế ba pha) cho 01 khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng hạ thế.

Mỗi pha được gắn một thanh đồng bản giữa điểm đầu nối cáp vào và ra để tạo điều kiện thuận lợi trong trường hợp vận hành hở hoặc cô lập xử lý sự cố. Khi không sử dụng, thanh đồng bản này được tháo rời và lắp bên hông tủ.

+ Thanh cái ba pha thứ hai để đầu nối trực tiếp với các cáp ngầm mắc điện khách hàng. Có 09 vị trí đầu nối cáp ngầm mắc điện. Người sử dụng có thể quyết định số vị trí khách hàng 3 pha (cáp $3 \times 25 + 1 \times 16 \text{mm}^2$ hoặc $3 \times 10 + 1 \times 6 \text{mm}^2$) và số vị trí khách hàng 1 pha (cáp $2 \times 10 \text{mm}^2$ hoặc $2 \times 16 \text{mm}^2$).

Ví dụ: 06 khách hàng 1 pha và 01 khách hàng 3 pha, ...

Các vị trí đầu nối được lắp đặt sẵn các vít, ròng đèn và đầu cosse để đầu nối cáp mắc điện.

- Các máy cắt hạ thế ba pha:

- + 01 máy cắt hạ thế ba pha đầu nối với thanh cái ba pha thứ nhất để đóng, cắt, bảo vệ cho 01 khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng hạ thế.
- + 01 máy cắt hạ thế ba pha đầu nối giữa hệ thống 2 thanh cái để đóng, cắt, bảo vệ các cáp ngầm mắc điện.

2. Vỏ tủ, đế tủ và hệ thống thanh cái:

- Vật liệu chế tạo vỏ tủ và đế tủ: nhựa tăng cường sợi thủy tinh
- Phương pháp chế tạo vỏ tủ và đế tủ: phương pháp ép nóng
- Độ dày tối thiểu của vỏ tủ và đế tủ tại vị trí bất kỳ: 05mm
- Bên trong vỏ tủ và đế tủ phải có khung thép mạ kẽm nhúng nóng hay khung thép không gỉ V30 dày 03mm nhằm tăng cường khả năng chịu lực và cho phép lắp cố định hệ thống thanh cái, máy cắt hạ thế, kết cấu cố định cáp (ví dụ: đai, móc...). Khung thép có thể lắp cố định vào nền bê tông.
- Vỏ tủ và đế tủ được lắp cố định trên khung thép bằng các bu lông tam giác. Vỏ tủ được chế tạo theo kiểu nắp chụp (không có cửa tủ). Vỏ tủ và đế tủ được cung cấp kèm theo khóa tam giác để mở bu lông.
- Bề mặt bên trong và ngoài của vỏ tủ và đế tủ phải phẳng. Bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực.
- Màu của vỏ tủ và đế tủ: màu xám.
- Mặt đáy của đế tủ có các lỗ cho phép luôn cáp ngầm hạ thế để đầu nối.
- Mặt trước của vỏ tủ có ký hiệu sau:
 - + “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HỒ CHÍ MINH”
 - + Ký hiệu nhà sản xuất, năm sản xuất
 - + “TỦ ĐIỆN HẠ THẾ”
- Độ cao chữ tối thiểu là 20mm.
- Mặt sau của vỏ tủ và đế tủ có ký hiệu biển báo sau:



Ghi chú: Viền của biển báo và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen.

- Bên trong tủ phải có sơ đồ mạch điện.
- Tủ phân phối hạ thế được cung cấp kèm theo đầy đủ bulông tam giác, đai ốc, ròng đèn vênh để cố định vỏ tủ và đế tủ vào khung thép; bulông, đai ốc, ròng đèn vênh để cố định khung thép trên nền bê tông và khóa mở bu lông tam giác.
- Hệ thống thanh cái ba pha cho phép đầu nối cáp ngầm vào tủ bằng đầu cosses và có thể lắp đầu cosse vào bằng bu lông, vít. Phải có tấm ngăn cách giữa các pha bằng vật liệu cách điện
- Vật liệu làm thanh cái:
 - + Đồng mạ thiếc hoặc nikel.
 - + Điện trở suất: $1,754 \times 10^{-8} \Omega m$
- Tiết diện mặt cắt dẫn điện tối thiểu của thanh cái: 150 mm^2

- Mặt trên của vỏ tủ phải có độ dốc 2%.
- Kích thước tối đa:
 - + Đối với vỏ tủ: Cao 500mm x ngang 400mm x sâu 300mm.
 - + Đối với đế tủ: Cao 500mm x ngang 400mm x sâu 300mm.
- Cấp chống cháy: FH2-40
- Tủ được thiết kế có thể lắp đặt ngoài trời và có các khe tản nhiệt nhằm đảm bảo khả năng vận hành đúng định mức của thiết bị lắp đặt bên trong.
- Độ kín của tủ: IP 33
- Mức cách điện: ≥ 3 kV/min
- Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ: 20J.

3. **Máy cắt hạ thế:**

- Loại máy cắt: Kiểu vỏ đúc (mould case circuit breaker)
- Số cực: 3
- Điện áp danh định: 230/400 V
- Tần số danh định: 50 Hz
- Dòng điện làm việc danh định (I_{dd}): 100, 150, 200, 250, 315, 350, 400A
- Người mua phải quy định cụ thể dòng danh định của máy cắt hạ thế.
- Tùy nhu cầu sử dụng, người mua có thể quy định máy cắt hạ thế phải có nút chỉnh dòng danh định. Các mức chỉnh tối thiểu 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 x I_{dd}
- Tốc độ đóng cắt không phụ thuộc tốc độ thao tác.
- Chức năng cách ly: Cần thao tác khi gạt qua vị trí “off” thì các tiếp điểm phải mở hoàn toàn.
- Khả năng cắt ngắn mạch tối thiểu (trị hiệu dụng) và khả năng đóng ngắn mạch tối thiểu (trị đỉnh):
 - + Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn I_{cu} : 25kA.
 - + Khả năng cắt ngắn mạch làm việc I_{cs} : 25kA.
 - + Khả năng đóng ngắn mạch: 52,5kA.
- Thời gian tác động của bảo vệ: Theo TCVN 6592-2
- Số chu kỳ thao tác:

Dòng định mức của MCCB [A]	Số chu kỳ thao tác	
	Không tải	Tải định mức
100	8500	1500
150-300	7000	1000
350-400	4000	1000

- Độ tăng nhiệt độ: theo TCVN 6592-2
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp tối thiểu: 2,5 kV/1 phút.
- Mức xung cơ bản tối thiểu: 7,2 kV
- Nhiệt độ làm việc của môi trường xung quanh: 40°C
- Độ ẩm của môi trường xung quanh: 40 - 95%
- Đầu nối (Terminals):
 - + Vật liệu chế tạo: đồng
 - + Kiểu đầu nối: phía trước (front type)
- Kiểu lắp đặt: cố định (fixed type).
- Phụ kiện của máy cắt hạ thế cấp điện cho 01 khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng hạ thế:
 - + Đối với máy cắt 3P-100,150A: 03 cosses nối sử dụng cho dây pha bằng đồng tiết diện 95mm² lắp đặt cố định tại vị trí terminal.
 - + Đối với máy cắt 3P-200-250-315A: 03 cosses nối sử dụng cho dây pha bằng đồng tiết diện 150mm² lắp đặt cố định tại vị trí terminal.

IV. THỬ NGHIỆM:

A. Vỏ tủ:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài (sạch, nhẵn và không có khuyết tật...).
- Đo kích thước.

2. Thử nghiệm điển hình:

- Đo độ dày của hộp.
- Thử nghiệm độ bền cơ:
 - + Thử nghiệm tải tĩnh (static load withstand)
 - + Thử nghiệm chống sốc (shock load withstand)
 - + Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)
 - + Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)
 - + Thử nghiệm chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)
 - + Thử nghiệm sốc cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)
 - + Thử nghiệm độ bền cơ của đáy tủ (test of mechanical strength of the base)
- Thử nghiệm khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat).
- Thử nghiệm chống cháy (Verification of category of flammability).
- Thử nghiệm chịu nhiệt khô (Dry heat test).
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties).
- Thử nghiệm chống ăn mòn và lão hóa (Verification of corrosion and ageing resistance).
- Thử nghiệm độ kín của tủ

B. Máy cắt hạ thế:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Các thử nghiệm thao tác cơ khí.
- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả
- Các thử nghiệm điện môi

2. Thử nghiệm điển hình:

a. Trình tự thử nghiệm tính chất chung của các đặc tính:

- Các giới hạn tác động và đặc tính tác động
- Tính chất điện môi
- Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác
- Đặc tính quá tải (nếu có)
- Kiểm tra chịu điện môi
- Kiểm tra độ tăng nhiệt
- Kiểm tra nhả quá tải

b. Trình tự thử nghiệm khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định:

- Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định
- Kiểm tra chịu điện môi
- Kiểm tra độ tăng nhiệt
- Kiểm tra nhả quá tải.

c. Trình tự thử nghiệm khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định:

- Kiểm tra nhả quá tải.
- Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định
- Kiểm tra chịu điện môi
- Kiểm tra nhả quá tải.

d. Trình tự thử nghiệm đối với ác áp tô mát dùng trong hệ thống pha-đất

- Khả năng cắt ngắn mạch cực riêng rẽ
- Kiểm tra chịu điện môi

- Kiểm tra nhà quá tải

V. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 6592-2, BS EN 13601, IEC 60439-5
2.	Tủ điện hạ thế bao gồm hệ thống khung thép, vỏ tủ, đế tủ, hệ thống thanh cái (đỏ, vàng, xanh, trắng) và các máy cắt hạ thế.	Đáp ứng
3.	Phân loại (tham khảo bản vẽ sơ đồ nguyên lý và chi tiết tủ hạ thế đính kèm): Tủ phân phối điện hạ thế được phân loại như sau: a) Tủ liên kết (TLK) bao gồm: - Hệ thống 02 thanh cái ba pha: - Thanh cái ba pha thứ nhất để kết nối cáp ngầm hạ thế 3x240+1x120mm² hoặc 3x150+1x95mm² vào và ra. - Mỗi pha được gắn một thanh đồng bản giữa điểm đấu nối cáp vào và ra để tạo điều kiện thuận lợi trong trường hợp vận hành hờ hoặc cô lập xử lý sự cố. Khi không sử dụng, thanh đồng bản này được tháo rời và lắp bên hông tủ. - Thanh cái ba pha thứ hai để đấu nối trực tiếp với các cáp ngầm mắc điện khách hàng. Có 12 vị trí đấu nối cáp ngầm mắc điện. Người sử dụng có thể quyết định số vị trí đấu nối khách hàng 3 pha (cáp 3x25+1x16mm² hoặc 3x10+1x6mm²) và số vị trí đấu nối khách hàng 1 pha (cáp 2x10mm² hoặc 2x16mm²). - Ví dụ: 09 khách hàng 1 pha và 01 khách hàng 3 pha, ... Các vị trí đấu nối được lắp đặt sẵn các vít, rơng đèn và đầu cosse để đấu nối cáp mắc điện. - Các máy cắt hạ thế ba pha: 01 máy cắt hạ thế ba pha để đóng, cắt, phân đoạn, bảo vệ cáp ngầm hạ thế vào và ra. 01 máy cắt hạ thế ba pha đấu nối giữa hệ thống 2 thanh cái để đóng, cắt, bảo vệ các cáp ngầm mắc điện. Tủ phân phối hạ thế không có khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng hạ thế, bao gồm: - Hệ thống 02 thanh cái ba pha: - Thanh cái ba pha thứ nhất để kết nối cáp ngầm hạ thế 3x240+1x120mm² hoặc 3x150+1x95mm² vào và ra. - Mỗi pha được gắn một thanh đồng bản giữa điểm đấu nối cáp vào và ra để tạo điều kiện thuận lợi trong trường hợp vận hành hờ hoặc cô lập xử lý sự cố. Khi không sử dụng, thanh đồng bản này được tháo rời và lắp bên hông tủ.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	+ Thanh cái ba pha thứ hai để đấu nối trực tiếp với các cáp ngầm mắc điện khách hàng. Có từ 15 đến 21 vị trí đấu nối cáp ngầm mắc điện (người mua phải quy định cụ thể số vị trí đấu nối cáp ngầm mắc điện). Người sử dụng có thể quyết định số vị trí đấu nối khách hàng 3 pha (cáp 3x25+1x16mm² hoặc 3x10+1x6mm²) và số vị trí đấu nối khách hàng 1 pha (cáp 2x10mm² hoặc 2x16mm²). Ví dụ: đối với 21 vị trí thì đấu nối 15 khách hàng 1 pha và 02 khách hàng 3 pha, ... Các vị trí đấu nối được lắp đặt sẵn các vít, rộng đèn và đầu cosse để đấu nối cáp mắc điện. • 01 máy cắt hạ thế ba pha đấu nối giữa hệ thống 2 thanh cái để đóng, cắt, bảo vệ các cáp ngầm mắc điện. b) Tủ phân phối hạ thế có 01 khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng hạ thế, bao gồm: • Hệ thống 02 thanh cái ba pha: + Thanh cái ba pha thứ nhất để kết nối cáp ngầm hạ thế 3x240+1x120mm² hoặc 3x150+1x95mm² vào và ra. Ngoài ra, thanh cái này còn để cấp điện (thông qua 01 máy cắt hạ thế ba pha) cho 01 khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng hạ thế. Mỗi pha được gắn một thanh đồng bản giữa điểm đấu nối cáp vào và ra để tạo điều kiện thuận lợi trong trường hợp vận hành hỏng hoặc cô lập xử lý sự cố. Khi không sử dụng, thanh đồng bản này được tháo rời và lắp bên hông tủ. + Thanh cái ba pha thứ hai để đấu nối trực tiếp với các cáp ngầm mắc điện khách hàng. Có 09 vị trí đấu nối cáp ngầm mắc điện. Người sử dụng có thể quyết định số vị trí khách hàng 3 pha (cáp 3x25+1x16mm² hoặc 3x10+1x6mm²) và số vị trí khách hàng 1 pha (cáp 2x10mm² hoặc 2x16mm²). Ví dụ: 06 khách hàng 1 pha và 01 khách hàng 3 pha, ... Các vị trí đấu nối được lắp đặt sẵn các vít, rộng đèn và đầu cosse để đấu nối cáp mắc điện. • Các máy cắt hạ thế ba pha: + 01 máy cắt hạ thế ba pha đấu nối với thanh cái ba pha thứ nhất để đóng, cắt, bảo vệ cho 01 khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng hạ thế.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	+ 01 máy cắt hạ thế ba pha đấu nối giữa hệ thống 2 thanh cái để đóng, cắt, bảo vệ các cáp ngầm mắc điện.	Đáp ứng Đáp ứng
4.	Vỏ tủ, đế tủ và hệ thống thanh cái: - Vật liệu chế tạo vỏ tủ và đế tủ: nhựa tăng cường sợi thủy tinh - Phương pháp chế tạo vỏ tủ và đế tủ: phương pháp ép nóng - Độ dày tối thiểu của vỏ tủ và đế tủ tại vị trí bất kỳ: - Bên trong vỏ tủ và đế tủ phải có khung thép mạ kẽm nhúng nóng hay khung thép không gỉ V30 dày 03mm nhằm tăng cường khả năng chịu lực và cho phép lắp cố định hệ thống thanh cái, máy cắt hạ thế, kết cấu cố định cáp (ví dụ: đai, móc...). Khung thép có thể lắp cố định vào nền bê tông. - Vỏ tủ và đế tủ được lắp cố định trên khung thép bằng các bu lông tam giác. Vỏ tủ được chế tạo theo kiểu nắp chụp (không có cửa tủ). Vỏ tủ và đế tủ được cung cấp kèm theo khóa tam giác để mở bu lông. - Bề mặt bên trong và ngoài của vỏ tủ và đế tủ phải phẳng. Bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực. - Màu của vỏ tủ và đế tủ: - Mặt đáy của đế tủ có các lỗ cho phép luồn cáp ngầm hạ thế để đấu nối. - Mặt trước của vỏ tủ có ký hiệu sau: + TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HỒ CHÍ MINH + Ký hiệu nhà sản xuất, năm sản xuất + TỦ ĐIỆN HẠ THẾ Độ cao chữ tối thiểu là 20mm. - Mặt sau của vỏ tủ và đế tủ có ký hiệu biển báo sau:	Đáp ứng Đáp ứng 05mm Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Màu xám Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	 Ghi chú: Viền của biển báo và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen. - Bên trong tủ phải có sơ đồ mạch điện. - Tủ phân phối hạ thế được cung cấp kèm theo đầy đủ bulông tam giác, đai ốc, rong đèn vênh để cố định vỏ tủ và để tủ vào khung thép; bulông, đai ốc, rong đèn vênh để cố định khung thép trên nền bê tông và khóa mở bu lông tam giác. - Hệ thống thanh cái ba pha cho phép đấu nối cáp ngầm vào tủ bằng đầu cosses và có thể lắp đầu cosse vào bằng bu lông, vít. Phải có tấm ngăn cách giữa các pha bằng vật liệu cách điện - Vật liệu làm thanh cái: + Đồng mạ thiếc hoặc nikel. + Điện trở suất: - Tiết diện mặt cắt dẫn điện tối thiểu của thanh cái: - Mặt trên của vỏ tủ phải có độ dốc 2%. - Kích thước tối đa: + Đối với vỏ tủ: + Đối với đế tủ: - Cấp chống cháy: - Tủ được thiết kế có thể lắp đặt ngoài trời và có các khe tản nhiệt nhằm đảm bảo khả năng vận hành đúng định mức của thiết bị lắp đặt bên trong. - Độ kín của tủ: - Mức cách điện: - Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng 1,754x10⁻⁸ Ωm 150 mm² Đáp ứng Cao 500mm x ngang 400mm x sâu 300mm. Cao 500mm x ngang 400mm x sâu 300mm. FH2-40 Đáp ứng IP 33 ≥ 3 kV/min 20J
5.	Máy cắt hạ thế: - Loại máy cắt: - Số cực: - Điện áp danh định: - Tần số danh định: - Dòng điện làm việc danh định (I_{dd}):	Kiểu vỏ đúc (mould case circuit breaker) 3 230/400 V 50 Hz

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Người mua phải quy định cụ thể dòng danh định của máy cắt hạ thế. Tùy nhu cầu sử dụng, người mua có thể quy định máy cắt hạ thế phải có nút chỉnh dòng danh định. Các mức chỉnh tối thiểu 0,6; 0,7; 0,8, 0,9 x I_{dd} - Tốc độ đóng cắt không phụ thuộc tốc độ thao tác. - Chức năng cách ly: Cần thao tác khi gạt qua vị trí “off” thì các tiếp điểm phải mở hoàn toàn. - Khả năng cắt ngắn mạch tối thiểu (trị hiệu dụng) và khả năng đóng ngắn mạch tối thiểu (trị đỉnh): + Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn I_{cu} + Khả năng cắt ngắn mạch làm việc I_{cs} + Khả năng đóng ngắn mạch - Thời gian tác động của bảo vệ: - Số chu kỳ thao tác: + Dòng định mức của MCCB là 100A: . Không tải . Có tải + Dòng định mức của MCCB là 150-315A: . Không tải . Có tải + Dòng định mức của MCCB là 350-400A: . Không tải . Có tải - Độ tăng nhiệt độ: - Độ bền điện áp tần số công nghiệp tối thiểu: - Mức xung cơ bản tối thiểu: - Nhiệt độ làm việc của môi trường xung quanh: - Độ ẩm của môi trường xung quanh: - Đầu nối (Terminals): + Vật liệu chế tạo: + Kiểu đầu nối: - Kiểu lắp đặt: - Phụ kiện của máy cắt hạ thế cấp điện cho 01 khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng hạ thế: + Đối với máy cắt 3P-100,150A: 03 cosses nối sử dụng cho dây pha bằng đồng tiết diện 95mm² lắp đặt cố định tại vị trí terminal. + Đối với máy cắt 3P-200-250-315A: 03 cosses nối sử dụng cho dây pha bằng đồng tiết diện 150mm² lắp đặt cố định tại vị trí terminal.	100, 150, 200, 250, 315, 350, 400A Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng 25kA. 25kA 52,5kA. Theo TCVN 6592-2 8500 1500 7000 1000 4000 1000 theo TCVN 6592-2 2,5 kV/1 phút. 7,2 kV 40°C 40 - 95% đồng phía trước (front type) cố định (fixed type). Đáp ứng Đáp ứng

5. Thông số đầu cáp ngầm hạ thế 3M25+M16mm², 3M35+M25mm², 3M95+M50mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này áp dụng cho hộp đầu cáp ngầm 1 kV.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

Tiêu chuẩn quốc tế tương ứng.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

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

Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.

Hộp đầu cáp bao gồm:

- + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp dùng trong đấu nối.

- + Các giẻ lau và dung môi làm sạch.

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

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

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

Loại: 0.6/1 kV-3x25+1x16, 3x50+1x25mm², 3x70+1x35 mm², 3x95+1x50mm² được chế tạo theo IEC 60502-1.

- Vật liệu làm ruột dẫn điện: Đồng hoặc nhôm (khi mua sắm phải yêu cầu cụ thể đồng hoặc nhôm)

Vật liệu cách điện: XLPE hay EPR

Lớp giáp: Theo IEC 60502-1

3. Thông số kỹ thuật:

Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô: 4 kV/1phút

Điện trở cách điện: $\geq 10 \text{ M}\Omega$

Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/ kV

4. Phụ kiện:

Khi nối cáp đồng với aptômát hay thanh cái bằng đồng, phụ kiện đầu cosse làm bằng đồng.

Khi nối cáp nhôm với aptômát hay thanh cái bằng đồng, phần phụ kiện đầu cosse nối với lõi cáp nhôm làm bằng nhôm và phần phụ kiện đầu cosse nối với aptômát hay thanh cái bằng đồng làm bằng đồng.

- + Đối với hộp đầu cáp 3x16+1x10 mm²: 3 đầu cosses 16mm² và 1 đầu cosse 10 mm²

- + Đối với hộp đầu cáp 3x25+1x16 mm²: 3 đầu cosses 25mm² và 1 đầu cosse 16 mm²

- + Đối với hộp đầu cáp 3x16+1x10 mm²: 3 đầu cosses 16mm² và 1 đầu cosse 10 mm²

- + Đối với hộp đầu cáp 3x50+1x25 mm²: 3 đầu cosses 50 mm² và 1 đầu cosse 25 mm²

- + Đối với hộp đầu cáp 3x70+1x35 mm²: 3 đầu cosses 70 mm² và 1 đầu cosse 35 mm²

- + Đối với hộp đầu cáp 3x120+1x70 mm²: 3 đầu cosses 120 mm² và 1 đầu cosse 70 mm²

- + Đối với hộp đầu cáp 3x95+1x50mm²: 3 đầu cosses 95 mm² và 1 đầu cosse 50 mm²

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

Các hạng mục thử nghiệm điển hình phải đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế tương ứng.

V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm theo trình tự thử nghiệm theo mục B và C.

Trình tự thử 1: Thử độ tăng nhiệt

Trình tự thử 2:

- Thử điện áp AC ở 4 kV/1 phút (AC voltage withstand test)
- Đo điện trở cách điện ở điện áp > 100V khi ngâm trong nước (Insulation resistance test in water bath)
- Thử điện áp AC 4 kV/1 phút khi ngâm trong nước (AC voltage test in water bath)

VI. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất	
2.	Nước sản xuất	
3.	Mã hiệu	
4.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	Tiêu chuẩn quốc tế tương ứng. Nhà thầu phải trình bày tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm ở cột bên.
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng
6.	Cam kết cung cấp bổ sung biên bản thử nghiệm điển hình của các hạng mục thử nghiệm còn thiếu nếu có (ngoại trừ các hạng mục thử nghiệm bắt buộc được đánh dấu (*))	Đáp ứng
7.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phải phát biểu tiêu chuẩn quản lý chất lượng ISO...
8.	Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng	Nhà thầu phải phát biểu
	1. Cấu trúc:	
9.	Loại	Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời
10.	Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngâm 1kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.	Đáp ứng
11.	Hộp đầu cáp bao gồm: + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngâm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp dùng trong đấu nối. + Các giẻ lau và dung môi làm sạch	Đáp ứng Đáp ứng
12.	Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
13.	Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	Đáp ứng
	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
14.	Loại	0.6/1KV-3x25+1x16, 3x50+1x25mm ² , 3x70+1x35mm ² ,

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
		3x95+1x50mm ² , 3x120+1x70mm ² , 3x150+1x95mm ² , 3x185+1x95mm ² , 3x240+1x120mm ² được chế tạo theo IEC 60502-1.
15.	Vật liệu làm ruột dẫn điện:	Người mua phải quy định rõ vật liệu làm ruột dẫn của cáp được đấu nối là đồng hay nhôm.
16.	Vật liệu cách điện:	XLPE hay EPR
17.	Lớp giáp	Theo IEC 60502-1
	3. Thông số kỹ thuật:	
18.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô	4kV/1phút
19.	Điện trở cách điện	≥ 10MΩ
20.	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
21.	Khoảng cách rò tối thiểu	25mm/kV
	4. Phụ kiện:	
-	+ Đối với hộp nối cáp 3x25+1x16mm ² + Đối với hộp nối cáp 3x35+1x25mm ² + Đối với hộp nối cáp 3x50+1x25mm ² + Đối với hộp nối cáp 3x70+1x35mm ² + Đối với hộp nối cáp 3x95+1x50mm ² + Đối với hộp nối cáp 3x120+1x70mm ² + Đối với hộp nối cáp 3x150+1x95mm ² + Đối với hộp nối cáp 3x185+1x95mm ² + Đối với hộp nối cáp 3x240+1x120mm ²	3 đầu cosse đồng 25 mm ² và 1 đầu cosse đồng 16 mm ² 3 đầu cosse đồng 35 mm ² và 1 đầu cosse đồng 25 mm ² 3 đầu cosse đồng 50 mm ² và 1 đầu cosse đồng 25 mm ² 3 đầu cosse đồng 70 mm ² và 1 đầu cosse đồng 35 mm ² 3 đầu cosse đồng 120 mm ² và 1 đầu cosse đồng 70 mm ² 3 đầu cosse đồng 95 mm ² và 1 đầu cosse đồng 50 mm ² 3 đầu cosse đồng 150 mm ² và 1 đầu cosse đồng 95 mm ² 3 đầu cosse đồng 185 mm ² và 1 đầu cosse đồng 95 mm ² 3 đầu cosse đồng 240 mm ² và 1 đầu cosse đồng 120 mm ²

6. Thông số kỹ thuật đầu cáp hạ thế ruột nhôm loại 3AX240+AX120mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này áp dụng cho hộp đầu cáp ngầm 1 kV.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

Tiêu chuẩn quốc tế tương ứng.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

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

Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.

Hộp đầu cáp bao gồm:

- + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp dùng trong đấu nối.

+ Các giẻ lau và dung môi làm sạch.

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

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

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

Loại: 0.6/1 kV-3x240+1x120 mm² được chế tạo theo IEC 60502-1.

– Vật liệu làm ruột dẫn điện: Đồng hoặc nhôm (khi mua sắm phải yêu cầu cụ thể đồng hoặc nhôm)

Vật liệu cách điện: XLPE hay EPR

Lớp giáp: Theo IEC 60502-1

3. Thông số kỹ thuật:

Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô: 4 kV/1phút

Điện trở cách điện: $\geq 10 \text{ M}\Omega$

Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/ kV

4. Phụ kiện:

Khi nối cáp đồng với aptômat hay thanh cái bằng đồng, phụ kiện đầu cosse làm bằng đồng.

Khi nối cáp nhôm với aptômat hay thanh cái bằng đồng, phần phụ kiện đầu cosse nối với lõi cáp nhôm làm bằng nhôm và phần phụ kiện đầu cosse nối với aptômat hay thanh cái bằng đồng làm bằng đồng.

+ Đối với hộp đầu cáp 3x240+1x120mm²: 3 đầu cosses 240 mm² và 1 đầu cosse 120 mm²

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

Các hạng mục thử nghiệm điện hình phải đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế tương ứng.

V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm theo trình tự thử nghiệm theo mục B và C.

Trình tự thử 1: Thử độ tăng nhiệt

Trình tự thử 2:

- Thử điện áp AC ở 4 kV/1 phút (AC voltage withstand test)
- Đo điện trở cách điện ở điện áp > 100V khi ngâm trong nước (Insulation resistance test in water bath)
- Thử điện áp AC 4 kV/1 phút khi ngâm trong nước (AC voltage test in water bath)

VI. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	Đáp ứng
2.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng
3.	Cam kết cung cấp bổ sung biên bản thử nghiệm điện hình của các hạng mục thử nghiệm còn thiếu nếu có (ngoại trừ các hạng mục thử nghiệm bắt buộc được đánh dấu (*))	Đáp ứng
4.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Đáp ứng
5.	Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng	Đáp ứng
	5. Cấu trúc:	
6.	Loại	Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
7.	Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 1kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.	Đáp ứng
8.	Hộp đầu cáp bao gồm: + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp dùng trong đấu nối. + Các giẻ lau và dung môi làm sạch	Đáp ứng Đáp ứng
9.	Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
10.	Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	Đáp ứng
	6. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
11.	Loại	3x240+1x120mm ² , 3x150+1x95mm ² được chế tạo theo IEC 60502-1.
12.	Vật liệu làm ruột dẫn điện:	ruột dẫn của cáp là nhôm.
13.	Vật liệu cách điện:	XLPE hay EPR
14.	Lớp giáp	Theo IEC 60502-1
	7. Thông số kỹ thuật:	
15.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô	4kV/1phút
16.	Điện trở cách điện	≥ 10MΩ
17.	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
18.	Khoảng cách rò tối thiểu	25mm/kV
	8. Phụ kiện:	
	+ Đối với hộp nối cáp 3x240+1x120mm ²	3 đầu cosse đồng nhôm 240 mm ² và 1 đầu cosse đồng nhôm 120 mm ²

7. Thông số kỹ thuật Hộp nối cáp 3AX240+AX120mm2:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này áp dụng cho hộp nối cáp ngầm 1 kV.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

VDE 0278-3: Power cable accessories with rated voltage up to 30 kV-Joint 1 kV.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Loại: Co nguội hay co nóng.
- Hộp nối cáp có thể dùng để nối cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR.
- Hộp nối cáp bao gồm:
 - + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.
 - + Các giẻ lau và dung môi làm sạch.

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

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

- Loại: 0.6/1 kV-3x240+1x120mm² được chế tạo theo IEC 60502-1.
- Vật liệu làm ruột dẫn điện: Đồng hoặc nhôm (khi mua sắm phải yêu cầu cụ thể đồng hoặc nhôm)
- Vật liệu cách điện: XLPE hay EPR
- Lớp giáp: Theo IEC 60502-1

3. Thông số kỹ thuật:

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô: 4 kV/1phút
- Điện trở cách điện: $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

4. Phụ kiện:

Khi nối cáp đồng với cáp đồng, phụ kiện ống nối làm bằng đồng.

Khi nối cáp nhôm với cáp nhôm, phụ kiện ống nối làm bằng nhôm

+ Đối với hộp nối cáp 3x240+1x120mm²: 3 ống nối 240mm² và 1 ống nối 120mm²

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Trình tự thử 1:

- Thử độ tăng nhiệt (Temperature rise test)

2. Trình tự thử 2:

- Thử điện áp AC ở 4 kV/1 phút (AC voltage withstand test)
- Thử chu kỳ tải (Cyclic loading test)
- Thử chu kỳ tải kết hợp với thử nghiệm dòng rò khi ngâm trong nước (Cyclic loading test with leak test in water bath)
- Đo điện trở cách điện ở điện áp $> 100\text{V}$ khi ngâm trong nước (Insulation resistance test in water bath)
- Thử điện áp AC 4 kV/1 phút khi ngâm trong nước (AC voltage test in water bath)

V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

A. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm theo trình tự thử nghiệm theo mục B và C.

B. Trình tự thử 1: Thử độ tăng nhiệt

C. Trình tự thử 2:

- Thử điện áp AC ở 4 kV/1 phút (AC voltage withstand test)
- Đo điện trở cách điện ở điện áp $> 100\text{V}$ khi ngâm trong nước (Insulation resistance test in water bath)
- Thử điện áp AC 4 kV/1 phút khi ngâm trong nước (AC voltage test in water bath)

VI. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế	
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	VDE 0278-3 hoặc tương đương
	<u>Cấu trúc:</u>	
6.	Loại	Co nguội hay co nóng
7.	Hộp nối cáp có thể dùng để nối cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR.	Đáp ứng
8.	Hộp nối cáp bao gồm: + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối. + Các giẻ lau và dung môi làm sạch.	Đáp ứng
9.	Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
10.	Mỗi hộp nối cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.	Đáp ứng
	<u>Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:</u>	
11.	Loại:	0.6/1 kV-2x6mm ² , 3x240+1x120mm ² được chế tạo theo IEC60502-1.
12.	Vật liệu làm ruột dẫn điện:	Đồng hoặc nhôm (khi mua sắm phải yêu cầu cụ thể đồng hoặc nhôm)
13.	Vật liệu cách điện	XLPE hay EPR
14.	Lớp giáp	Theo IEC 60502-1
	<u>Thông số kỹ thuật:</u>	
15.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô	4 kV/1phút
16.	Điện trở cách điện	≥ 10 MΩ
17.	Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	
	<u>Phụ kiện:</u>	
18.	Khi nối cáp đồng với cáp đồng, phụ kiện ống nối làm bằng đồng. Khi nối cáp nhôm với cáp nhôm, phụ kiện ống nối làm bằng nhôm	Đáp ứng Đáp ứng
19.	+ Đối với hộp nối cáp 3x240+1x120 mm ²	3 ống nối 240 mm ² và 1 ống nối 120 mm ²

8. BU LÔNG MÓC 16x250 SỬ DỤNG CHO CÁP ABC HẠ THỂ

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho bu lông móc 16x250 sử dụng để treo kẹp treo cáp, kẹp ngừng cáp ABC hạ thế.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1916: Boulon, Vít, Vít cấy và Đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Bề mặt của bu lông, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Một đầu của bu lông được xoắn lại để treo kẹp treo cáp, kẹp ngừng cáp ABC hạ thế
 - + Đường kính trong: 38mm.
 - + Bước xoắn, độ hở: 22mm.
- Một bản thép định vị vuông cong 60x60x4mm (bán kính cong 120mm) được hàn vào bu lông móc, cách tâm của đầu xoắn 80mm có tác dụng chống quay bu lông móc.
- Bu lông phải có chiều dài vren răng tối thiểu là 150mm, bao gồm:
 - + Bu lông: 01 bu lông 16x250mm.
 - + Rondell: 01 rondell vuông cong 60x60x4mm M18.
 - + Đai ốc: 01 cái M16.
- Kích thước:
 - + Đường kính: 16mm±0,4mm
 - + Chiều dài tối thiểu: 250mm (kể từ miếng thép định vị đến chân bu lông)
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: $\geq 55 \mu\text{m}$
- Trên bề mặt màu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)

2. Thông số kỹ thuật:

- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng : $\geq 5600\text{kG}$
- Giới hạn bền đứt : $\geq 400\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 240\text{N/mm}^2$
- Độ giãn dài tương đối khi đứt : $\geq 22\%$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra dạng ngoài của bulông và đai ốc được tiến hành không sử dụng dụng cụ phóng đại (*)
- Kiểm tra khuyết tật bề mặt của bulông theo TCVN 4795 (*)
- Kiểm tra khuyết tật bề mặt của đai ốc theo TCVN 4796 (*)
- Kiểm tra kích thước của bulông và đai ốc (*)
- Kiểm tra độ nhám bề mặt (*)
- Độ nhám ren bulông (*)
- Độ nhám ren bulông và đai ốc (*)
- Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392 (*)
- Thử tải trọng phá hỏng của bulông (*)
- Thử tải trọng cho đai ốc (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Hạng mục		
2	Nhà sản xuất		
3	Nước sản xuất		
4	Mã hiệu		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1916 hoặc tương đương
8	Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng
9	Bu lông có chiều dài ven răng tối thiểu là 150mm, bao gồm cả lông đèn và đai ốc.		Đáp ứng
10	Một đầu của bu lông được xoắn lại để treo kẹp treo cáp, kẹp ngừng cáp ABC hạ thế + Đường kính trong. + Độ hở	mm mm	38 22
11	Một miếng thép định vị vuông cong 60x60x4mm (bán kính cong 120mm) được hàn vào bu lông móc, cách tâm của đầu xoắn 80mm.		Đáp ứng
12	Boulon phải bao gồm: - Boulon - Đai ốc - Rondell		01 cái M16 x200 01 cái M16 01 rondell vuông cong 60x60x4mm M18
13	Kích thước: - Đường kính - Chiều dài (từ miếng thép định vị đến chân bu lông)	mm mm	16 ± 0,4 250
14	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng	µm	≥ 55
15	Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)		Đáp ứng
16	Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng	kG	≥ 5600
17	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 400
18	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 240
19	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 22

(*): là các yêu cầu cơ bản

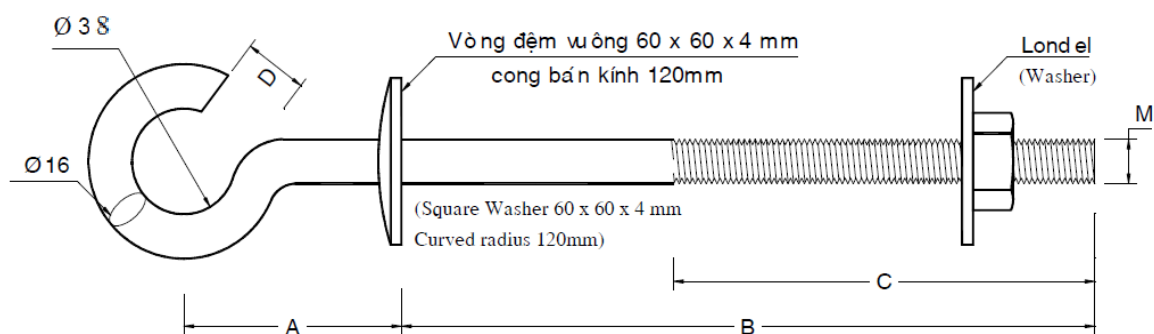
VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu sẽ được lựa chọn trong các hạng mục thử nghiệm sau:

1. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo kích thước. (*)
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm (*)



9. Kẹp ngừng cáp ABC 4x95mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho kẹp ngừng cáp ABC hạ thế dùng tại các trụ dừng và trụ góc trên 60°.

II. TIÊU CHUẨN:

- AS 3766: Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables.
- TCVN 5408: Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Kẹp ngừng có khả năng kẹp cáp ABC hạ thế, sử dụng cho cáp có tiết diện (2)4x25mm², (2)4x35mm², (2)4x50mm², 4x70 mm², 2(4)x95 mm², 4x120mm², 4x150mm² tại các vị trí trụ dừng hay trụ góc trên 60° mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp.
- Các ngàm kẹp đảm bảo phân bố lực tốt khi kẹp cáp ABC mà không làm hư hỏng cách điện.
- Kẹp ngừng ép chặt lên cả các lõi của cáp ABC hạ thế bằng 02 bu lông thép.
- Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở 02 bu lông siết nhằm dễ dàng đặt cáp ABC vào.
- Bu lông thép dùng để lắp kẹp ngừng vào bu lông móc và 02 bu lông thép dùng để ép chặt cáp xoắn treo hạ thế phải được khóa lại bằng đai ốc khóa (locking nut) hoặc vòng đệm vênh (spring washer) hoặc chốt gài (split pin).
- Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không gỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành.
- Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp.

2. Thông số kỹ thuật:

- Lực phá hủy tối thiểu (thử nghiệm theo phần 2, mục 5 bảng 2.1 của tiêu chuẩn AS 3766):

- + Đối với kẹp ngừng dùng cho cáp 4x50mm²: 23,80 kN trong 1 phút
- + Đối với kẹp ngừng dùng cho cáp 4x70mm²: 33,32 kN trong 1 phút
- + Đối với kẹp ngừng dùng cho cáp 4x95mm²: 45,22 kN trong 1 phút

- Độ bền điện áp giữa các phần mang điện: 4kV trong 1 phút
- Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm: 55μm

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Thử nghiệm tĩnh (static test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm động (dynamic test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (temperature cycle test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm lực phá hủy (failing load test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm theo TCVN 5408:
- + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy.

- + Chất lượng bề mặt lớp mạ đánh giá bằng mắt.
- + Độ dày trung bình của lớp mạ.
- + Khối lượng lớp mạ.
- + Độ bền bám dính của lớp mạ.

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Nh sản xuất Nước sản xuất M hiệu		
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hng hĩa cho thầu v điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		
3.	Yu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ dự thầu
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766 TCVN 5408 hoặc tương đương
6.	Kẹp ngừng có khả năng kẹp cáp ABC hạ thế, sử dụng cho cáp có tiết diện (2)4x50mm ² , 4x70 mm ² , 4x95 mm ² tại các vị trí trụ dừng hay trụ góc trên 60° mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp.		Đáp ứng
7.	Các ngàm kẹp đảm bảo phân bố lực tốt khi kẹp cáp ABC mà không làm hư hỏng cách điện.		Đáp ứng
8.	Vật liệu làm ngàm kẹp		
9.	Kẹp ngừng ép chặt cáp xoắn treo hạ thế bằng 02 bu lông thép		Đáp ứng
10.	Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở 02 bu lông siết nhằm dễ dàng đặt cáp ABC vào.		Đáp ứng
11.	Bu lông thép dùng để lắp kẹp ngừng vào bu lông móc và 02 bu lông thép dùng để ép chặt cáp xoắn treo hạ thế phải được khóa lại bằng đai ốc khóa (locking nut) hoặc vòng đệm vênh (spring washer) hoặc chốt gài (split pin).		Đáp ứng
12.	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành		Đáp ứng
13.	Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng
14.	Chiều dày thanh thép		
15.	Lực phá hủy tối thiểu trong 1 phút (thử nghiệm theo phần 2, mục 5 bảng 2.1 của tiêu chuẩn AS3766): + Đối với kẹp ngừng dùng cho cáp 4x50mm ² : + Đối với kẹp ngừng dùng cho cáp 4x70mm ² : + Đối với kẹp ngừng dùng cho cáp 4x95mm ² :	kN kN kN	11,90 16,66 23,80

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
16.	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	kV	4
17.	Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm	μm	55

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Thử nghiệm tĩnh (static test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm động (dynamic test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (temperature cycle test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm lực phá hủy (failling load test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm theo TCVN 5408:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp mạ đánh giá bằng mắt.
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp mạ.

10. Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp (bảng tên cáp):

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
- Kích thước: 280 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên tuyến cáp, hướng cáp đi (đến),
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

11. Thông số kỹ thuật bảng tên trạm

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
- Kích thước: 280 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên trạm, chỉ danh, số điện thoại.
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

12. Thông số kỹ thuật bảng tên tủ RMU, tủ phân phối hạ thế

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
- Kích thước: 280 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên tủ, chỉ danh, số điện thoại.
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ bản vẽ kỹ thuật thi công)

13. Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh dây mắc điện tại tủ

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
- Kích thước: 20 mm x 30mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: đến nhà số
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

14. Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh dây mắc điện tại nhà

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
- Kích thước: 20 mm x 30mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Từ tủ đến
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

PHẦN CHỈ DẪN KỸ THUẬT CỦA CÔNG TRÌNH

1. Căn cứ lập chỉ dẫn kỹ thuật công trình.

1.1. Cơ sở pháp lý:

- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính Phủ: Quy định chi tiết thi hành luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực
- Nghị định số 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 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về việc quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;

1.2. Danh mục các quy chuẩn, tiêu chuẩn được áp dụng:

- Qui phạm trang bị điện số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006 do Bộ Công Nghiệp ban hành;
- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia – QCVN 01:2008/BCT về an toàn điện ban hành kèm theo QĐ số 12/2008/QĐ-BCT ngày 17/6/2008 của Bộ Công Thương;
- Căn cứ Quyết định số 4688/QĐ-ĐLHCM-KT ngày 14/6/2007 của Công ty Điện lực TP.HCM về việc Ban hành tiêu chuẩn thiết kế lưới phân phối hiệu chỉnh;
- Căn cứ Tiêu chuẩn thiết kế lưới điện phân phối ngầm theo văn bản số 9878/EVNHCMC-KT ngày 19/12/2012 do Tổng Công ty Điện lực TP.HCM ban hành.
- Văn bản số 943/EVNHCMC-KT ngày 10/3/2017 về việc áp dụng thiết trí lưới điện ngầm trung hạ thế;
- Căn cứ Quyết định số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 03/7/2006 của Công ty Điện lực TP.HCM về việc Ban hành Quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện;
- Căn cứ Quyết định số 10373/QĐ-EVNHCM ngày 28/12/2012 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc Ban hành tiêu chuẩn cơ sở vật tư thiết bị lưới điện sử dụng cho công trình ngầm hóa;
- Căn cứ Quyết định số 4206/QĐ-EVNHCMC ngày 21/6/2013 của Tổng Công ty Điện Lực TP.HCM về việc ban hành tiêu chuẩn cơ sở vật cách điện sử dụng cho lưới điện 22 (24kV).
- Quyết định số 4205/QĐ-EVNHCM ngày 21/6/2013 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc Ban hành tiêu chuẩn cơ sở cáp xoắn treo hạ thế và phụ kiện.
- Văn bản số 5854/EVNHCMC-KT ngày 23/8/2013 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc Quy cách kỹ thuật FCO 22(24)kV 100A,200A và LBFCO 22(24)kV 200A.
- Văn bản số 1248/EVNHCMC-KT ngày 28/3/2017 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc áp dụng quy cách kỹ thuật tủ điện dùng cho lưới ngầm trung, hạ thế;
- Văn bản số 3370/EVNHCMC-KT ngày 04/9/2018 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc phổ biến và áp dụng quy cách kỹ thuật máy biến áp phân phối, máy cắt tự đóng lại, dao cắt tải, cột điện BTLT, chì ống và máy cắt hạ thế;
- Căn cứ công văn 5519/ĐLHCM-KT ngày 27/7/2006 về việc áp dụng tập quy cách kỹ thuật VTTB.
- Công văn 7835/EVNHCMC-KT ngày 12/10/2012 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc hướng dẫn tạm thời về kỹ thuật thi công hệ thống cáp ngầm.
- Công văn 4204/EVNHCMC-KT ngày 11/6/2012 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc hướng dẫn tạm thời về việc ngầm hóa lưới điện phân phối.
- Công văn 1845/EVNHCMC-KT ngày 19/3/2012 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc hướng dẫn tạm thời về việc ngầm hóa lưới điện phân phối.

- Căn cứ Quyết định số 09/2014/QĐ-UBND ngày 20/02/2014 của UBND TP.HCM về việc ban hành quy định thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn TP.Hồ Chí Minh;
- Căn cứ Quyết định số 30/2018/QĐ-UBND ngày 04/09/2018 của UBND TP.HCM về việc sửa đổi bổ sung một số điều tại quyết định 09/2014/QĐ-UBND ngày 20/02/2014 quy định thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn TP.Hồ Chí Minh;
- Căn cứ văn bản số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018 của Sở Giao Thông vận tải về việc hướng dẫn thực hiện một số nội dung của quy định về thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn TP.HCM;
- Quy trình thiết kế mặt đường mềm của Bộ GTVT (22 TCN – 211 –06)
- Quy trình thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa 22TCN249-98
- Quy trình đầm nén đất, đá dăm trong phình thí nghiệm 22TCN333-2006
- Căn cứ tiêu chuẩn TCXDVN 104:2007 “đường đô thị yêu cầu thiết kế”

2. Nội dung và các tiêu chuẩn áp dụng:

2.1. Mô tả công việc:

- Trong phạm vi dự án thực hiện Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú với khối lượng cụ thể xem phân quy mô dự án mục 1.3 trang 9.

2.2 Các yêu cầu chung:

- Các vật tư vật liệu và thiết bị được cung cấp cho dự án đảm bảo mới 100% theo đúng yêu cầu về chủng loại, thông số kỹ thuật, chất lượng, mẫu mã, xuất xứ, nhà sản xuất... của Hồ sơ các thông số kỹ thuật thiết kế và bản vẽ thiết kế được duyệt.
- Nhà thầu sẽ cung cấp các vật liệu hoặc thiết bị có chỉ định rõ tên sản phẩm, hãng sản xuất và đăng ký chất lượng như đã được yêu cầu trong Hồ sơ mời thầu của Chủ đầu tư. Trong trường hợp không thể tìm mua được các vật liệu hoặc thiết bị này do điều kiện khách quan thì nhà thầu sẽ tìm kiếm, trình bày nguyên nhân và đề xuất phương án sử dụng các loại vật liệu có đặc tính tương đương. Để được chấp thuận, Nhà thầu sẽ đệ trình đầy đủ các chứng chỉ chất lượng hoặc chứng nhận của cơ quan có thẩm quyền về chất lượng của hàng hóa mình sẽ cung cấp. Thông thường, Nhà thầu chỉ cung cấp các sản phẩm đạt chất lượng tương đương hoặc cao hơn mà không yêu cầu thêm bất kỳ các chi phí nào cho việc thay đổi do Nhà thầu đề nghị này.

2.3 Danh mục quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia, tiêu chuẩn cơ sở và tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài:

- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia – QCVN 01:2008/BCT về an toàn điện ban hành kèm theo QĐ số 12/2008/QĐ-BCT ngày 17/6/2008 của Bộ Công Thương;
- Quy chuẩn QCVN QĐT-5:2008/BCT; QCVN QĐT-6:2008/BCT; QCVN QĐT-7:2008/BCT của Bộ Công thương về kỹ thuật điện.
- Tiêu chuẩn TCXDVN 104:2007 “đường đô thị yêu cầu thiết kế”.
- AS 1477.1: Unplasticized PVC (UPVC) pipes and fittings for pressure applications.
- AS 1462: Methods of test for Unplasticized PVC (UPVC) pipes and fittings.
- BS 3505: Specification for unplasticized PVC pipe for cold water services.
- IEC 60439-5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places - Cable distribution cabinets for power distribution in networks.
- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1,2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV (Um=1,2 kV) and 3 kV (Um=3,6 kV).
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1,2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) – Part 2 – Cables for rated voltages from 6 kV (Um=7,2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV).

- IEC 60502-4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV ($U_m=7.2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV)
- IEC 60694: Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards.
- IEC 60831: Shunt power capacitors of the self healing type for AC systems having a rated voltage up to and including 660 V.
- IEC 62271-200: High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV.
- IEC 62271-202: High voltage/low voltage prefabricated substation
- TCVN 6592-2: Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp
- VDE 0278-1: Power cable accessories with nominal voltages U up to 30 kV (U_m up to 36 kV) – requirements and test methods.
- VDE 0278-3: Power cable accessories with rated voltage up to 30 kV-Joint 1 kV.

2.4 Các yêu cầu chung để đảm bảo chất lượng về nguồn cung cấp vật tư, thiết bị, chất lượng, sự giám sát & kiểm tra của nhà thầu thi công xây dựng :

2.4.1. Yêu cầu về cung cấp tài liệu kỹ thuật trong hồ sơ dự thầu

Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các tài liệu sau đây trong hồ sơ dự thầu :

1. Tài liệu chứng minh kinh nghiệm của nhà sản xuất.
2. Bản sao giấy chứng nhận đại lý chính thức của nhà sản xuất hoặc giấy uỷ quyền, giấy phép bán hàng thuộc bản quyền của nhà sản xuất (chỉ áp dụng khi nhà thầu cung cấp không phải là nhà sản xuất).
3. Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật theo mẫu quy định trong hồ sơ mời thầu-phần quy cách kỹ thuật của vật tư thiết bị.
4. Catalog của vật tư thiết bị chào thầu.
5. Bản sao giấy chứng nhận quản lý chất lượng.
6. Bản sao biên bản thử nghiệm điển hình :

Biên bản thử nghiệm điển hình phải đáp ứng các yêu cầu sau :

a. Đơn vị thực hiện và ban hành :

Đơn vị thực hiện và ban hành phải đáp ứng một trong các trường hợp sau:

- Phòng thử nghiệm hợp pháp và độc lập với nhà sản xuất.
- Nhà sản xuất thực hiện dưới sự chứng kiến của các tổ chức, cá nhân có chức năng thử nghiệm hợp pháp.

b. Tiêu chuẩn, hạng mục và kết quả thử nghiệm :

- Thử đầy đủ các hạng mục và kết quả đáp ứng yêu cầu như quy định trong hồ sơ mời thầu.
- Thử đầy đủ các hạng mục được đánh dấu (*) và kết quả đáp ứng yêu cầu như quy định trong hồ sơ mời thầu.
- Thử đầy đủ các hạng mục theo tiêu chuẩn Việt Nam hay Quốc tế khác tương đương và kết quả đáp ứng yêu cầu như quy định trong hồ sơ mời thầu.

2.4.2. Yêu cầu về cung cấp tài liệu kỹ thuật trước khi giao hàng

Trước khi giao hàng, bên bán phải gửi cho bên mua các tài liệu kỹ thuật sau :

1. Tài liệu :

Bên bán phải cung cấp cho bên mua đầy đủ bản chính của các tài liệu sau :

*** Biên bản thử nghiệm thường xuyên :**

- Biên bản thử nghiệm thường xuyên phải do chính nhà sản xuất thực hiện trên mỗi sản phẩm trước khi xuất xưởng.

- Có đầy đủ các hạng mục và kết quả thử nghiệm đáp ứng quy định trong hợp đồng.

*** Giấy chứng nhận chất lượng :**

- Giấy chứng nhận chất lượng phải do chính nhà sản xuất thực hiện

- Nhà sản xuất phải chứng nhận toàn bộ các vật tư thiết bị cung cấp theo hợp đồng chưa qua sử dụng và có chất lượng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật qui định trong hợp đồng.

* Giấy chứng nhận bảo hành.

* Bản vẽ lắp đặt vật tư thiết bị :

- Bản vẽ kích thước danh mục và số lượng các chi tiết (giá đỡ, các chi tiết của giá đỡ, ...).

- Bản vẽ đấu nối mạch nhất thứ và nhị thứ.

- Bản vẽ lắp đặt hoàn chỉnh thiết bị bao gồm cả cần thao tác nếu có.

2. Tiến độ cung cấp và xem xét tài liệu :

- Bên bán phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên, giấy chứng nhận chất lượng, giấy chứng nhận bảo hành và bản vẽ lắp đặt vật tư thiết bị trước ngày giao hàng để người mua xem xét và có ý kiến. Thời điểm cung cấp tài liệu của bên bán và phản hồi của bên mua do bên bán và bên mua thỏa thuận cụ thể trong hợp đồng.

Việc giao hàng chỉ được thực hiện sau khi bên mua có văn bản chấp thuận các tài liệu nêu trên.

- Nếu bất kỳ Biên bản thử nghiệm thường xuyên nào không đáp ứng các yêu cầu qui định trong hợp đồng, Người mua có quyền từ chối nhận các sản phẩm tương ứng với Biên bản thử nghiệm thường xuyên không đạt yêu cầu. Người mua không chấp thuận bất kỳ một sự hiệu chỉnh nào trên Biên bản thử nghiệm thường xuyên đã được cung cấp cho bên mua và bên bán có trách nhiệm cung cấp sản phẩm khác đạt chất lượng để thay thế, mọi chi phí liên quan do bên bán chịu.

2.4.3. Yêu cầu về cung cấp tài liệu kỹ thuật đi kèm theo mỗi sản phẩm khi giao hàng.

Khi giao hàng, nhà cung cấp phải đính kèm các tài liệu kỹ thuật sau kèm theo mỗi sản phẩm :

+ Bản sao biên bản thử nghiệm thường xuyên.

+ Bản sao chứng nhận chất lượng.

+ Bản sao giấy chứng nhận bảo hành sản phẩm.

+ Bản chính catalog với đầy đủ các thông số kỹ thuật.

+ Bản chính tài liệu hướng dẫn sử dụng và bảo trì bằng tiếng Việt.

2.5 Các yêu cầu về đặc tính kỹ thuật vật tư, thiết bị:

- Xem chi tiết phần đặc tính kỹ thuật VTTB trang 100.

3. Chỉ dẫn kỹ thuật thi công:

3.1. Giải pháp thi công:

3.1.1. Giải pháp thi công:

3.1.1.1- Giải pháp thi công chủ yếu trong các công tác :

a.- Công tác trồng trụ, đổ bê tông móng trụ :

* Với hồ sơ thiết kế đã có, một số trụ trung hạ thế có kết cấu móng đổ bê tông tại chỗ. Do đó giải pháp chung đặt ra là phải dựng trụ, đổ bê tông móng đạt thời gian ổn định rồi mới tiến hành kéo dây, lắp máy biến áp lên trụ.

* Sau khi bàn giao mặt bằng giữa đơn vị thi công với đơn vị thiết kế, Chủ đầu tư, và đơn vị có liên quan. Đơn vị thi công sẽ triển khai phóng tuyến định vị lại các vị trí trụ, ngoài các vấn đề tuân thủ theo thiết kế, mốc lộ giới, còn phải quan tâm đến vị trí trụ trồng phải nằm giữa ranh giới hai nhà, tránh các cống rãnh thoát nước.

* Với mặt bằng hiện có đã khảo sát. Công tác đào móng trụ toàn bộ sẽ thực hiện bằng phương pháp thủ công. Công tác dựng trụ trung, hạ thế được tiến hành bằng xe cầu kết hợp với thủ công. Trong quá trình thi công cần chú ý đến vấn đề an toàn cho người dân, xe lưu thông và an toàn điện. Công tác chuẩn bị trước khi dựng là: Kiểm tra bản vẽ chi tiết tiêu chuẩn của vị trí trụ; hố móng đã được đào với kích thước đúng thiết kế; kiểm tra tìm móng; trụ đã được trung chuyển từ bãi tập kết đến vị trí sẽ lắp dựng; trụ đạt yêu cầu về chất lượng (không cong vênh, rạn nứt); không còn chướng ngại vật xung quanh vị trí thi công. Trụ sau

khi lắp dựng phải thẳng đứng theo 2 phương (dọc tuyến và ngang tuyến). Phải đảm bảo hoàn tất phần lắp móng trụ mới rút xe cẩu (hoặc tó 3 chân), sau đó đơn vị thi công xây dựng phụ trợ sẽ tiến hành tái lập mặt bằng xung quanh trụ. Từng vị trí móng trụ khi thực hiện phải có biên bản nghiệm thu từng phần của Giám sát A. Đối với trụ trạm biến áp giàn cần phải trồng với khoảng cách tim 02 trụ chính xác để dễ lắp xà trạm.

b.- Công tác lắp trạm biến áp :

Trước khi thực hiện công tác cần phải kiểm tra: Vị trí đặt trạm, công suất máy biến áp. Móng cột thi công trước đó phải đủ thời gian quy định và đạt yêu cầu thiết kế; vật tư thiết bị phải được nghiệm thu đầy đủ, thiết bị chính phải có biên bản thí nghiệm đạt yêu cầu.

Xây dựng móng trụ theo đúng vị trí trong hồ sơ thiết kế, sử dụng xe cẩu để đưa thân trạm trụ thép vào vị trí móng trụ và cố định thân trạm vào móng trụ bằng bulon d24, lắp đặt MBT lên thân trạm, sau đó kéo cáp ngầm trung thế đầu nối vào MBT, đầu nối cáp xuất lắp bảng điện hạ thế, thi công tiếp địa, thi công lắp đặt hoàn chỉnh trạm biến áp, tiến hành đóng điện nghiệm thu.

b. Công tác lắp và đấu dây tủ phân phối hạ thế :

Tủ phân phối HT lắp cần phải chắc chắn, ngay ngắn và đảm bảo mỹ quan cho đô thị. Kiểm tra các số liệu về phân bố vị trí theo thiết kế và thực tế thật kỹ trước khi lắp đặt. Để tránh các trở ngại có thể xảy ra khi nhận các tủ tại kho công trường, từng nhóm thi công phải kiểm tra kỹ bên trong tủ.

Cáp đầu nối từ cáp ABC vào tủ phân phối hạ thế cần phải cắt cho đều, đầu nối đúng thứ tự pha, cáp mắc điện khi kéo và đưa vào tủ cần phải sắp xếp và đầu cho gọn gàng, đồng thời phải cập nhật ngay trên hồ sơ lắp đặt để làm hoàn công sau này. Khi đầu cáp vào các CB cần phải làm đầu thật chính xác, ép cosse bọc gen sau đó đầu vào phải siết ốc giữ thật chắc chắn, không để tình trạng lỏng đầu cáp khi mang tải gây cháy nổ. Thực hiện xong công tác trong tủ cần phải vệ sinh và đóng nắp tủ.

Khi thực hiện công tác đấu dây mắc điện vào nhà, luôn luôn xem rằng tủ đang có điện, đầu vào CB nào phải cắt CB đó (nếu cần thiết phải cắt luôn CB tổng).

c. Công tác lắp đà, sứ :

Công tác lắp đà được thực hiện: Cùng lúc với công tác dựng trụ nếu dựng trụ bằng xe cơ giới. Trước khi lắp đà phải được kiểm tra quy cách có đúng với hồ sơ thiết kế không? Sau khi lắp phải kiểm tra sự ngay ngắn, khoảng cách các vị trí đà trên trụ, lực siết boulon. Lưu ý các bộ đà có cùng ký hiệu phải lắp cùng một kiểu trên suốt tuyến dây.

Công tác lắp sứ được thực hiện sau khi trụ có lắp đà. Trước khi lắp sứ phải được kiểm tra đúng quy cách, tình trạng chất lượng, số lượng đúng với bản vẽ chi tiết đầu trụ. Sứ cách điện là vật dễ vỡ (sứ đứng), dễ trầy xước (sứ treo polymer) nên người công nhân phải thao tác nhẹ nhàng. Khi đưa lên trụ cần phải buộc từng chiếc bằng dây lược chuyên dùng, khi kéo lên cần phải có dây phụ đi theo, điều chỉnh sao cho sứ không được va đập vào thân trụ, các chướng ngại vật khác. Sau khi lắp sứ xong phải làm vệ sinh sứ.

d. Công tác thi công phần kéo dây :

☞ Công tác chuẩn bị :

☞ Khảo sát kỹ địa hình trước để lên phương án cụ thể từng đoạn dây, từng khu vực thi công, bố trí nhân lực, xe máy, dụng cụ đồ nghề, các phương tiện hỗ trợ khác. Trong đó có những điều quan trọng cần phải chú ý là: Xác định vị trí đặt bành cáp, máy kéo dây...

☞ Kiểm tra chiều dài thực tế từng khoảng dừng, tổng các khoảng néo cho cả dự án, kết hợp với việc kiểm tra chiều dài từng cuộn cáp đã có. Trên cơ sở này đưa ra kế hoạch phân bố các cuộn dây trên từng khoảng dừng, sao cho số mỗi nôi được xác định, số mỗi nôi được giảm thiểu nhất, ngăn ngừa các khoảng vượt không cho phép có mỗi nôi. Đối với các cuộn dây lẻ càng phải kiểm tra kỹ về chất lượng, chiều dài.

☞ Xin cắt điện và cô lập hoàn toàn các đường dây Điện Lực giao chéo (nếu có).

➤ Chuẩn bị lực lượng thi công, dụng cụ đồ nghề, phương tiện kéo dây, phương tiện đảm bảo an toàn, thông tin liên lạc (Cờ tín hiệu, máy bộ đàm, còi, thước ngắm, pu ly nhôm, máy thủy lực ép nối dây, kéo cắt, xe cầu, máy kéo dây, tời, kích...).

e.- Đấu nối :

- Nối dây phải chính xác, mỹ thuật và đảm bảo tiếp xúc điện.
- Đầu thừa của các dây phải cắt bằng nhau. Dây dùng không để quá chùng hoặc quá căng.

f.- Thu hồi dây :

Đối với các dự án cải tạo, di dời. Công tác thu hồi dây cũng như các vật tư khác thường xảy ra nhiều vấn đề gây rắc rối, khó khăn cho việc quyết toán vật tư, quyết toán dự án. Ví dụ như : Sai quy cách, số lượng giữa thiết kế và thực tế. Việc quản lý không tốt sẽ dẫn đến thất thoát vật tư. Công tác cân, đo, đóng, đếm khi hoàn nhập... Do đó để giảm bớt một số trở ngại trên, về phía nhà thầu có đề nghị chủ đầu tư, đơn vị quản lý vận hành như sau : Khi tiến hành bàn giao dự án cần phải lập hội đồng xác định quy cách, số lượng vật tư trên lưới. Trong quá trình tháo gỡ thu hồi nếu có sự khác biệt lần nữa nhà thầu cũng sẽ thông báo và các bên tiến hành lập biên bản xác nhận thực tế.

Sau khi xây dựng mới đường dây trung thế, hạ thế các trạm biến áp. Cắt điện sang tải qua đường dây mới. Kiểm tra không còn trở ngại gì đối với các đường hiện hữu sẽ tiến hành cô lập đường dây và thu hồi dây dẫn. Việc thu hồi dây cần phải tiến hành trên từng khoảng néo. Các giải pháp thi công và biện pháp an toàn cũng vẫn phải tuân thủ theo như công tác kéo dây mới. Dây thu hồi sẽ được cuộn lại theo từng loại, sau đó chuyển về kho công ty bảo quản.

g- Thu hồi trụ :

Công tác thu hồi trụ thường gặp các trở ngại như sau: Cáp điện thoại còn bám trên trụ; dây chiếu sáng công cộng, đèn đường; dây câu tạp... Do đó trước khi tiến hành thu hồi trụ nếu gặp các trở ngại trên đơn vị thi công sẽ gửi văn bản đề nghị các đơn vị ban ngành có liên quan để thực hiện tháo gỡ (một phần nhờ chủ đầu tư can thiệp để đẩy nhanh tiến độ dự án).

Toàn bộ các hàng trụ trung thế, hạ thế hầu như nằm trên tuyến đường lớn. Do đó rất thuận lợi cho công tác nhỏ trụ bằng giải pháp dùng xe cẩu. Trụ nhỏ lên sẽ được xe cẩu thùng thu gom chuyển về kho tạm. Mỗi vị trí sau khi nhỏ trụ xong cần phải tái lập lại mặt bằng ngay để không gây cản trở cho xe đang giao thông.

Sau khi thu hồi xong toàn bộ trên dự án, đơn vị thi công sẽ liên hệ chủ đầu tư để bàn giao số trụ thu hồi này.

h.- Công tác nghiệm thu phân lắp khuất và toàn công trình:

➤ Phân lắp khuất, kết hợp cán bộ phụ trách, cán bộ kỹ thuật, giám sát công trình A,B tiến hành kiểm tra, đối chiếu ngay với thiết kế và yêu cầu kỹ thuật để xử lý cho đúng. Phân việc nào xong đều tổ chức nghiệm thu trước khi thi công phần kế tiếp.

➤ Khi khối lượng công trình đã xong cơ bản. Đơn vị thi công tiến hành kiểm tra nghiệm thu nội bộ để hoàn chỉnh toàn bộ nhằm phát hiện các thiếu sót mà giai đoạn hoàn chỉnh từng phần chưa phát hiện hết. Sau đó kết hợp với giám sát A, Điện lực khu vực tiến hành nghiệm thu kỹ thuật toàn bộ khối lượng công việc của công trình và lập bảng tổng hợp khối lượng vật tư thiết bị đã sử dụng, đồng thời sửa chữa các sai sót tồn đọng toàn bộ công trình để chuẩn bị cho việc nghiệm thu chính thức. Công tác nghiệm thu chính thức sẽ thực hiện khi hoàn tất toàn bộ khối lượng công việc trên công trường, hoàn tất hồ sơ nghiệm thu.

Thời gian nghiệm thu chính thức sẽ do chủ đầu tư quyết định.

i.- Công tác thí nghiệm hiệu chỉnh :

⚡. Các kiểm tra, thử nghiệm trước khi bàn giao thiết bị để lắp đặt sẽ được thực hiện phù hợp với các phần trong các tài liệu hợp đồng và các chỉ dẫn của nhà sản xuất. Các thử nghiệm điển hình là :

- Thử nghiệm cáp ngầm trước khi đấu nối đóng điện.
- Thử nghiệm thiết bị : MBA, LBFCO, TU, TI, LA, RMU,...
- Sự liên kết giữa các thiết bị.

⚡. Thử nghiệm kiểm chứng sự hoạt động liên kết giữa các thiết bị theo hồ sơ thiết kế. Các thử nghiệm sau khi lắp đặt sẽ được đảm bảo phù hợp với các tài liệu của nhà chế tạo và qui trình qui phạm hiện hành.

Công tác thử nghiệm này phải do một đơn vị có đầy đủ tư cách pháp nhân thực hiện và thực hiện trước cũng như trong thời gian cắt điện, sao cho đảm bảo việc trả điện.

k.- Công tác thi công phần mương cáp :

⚡ Định vị lại toàn bộ tuyến mương cáp : Công tác này rất quan trọng, nó đảm bảo độ chính xác của tuyến cáp lắp đặt về chiều dài tuyến cũng như hành lang, kỹ thuật đến với cơ sở hạ tầng có liên quan. Để tiến hành công tác này chúng tôi sẽ tiến hành đo đạc tìm tuyến dựa vào khoảng cách của tuyến với các vị trí móng, đường đã thi công trước, đóng các cọc định vị dọc trên tìm tuyến cách khoảng 10m với mục đích phục hồi lại tìm tuyến khi cần thiết. Dọc theo tìm tuyến, dùng cọc và dây nhợ căng, vạch 02 đường kẻ có bề rộng bằng bề rộng mương cáp cần đào để công tác đào đất mương cáp được chính xác.

⚡ Đào đất mương cáp : Tiến hành đào đất mương cáp bằng phương pháp thủ công để giảm thiểu khả năng làm hư hỏng các móng thiết bị xung quanh khác. Đất đào phải được vun gọn và rải thành hàng dọc theo mương vừa mang tính báo hiệu công trình vừa tránh không làm cản trở cho việc thi công các hạng mục khác. Đất đào xong phải được vận chuyển đi ngay để đảm bảo an toàn và vệ sinh môi trường.

Đối với các loại mương cáp không sử dụng đất đào để tái lập lại sẽ cho chuyển ra khỏi công trường bằng các xe tải nhỏ.

⚡ Công tác lắp ống : Công tác này được thực hiện sau khi mương cáp đào đúng độ sâu thiết kế. Các ống đặt đảm bảo đúng thiết kế, các vị trí nối ống phải được nối bằng măng xông, trường hợp có góc lồi thì phải đảm bảo được bán kính cong để kéo cáp.

⚡ Công tác tái lập mương cáp : Theo đúng yêu cầu BVTK

- Lắp hào được tiến hành sau khi rải ống xong. Tiến hành lấp cát độ dày theo thiết kế của từng hào cáp dùng máy đầm cóc đầm chặt lớp cát vừa lấp.

- Tiến hành đặt lớp gạch chỉ sau đó lấp cát và đầm chặt, độ dày lớp cát theo thiết kế của từng hào cáp. Đặt lớp băng cảnh báo cáp có in chữ có cáp ngầm sau đó rải tiếp lớp đá (độ dày theo thiết kế).

* **Chú ý:** Riêng các chỗ nối cáp chưa lắp vội chờ khi nối xong thì mới tiến hành lắp. Các chỗ nối phải có cọc báo hiệu có biển báo che chắn khi khu vực chưa lắp, khi lắp tới lớp trên cùng thì tiến hành hoàn trả các đường ống, cống cáp thoát nước cho dân và các công trình công cộng.

⚡ Đối với các mương cáp qua đường: Công tác này cần phải thực hiện trước khi thi công đường trong trạm. Việc định vị ống cần phải chính xác, đều khắp để không ảnh hưởng đến kích thước toàn khối và ống không bị cong vênh, gây trở ngại cho việc luồn cáp lực sau này.

k.- Rải cáp, đấu nối cáp lực và cáp điều khiển:

*** Công tác rải, kéo cáp:**

Cáp ngầm trung thế được luồn trong ống chôn trong mương cáp đào sẵn. Việc kéo cáp sẽ được thực hiện bằng thủ công kết hợp cơ giới. Dùng lực lượng công nhân phân bố đều để nâng cáp đưa vào ống, dùng dây mồi và cáp lùa để kéo cáp. Cáp được nối vào dây cáp lùa qua rọ cáp. Trong quá trình kéo cáp phải luôn giữ cáp không được trầy xước, các góc lượn

phải được đánh búng theo quy định của đường kính cáp. Việc làm đầu cáp được tiến hành sau đó (nếu không thực hiện kịp thì cần phải bịt lại đầu cáp).

*** Công tác làm đầu cáp, đấu cáp :**

Kiểm tra qui cách, số lượng vật tư có trong từng “Thùng vật tư” : đối chiếu thông số kỹ thuật theo thiết kế và bảng kê vật tư đi kèm trong thùng (nếu có nghi ngờ về số lượng hay chất lượng vật tư sẽ lập biên bản với GS-A và báo cáo chủ đầu tư) .

Đọc kỹ hồ sơ kỹ thuật và qui trình thực hiện của nhà sản xuất.

↳ Sau khi hoàn tất công tác chuẩn bị sẽ tiến hành làm đầu cáp và đấu nối cáp theo các bước sau :

- ✕ Khi làm đầu cáp ngoài trời cần che chắn tại vị trí làm đầu cáp, lót tấm bạt để đảm bảo vệ sinh. Khi trời mưa, ẩm ướt không được thực hiện.
- ✕ Mở nắp bịt đầu cáp, cắt lột khoảng 0,4m vỏ bọc cáp để tách 3 đầu dây pha ra (nếu là cáp 3 pha), làm vệ sinh các pha cáp. Tiến hành đo cách điện các đoạn cáp sẽ đấu nối, đánh dấu màu của các pha.
- ✕ Nếu cách điện đạt, tiến hành đo và cắt cáp chính thức để chuẩn bị làm đầu cáp (số liệu thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất).
- ✕ Đối với các đầu cáp vào các tủ điện, giao tiếp giữa cáp và đáy tủ cần phải có Cable gland để định vị cáp, vỏ cáp phải được tiếp đất tối thiểu một đầu. Đối với tủ điện sau khi công tác xong cần phải bịt kín các lỗ hoặc khe hở và vệ sinh thật kỹ trước khi đóng nắp tủ lại.

Các đầu cáp khi kéo đưa vào các tủ điện, thiết bị ngoài trời, đấu nối ngoài đường dây trung thế nối, cần phải đo đặc kỹ lưỡng để chừa đầu (không được để thừa quá hoặc không đủ khi đấu nối), những vị trí nếu có không gian hay mặt bằng rộng nên đánh búng cáp để dự phòng. Khi chưa thực hiện công tác làm đầu đấu nối, phải bịt kỹ đầu cáp và bảo quản khô ráo, an toàn.

Khi triển khai làm đầu phải tuân thủ che chắn và vệ sinh như đã nêu trên. Cần phải đo đặc thật chắc chắn trước khi cắt cáp. Tùy theo từng loại đầu cáp cần phải thực hiện theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất. Khi ép đầu cosse cần phải ướm và xác định mặt bản đầu vào cực thiết bị của đầu cosse, tránh trường hợp khi đưa vào đầu chính thức, mặt bản cosse không ngay phải chỉnh sửa làm ảnh hưởng đến chất lượng đầu cáp đã thực hiện.

Phải vệ sinh lại một lần nữa để thực hiện thí nghiệm cáp trước khi đấu nối chính thức.

Công tác đảm bảo chất lượng thi công:

Công tác bảo đảm chất lượng, kiểm tra và thử nghiệm được thực hiện đồng thời trong thời gian thi công để bảo đảm không có sản phẩm không đạt chất lượng. Đối với sản phẩm không đạt chất lượng nhà thầu phải loại bỏ hoặc sửa chữa tới khi sản phẩm đạt chất lượng và tiến hành nghiệm thu lại và không làm chậm tiến độ công trình.

Phối hợp với Đơn vị thí nghiệm chuyên ngành, thí nghiệm đạt theo yêu cầu của Hợp đồng, theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất, các tiêu chuẩn quốc tế được áp dụng hoặc quy phạm Việt Nam cho các thiết bị và hạng mục đã thi công.

3.2. Công tác thí nghiệm và kiểm tra vật tư:

Nhà thầu sẽ thu thập vật liệu theo đúng chủng loại và đặc tính yêu cầu để trình mẫu cho Chủ đầu tư. Các thiết bị chính không thể cung cấp bằng mẫu, Nhà thầu sẽ cung cấp bằng catalogue. Đính kèm với mẫu vật liệu và catalogue, Nhà thầu sẽ cung cấp thêm các chứng chỉ chất lượng, có thể gồm: Chứng nhận xuất xứ, chứng nhận chất lượng, biên bản thử nghiệm điển hình...

Các vật liệu cấp cho công trình khi được chấp nhận sẽ có đầy đủ hồ sơ chất lượng kèm theo, gồm:

- + Phiếu kiểm tra xuất xưởng hoặc biên bản thử nghiệm xuất xưởng.

+ Chứng nhận chất lượng hoặc nguồn gốc vật liệu (nếu có).

+ Biên bản thí nghiệm vật liệu do một đơn vị chuyên ngành có thẩm quyền thực hiện (nếu cần thiết phải thí nghiệm để chứng minh).

Với các mẫu không đáp ứng yêu cầu của Chủ đầu tư, Nhà thầu sẽ xem xét ngay nguyên nhân để xử lý:

+ Nếu mẫu được cung cấp có chất lượng không đạt: Nhà thầu tìm kiếm ngay lập tức các mẫu khác có kèm theo chứng chỉ chất lượng đầy đủ để bổ sung

+ Nếu mẫu được cung cấp chưa đầy đủ về hồ sơ chất lượng: Nhà thầu sẽ yêu cầu cung cấp ngay bộ hồ sơ chất lượng đầy đủ hơn và nếu cần thiết sẽ thử nghiệm tại một đơn vị thí nghiệm chuyên ngành để chứng minh chất lượng vật liệu do Nhà thầu cung cấp.

Khi được chấp nhận, Nhà thầu sẽ lưu mẫu vật liệu bằng 02 bộ: 01 một do Chủ đầu tư lưu và 01 bộ còn lại do Nhà thầu lưu để đối chứng và có xác nhận của Chủ đầu tư.

Các mẫu vật liệu theo đúng chủng loại và đặc tính kỹ thuật yêu cầu được lưu trữ và thử nghiệm theo đúng quy định để làm cơ sở cho việc nghiệm thu từng phần, toàn phần cũng như công tác hoàn công sau này. Nhà thầu kiên quyết loại bỏ các khối lượng thi công – dù đã hoàn thành – nếu các mẫu thử nghiệm không đạt tiêu chuẩn kỹ thuật để công trình được hoàn thiện.

Với các bộ mẫu được lưu giữ, nhà thầu sẽ để trong các hộp có đựng thích hợp, có thể bảo quản tốt và dán nhãn ghi thông tin đầy đủ về sản phẩm.

3.3. Công tác hoàn thiện và bảo dưỡng:

Ngay sau khi đóng điện nhà thầu sẽ thành lập "Đội kỹ thuật bảo trì, bảo hành công trình" bao gồm những cán bộ kỹ thuật theo đúng chuyên môn và công nhân lành nghề, đội sẽ thường xuyên phối hợp với bộ phận quản lý vận hành hệ thống điện của Chủ đầu tư để thường xuyên kiểm tra sau, bảo dưỡng, bảo trì theo đúng quy trình quy phạm khi dự án đã được bàn giao đưa vào sử dụng.

Các hư hỏng sai sót (nếu có) trong quá trình vận hành sử dụng "Đội kỹ thuật bảo trì, bảo hành dự án" sẽ lập ngay phương án sửa chữa (không phân biệt lỗi do Nhà thầu thi công hay do đơn vị sử dụng) báo cáo với Chủ đầu tư để sửa chữa và khắc phục ngay các hư hỏng sai sót trên nhằm đảm bảo việc cung cấp điện ổn định tránh các hậu quả đáng tiếc xảy ra do không khắc phục các hư hỏng sai sót một cách kịp thời.

Công tác bảo trì dự án và các thiết bị do Nhà thầu cung cấp và lắp đặt được thực hiện miễn phí trong thời gian Nhà thầu chịu trách nhiệm bảo hành dự án theo điều khoản bảo hành dự án của Nhà thầu.

Công tác bảo trì dự án và các thiết bị do Nhà thầu cung cấp và lắp đặt được thực hiện theo đúng quy trình quy phạm, theo tiêu chuẩn và quy định hiện hành. Đồng thời công tác bảo trì còn phải được thực hiện theo quy định của nhà sản xuất đối với từng loại thiết bị cụ thể lắp đặt cho dự án.

3.4. Trình tự kiểm tra và nghiệm thu:

Để đảm bảo chất lượng thi công dự án sau khi kết thúc từng công tác xây lắp Nhà thầu đều tổ chức tự nghiệm thu và báo cáo với Chủ nhiệm dự án, Chủ nhiệm dự án để kiểm tra tại hiện trường, tiến hành nghiệm thu công tác xây lắp.

Trong quá trình thi công Nhà thầu luôn tuân thủ các yêu cầu của hồ sơ thiết kế kỹ thuật thi công đã được phê duyệt, các quy trình quy phạm thi công, các tiêu chuẩn xây dựng và quy định về quản lý chất lượng dự án xây dựng.

Để đảm bảo giám sát chất lượng trong suốt quá trình thi công cũng như tiến độ đóng điện bàn giao dự án, các bước được thực hiện như sau

a. Công tác kiểm tra tự nghiệm thu công trình

- Tổ chức chế độ giám sát, kiểm tra thường xuyên, thực hiện đầy đủ chế độ ghi chép nhật ký dự án.

- Duy trì chế độ nghiệm thu bộ phận, hạng mục dự án có sự tham gia của cơ quan thiết kế. Chủ đầu tư, đơn vị tư vấn giám sát, đơn vị thi công, cơ quan quản lý vốn.

- Có quy chế và hệ thống công tác giám sát quản lý chất lượng từ chỉ huy công trường tới các tổ đội công nhân.

b. Nghiệm thu giám sát ngày

Căn cứ theo khối lượng các phần việc đã đăng ký thi công, hàng ngày đội trưởng thi công sau khi kết thúc công việc cần ghi chép đầy đủ các nội dung công việc thực hiện bao gồm:

- + Khối lượng thực hiện.
- + Vật tư lắp đặt dự án.
- + Chất lượng lắp đặt.

Giám sát A, B và Đơn vị tư vấn giám sát ghi nhận xét đánh giá và ký tên. Phải có ý kiến thống nhất công việc thi công chất lượng tốt mới được thi công các phần việc tiếp theo.

c. Nghiệm thu từng phần việc công tác xây lắp

+ Từng phần việc sau khi thi công hoàn thành, nhà thầu phải lập hồ sơ hoàn công chi tiết và hợp đồng với cơ quan thí nghiệm chuyên ngành để thí nghiệm toàn bộ khối lượng yêu cầu theo quy phạm.

+ Riêng các thiết bị chính như tủ bảng điện, máy biến áp, v.v... phải được đội thí nghiệm của nhà thầu thí nghiệm công nghệ ngay sau khi đưa vào vị trí lắp đặt để đánh giá chất lượng trước khi đấu nối.

+ Chủ đầu tư, Đơn vị tư vấn và nhà thầu tổ chức nghiệm thu đánh giá dựa trên các tài liệu: Nhật ký dự án, hồ sơ hoàn công, tài liệu kỹ thuật của thiết bị, biên bản thí nghiệm công nghệ, biên bản thí nghiệm của cơ quan chuyên ngành. Toàn bộ các thiết bị phải được thao tác thử trong trạng thái không điện để đánh giá chất lượng hiệu chỉnh lắp đặt. Lập các biên bản nghiệm thu kỹ thuật A - B và biên bản nghiệm thu khối lượng công việc đã hoàn thành.

d. Nghiệm thu kỹ thuật.

+ Sau khi hoàn thành toàn bộ các công việc lắp đặt theo thiết kế và tập hợp đầy đủ hồ sơ hoàn công, tài liệu kỹ thuật của thiết bị, biên bản thí nghiệm các hạng mục. Nhà thầu liên hệ với chủ đầu tư, đơn vị tư vấn, giám sát lập lịch nghiệm thu trên cơ sở công văn đề nghị nghiệm thu và các hồ sơ nói trên.

+ Thành phần nghiệm thu: Chủ đầu tư, nhà thầu, tư vấn giám sát.

+ Nội dung nghiệm thu: Đối chiếu với thiết kế, hồ sơ hoàn công và biên bản thí nghiệm đánh giá toàn bộ khối lượng và chất lượng lắp đặt thiết bị vật tư của các hạng mục dự án.

+ Cần đặc biệt chú ý khi nghiệm thu các thiết bị sau:

- Máy biến áp: Không được chảy hoặc thấm dầu, các đầu cáp bắt vào sứ cao, hạ thế của máy biến áp phải ở trạng thái tự nhiên, không được ghì căng. Tiếp địa làm việc của trung tính máy biến áp phải được đấu nối trực tiếp với hệ thống tiếp địa trạm.

+ Lập biên bản nghiệm thu kỹ thuật với chữ ký, con dấu xác nhận của các bên có liên quan để làm cơ sở bàn giao tổng quyết toán sau này.

3.5. Đo đạc và xác định khối lượng thanh toán:

3.5.1. Đo đạc

- Khối lượng vật liệu trong lớp lót nền để thanh toán được tính bằng m^3 tại chỗ đã được chấp nhận như ghi trên các bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt và đưa vào mục tương ứng phù hợp với loại vật liệu sử dụng

- Công tác đào cần thiết cho việc thi công được tính bằng m^3 tại chỗ đã được chấp nhận như ghi trên bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phòng QLĐT Phường Phú Thạnh thỏa hiệp.

- Khối lượng bê tông để thanh toán được tính bằng m^3 tại chỗ đã được chấp nhận như ghi trên bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt.

- Khối lượng công tác kéo cáp và đặt ống để thanh toán được tính bằng m tại chỗ đã được chấp nhận như ghi trên bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt.

2. Xác định khối lượng thanh toán

- Xác định khối lượng thanh toán được tính theo đơn giá của hợp đồng và được đưa vào biểu xác nhận khối lượng thanh toán.

- Giá thanh toán phải bao gồm cả nhân công, thiết bị, dụng cụ, vật liệu kể cả ván khuôn, cốt thép (nếu có) và các việc phụ cần thiết khác để hoàn thành mục này.

PHẦN QUY TRÌNH BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH

CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT

1. Các căn cứ lập quy trình bảo trì:

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

- Căn cứ các tiêu chuẩn quy định, quy phạm, nghị định hiện hành.

- Các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng cho công trình.

- Căn cứ Quyết định số 7505/QĐ-EVNHCMC ngày 05/11/2014 V/v ban hành Quy định về bảo trì công trình xây dựng trong Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh

2. Đặc điểm chính công trình:

- Ngầm hóa lưới điện trung hạ thế và trạm biến áp hiện hữu để tạo mỹ quan đô thị.

* Quy mô của dự án:

- Xem chi tiết phân quy mô công trình trang 9.

CHƯƠNG 2: NỘI DUNG

1. Các bộ phận công trình chủ yếu được đưa vào khai thác sử dụng:

- Máy biến áp, tủ RMU, tủ hạ thế
- LBFCO, FCO; LA; MCCB 3P; Tủ BTLT;
- Đà sắt, súng đứng, sứ treo.
- Cáp đồng bọc 22kV; Cáp đồng trần; Cáp đồng bọc hạ thế; Cọc tiếp địa.
- Cáp ngầm trung thế, cáp ngầm hạ thế, cáp ngầm mắc điện

2. Trách nhiệm về công tác bảo trì:

- Chủ sở hữu dự án: Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.
- Người sử dụng dự án: Công ty Điện lực Chợ Lớn.
- Người có trách nhiệm bảo trì dự án: Công ty Điện lực Chợ Lớn.
- Người có trách nhiệm bảo trì dự án phải chịu trách nhiệm trước pháp luật về sự cố hay xuống cấp của dự án do không thực hiện bảo trì dự án theo các quy định của nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021.

3. Lập quy trình bảo trì công trình:

Đối với các thiết bị, bảo vệ . . . : Các đơn vị cung cấp thiết bị sẽ cung cấp quy trình bảo trì của nhà sản xuất cung cấp.

Đối với dự án xây dựng: sẽ do đơn vị TVTK Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng Điện lực TP.HCM lập.

4. Phạm vi của quy trình:

Quy trình này áp dụng cho dự án “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”.

5. Thực hiện bảo trì công trình:

a. Công tác kiểm tra:

Chủ quản lý sử dụng dự án là Công ty Điện lực Chợ Lớn hoặc người được ủy quyền bảo trì tự tổ chức thực hiện việc kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa dự án theo quy trình bảo trì dự án đã được phê duyệt nếu đủ điều kiện năng lực hoặc thuê tổ chức có đủ điều kiện năng lực thực hiện

a.1. Kiểm tra thường xuyên:

Do Công ty Điện lực Chợ Lớn hoặc người được ủy quyền bảo trì tự tổ chức thực hiện việc kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa dự án thực hiện để phát hiện kịp thời dấu hiệu xuống cấp

Sẽ tiến hành đối với các hạng mục:

- Kiểm tra VTTB đường dây cáp ngầm.
- Kiểm tra hệ thống tiếp địa

a.2. Kiểm tra định kỳ:

Do Công ty Điện lực Chợ Lớn hoặc người được ủy quyền bảo trì tự tổ chức thực hiện việc kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa dự án thực hiện

Thời gian phải kiểm tra định kỳ được quy định như sau:

- Kiểm tra định kỳ ngày tối thiểu 1 tháng một lần. Nhằm vững thường xuyên tình trạng đường dây và những biến động phát sinh. Đối với những khu vực đông dân cư, cây cối phát triển nhanh, công trường và nhà đang thi công, đường dây quá tải nặng.... phải tăng cường số lần kiểm tra. Khoảng thời gian tăng cường kiểm tra và những khu vực cụ thể, các hạng mục cần kiểm tra tăng cường do Phó Giám đốc Công ty Điện lực quyết định

- Kiểm tra định kỳ đêm: Tối thiểu 03 tháng/lần khi trời tối và giờ cao điểm.

Sau khi có kết quả kiểm tra định kỳ, tùy thuộc vào thực trạng chất lượng dự án mà chủ sở hữu hoặc chủ quản lý sử dụng quyết định chọn cách bảo trì cho phù hợp

a.3. Kiểm tra đột xuất:

Kiểm tra theo quyết định của Chủ sở hữu hoặc theo báo cáo của đơn vị vận hành.

- Được tiến hành sau khi có sự cố bất thường (lũ, bão, hảo loạn, động đất, va chạm lớn,..) sửa chữa nghi ngờ về khả năng khai thác sau khi đã kiểm tra chi tiết mà không xác định rõ nguyên nhân hoặc khi cần khai thác với tải trọng lớn hơn. Công việc này phải do chuyên gia và các tổ chức có đủ điều kiện năng lực thực hiện

- Đối với dự án đường dây cáp ngầm: trước và sau khi có mưa bão, thời tiết bất thường, dịp lễ. Nắm vững kịp thời tình trạng đường dây nhằm khắc phục những chỗ thiếu sót.

a.4. Kiểm tra sự cố:

Đối với đường dây trung thế ngầm: Ngay sau khi xảy ra sự cố kể cả sự cố thoáng qua. Phát hiện điểm sự cố hoặc nguyên nhân gây ra sự cố để khắc phục kịp thời.

a.5. Kiểm tra kỹ thuật:

Cán bộ lãnh đạo, cán bộ kỹ thuật đơn vị quản lý đường dây và cán bộ Phòng thuộc các Công ty Điện lực được phân công theo dõi quản lý vận hành đường dây kiểm tra nắm tình hình để chỉ đạo và khắc phục thiếu sót trong quá trình vận hành và đặt kế hoạch đại tu, bảo dưỡng kiểm tra định kỳ 6 tháng/1 lần và 01 năm/1 lần khi có sự tham gia của Cán bộ kỹ thuật và Lãnh đạo cấp Tổng công ty

b. Bảo dưỡng công trình:

- Đối tượng, phương pháp và tần suất kiểm tra, ngoài các công tác chính như đã nêu trên, một số hạng mục cũng cần kiểm tra theo dõi:

+ Kiểm tra công tác hoàn thiện: quan sát bằng mắt. Tần suất kiểm tra theo quan sát của đơn vị vận hành.

- Nội dung và chỉ dẫn thực hiện bảo dưỡng dự án: Tùy theo mức độ của kết quả quan sát, kiểm tra mà có biện pháp bảo dưỡng, sửa chữa thích hợp.

- Biện pháp bảo dưỡng, sửa chữa:

+ Công tác hoàn thiện: tùy mức độ quan sát, thời gian sử dụng mà có biện pháp thực hiện thích hợp: sơn dặm vá hoặc sơn lại toàn bộ.

- Thời điểm và chỉ dẫn thay thế định kỳ các thiết bị lắp đặt vào dự án: theo quy định của nhà sản xuất, cung cấp.

- Các điều kiện nhằm bảo đảm an toàn lao động, vệ sinh môi trường trong quá trình thực hiện bảo trì dự án:

+ Thực hiện công tác bảo trì, bảo dưỡng trong môi trường mang điện.

- Công tác khác:

+ Kết cấu kim loại mạ kẽm: tùy theo kết quả kiểm tra định kỳ hàng năm mà đơn vị sử dụng đề nghị biện pháp sửa chữa thích hợp, như sơn giàu kẽm cho các khu vực xuất hiện rỉ sét, hoặc thay thế mới...

c. Kiểm định chất lượng công trình phục vụ bảo trì công trình:

1. Kiểm định chất lượng công trình phục vụ bảo trì công trình được thực hiện trong các trường hợp sau:

a) Kiểm định định kỳ theo quy trình bảo trì dự án được duyệt;

b) Khi phát hiện thấy chất lượng dự án có những hư hỏng của một số bộ phận công trình, công trình có biểu hiện xuống cấp về chất lượng, không đảm bảo an toàn cho việc khai thác, sử dụng;

c) Khi có yêu cầu đánh giá chất lượng hiện trạng của công trình phục vụ cho việc quy trình bảo trì đối với những công trình đã đưa vào sử dụng nhưng chưa có quy trình bảo trì quy định tại Nghị định này;

d) Khi cần có cơ sở để quyết định việc kéo dài thời hạn sử dụng của công trình đối với các công trình hết tuổi thọ thiết kế hoặc làm cơ sở cho việc cải tạo, nâng cấp công trình.

d. Sửa chữa công trình định kỳ hoặc đột xuất

Việc sửa chữa công trình được thực hiện định kỳ hoặc đột xuất căn cứ nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021. Cụ thể:

Việc sửa chữa công trình được thực hiện định kỳ hoặc đột xuất với các nội dung cụ thể sau:

a) Sửa chữa định kỳ công trình bao gồm sửa chữa hư hỏng hoặc thay thế bộ phận công trình, thiết bị công trình và thiết bị công nghệ bị hư hỏng được thực hiện định kỳ theo quy định của quy trình bảo trì;

b) Sửa chữa đột xuất công trình được thực hiện khi bộ phận công trình, công trình bị hư hỏng do chịu các tác động đột xuất như gió bão, lũ lụt, động đất, va đập, cháy và những tác động đột xuất khác hoặc khi có biểu hiện có thể gây hư hỏng đột biến ảnh hưởng đến an toàn sử dụng, vận hành công trình hoặc có khả năng xảy ra sự cố dẫn tới thảm họa.”

e. Lập và quản lý hồ sơ bảo trì công trình:

Người có trách nhiệm bảo trì công trình:

- Sẽ lập kế hoạch sửa chữa, bảo dưỡng trình chủ sở hữu phê duyệt.
- Quản lý các hồ sơ liên quan đến công tác bảo trì công trình.

f. Công tác báo cáo, kiểm tra việc thực hiện bảo trì công trình:

Báo cáo thực hiện bảo trì công trình: Chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền báo cáo hàng năm về việc thực hiện bảo trì công trình và sự an toàn của công trình đối với công trình từ cấp II trở lên và các công trình khi xảy ra sự cố có thể gây thảm họa theo quy định của pháp luật về quản lý chất lượng công trình xây dựng với cơ quan quản lý nhà nước nêu tại nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021. Như vậy đối với dự án “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú”, Công ty Điện lực Chợ Lớn là đơn vị cần lập báo cáo hàng năm về việc thực hiện bảo trì công trình và sự an toàn của công trình.

6. Lập kế hoạch bảo trì công trình

- Kế hoạch bảo trì công trình thực hiện theo điều 7 của văn bản số 7505/QĐ-EVNHCMC ngày 05/11/2014 của Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh.

- Các đơn vị trực thuộc lập kế hoạch bảo trì công trình hàng năm đưa vào danh mục đăng ký kế hoạch hàng năm với Tổng Công ty trên cơ sở quy trình bảo trì được duyệt và hiện trạng công trình, bao các nội dung sau:

- + Tên công việc thực hiện.
- + Thời gian thực hiện.
- + Phương thức thực hiện.
- + Chi phí thực hiện.

- Sau khi danh mục kế hoạch được giao, chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền có trách nhiệm xem xét và phê duyệt kế hoạch bảo trì công trình để làm căn cứ thực hiện.

- Kế hoạch bảo trì có thể được sửa đổi, bổ sung trong quá trình thực hiện. Chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền quyết định việc sửa đổi, bổ sung kế hoạch bảo trì.

- Tùy theo mức độ chi phí của việc sửa chữa công trình hoặc thiết bị, thủ tục được thực hiện như sau:

+ Đối với trường hợp sửa chữa công trình, thiết bị có chi phí dưới 500 triệu đồng thì chủ quản lý sử dụng hoặc người được ủy quyền tự quyết định về kế hoạch sửa chữa với các nội dung sau:

- ✓ Tên bộ phận công trình hoặc thiết bị cần sửa chữa, thay thế.
- ✓ Lý do sửa chữa hoặc thay thế, mục tiêu sửa chữa hoặc thay thế
- ✓ Khối lượng công việc
- ✓ Dự kiến chi phí, dự kiến thời gian thực hiện và thời gian hoàn thành

+ Đối với trường hợp sửa chữa công trình, thiết bị có chi phí thực hiện từ 500 triệu đồng trở lên thì chủ quản lý sử dụng hoặc người được ủy quyền tổ chức lập, trình thẩm định và phê duyệt Dự án đầu tư xây dựng theo quy định về đầu tư xây dựng công trình.

7. Quản lý chất lượng công việc bảo trì công trình

Chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền tổ chức giám sát công tác quan trắc, kiểm định chất lượng, thi công nghiệm thu công việc sửa chữa công trình, lập và quản lý, lưu giữ hồ sơ bảo trì công trình.

Hồ sơ bảo trì công trình bao gồm các tài liệu sau:

Các tài liệu phục vụ công tác bảo trì: bản vẽ hoàn công, tài liệu liên quan đến hợp đồng cung cấp vật tư, thiết bị..., các hồ sơ liên quan về công tác bảo hành khi công trình đưa vào sử dụng.

Kế hoạch bảo trì hàng năm.

Kết quả quan trắc (nếu có).

Kết quả kiểm định chất lượng (nếu có).

Kết quả kiểm tra thường xuyên và định kỳ.

Kết quả bảo dưỡng, sửa chữa công trình.

Các tài liệu khác liên quan.

8. Kinh phí bảo trì công trình

* Kinh phí bảo trì công trình được hình thành từ các nguồn sau đây:

- Ngân sách nhà nước (ngân sách Trung ương và ngân sách địa phương) phân bổ hàng năm.

- Nguồn thu phí sử dụng công trình xây dựng ngoài ngân sách nhà nước.

- Nguồn vốn của chủ đầu tư, chủ sở hữu đối với các công trình kinh doanh.

- Nguồn đóng góp và huy động của các tổ chức cá nhân.

- Các nguồn vốn hợp pháp khác.

* Thực hiện theo điều 7 của văn bản số 7505/QĐ-EVNHCMC ngày 05/11/2014 của Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh.

+ Đối với trường hợp sửa chữa công trình, thiết bị có chi phí dưới 500 triệu đồng thì chủ quản lý sử dụng hoặc người được ủy quyền tự quyết định về kế hoạch sửa chữa với các nội dung sau:

✓ Tên bộ phận công trình hoặc thiết bị cần sửa chữa, thay thế.

✓ Lý do sửa chữa hoặc thay thế, mục tiêu sửa chữa hoặc thay thế

✓ Khối lượng công việc

✓ Dự kiến chi phí, dự kiến thời gian thực hiện và thời gian hoàn thành

+ Đối với trường hợp sửa chữa công trình, thiết bị có chi phí thực hiện từ 500 triệu đồng trở lên thì chủ quản lý sử dụng hoặc người được ủy quyền tổ chức lập, trình thẩm định và phê duyệt Dự án đầu tư xây dựng theo quy định về đầu tư xây dựng công trình.

CHƯƠNG 3: MỘT SỐ VẤN ĐỀ KHÁC

1. Tuổi thọ công trình (thời gian sử dụng giả định của công trình):

Các căn cứ xác định tuổi thọ công trình:

Căn cứ theo TCVN 2737-1995 - Tải trọng và tác động: Giá trị gió tính toán được nhân với hệ số vượt tải và hệ số điều chỉnh tải trọng gió với thời gian sử dụng giả định lấy theo bảng 12:

Bảng 12 - Hệ số điều chỉnh tải trọng gió và thời gian sử dụng giả định của công trình khác nhau

Thời gian sử dụng giả định, năm	5	10	20	30	40	50
Hệ số điều chỉnh tải trọng gió	0,61	0,72	0,83	0,91	0,96	1

Với bảng trên, khi hệ số điều chỉnh tải trọng gió bằng 0,83 thì thời gian sử dụng giả định là 20 năm.

Căn cứ theo Quy phạm Trang bị điện - Phần II - Hệ thống đường dẫn điện:

- Mục II.5.20: Đối với các ĐDK, lấy thời gian sử dụng giả định của công trình là 15 năm đối với ĐDK 35kV trở xuống, 20 năm đối với ĐDK 110kV, 30 năm đối với ĐDK 220kV, 40 năm đối với ĐDK 500kV và khoảng vượt lớn.

Tổng hợp các điều kiện trên: chọn thời gian sử dụng giả định của dự án “Ngầm hóa lưới điện đường Thạch Lam, Quận Tân Phú” ≤ 15 năm.

2. Quy trình bảo dưỡng:

a. Các quá trình kiểm tra và sửa chữa kết cấu:

Công trình và các bộ phận công trình khi đưa vào khai thác, sử dụng phải được bảo trì theo nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021.

- Kiểm tra nghiệm thu ban đầu.

- Nếu có dấu hiệu sai sót: kiểm tra chi tiết, tiến hành sửa chữa, sai sót phần công trình hoặc hạng mục công trình trong thời hạn bảo hành thì việc sửa chữa do nhà thầu thi công xây dựng công trình thực hiện.

- Nếu không có sai sót: Tiến hành chuyển sang giai đoạn kiểm tra thường xuyên, kiểm tra định kỳ.

a.1. Giai đoạn kiểm tra thường xuyên, kiểm tra định kỳ:

- Nếu có dấu hiệu xuống cấp: kiểm tra chi tiết và sửa chữa.

- Nếu không có dấu hiệu xuống cấp: tiếp tục kiểm tra thường xuyên, kiểm tra định kỳ.

a.2. Kiểm tra bất thường:

Kiểm tra chi tiết, nếu có dấu hiệu xuống cấp thì tiến hành sửa chữa.

b. Kiểm tra nền móng, kết cấu công trình.

b.1. Khảo sát sơ bộ:

- Thu thập hồ sơ tài liệu liên quan đến công trình.

- Quan sát, ghi nhận hư hỏng đặc trưng.

- Xác định sơ đồ làm việc của kết cấu.

b.2. Khảo sát chi tiết:

- Kiểm tra chi tiết các kết cấu.
- Kiểm tra đánh giá sự biến dạng, nứt...
- Xác định các thông số kỹ thuật liên quan đến kết cấu.

b.3. Đánh giá tình trạng công trình:

- Tính toán kiểm tra, Phân tích nguyên nhân.
- Tổng hợp các tài liệu, số liệu liên quan.
- Lập báo cáo.

b.4. Kết luận và kiến nghị:

Trên cơ sở khảo sát sơ bộ và khảo sát chi tiết, báo cáo cần có nhận xét, kết luận và kiến nghị các phương án xử lý.

PHỤ LỤC HỒ SƠ PHÁP LÝ