

Số: 705/TVĐ-TKPP

Tp.HCM, ngày 08 tháng 10 năm 2025

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

(Xuất bản theo Quyết định số 3604/QĐ-ALĐPP ngày 08/10/2025)

TẬP I: THUYẾT MINH TKBVTC

QUYỂN I.1: THUYẾT MINH CHUNG

PHẦN I: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

PHẦN II: TỔ CHỨC XÂY DỰNG

QUYỂN I.2: LIỆT KÈ – TONG KÈ VẬT TƯ THIẾT BỊ

QUYỂN I.3: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT

-----00o-----

TÊN DỰ ÁN : XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆ

NGUỒN VỐN : VỐN KHCB VÀ VỐN VAY NÉN DỰNG THƯƠNG MẠI, CÓ THAM GIA CHƯƠNG TRÌNH HỖ TRỢ LẠI SUẤT CỦA TP.HCM

MÃ DỰ ÁN :

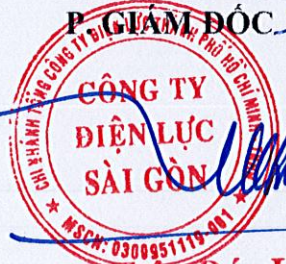
ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG : ĐƯỜNG ÂU CƠ – TP.HCM

TỔNG DỰ TOÁN :

THIẾT KẾ ĐÃ THẨM TRA
Theo văn bản thẩm tra số 57/PT.CO-BCTT
Ngày 7...tháng 10...năm 2025.
Cán bộ chủ trì thẩm tra Mai Thanh Quang
Chữ ký : MB

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
KT. GIÁM ĐỐC

P. GIÁM ĐỐC


Trần Đức Linh

ĐƠN VỊ LẬP
CÔNG TY CP TƯ VẤN XÂY DỰNG

ĐIỆN LỰC TP.HCM

TỔNG GIÁM ĐỐC


Nguyễn Đình Tân

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: 3604.../QĐ-ALĐPP

Ngày...08...tháng 10...năm 2025

Phòng KTTĐ:

TP.HCM, ngày tháng năm 2025

Nguyễn Long Đăng Vương

NỘI DUNG VÀ BIÊN CHẾ HỒ SƠ

-----❧*❧-----

Dự án: “**Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Quẹo**” 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 công trình vào năm 2025.

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

TẬP I: THUYẾT MINH TKBVTC

- 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 II: CÁC BẢN VẼ

- Quyển II: Các bản vẽ

TẬP III: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

- Quyển III.1: Phụ lục tính toán
- Quyển III.2: Phụ lục văn bản pháp lý

TẬP IV: DỰ TOÁN CÔNG TRÌNH

- Quyển IV: Dự toán

MỤC LỤC

TẬP I: THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG	5
QUYÊN 1.1: THUYẾT MINH CHUNG	5
PHẦN I - THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT	5
CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH	5
1.1. Cơ sở pháp lý:.....	5
1.2. Mục tiêu công trình:	7
1.3. Quy mô công trình:	8
1.4. Đặc điểm chính của công trình:.....	9
1.5. Phạm vi công trình.....	9
CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH	10
2.1 Phần đường dây trung thế:	10
2.2 Phần trạm biến áp phụ tải:.....	10
2.3 Phần đường dây hạ thế:	10
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP	11
3.1 Điều kiện tự nhiên:.....	11
3.2 Điều kiện khí hậu tính toán.	15
3.3 Tuyến đường dây trung áp.	15
3.4. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.	16
3.5. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.	20
CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN	32
TRẠM BIẾN ÁP	32
PHẦN II: TỔ CHỨC XÂY DỰNG	34
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG	34
CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH	37
2.1. Đặc điểm kỹ thuật công trình:.....	37
2.2. Đặc điểm địa hình khu vực xây dựng:.....	37
2.3. Đặc điểm địa chất, thủy văn khu vực xây dựng:.....	37
2.4. Khối lượng công tác chủ yếu.....	38
CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG	40
3.1. Tổ chức công trường.	40
3.2. Kho bãi lán trại.	40
3.3. Đường tạm thi công.	40
3.4. Nguồn cung cấp vật tư.....	40
3.5. Công tác vận chuyển đường dài.....	40
3.6. Vận chuyển thủ công.....	40
CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP	41
4.1. Biện pháp chung.....	41
4.2. Thi công móng, mương cáp.....	41
4.3. Lắp dựng tủ RMU.....	41
4.4. Lắp thiết bị, cách điện và phụ kiện.	41
4.5. Rải dây, căng dây.	41
4.6. Thi công phân cấp ngầm:.....	41
4.7. Thi công phân trạm biến áp	42
4.8. Thi công đấu nối.....	42
CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG	44
CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN	45
XE MÁY THI CÔNG	45
CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG	47
QUYÊN 1.2 : LIỆT KÊ – TỔNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ	48
QUYÊN 1.3 : ĐẶT TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ	49

1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện.....	49
2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư, thiết bị.....	49
2.1. Phần trung thế ngầm:.....	49
1. Thông số kỹ thuật cáp ngầm 3 lõi XLPE 22KV 3M240mm2 loại chống thấm nước có màn chắn sợi đồng:.....	51
2. Thông số kỹ thuật cáp ngầm 1 lõi XLPE 24KV M400mm2 loại chống thấm nước có màn chắn sợi đồng:.....	66
3. Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm2 loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng:.....	83
4. Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm2; 50mm2; 95mm2:.....	98
5. Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*240mm2- 24kV - OD:.....	102
6. Thông số kỹ thuật đầu cáp 400mm2, 3*240mm2- 24kV - ID:.....	108
7. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đơn 400mm2, 3*240mm2- 24kV:.....	114
8. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đôi 3*240- 24kV:.....	119
9. Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 400mm2, 3*240mm2- 24KV :	126
10. Đầu cosse ép đồng 25, 50, 95, 120, 150, 240, 300mm2 :	132
11. Thông số ống sắt tráng kẽm:.....	135
12. Giáp núu:	137
13. Giáp buộc đầu sứ:.....	141
14. Kẹp nối rẽ WR189, WR419, WR379, WR815, WR929:.....	145
15. Thông số kỹ thuật sứ treo:.....	147
16. Thông số đà 2,4m:	149
17. Thanh chống 0,9m:	152
18. Thông số Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit cấp điện áp 22 kV:.....	154
19. Hệ thống Scada:.....	180
20. Thông số kỹ thuật bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế :	187
21. Thông số cọc tiếp địa:.....	194
22. Thông số kỹ thuật của chống sét van 10KA-18KV:	197
23. Thông số dao cắt tải 3 pha 630A-24kV loại ngoài trời	204
24. Thông số kỹ thuật collier @114, @150:.....	212
25. Thông số kỹ thuật bọc cách điện cực LA, FCO, LBFCO, Kẹp Quai, sứ máy biến thế. (Xem thêm chi tiết hình 10)	213
26. Thông số bảo vệ đánh dấu tuyến cáp:	216
27. Băng keo cách điện trung thế:	217
28. Thông số kỹ thuật băng chỉ danh đầu cáp:	221
29. Thông số kỹ thuật Đai thép 20x0,7mm và khóa đai:	221
30. Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 2M10mm2 loại chống thấm nước.	222
31. Thông số kỹ thuật băng chỉ danh đầu cáp (băng tên cáp):	232
32. Thông số kỹ thuật băng tên tủ RMU.....	235
33. Thông số kỹ thuật cáp quang ngầm.....	235
2. 2. Đặc tính kỹ thuật vật tư xây dựng:	238
1. Thông số ống nhựa chịu lực HDPE xoắn:	239
2. Vải Địa Kỹ Thuật:.....	242
3. Băng cảnh báo cáp ngầm:.....	244
4. Dấu hiệu cáp ngầm:	245
5. Đối với gạch thẻ	246
6. Đối với gạch lát.....	248
7. Thép:.....	248
8. Bê tông nhựa nóng	249
9. Nhũ tương (nhựa đường).....	253
10. Cáp phối đá dăm	254
11. Cốt liệu cho bê tông và vữa	255

12. Cát (tái lập mương cáp).....	258
13. Xi măng:.....	259
14. Thông số kỹ thuật tấm Bakelit:.....	259
PHẦN CHỈ DẪN KỸ THUẬT CỦA CÔNG TRÌNH.....	263
1. Căn cứ lập chỉ dẫn kỹ thuật công trình.	263
1.1. Cơ sở pháp lý:	263
1.2. Danh mục các quy chuẩn, tiêu chuẩn được áp dụng:.....	263
2. Nội dung và các tiêu chuẩn áp dụng:.....	264
2.1. Mô tả công việc:.....	264
2.2 Các yêu cầu chung:	264
2.3 Danh mục quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia, tiêu chuẩn cơ sở và tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài:.....	264
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 :.....	265
2.5 Các yêu cầu về đặc tính kỹ thuật vật tư, thiết bị:	266
3. Chỉ dẫn kỹ thuật thi công:.....	266
3.1. Giải pháp thi công:	266
3.2. Công tác thí nghiệm và kiểm tra vật tư:	270
3.3. Công tác hoàn thiện và bảo dưỡng:.....	270
3.4. Trình tự kiểm tra và nghiệm thu:	271
3.5. Đo đạc và xác định khối lượng thanh toán:.....	272
PHẦN QUY TRÌNH BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH.....	273
CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT	273
CHƯƠNG 2: NỘI DUNG.....	274
CHƯƠNG 3: MỘT SỐ VẤN ĐỀ KHÁC.....	278

TẬP I: THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

QUYỂN 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:

- Căn cứ Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014;
- Căn cứ Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020;
- Căn cứ Luật điện lực số 61/2024/QH15 ban hành ngày 30/11/2024;
- 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 nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về việc quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- 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 dự án điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Căn cứ nghị định 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật trật tự, an toàn giao thông đường bộ;
- Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xây dựng về hoạt động xây dựng;
- Nghị định 214/2025/NĐ-CP ngày 04/8/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;
- Căn cứ nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 của Chính phủ về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;
- 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;
- Căn cứ Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 về việc ban hành định mức xây dựng;
- Căn cứ Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 về việc hướng dẫn phương pháp xác định các tiêu chí kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Căn cứ Thông tư 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ xây dựng sửa đổi bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ xây dựng;
- Căn cứ Thông tư 08/2024/TT-BXD ngày 30/5/2025 của Bộ xây dựng sửa đổi bổ sung một số định mức chi phí tư vấn đầu tư xây dựng ban hành tại Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ xây dựng;
- Căn cứ quyết định số 1100/QĐ-EVN ngày 25/7/2023 về việc ban hành Bộ quy trình QLCL nội bộ Ban QLDA và Bộ quy trình QLCL dự án đầu tư xây dựng khối lưới điện phân phối;
- Căn cứ Quyết định số 336/QĐ-EVN ngày 09/3/2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về nội dung, trình tự thực hiện công tác thẩm tra, thẩm định các dự án đầu tư xây dựng lưới điện đến 110kV áp dụng trong tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Căn cứ Quyết định 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

- Căn cứ Quyết định số 2752/QĐ-EVNHCMC ngày 30/5/2025 ban hành Quy định về công tác thiết kế công trình lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh;

- Căn cứ Quyết định số 2574/QĐ-EVNHCMC ngày 30/5/2025 quy định về công tác khảo sát phục vụ thiết kế các công trình điện áp dụng trong Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh;

- Căn cứ Quyết định số 70/QĐ-HĐTV ngày 30/5/2025 về việc ban hành Quy chế công tác đầu tư xây dựng áp dụng trong Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh;

- Căn cứ Quyết định số 2589/QĐ-EVNHCMC ngày 30/5/2025 về việc phân cấp cho Giám Đốc các đơn vị trực thuộc EVNHCMC;

Tài liệu lập TKBVTC:

- Văn bản số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về việc phổ biến Tiêu chuẩn cơ sở và Quy cách kỹ thuật tương ứng với Tiêu chuẩn cơ sở.

- Văn bản số 5255/EVN-KHCNMT ngày 07/9/2023 của tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành 04 Tiêu chuẩn cơ sở EVN:

+ Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt có tải điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 98/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023. Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 03:2023/EVN.

Tiêu chuẩn cơ sở do EVN ban hành và phổ biến tại văn bản số 5916/EVN-KHCNMT ngày 28/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam:

+ Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 110/QĐ-EVN ngày 21/9/2021. Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 13:2021/EVN

+ Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 112/QĐ-EVN ngày 21/9/2021. Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 15:2021/EVN.

+ Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 113/QĐ-EVN ngày 21/9/2021. Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 17:2021/EVN.

- Quyết định số 170/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật tủ RMU kiểu mô đun cấp điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Văn bản số 3224/EVNHCMC-KT ngày 07/8/2025 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc phổ, áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 22kV các loại.

- Văn bản số 850/EVNHCMC-KT ngày 19/03/2019 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM 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 về việc phổ biến áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 24kV các loại; QCKT hệ thống Scada tủ RMU; QCKT chì ống trung thế.

- Văn bản số 959/EVNHCMC-KT ngày 16/3/2022 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc phổ biến quy cách kỹ thuật hộp nối cáp ngầm 22kV.

- Căn cứ văn bản số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối;

- 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.

- Tiêu chuẩn thiết kế áo đường cứng đường ô tô của Bộ GTVT (22TCN -223-95);

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

- Thông tư số 05/2023/TT-BCT ngày 16/3/2023 của Bộ Công thương về việc công bố định mức dự toán xây dựng công trình - Phần thí nghiệm điện đường dây và trạm biến áp.

- Văn bản số 992/ETC-KD ngày 09/5/2025 của Công ty Thí nghiệm Điện lực TP.HCM về việc ban hành đơn giá thí nghiệm hiệu chỉnh tín hiệu hệ thống SCADA;

- Văn bản số 803/DVĐL-KD ngày 02/4/2025 của Công ty Dịch vụ Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về việc xây dựng đơn giá thi công live line áp dụng trong nội bộ Tổng công ty năm 2025 do Công ty DVĐL thực hiện;;

- Quyết định số 2924/QĐ-EVNHCMC ngày 24/6/2020 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về việc ban hành đơn giá thi công hộp nối cáp trung thế loại đồ nhựa tiết diện 240mm² trong Tổng công ty;

- Thông tư số 36/TT- BCT ngày 22/12/2022 của Bộ Công thương về việc công bố đơn giá XDCB chuyên ngành xây lắp công trình đường dây và trạm biến áp điện;

- Bộ Quy phạm trang bị điện ban hành theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006 của Bộ Công Nghiệp (nay là Bộ Công Thương):

+ Phần I: Quy định chung, số 11 TCN-18-2006.

+ Phần II: Hệ thống đường dẫn, số 11 TCN-19-2006.

+ Phần III: Thiết bị phân phối và trạm biến áp, số 11 TCN-20-2006

+ Phần IV: Bảo vệ và tự động, số 11 TCN-21-2006.

- Căn cứ hợp đồng số: 160/2025/HĐ-ALĐPP-HCM PECC JSC ngày 21/8/2025 giữa Chi nhánh Tổng Công ty Điện Lực TPHCM 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: “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Queo”.

- Căn cứ phương án đầu tư hiệu chỉnh số: 283/PA-KTAT ngày 12/08/2024 dự án “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Queo” do Công ty Điện lực Tân Bình lập;

- Căn cứ Quyết định 3249/QĐ-EVNHCMC ngày 30/6/2025 về việc phê duyệt dự án: “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc –TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang –TTG Bà Queo”;

- Căn cứ quyết định số 3013/QĐ-ALĐPP ngày 25/8/2025 về việc phê duyệt nhiệm vụ khảo sát, phương án kỹ thuật và dự toán chi phí khảo sát xây dựng;

- Căn cứ công văn số 4765/ALĐPP-ĐHDA1 ngày 28/8/2025 về việc chấp nhận nghiệm thu báo cáo khảo sát công trình;

- Căn cứ văn bản số 4942/PCSG-KTAT ngày 24/9/2025 về việc góp ý hồ sơ TKBVTC dự án: “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Queo ” .

- Căn cứ văn bản số 1009/EVNHCMCIT-DVSC ngày 24/9/2025 của Công ty CNTT Điện lực TP.HCM về việc thống nhất hạng mục VTDR hồ sơ TKBVTC dự án “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Queo”

1.2. Mục tiêu công trình:

Công trình “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Queo” nhằm các mục đích chính sau:

- Đảm bảo cung cấp điện an toàn, liên tục; đáp ứng nhu cầu sử dụng điện cho khách hàng khu vực phường Tân Hòa, phường Bảy Hiền, phường Tân Bình, phường Tân Phú, phường Tân Sơn Nhì.

- Linh hoạt trong việc chuyên tải, vận hành hệ thống điện

- Hiện đại hóa lưới điện khu vực đảm bảo an toàn trong vận hành cũng như sử dụng điện, đảm bảo an toàn trong công tác quản lý vận hành

- Kiến toàn lưới điện, nâng cao độ tin cậy trong cung cấp điện: xây dựng lưới điện tối thiểu 5 phân đoạn; giám sát và điều khiển tự động lưới điện trong trường hợp công tác có kế hoạch và xử lý sự cố, đảm bảo phạm vi mất điện là nhỏ nhất (< 1.000 khách hàng/phân đoạn) và thời gian mất điện là ngắn nhất (< 5 phút)

- Giảm tổn thất điện năng, nâng cao độ tin cậy lưới điện.
- Phù hợp với qui hoạch phát triển điện lực TPHCM giai đoạn 2022-2025 có xét đến 2035.

1.3. Quy mô công trình:

A-Phần điện:

1. Trung thế ngầm:

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 3M240mm² XLPE 24kV (màn chắn sợi đồng), chiều dài sử dụng: 3.969 mét
- Kéo mới cáp ngầm trung thế 3M240mm² XLPE 24kV (màn chắn băng đồng), chiều dài sử dụng: 3.799 mét
- Kéo mới cáp ngầm trung thế M400mm² XLPE 24kV (màn chắn sợi đồng), chiều dài sử dụng: 7.078 mét
- Phụ kiện cáp ngầm:
 - + Lắp mới 05 hộp đầu cáp thường 24kV – 3*240mm².
 - + Lắp mới 03 hộp đầu cáp thường 24kV – 400mm².
 - + Lắp mới 01 hộp đầu cáp T-Plug 24kV – 3*240mm² đôi.
 - + Lắp mới 04 hộp đầu cáp T-Plug 24kV – 3*240mm² đơn.
 - + Lắp mới 09 hộp đầu cáp T-Plug 24kV – 400mm² đơn.
- Thiết bị:
 - + Lắp mới 01 bộ LBS 3P 24kV-630A Scada.
 - + Lắp mới 06 cái LA 18kV – 10kA.

2. Tủ RMU:

- Lắp mới 02 tủ RMU 6 ngăn (4MC+2LBS) 6 module điều khiển SCADA .

3. Hạ thế ngầm mắc điện:

- Kéo mới cáp ngầm hạ thế 2M10mm² tổng chiều dài 100m.

4. Cáp quang ngầm

- Kéo mới cáp quang ngầm 48FO tổng chiều dài 5800m.
- Kéo mới cáp quang ngầm 12FO tổng chiều dài 2080m.

B - Phần không chuyên điện:

Stt	Tên hạng mục	Khối lượng
I	Tổng khối lượng mương cáp	1.070,0
A	Tổng khối lượng mương cáp trung thế	1.070,0
1	Khối lượng mương lòng đường trung, hạ thế BTNN (đá 550mm)	1.045,0
2	Khối lượng mương vỉa hè trung, hạ thế gạch Terrazzo	25,0
II	Khối lượng ống	
1	Chiều dài ống HDPE xoắn D195/150 (m)	2.884,0
	Đi dưới lòng đường	2.805,0
	Đi trên vỉa hè	79,0
2	Chiều dài ống HDPE thẳng D63 (m)	1.449,0
	Đi dưới lòng đường	1.406,0
	Đi trên vỉa hè	43,0
3	Chiều dài ống HDPE xoắn D50/40 (m)	100,0
III	Khối lượng Hộp nối cáp, đan, lỗ bully, cọc mốc, gói đỡ cáp và các chi tiết khác	
1	Mương BTNN theo hộp nối cáp (hộp)	20,0
2	Đan bê tông hộp nối cáp (tấm)	60,0
3	Lỗ Buly BTNN đá dăm 550mm (lỗ)	165,0
4	Lỗ Buly gạch Terrazol (lỗ)	1,0
5	Cọc mốc sứ (cái)	3,0

Stt	Tên hạng mục	Khối lượng
6	Cọc mốc gang (cái)	92,0
IV	Móng các loại	
1	Móng tủ RMU (móng)	2,0
	LOAI 2L + 4 máy cắt kích thước: 2840 x 870 mm	2,0
2	Gia cố móng trụ móng 1,1x1,1m (gia cố móng)	3,0

1.4. Đặc điểm chính của công trình:

1.4.1. Đặc điểm chung:

- Đề nâng cao độ tin cậy của hệ thống lưới điện trong quá trình vận hành được an toàn và liên tục, giảm tổn thất điện năng, nâng cao độ tin cậy lưới điện, phù hợp với qui hoạch phát triển điện lực -TPHCM giai đoạn 2022-2025 có xét đến 2035 do vậy việc đầu tư thực hiện dự án là rất cần thiết.

1.4.2. Phần trung thể ngầm:

- Trong dự án sử dụng dạng tủ RMU loại có các ngăn mở rộng lắp ghép đặt trong trạm phòng để đấu nối và cấp điện cho các phụ tải.

1.4.3. Mắc điện:

- Sử dụng cáp ngầm hạ thế 2M10 cấp nguồn cho điều khiển Scada

1.4.4. Phần ống cáp quang và Scada:

- Ống đã được lắp đặt trong công trình ngầm hóa đường Âu Cơ.

1.5. Phạm vi công trình

- Công trình: “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Quẹo” được thực hiện dọc theo tuyến đường Âu Cơ trên cụ thể như sau:

+ Điểm đầu: tại trạm TG Bà Quẹo (đường Trần Tấn).

+ Điểm cuối: tại trạm TG Trường Đua (đường C- CC Phú Thọ).

- Địa hình khảo sát: cấp IV.

So sánh với TKCS được duyệt

Công trình: “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Quẹo” được triển khai dựa trên hồ sơ thiết kế cơ sở được duyệt theo Quyết định số 3249/QĐ-EVNHCMC ngày 30/6/2025 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh.

CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH

2.1 Phân đường dây trung thế:

Toàn bộ phụ tải trên tuyến đường Âu Cơ do Công ty Điện lực Sài Gòn quản lý, chủ yếu được cung cấp nguồn từ các trạm trung gian gồm: Trường Đua và trạm Bà Queo.

Stt	Tên trạm Trung gian	Công suất hiện hữu
1	Trường Đua	2x63MVA
2	Bà Queo	2x63MVA + 40MVA

- Lưới điện của dự án do Công ty Điện lực Sài Gòn quản lý hầu hết là lưới nổi. Trong đó, khu vực tải Thuộc phường Tân Hòa, phường Bảy Hiền, phường Tân Bình, phường Tân Phú, phường Tân Sơn Nhì được cung cấp từ 02 phát tuyến Long Quân, Tân Phước thuộc trạm TG Trường Đua và 02 phát tuyến Song Mỹ Châu, Phú Trung thuộc trạm TG Bà Queo.

- Độ tin cậy cung cấp điện không cao. Tình hình sự cố lưới điện xảy ra rất nhiều do các nguyên nhân sét đánh, cây quệt, vi phạm hành lang an toàn lưới điện....không đảm bảo yêu cầu cung cấp điện liên tục, an toàn.

- Khi cắt điện công tác mất điện xảy ra trên diện rộng, do kết cấu hình tia không có nhiều mạch vòng cung cấp điện

2.2 Phân trạm biến áp phụ tải:

2.3 Phân đường dây hạ thế:

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

3.1 Điều kiện tự nhiên:

1. Đặc điểm địa hình:

Dự án được triển khai xây dựng dọc tuyến đường đường Âu Cơ thuộc phường Tân Hòa, phường Bảy Hiền, phường Tân Bình, phường Tân Phú, phường Tân Sơn Nhì Thành phố Hồ Chí Minh

Dự án được xây dựng là nơi tập trung buôn bán sầm uất của người dân. Nhu cầu phụ tải liên tục phát triển và yêu cầu cao về nguồn điện.

Dự án nằm trên địa bàn là nơi tập trung đông người mua bán, khu công nghiệp, thương mại, dịch vụ nên việc đảm bảo nguồn điện an toàn, liên tục cho các phụ tải là một yêu cầu chính đáng cho sự phát triển không ngừng của khu vực.

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 công trình không có đoạn băng ngang sông lớn nên không có hiện tượng trượt lở.

+ Số liệu địa chất được tham khảo như sau:

STT	Các đặc trưng cơ lý thông thường	Giá trị cơ lý đại diện của các lớp		
		Lớp 1	Lớp 2	Lớp 3
1	Sạn sỏi: > 2.0 (mm), %	-	22.4	0.5
	Cát: 0.08 - 2.0 (mm), %	47.6	26.6	76.8
	Bụi: 0.002 - 0.08 (mm), %	21.8	22.8	11.7
	Sét: < 0.002 (mm), %	30.6	31.5	11.0
2	Độ ẩm tự nhiên, W (%)	26.5	21.3	22.1
3	Dung trọng tự nhiên, ρ_w (g/cm ³)	1.93	2.04	1.96
4	Dung trọng khô, ρ_c (g/cm ³)	1.53	1.68	1.61
5	Dung trọng đẩy nổi, ρ_{sub} (g/cm ³)	0.96	1.07	1.01
6	Tỷ trọng, ρ	2.69	2.77	2.68
7	Hệ số rỗng ban đầu, e_0	0.758	0.651	0.665
8	Độ rỗng, n (%)	43.1	39.4	39.9
9	Độ bão hòa, G_0 (%)	94	91	89
10	Giới hạn chảy, W_L (%)	35.4	34.1	30.1
11	Giới hạn dẻo, W_P (%)	16.6	16.8	17.5
12	Chỉ số dẻo, I_P (%)	18.8	17.3	12.6
13	Độ sệt, B	0.53	0.25	0.37
14	Góc ma sát trong, ϕ (Độ)	08°35'	14°56'	23°24'
	Lực dính kết c (kg/cm ²)	0.194	0.218	0.127
15	Hệ số nén lún a_v (cm ² /kg)	0.048	0.023	0.021
	Mô đun tổng biến dạng E_0 (kg/cm ²)	36.0	70.6	78.3
16	Áp lực tính toán quy ước, R_0 (kPa)	157	246.5	265

+ 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 công trình như sau:

Lớn nhất: 21,98 Ω.m

Nhỏ nhất: 21,08 Ω.m

2. Đặc điểm khí hậu:

- Công trình nằm trong vùng nhiệt đới ẩm gió mùa. Đặc điểm cơ bản là: Nền nhiệt độ, độ ẩm cao và ít biến động trong tiến trình năm. Sự biến động của lượng mưa lớn và liên quan với đông sét. Tốc độ gió nhẹ, ảnh hưởng của bão đến vùng tuyến hầu như không đáng kể. Nguyên nhân gây gió tốc độ lớn chủ yếu do đông nhiệt.

- Trong năm, các yếu tố khí tượng phân thành 2 mùa rõ rệt:

+ Mùa khô dài từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, với nhiệt độ và lượng mưa thấp, chế độ thời tiết quy định bởi ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc. Từ tháng 2, dưới ảnh hưởng của áp thấp cận xích đạo nhiệt độ không khí tăng lên, cần lưu ý cuối tháng 4 xuất hiện các cơn dông nhiệt khi mặt đệm đang khô hạn.

+ Mùa mưa, ẩm kéo dài từ tháng 5 – 10, chế độ thời tiết được quy định bởi sự thịnh hành của gió mùa Tây Nam, trong mùa này quan trắc được nhiệt độ và độ ẩm cao, lượng mưa chiếm 80 – 90% tổng lượng mưa trong năm. Đầu mùa xuất hiện mưa rào nhiệt đới kèm theo dông sét, gió được tăng cường.

3. Đặc điểm thủy văn :

+ 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

- Tham khảo tài liệu quan trắc tại trạm thủy văn Phú An – sông Sài Gòn – TP.HCM các năm 2012, 2013, 2014 đến 2022 như sau: (đính kèm)

STT	Năm	Mức nước trung bình (cm)	Mức nước cao nhất (cm)		Mức nước thấp nhất (cm)	
			Trị số (cm)	Ngày xuất hiện	Trị số (cm)	Ngày xuất hiện
1	2012	20	162	17/10/2012	-220	22/06/2012
2	2013	24	168	20/10/2013	-214	23/06/2013
3	2014	20	168	10/10/2014	-215	27/06/2014
4	2022	20	170	05/11/2022	-210	21/06/2022

- Theo thống kê của đài khí tượng Thủy Văn khu vực Nam Bộ thì mức nước tại trạm Phú An sông Sài Gòn cao nhất là 1,7m.

- Theo bản vẽ bình đồ các tuyến đường trong dự án (Tham khảo số liệu của cấp nước) thì cao độ tự nhiên thấp nhất trên vỉa hè đường trên là 2,11m. Tuy nhiên, chiều cao của các móng thiết bị là 0,5m so với mặt hoàn thiện của vỉa hè. Do đó, cao độ thấp nhất của các tủ thiết bị (RMU) là $2,11m + 0,5m = 2,61m > 1,7m$. Vì vậy khu vực dự kiến đặt các tủ thiết bị không bị ngập do lũ.

- Theo đồ án quy hoạch khu đô thị Tp.HCM được Thủ Tướng phê duyệt, trong đó quy định cốt xây dựng khống chế của Tp.HCM là 2,05m. Do đó, cao độ thấp nhất của các tủ thiết bị (RMU, tủ phân phối) là $2,11m + 0,5m = 2,61m > 2,05m$. Vì vậy khu vực dự kiến đặt các tủ thiết bị cao hơn cốt nền tối thiểu của khu vực Tp.HCM.

- Để tránh tình trạng ngập móng tủ RMU, TVTK kiến nghị nâng móng tủ từ 0.05 mét lên 0.5 mét để không bị ngập nước.

• **Theo kết quả khảo sát thực tế tại khu vực.**

- Qua tham khảo ý kiến các hộ dân trên các tuyến đường thì khu vực này chưa có tình trạng ngập úng do lũ. Tuy nhiên, trên các tuyến đường trong dự án có tình trạng ngập cục bộ khi trời mưa lớn không thoát kịp do hệ thống thoát nước chưa được cải tạo từ nhiều năm trước nhưng mực nước ngập trên vỉa hè không cao hơn 0.2m.

• **Theo cao độ quốc gia:**

- Tham khảo số liệu của Chi Cục Đo Đạc và Bản Đồ Phía Nam cung cấp ngày 06/01/2016 tại huyện Bình Chánh Tp.HCM mốc toạ độ I (VL-HT)261 tuyến Vĩnh Linh – Hà Tiên với cao độ 1.572 mét.

- Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng Điện lực thực hiện dẫn mốc cao độ theo phương thức sau:

*Trình tự đo cao hình học:

- Đo cao hình học thuộc loại đo cao trực tiếp

- Nguyên lý đo cao hình học là tạo ra tia ngắm thật nằm ngang làm chuẩn để xác định khoảng cách từ nó xuống hai điểm trên mặt đất, từ đó tính ra độ chênh cao giữa hai điểm đó.

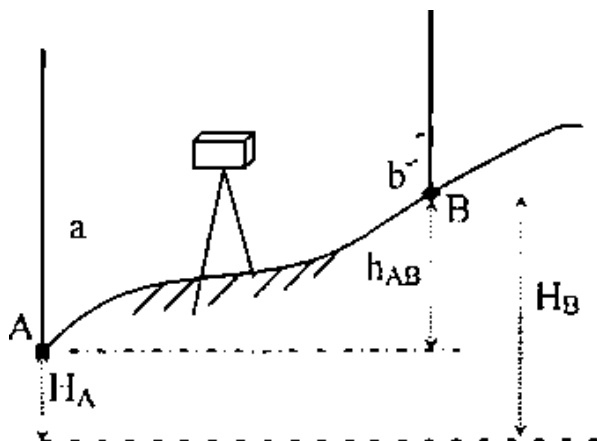
- Để tạo ra tia ngắm nằm ngang ta sử dụng máy thủy bình.

- Có hai cách đo cao hình học: Đo cao phía trước và đo cao từ giữa.

- Khi đo cao từ giữa, ta không cần đo chiều cao máy nên cách này có độ chính xác cao hơn phương pháp đo cao phía trước, do đó phương pháp đo cao từ giữa được sử dụng nhiều hơn trong thực tế.

*Hướng dẫn đo cao độ từ giữa:

- Bằng một trạm đo:



Đặt máy thủy bình ở giữa 2 điểm A, B (không cần nằm trên hai đường nối 2 điểm này).

- Mía dựng tại A là mía sau, tại B là mía trước
- Dựa vào tia ngắm ngang của máy thủy bình, đọc chỉ số a của mía sau và b ở mía trước.

- Độ chênh cao giữa 2 điểm A, B:

$$h_{AB} = a - b$$

- Độ cao điểm B được tính là:

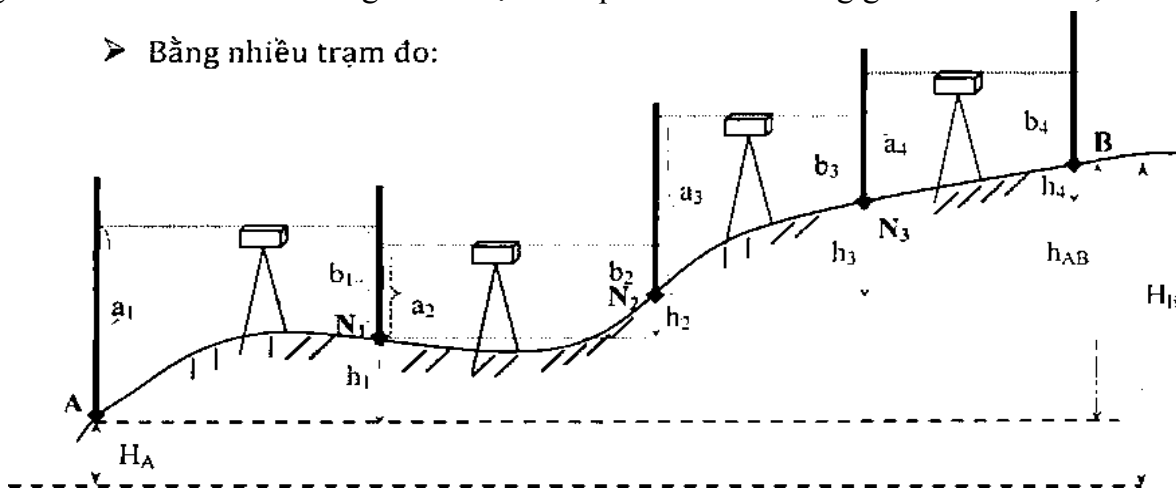
$$H_B = H_A + h_{AB}$$

- Nếu biết cao độ H_A, H_B của 2 điểm A và B, độ chênh cao giữa 2 điểm này là:

$$h_{AB} = H_B - H_A$$

- Nếu hai điểm A, B cách xa nhau, muốn xác định độ chênh cao h_{AB} , phải dẫn đường đo cao đi từ A đến B bằng nhiều trạm đo qua các điểm trung gian $N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$

➤ Bằng nhiều trạm đo:



- Ta có các độ chênh cao:

$$h_1 = a_1 - b_1$$

$$h_2 = a_2 - b_2$$

$$h_n = a_n - b_n$$

trong trường hợp hình vẽ trên $n=4$

$$\Rightarrow h_{AB} = \sum h_i$$

Cao độ điểm B: $H_B = H_A + h_{AB}$

- Có thể tính cao độ các điểm trung gian như sau:

$$H_{N1} = H_A + h_1$$

$$H_{N2} = H_{N1} + h_2$$

$$H_{Nn} = H_{N1} + h_n$$

*Kết quả đo cao độ:

Kết quả cao độ thấp nhất trên đường là 2.11m

- Qua thực tế khảo sát và thu thập thông tin của các hộ dân dọc theo các tuyến đường trong phạm vi 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 điện trung thế

cao hơn vỉa hè hoàn thiện là 0,5m; móng tủ trạm biến thế cao hơn vỉa hè hoàn thiện là 0,2m và móng tủ hạ thế cao hơn vỉa hè hoàn thiện là 0,5m.

4. Điều kiện địa chất :

- Lưới trung thế 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 công trình 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 công trình hiện hữu để lập thiết kế cho công trình.

Các hiện tượng địa chất vật lý:

- Khu vực này không xảy ra động đất, địa chấn vật lý.

3.2 Điều kiện khí hậu tính toán.

- Căn cứ tiêu chuẩn Việt Nam “Tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737-2023.

- Căn cứ Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng QCVN 02:2022/BXD.

Nhiệt độ không khí thấp nhất	: 20 ⁰ C.
Nhiệt độ không khí trung bình năm	: 27,4 ⁰ C
Nhiệt độ không khí cao nhất	: 40 ⁰ C.
Nhiệt độ không khí gió cực đại	: 25 ⁰ C.
Nhiệt độ không khí có giông	: 25 ⁰ C.
Áp lực gió lớn nhất	: Q ₀ = 95daN/m ² .
Vùng địa hình khu vực tuyến đi qua	: loại C.

Mức độ ô nhiễm không khí được đo tại trạm cảm biến Nhà Bè với AQI PM2.5 là 27. Với chỉ số này môi trường nhiễm bẩn nhẹ tương đương với tiêu chuẩn đường rò là 25mm/kV để tính toán, lựa chọn thiết bị.

Giông sét chỉ xuất hiện vào đầu mùa mưa. Số lượng rất ít từ 5-10 lần trong năm. Do các tuyến cáp ngầm trung thế hiện hữu cũng như các tuyến cáp ngầm trung thế kéo mới, thấp hơn so với địa vật xung quanh nên tình trạng sự cố điện về giông, sét là rất ít xảy ra.

Công trình nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới, có 2 mùa mưa nắng khá rõ rệt là mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa từ tháng 5 tới tháng 10, mùa khô từ tháng 11 tới tháng 4. Hàng năm chỉ có mùa khô và mùa ẩm tương phản nhau rõ rệt, phù hợp với hai mùa gió và không đồng nhất trong vùng, cường độ mưa khá lớn.

3.3 Tuyến đường dây trung áp.

3.3.1. Mô tả tuyến

- Dự án “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Queo” được triển khai xây dựng với phương án thực hiện kéo mới 02 lộ ra bằng cáp ngầm trung thế 24kV từ 02 trạm TG Trường Đua và TG Bà Queo đến cấp nguồn cho tủ 02 tủ RMU lắp mới trong trạm phòng 548 Âu Cơ và từ 02 tủ RMU kéo mới các phát tuyến để chia tải cho khu vực với phương án, hướng tuyến cụ thể như sau:

Lắp mới tủ RMU ÂU CƠ 548 - Bà Queo được xây dựng bên trong trạm phòng 548 Âu Cơ (Lộ ra Văn Quang 6 ngăn Scada: 4MC+2L):

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 3xM400-24kV (màn chắn sợi đồng) từ MC 476 trạm TG Bà Queo đến cấp nguồn cho tủ RMU ÂU CƠ 548 - Bà Queo lắp mới.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV (màn chắn băng đồng) từ Tủ RMU ÂU CƠ 548 - Bà Queo lắp mới đấu nối vào tủ RMU 552 Âu Cơ hiện hữu.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV (màn chắn băng đồng) từ Tủ RMU ÂU CƠ 548 - Bà Queo lắp mới đấu nối vào tủ RMU 584 Âu Cơ hiện hữu.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV (màn chắn băng đồng) từ Tủ RMU ÂU CỐ 548 - Bà Quẹo lắp mới đầu nối lên trụ PTRVQ/T21C. (164 Trần Văn Quang)

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 3xM400-24kV (màn chắn sợi đồng) từ Tủ RMU ÂU CỐ 548 - Bà Quẹo lắp mới liên kết tủ RMU ÂU CỐ 548 – Trường Đua lắp mới.

Lắp mới tủ RMU ÂU CỐ 548 – Trường Đua được xây dựng bên trong trạm phòng 548 Âu Cơ (Lộ ra Hồng Lạc 6 ngăn Scada: 4MC+2L):

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 2x3M240-24kV (màn chắn sợi đồng) từ MC 471 trạm TG Trường Đua đến cấp nguồn cho tủ RMU ÂU CỐ 548 – Trường Đua lắp mới.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV (màn chắn băng đồng) từ Tủ RMU ÂU CỐ 548 – Trường Đua lắp mới đầu nối vào tủ RMU Đ/d 309 Hồng Lạc hiện hữu.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV (màn chắn băng đồng) từ Tủ RMU ÂU CỐ 548 – Trường Đua lắp mới đầu nối vào tủ RMU Đ/d 241 Đồng Đen hiện hữu.

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV (màn chắn băng đồng) từ Tủ RMU ÂU CỐ 548 – Trường Đua lắp mới đầu nối lên trụ PNSHL/T11L. (127 Ni Sư Huỳnh Liên)

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV (màn chắn băng đồng) từ Tủ RMU ÂU CỐ 548 – Trường Đua lắp mới đầu nối lên trụ PNSHL/T10L.(125 Ni Sư Huỳnh Liên)

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 3xM400-24kV (màn chắn sợi đồng) từ Tủ RMU ÂU CỐ 548 - Bà Quẹo lắp mới liên kết tủ RMU ÂU CỐ 548 – Trường Đua lắp mới.

❖ Lưu ý:

- Hướng tuyến trên đường Âu Cơ đoạn từ Trạm TG Bà Quẹo đến vòng xoay Lê Đại Hành (trụ T2C trước nhà số 44 Âu Cơ) đi trong ống hiện hữu lắp đặt trong công trình ngầm hóa đường Âu Cơ.

- Hướng tuyến trên đường Hồng Lạc đoạn từ Âu Cơ đến Đồng đen đi trong ống hiện hữu lắp đặt trong công trình ngầm hóa đường Hồng Lạc.

- Di dời cải tạo TBA Âu Cơ 548 ra bên ngoài để bàn giao trạm phòng lắp đặt 02 tủ RMU của dự án đã được biên chế trong công trình ngầm hóa đường Âu Cơ.

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.

- Công trình 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 Sài Gòn giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035, phù hợp với lưới điện hiện hữu hiện nay của Công ty Điện lực Sài Gòn, 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.

3.4.3. Lựa chọn dây dẫn.

- Theo quy hoạch phát triển lưới điện TP.HCM giai đoạn 2016-2025, có xét tới 2035 do Viện Năng Lượng lập, các tuyến dây vận hành ở chế độ bình thường phải đảm bảo vận hành ở mức 55%-60% tải, đảm bảo đủ dự phòng phát triển và dự phòng chuyển tải khi có sự cố.

- Tính toán lựa chọn cáp trục chính cho Lộ ra Văn Quang:

- Tính toán kiểm tra dây dẫn theo điều kiện vận hành kinh tế:

Theo Qui phạm trang bị điện 11TCN-18-2006, điều I.3.2 và I.3.6, chương I.3 (Chọn tiết diện dây dẫn), phần I (Quy định chung), lựa chọn dây dẫn theo điều kiện kinh tế được tính toán dựa vào công thức sau :

$$F_{kt} \geq \frac{I_{\max}}{J_{kt}} \quad \text{Trong đó:}$$

J_{kt} : Mật độ dòng kinh tế. Trong dự án tuyến đường dây sử dụng cáp ruột đồng cách điện cao su hoặc nhựa tổng hợp có $T_{\max} \geq 5000h$ nên có $J_{kt} = 2,7 \text{ A/mm}^2$.

I_{\max} : Dòng tải lớn nhất của các tuyến dây khi sự cố.

$$I_{\max} = 395,359A \text{ (xem phụ lục tính toán)}$$

$$\text{Theo đó : } F_{kt} \geq 146,43\text{mm}^2.$$

Từ kết quả tính toán, với dây dẫn có tiết diện 400mm² là đảm bảo khả năng cung cấp điện cho trục chính và chuyển tải khi có sự cố từ trạm TG 110kV đến trụ T1.

Kết luận: TVTK đề xuất lựa chọn dây dẫn cho tuyến cáp ngầm trung thế cấp điện cho trục chính là sợi cáp có tiết diện là 400mm². Chọn cáp ngầm M400mm² 24kV-XLPE chống thấm nước có màn chắn sợi đồng (làm dây trung tính).

- Tính toán lựa chọn cáp trục chính cho Lộ ra Hồng Lạc:

- Tính toán kiểm tra dây dẫn theo điều kiện vận hành kinh tế:

Theo Qui phạm trang bị điện 11TCN-18-2006, điều I.3.2 và I.3.6, chương I.3 (Chọn tiết diện dây dẫn), phần I (Quy định chung), lựa chọn dây dẫn theo điều kiện kinh tế được tính toán dựa vào công thức sau :

$$F_{kt} \geq \frac{I_{\max}}{J_{kt}} \quad \text{Trong đó:}$$

J_{kt} : Mật độ dòng kinh tế. Trong dự án tuyến đường dây sử dụng cáp ruột đồng cách điện cao su hoặc nhựa tổng hợp có $T_{\max} \geq 5000h$ nên có $J_{kt} = 2,7 \text{ A/mm}^2$.

I_{\max} : Dòng tải lớn nhất của các tuyến dây khi sự cố.

$$I_{\max} = 395,359A \text{ (xem phụ lục tính toán)}$$

$$\text{Theo đó : } F_{kt} \geq 146,43\text{mm}^2.$$

Từ kết quả tính toán, với dây dẫn có tiết diện 240mm² là đảm bảo khả năng cung cấp điện cho trục chính. Tuy nhiên, để chuyển tải khi có sự cố thì 01 sợi 240mm² không đảm bảo do dòng điện cho phép 240mm² là 387A < 395,359A.

Để đảm bảo đủ dự phòng phát triển và dự phòng chuyển tải khi có sự cố nên đề xuất lựa chọn dây dẫn cho tuyến cáp ngầm trung thế cấp điện cho trục chính 2 sợi có tiết diện là 240mm² tương đương dòng $I_{cp} = 774A$.

Ngoài ra, để đồng bộ với 02 ống dự phòng HDPE 195/150 đã đặt trong công trình Ngầm hóa đường Âu Cơ (đoạn từ Lạc Long Quân đến Lê Đại Hành).

Kết luận: TVTK đề xuất lựa chọn dây dẫn cho tuyến cáp ngầm trung thế cấp điện cho trục chính là sợi cáp có tiết diện là 240mm².

Bảng 3: Cáp ba lõi, cách điện XLPE, điện áp định mức 3,6/6 kV đến 18/30 kV, ruột dẫn đồng, cáp có giáp và không giáp
 Table 3: Three-core XLPE insulated cables, rated voltage 3.6/6 kV to 18/30 kV, copper conductor, armoured and unarmoured

Tiết diện danh định của ruột dẫn Nominal area of conductor	Cáp không giáp/ Unarmoured			Cáp có giáp/ Armoured		
	Chôn trực tiếp trong đất <i>Buried direct in the ground</i>	Trong ống chôn dưới đất <i>In a buried duct</i>	Trong không khí <i>In air</i>	Chôn trực tiếp trong đất <i>Buried direct in the ground</i>	Trong ống chôn dưới đất <i>In a buried duct</i>	Trong không khí <i>In air</i>
mm ²	A	A	A	A	A	A
50	181	158	204	181	158	205
95	262	231	304	263	232	307
240	434	390	531	431	387	529

Bảng kết quả tính toán dòng điện cáp ngầm trung thế của nhà sản xuất

Dựa trên kết quả tính toán và yêu cầu về độ bền cơ học của dây dẫn đối với đường dây cáp ngầm trung thế khi xảy ra ngắn mạch và hỗ trợ mạch vòng giữa các, phân đoạn, tuyến dây. Chọn cáp ngầm 3M240mm² 24kV-XLPE chống thấm nước có màn chắn sợi đồng (làm dây trung tính).

Do vậy, đề nghị chọn cáp 3M240mm² 24kV-XLPE chống thấm nước có màn chắn sợi đồng để lắp đặt cho dự án.

- Tính toán lựa chọn cáp cho các phát tuyến

- Tính toán kiểm tra dây dẫn theo điều kiện vận hành kinh tế:

Theo Qui phạm trang bị điện 11TCN-18-2006, điều I.3.2 và I.3.6, chương I.3 (Chọn tiết diện dây dẫn), phần I (Quy định chung), lựa chọn dây dẫn theo điều kiện kinh tế được tính toán dựa vào công thức sau :

$$F_{kt} \geq \frac{I_{max}}{J_{kt}} \quad \text{Trong đó:}$$

J_{kt}: Mật độ dòng kinh tế. Trong dự án tuyến đường dây sử dụng cáp ruột đồng cách điện cao su hoặc nhựa tổng hợp có T_{max} ≥ 5000h nên có J_{kt} = 2,7 A/mm².

I_{max}: Dòng tải lớn nhất của nhánh rẽ khi sự cố.

I_{max} = 283,581A (xem phụ lục tính toán)

Theo đó : F_{kt} ≥ 99,10mm².

Từ kết quả tính toán, với dây dẫn có tiết diện 120mm² là phù hợp với điều kiện vận hành kinh tế. Tuy nhiên, dây dẫn 120mm² có dòng điện cho phép là 264A nhỏ hơn dòng điện khi có sự cố là 267,562A. Do đó, dây dẫn 120mm² không phù hợp.

Để phù hợp với quy hoạch phát triển lưới điện TP.HCM giai đoạn 2016-2025, có xét tới 2035 do Viện Năng Lượng lập các tuyến dây vận hành ở chế độ bình thường phải đảm bảo vận hành ở mức 55%-60% tải, đảm bảo đủ dự phòng phát triển và dự phòng chuyên tải khi có sự cố. Do đó, ta chọn cáp ngầm trung thế cấp điện cho phát tuyến sợi có tiết diện là 240mm² và dòng điện cho phép 387A lớn hơn dòng điện khi có sự cố là 267,562A.

Kết luận: TVTK đề xuất lựa chọn dây dẫn cho tuyến cáp ngầm trung thế cấp điện cho các phát tuyến có tiết diện là 240mm². Chọn cáp ngầm 3M240mm² 24kV-XLPE chống thấm nước có màn chắn băng đồng.

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

+ Trong dự án sử dụng loại cáp ngầm trung thế M400mm², 3M240mm²-24kV 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 90⁰C-110⁰C là 500 Ωm.

+ Đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và thử nghiệm theo đúng các quy định hiện hành của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM tại văn bản số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021.

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 bằng đồng): CXV/SE – DSTA -3M240mm², M400mm²– 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, M400-24kV được làm từ hợp chất XLPE và phải có các thông số đúng với thông số kỹ thuật của vật tư, thiết bị 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 Tổng Công ty Điện lực TPHCM.

Lựa chọn phụ kiện:

- Hộp đầu cáp thẳng cho cáp ngầm M400mm², 3M240mm²: 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 M400mm², 3M240mm².

- Hộp nối cáp M400mm², 3M240mm²: 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.

- Kết cấu giá đỡ đầu cáp: dùng sắt dẹp 60x6, sắt L70x70x7, U100 đã gia công, collier kẹp cáp tất cả được mạ kẽm nóng dày 70µm.

3.4.5. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ.

+ Sử dụng tủ RMU loại mở rộng lắp ghép lại với modul 06 ngăn MC, LBS 3P – 630A – 24kV để đóng cắt hoặc bảo vệ cho nhánh rẽ.

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

+ Sử dụng DS/LBS-3P-630A để phân đoạn tuyến cáp.

3.4.6. Lựa chọn giải pháp đấu nối.

+ Sử dụng hộp đầu cáp T-plug 24kV – 400mm², 3*240mm² đơn, đôi và đầu cosse cỡ thích hợp để nối cáp ngầm vào tủ RMU cho các ngăn L.

Sử dụng hộp đầu cáp thẳng 3*240mm², 400mm² -24kV để đấu nối cho ngăn máy cắt trong trạm trung gian.

Thi công cắt điện:

- Lập kế hoạch đăng ký lịch cắt điện với Công ty Điện lực Sài Gòn 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 (LBS, LBFCO, 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 01 cọc tiếp địa $\Phi 16$ (cọc nối đôi) kết hợp với dây sắt mạ kẽm $\Phi 8$ luồn trong ống hdpe đk 27, lắp đặt bên ngoài thân trụ và dây đồng trần 50mm^2 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 điện. 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 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 thiết bị RMU:** đóng 02 vị trí, mỗi vị trí 02 cọc tiếp địa $\Phi 16$ (cọc nối đôi) và dây đồng trần 95mm^2 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 04 Ω thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 04 Ω là đạt. (Theo điều 3.7.2 của tập 1 Quyết định 1299/QĐ-EVN dây nối hệ thống nối đất không nhỏ hơn $\Phi 10$, do đó chọn dây đồng trần 95mm^2).

- 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.

- Công trình 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 0,5m đến 1,0m và có hành lang thi công 1m về mỗi phía.

- Công trình 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 d150 đối với cáp $3*240\text{mm}^2$ và 105/80 cho cáp M400mm²

Để bảo vệ cáp ngầm lên trụ, cáp ngầm được đặt trong ống sắt tráng kẽm D150 đối với cáp $3*240\text{mm}^2$

3.5. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

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

+ Mương cáp được đào trực tiếp mặt lòng và lè đường, hai cạnh thẳng đứng chiều rộng và chiều sâu tùy thuộc vào số lượng ống trong mương cáp;

+ Chiều rộng mương cáp tham khảo tiêu chuẩn thiết kế lưới trung thế ngầm 3791/EVNHCMM-KT của Công ty Điện lực TP.HCM và Quyết định 789 của EVN, là mép cáp cách nhau 100mm và thành ngoài cách vách mương nhỏ nhất là 50.

+ Để bảo vệ cáp không bị chấn động do quá trình giao thông gây nên, cáp ngầm được đặt trong ống nhựa chịu lực HDPE xoắn. Để đảm bảo kéo được cáp ngầm trung thế trong ống phải đảm bảo hệ số lấp đầy là 1,5-1,6 đường kính ngoài của cáp.

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

+ Cáp ngầm được đặt trong ống nhựa chịu lực HDPE xoắn 195/150 cho cáp $3M240\text{mm}^2$ và ống HDPE xoắn 105/80 cho cáp M400mm².

+ Khoảng cách ngang giữa 2 sợi cáp cạnh nhau tính từ sợi cáp này đến sợi cáp kia là 250mm. Trong trường hợp cần thiết, nếu được sự thỏa thuận của cơ quan quản lý vận hành và điều kiện thực địa, có thể giảm bớt khoảng cách còn 100mm (Theo điều II.3.81 QPTBĐ TCN-19-2006).

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

+ Đối với cáp đi băng ngang đường ô tô, băng giao lộ thì chiều sâu chôn cáp ít nhất là 1m kể từ mặt đường.

+ Bán kính cong đảm bảo theo thiết trí 3791/EVNHCMC-KT 15x (d+D) ± 5% tương đương cáp 3M240mm² là 1.5m ± 5% và 20 x (d+D) ± 5% tương đương cáp M400mm² là 1.4m ± 5.

Phương án xử lý các chướng ngại vật chính trên tuyến cáp ngầm: Trên tuyến đường của dự án có hệ thống cấp nước, thoát nước và viễn thông hiện hữu:

+ Những vị trí giao chéo với hạ tầng hiện hữu sâu dưới 0,7m, cáp ngầm sẽ được uốn cong đi luôn bên dưới hạ tầng đảm bảo đúng khoảng cách giao chéo như đã thỏa thuận.

+ Những vị trí giao chéo với hạ tầng hiện hữu sâu hơn 0,7m cáp ngầm sẽ được uốn cong đi luôn bên trên hạ tầng, gia cố bằng tấm đan bê tông để đảm bảo khả năng chịu lực và đảm bảo đúng khoảng cách giao chéo như đã thỏa thuận.

* 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:

- Đối với cáp 3M240mm² không được để cáp bị uốn bán kính cong nhỏ hơn 1.5m ± 5% và M400mm² là 1.4m ± 5.

- 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 nổi cáp, cáp đi vào trong trạm phải được chừa dự phòng bằng cách đánh bụng cáp trước.

* Phần tái lập mặt đường:

- Căn cứ hướng dẫn về việc 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 thành phố Hồ Chí Minh:

+ Đối với các tuyến đường không tiến hành đo mô đun đàn hồi và không thuộc trong danh mục các tuyến đường trực chính: sử dụng kết cấu tái lập tối thiểu có $E_{yc} > 155\text{Mpa}$

+ Đối với các tuyến đường tiến hành đo kiểm tra mô đun đàn hồi mặt đường hiện trạng: tiến hành tính toán thiết kế kết cấu áo đường theo hướng.

+ Mô đun đàn hồi trên mặt đường tái thiết:

Căn cứ biên bản đo mô đun đàn hồi cho Dự án: “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Quẹo”.

+ Kết cấu tái thiết:

Kết cấu áo đường thiết kế cho tuyến đường Dự án: “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Queo” sau khi tái thiết là:

Kết cấu lòng đường tái lập hoàn thiện:

- Loại 1: Bê tông nhựa nóng dưới lòng đường:
 - + Đối với mặt đường nhựa hiện hữu có: $E_{yc} \geq 155$ Mpa;
 - + Chiều dày tổng cộng lớp kết cấu áo đường dày tối thiểu 102,0cm, bao gồm:
 - + Bê tông nhựa nóng, chặt hạt mịn (BTNC 12,5), dày 5,0cm;
 - + Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m²;
 - + Bê tông nhựa nóng, chặt hạt trung (BTNC 19), dày 7,0cm;
 - + Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn nhựa 1,0 kg/m²;
 - + Cấp phối đá dăm loại I, dày 25,0cm, $K \geq 0,98$;
 - + Cấp phối đá dăm loại II, dày 30,0cm, $K \geq 0,98$;
 - + Vải địa kỹ thuật ngăn cách;
 - + Nền đắp cát $K \geq 0,98$.

Kết cấu vỉa hè tái lập:

- Loại 1:
 - + Gạch lát theo hiện trạng (gạch Terrazzo, granite,...)
 - + Vữa lót M150;
 - + Bê tông đá 1x2 M150, dày 5,0cm;
 - + Cấp phối đá dăm loại II, dày 10,0cm, $K \geq 0,95$;
 - + Nền đắp cát, $K \geq 0,90$;

- Đối với các kết cấu tái lập trên vỉa hè Gạch Terrazzo, Granit thì sẽ được hoàn trả mặt bằng theo kích thước viên gạch để hoàn trả mặt bằng đúng theo hiện trạng ban đầu tạo mỹ quan cho công trình sau khi thi công.

Kết cấu tái lập chờ hoàn trả mặt bằng:

- Đối với lớp tái lập BTNN mặt đường do thời gian chờ thi công bully, hộp nối cáp để thi công kéo cáp phần điện, thời gian thi công trong đêm ngắn và phui đào có bề rộng nhỏ khó khăn trong việc thi công 2 lớp BTNC nên đơn vị tư vấn đề xuất sử dụng kết cấu tái lập chờ hoàn trả mặt bằng như sau:

Bê tông nhựa nóng dưới lòng đường:

- Đối với mặt đường nhựa hiện hữu có: $E_{yc} \geq 155$ Mpa;
- Chiều dày tổng cộng lớp kết cấu áo đường dày tối thiểu 102,0cm, bao gồm:
 - Bê tông nhựa nóng, chặt hạt mịn (BTNC 12,5), dày 5,0cm;
 - Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m²;
 - Bê tông nhựa nóng, chặt hạt trung (BTNC 19), dày 7,0cm;
 - Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn nhựa 1,0 kg/m²;
 - Cấp phối đá dăm loại I, dày 25,0cm, $K \geq 0,98$;
 - Cấp phối đá dăm loại II, dày 30,0cm, $K \geq 0,98$;
 - Vải địa kỹ thuật ngăn cách;
 - Nền đắp cát $K \geq 0,98$.

- Trên bề mặt lớp tái lập chờ hoàn trả mặt bằng đơn vị thi công phải ghi tên viết tắt của chủ đầu tư công trình, nhà thầu thi công, ngày bắt đầu và kết thúc tái lập (sơn màu trắng, chiều cao chữ tối thiểu 30cm hoặc bằng chiều rộng phui đào).

- Lớp tái lập chờ hoàn trả mặt bằng sẽ được cào bóc và hoàn trả lại mặt bằng đảm bảo khi bàn giao cho đơn vị quản lý đường bộ và các đơn vị liên quan phải đúng theo quy định.

Bảng kết cấu bê tông nhựa nóng đề xuất cho các tuyến đường trong công trình:

STT	Tên đường	Eyc thiết kế	Ghi chú
1	Âu Cơ	≥ 155 Mpa	Có đo modun đàn hồi hiện hữu
2	Nguyễn Thị Nhỏ	≥ 155 Mpa	Có đo modun đàn hồi hiện hữu
3	Đường C – CC Phú Thọ	≥ 155 Mpa	Có đo modun đàn hồi hiện hữu
4	Ni Sư Huỳnh Liên	≥ 155 Mpa	Có đo modun đàn hồi hiện hữu

Đối với các đường có mô đun thiết kế Eyc trong khoảng: $120 < Eyc < 155$ Mpa.:

- Trong quá trình đào trường hợp kết cấu hiện hữu có lớp kết cấu áo đường trong khoảng $120 < Eyc < 155$ Mpa thì cần ghi nhận lập biên bản có hình ảnh đính kèm để có cơ sở bàn giao mặt bằng cho các cơ quan quản lý.

- Trong quá trình đào trường hợp kết cấu hiện hữu có lớp kết cấu áo đường trong khoảng $Eyc \geq 155$ Mpa thì cần ghi nhận lập biên bản có hình ảnh đính kèm để kịp thời sửa đổi bổ sung cho phù hợp với thực tế hiện trường.

*** Giải pháp xây dựng mương cáp:**

+ Công tác đào mương cáp bằng máy đào:

- Theo hướng dẫn có quy định chiều rộng phui đào phải lớn hơn bề ngang gầu cuốc từ 40%-50%.

- Theo thiết kế mương cáp có kích thước từ 0,3m tới 0,55m.

- Tham khảo thực tế bề ngang gầu cuốc sử dụng cho các công trình ngầm hóa có kích thước từ 0,3m tới 0,35m. Để đảm bảo theo đúng quy định Hướng dẫn và thực tế thi công mương cáp từ 0,3m trở lên có thể đào bằng máy (đối với các trường hợp vườn hạ tầng kỹ thuật thì phải đào bằng tay).

+ Giải pháp thi công chủ yếu trong các công tác :

- 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. Phần việc nào xong đều tổ chức nghiệm thu trước khi thi công phần kế tiếp.

- Thời gian nghiệm thu chính thức sẽ do chủ đầu tư quyết định.

+ 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, mỹ 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 hoặc cơ giới nhưng phải đảm bảo không làm hư hỏng các móng, hạ tầng và 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.

- Trong công trình có hạ tầng hiện hữu nhiều, được bố trí trên vỉa hè và lòng đường (ống cấp nước của Xí nghiệp truyền dẫn nước sạch, ống cấp nước của đơn vị cấp nước, ống thoát nước của Trung tâm HTKT tp HCM, hố ga hiện hữu, cáp ngầm hiện hữu, cáp chiếu sáng hiện hữu...) nên đơn vị tư vấn đề xuất như sau:

• Đối với những đoạn có hạ tầng hiện hữu đi cùng tuyến với mương cáp thiết kế nhưng khoảng cách lớn hơn 0.3m đề xuất phương án **đào máy** và kết hợp đào thăm dò (phui thăm dò dài x rộng = 2m x 0.4m) dọc theo đường để đơn vị thi công có biên pháp thi công phù hợp với hiện trường tránh các sự cố ngoài ý muốn.

- Đối với những đoạn có hạ tầng hiện hữu đi cùng tuyến với mương cáp thiết kế nhưng khoảng cách từ 0.1m tới 0.3m đề xuất phương án **đào tay** dọc theo đường để đảm bảo không xảy ra sự cố trong giai đoạn thi công.

- Đối với các đoạn đi ngang qua công trình hạ tầng ngầm, băng đường và những giao lộ đề xuất **đào tay** để tránh xảy ra sự cố trong quá trình thi công.

- Đối với các đoạn mương đào trên vỉa hè và trong các hẻm (bề rộng nhỏ hơn 3m):

- Đặc thù vỉa hè có nhiều công trình ngầm, cây xanh hiện hữu, ram dốc, sê nô, ban công, hầm viễn thông....
- Kết cấu vỉa hè không đảm bảo cho việc thực hiện đào bằng cơ giới. Có thể gây hư hại, phá vỡ vỉa hè ảnh hưởng tới công năng sử dụng khi thi công bằng cơ giới.
- Theo phần IV, mục 9 Thông tư 04/2008/TT-BXD có quy định việc sử dụng hè phố phải bảo đảm không được cản trở giao thông của người đi bộ, phải bảo đảm bề rộng tối thiểu còn lại dành cho người đi bộ là 1,5m.

Từ các trở ngại nêu trên đơn vị tư vấn đề xuất phương án **đào tay** đối với mương cáp đi trên vỉa hè và trong các hẻm nhỏ.

- Sau khi đào mương cáp tới độ sâu thiết kế, đơn vị thi công phải tiến hành loại bỏ các hạt sỏi lớn, mảnh sành, đá cuội, các thành phần có thể ảnh hưởng tới ống khi đầm nén. Sửa đáy mương cáp cho bằng phẳng, tiến hành lắp đặt ống, gói theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Do đặc thù công trình được thi công trong khu vực nội đô có nền đất ổn định và chặt nên sẽ không đào mở mái taluy tránh gây lãng phí và hạn chế ảnh hưởng tới lớp kết cấu áo đường.

- 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 sông, trường hợp có góc lái thì phải đảm bảo được bán kính cong để kéo cáp như sau:

- $20 \times (d + D) \pm 5\%$ đối với cáp 1 lõi
- $15 \times (d + D) \pm 5\%$ đối với cáp 3 lõi

Trong đó: D (mm) là đường kính ngoài của cáp

$$: d \text{ (mm)} = 1,13 \times \sqrt{S} \text{ (với } S \text{ [mm]} \text{ là tiết diện của cáp)}$$

- 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 lấp. Các chỗ nối phải có cọc báo hiệu có biển báo che chắn khi khu vực chưa lấp, khi lấp tới lớp trên cùng thì tiến hành hoàn trả các đường ống, cống cấp 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.

- + 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.

+ 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. 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.

+ 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 công trình 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 công trình" 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 công trình 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 công trình theo điều khoản bảo hành công trình của Nhà thầu.

- Công tác bảo trì công trình 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 công trình.

+ Trình tự kiểm tra và nghiệm thu.

- Để đảm bảo chất lượng thi công công trình 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 công trình 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 công trình xây dựng .

- Để đảm bảo giám sát chất lượng trong suốt quá trình thi công cũng như tiến độ đóng điện bàn giao công trình, các bước được thực hiện như sau

+ 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 công trình.

- Duy trì chế độ nghiệm thu bộ phận, hạng mục công trình 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.

+ 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 công trình.

+ 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.

+ Nghiệm thu từng phần việc công tác xây lắp

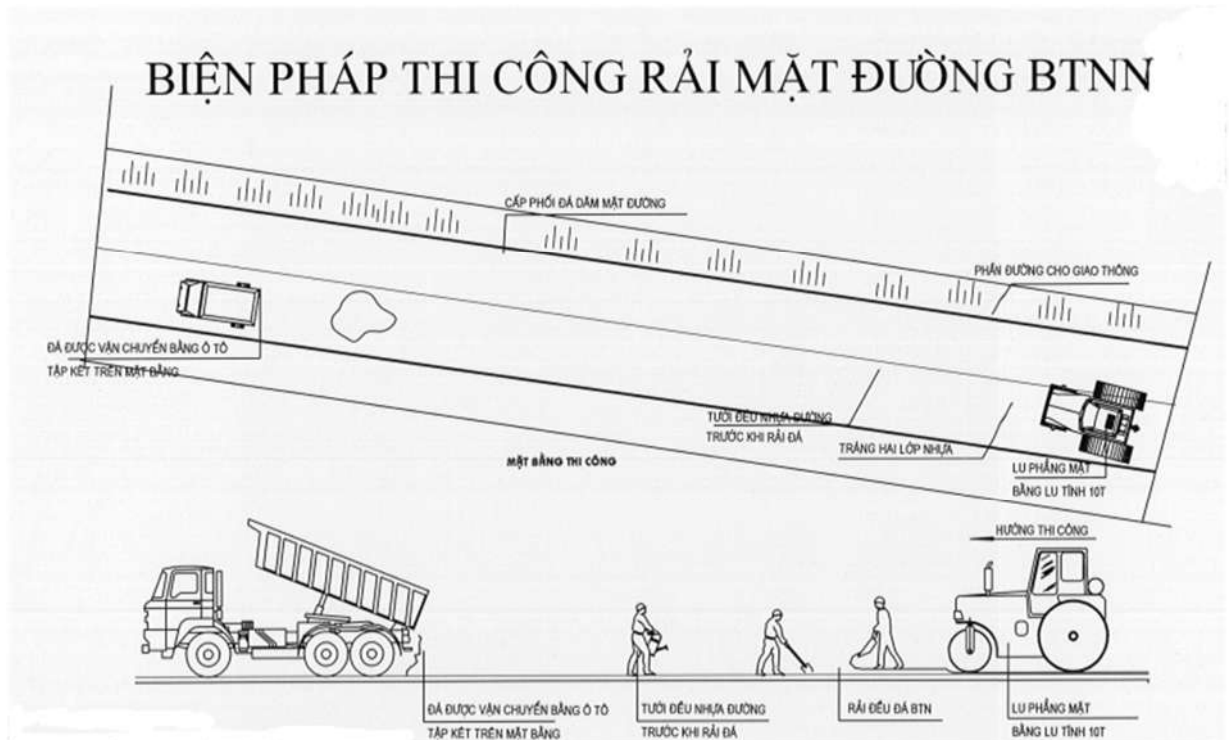
- Từng phần việc sau khi thi công hoàn thành, nhà thầu phải lập hồ sơ hoàn công chi tiết và hợp đồng với cơ quan thí nghiệm chuyên ngành để thí nghiệm toàn bộ khối lượng yêu cầu theo quy phạm.

- 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 công trình, 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.

Giải pháp thi công phui đào

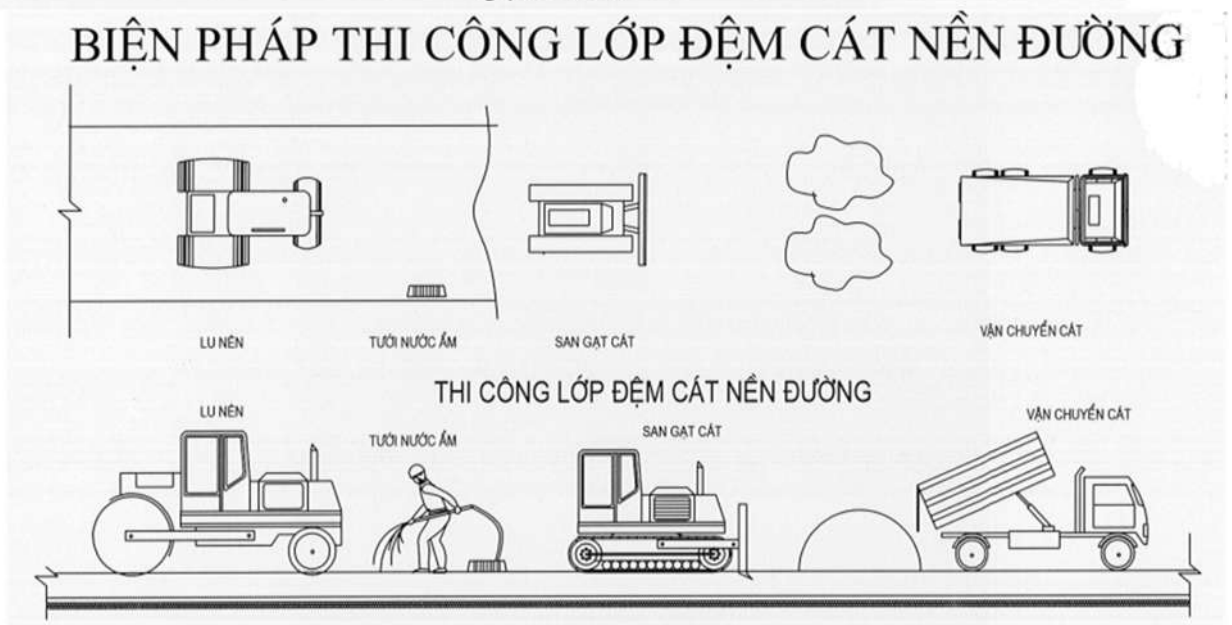
BIỆN PHÁP THI CÔNG RẢI MẶT ĐƯỜNG BTNN



- Tiến hành thi công một nửa mặt đường, còn lại để đảm bảo lưu thông xe cộ
- Làm lớp mặt đường sau khi thi công lớp đá dăm mặt đường và cấp phối bù phụ
- Đá được vận chuyển bằng ô tô và bố trí rải đều trên mặt bằng
- Nhựa đường được đun nóng chảy với nhiệt độ thích hợp
- Dùng ô tô tưới đều nhựa lên bề mặt đá dăm sau đó tiến hành rải đá BTN
- Lu phẳng mặt bằng lu tĩnh



BIỆN PHÁP THI CÔNG LỚP ĐỆM CÁT NỀN ĐƯỜNG

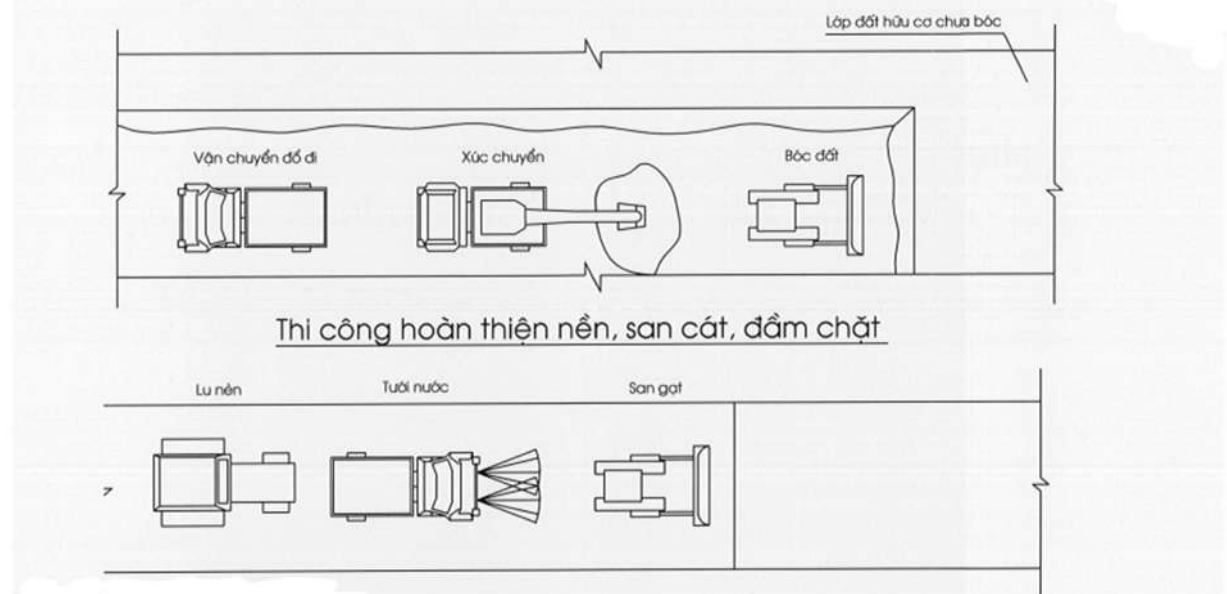


BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐÁP NỀN

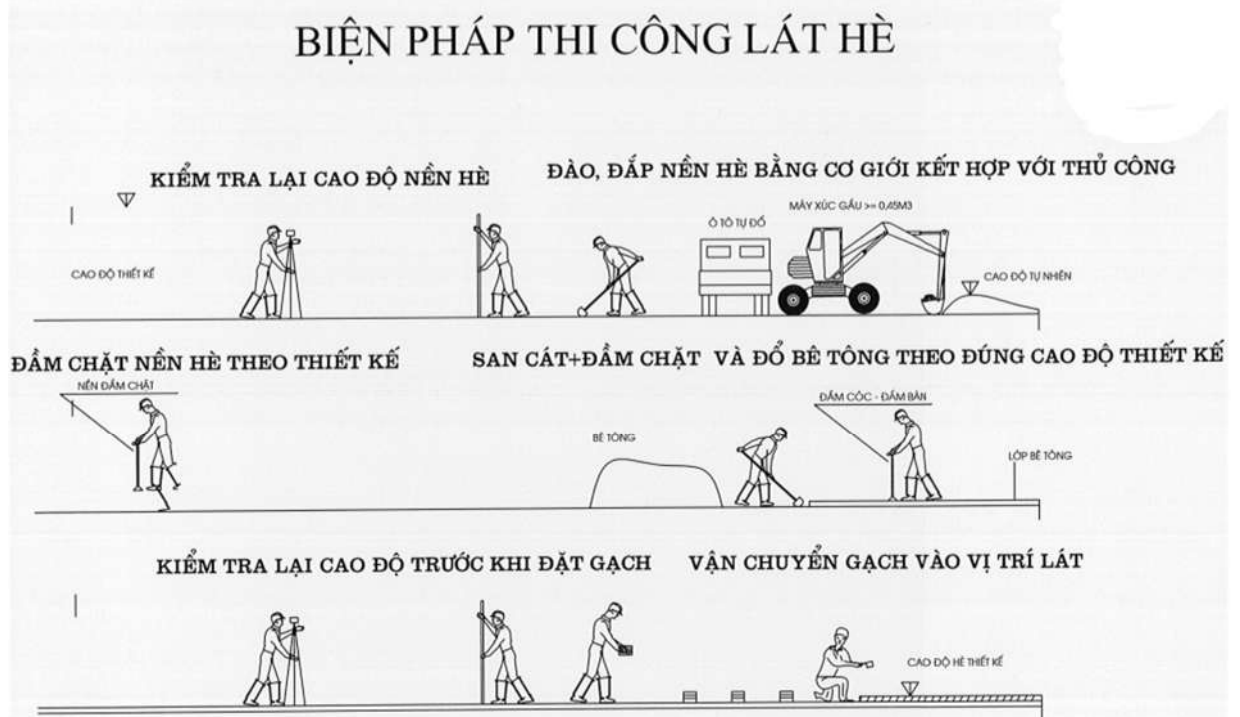
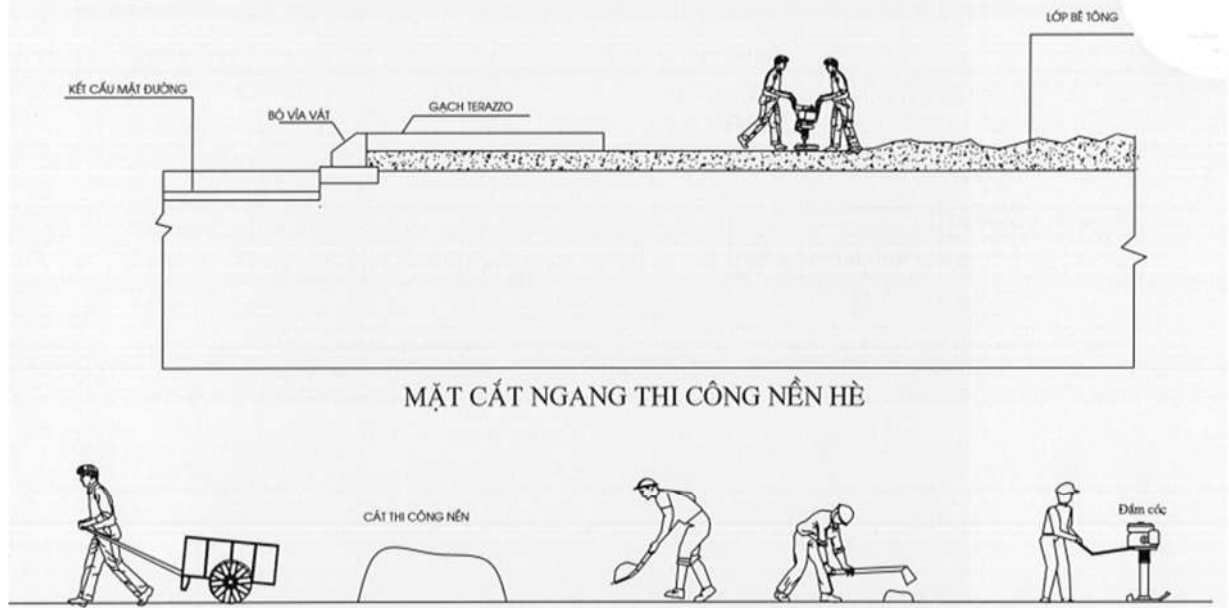


- Đắp cát nền móng công trình kết hợp máy và thủ công

BIỆN PHÁP THI CÔNG BỐC ĐẤT TẠO KHUÔN ĐƯỜNG

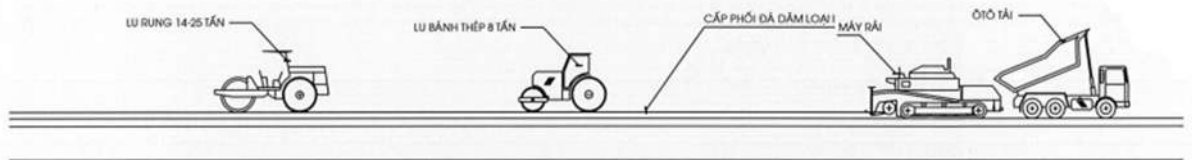


BIỆN PHÁP THI CÔNG LÁT HÈ

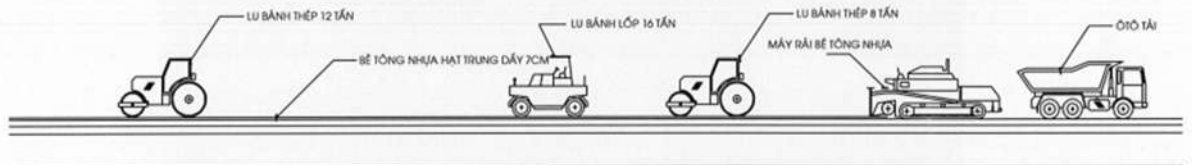


- Dưới sự chỉ đạo của đội trưởng công nhân dùng cuốc, xẻng san rải cát.
- Tiến hành đầm bằng đầm cóc.
- Tiến hành lát sau khi đã nền chặt đủ yêu cầu và kiểm tra cao độ.

THI CÔNG CẤP PHỐI ĐÁ DẦM LOẠI I



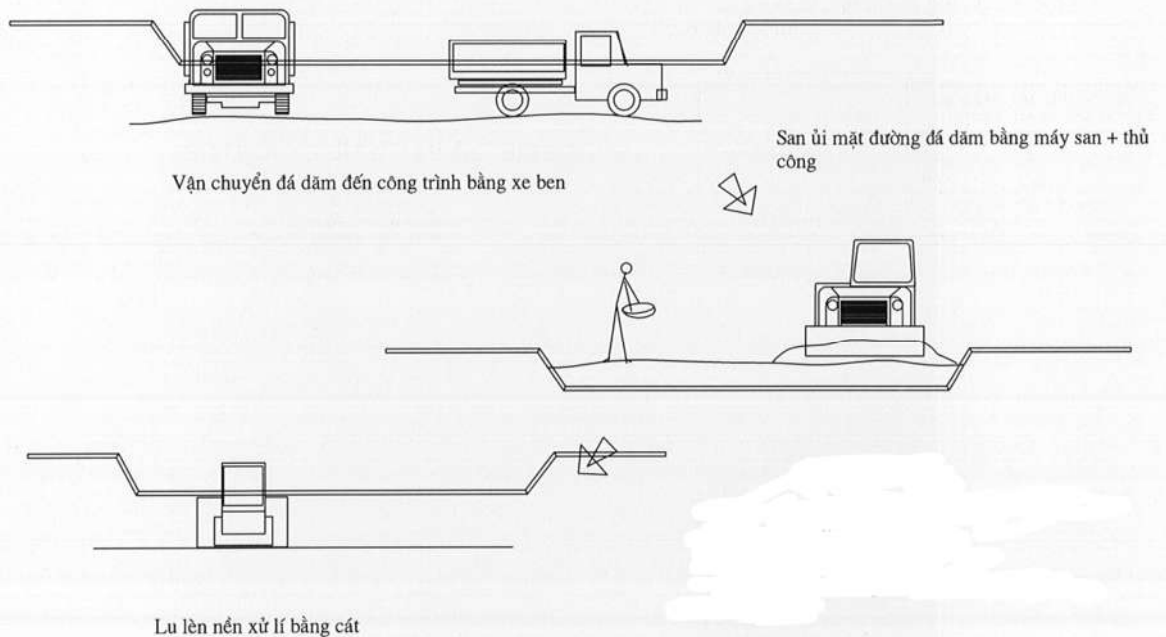
THI CÔNG BÊ TÔNG NHỰA HẠT TRUNG



THI CÔNG BÊ TÔNG NHỰA HẠT MỊN

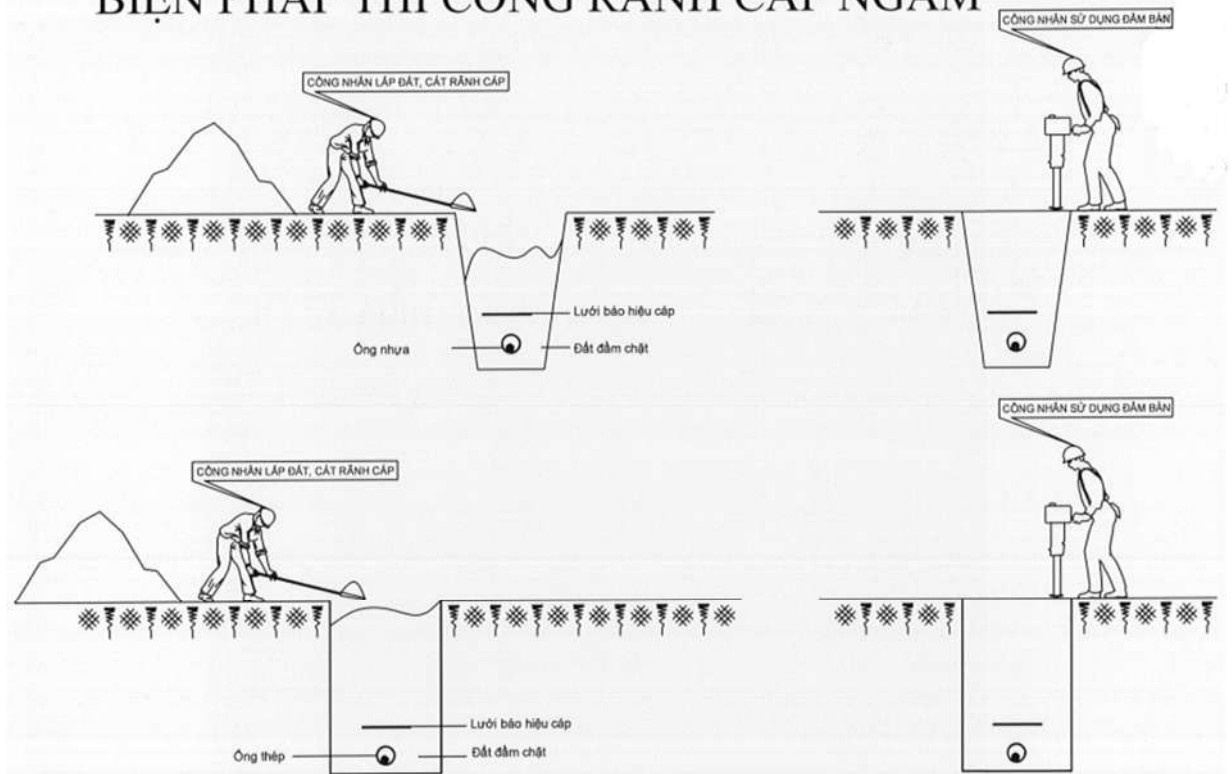


BIỆN PHÁP THI CÔNG MÓNG ĐÁ DẦM LOẠI II

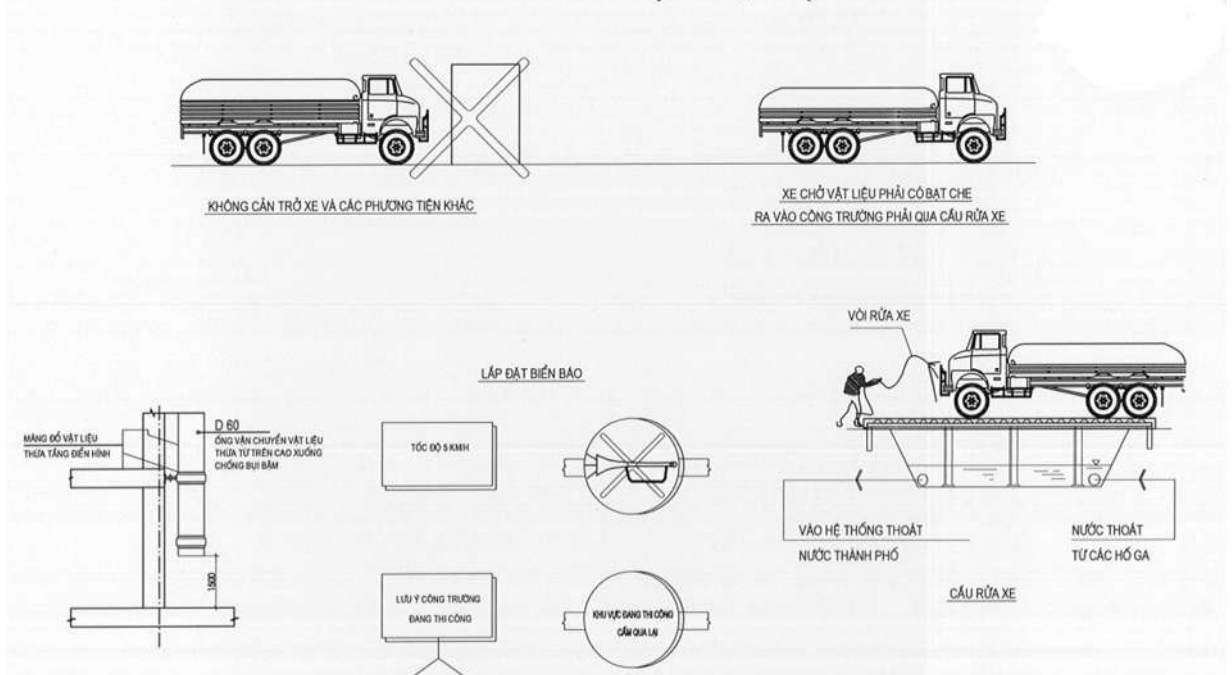


- Lòng đường chuẩn bị xong mới tập kết đá dầm thi công lớp móng đá dầm tiêu chuẩn
- Rải đá dầm bằng máy san
- Lu lèn đá dầm bằng máy lu 6-12 tấn theo quy trình kỹ thuật

BIỆN PHÁP THI CÔNG RÃNH CÁP NGÂM



CÔNG TÁC AN TOÀN LAO ĐỘNG, VỆ SINH MÔI TRƯỜNG



* Giải pháp phân móng tủ RMU:

- Gia công lắp dựng đế sắt tủ RMU trong phòng trạm. (xem chi tiết gia công trong tập BV thiết kế)

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

- Không thực hiện.

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

- Không thực hiện.

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 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 nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về việc quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;

- Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xây dựng về hoạt động xây dựng;

- Căn cứ Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;

- Căn cứ Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng;

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

- Căn cứ thông tư 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ xây dựng sửa đổi bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ xây dựng;

- Căn cứ Thông tư 08/2024/TT-BXD ngày 30/5/2025 của Bộ xây dựng sửa đổi bổ sung một số định mức chi phí tư vấn đầu tư xây dựng ban hành tại Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ xây dựng;

- Căn cứ thông tư số 05/2023/TT-BCT ngày 16/3/2023 của Bộ Công thương về việc công bố định mức dự toán xây dựng công trình - Phần thí nghiệm điện đường dây và trạm biến áp;

- Căn cứ Thông tư 36/2022/TT-BCT ngày 22/12/2022 về việc ban hành bộ định mức dự toán chuyên ngành công tác lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến.

- Căn cứ Quyết định số 1491/QĐ-SXD-KT&VLXD ngày 31/12/2024 của Sở Xây dựng TP.HCM về việc công bố giá nhân công xây dựng, giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng năm 2023 trên địa bàn TP.HCM.

- Căn cứ văn bản số 3791/EVNHCMM-CT ngày 14/10/2024 về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối;

- Căn cứ Quyết định 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

- Căn cứ Quyết định số 2752/QĐ-EVNHCMM ngày 30/5/2025 ban hành Quy định về công tác thiết kế công trình lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh;

- 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 phương án đầu tư hiệu chỉnh số: 283/PA-KTAT ngày 12/08/2024 dự án “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Queo” do Công ty Điện lực Tân Bình lập;

- Căn cứ Quyết định 3249/QĐ-EVNHCMM ngày 30/6/2025 về việc phê duyệt dự án: “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc –TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang –TTG Bà Queo”;

- Căn cứ quyết định số 3013/QĐ-ALĐPP ngày 25/8/2025 về việc phê duyệt nhiệm vụ khảo sát, phương án kỹ thuật và dự toán chi phí khảo sát xây dựng;

- Căn cứ công văn số 4765/ALĐPP-ĐHDA1 ngày 28/8/2025 về việc chấp nhận nghiệm thu báo cáo khảo sát công trình;

- Căn cứ khối lượng TKKTTC trên thuyết minh và bản vẽ công trình.

Căn cứ các TCXDVN:

- Tiêu chuẩn tải trọng và tác động: TCVN 2737-2023
 - Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép: TCVN 5574-2012
 - Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình: TCVN 9362:2012
 - Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép: TCVN 5575-2018
 - Tiêu chuẩn quốc gia cột điện bê tông cốt thép ly tâm: TCVN 5847:2016
 - TCVN 4055-2012 Tổ chức thi công.
 - TCVN 5574-2018 Kết cấu bê tông, bê tông cốt thép.
 - TCVN 5575-2012 Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép.
 - TCVN 1651-1:2018 Tiêu chuẩn quốc gia về thép cốt bê tông: thép trong tron.
 - TCVN 1651-2:2018 Tiêu chuẩn quốc gia về thép cốt bê tông: thép thanh vằn.
 - TCVN 4453-1995 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – quy phạm thi công.
 - TCVN 7572:2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa.
 - TCVN 7570:2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa.
 - TCVN 5439-2004 Ximăng – phân loại.
 - TCVN 4787 : 2009 Ximăng – phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu.
 - TCVN 4560-2012 Nước dùng trong bê tông và vữa.
 - TCVN 4459-91 Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa pha trộn.
 - TCVN 9347:2012 Cấu kiện bê tông và bê tông cốt thép đúc sẵn – Phương pháp thí nghiệm gia tải để đánh giá độ bền, độ cứng và khả năng chống nứt.
 - TCVN 5308 Hệ thống chuẩn an toàn lao động.
 - TCVN 8819:2011 về Mặt đường bê tông nhựa nóng - Yêu cầu thi công và nghiệm thu.
 - TCVN 7493: 2005 Bitum-Yêu cầu kỹ thuật.
 - TCVN 7504: 2005 Bitum-Phương pháp xác định độ dính bám với đá
 - TCVN 8860: 2011 Bê tông nhựa-Phương pháp thử.
- Căn cứ các QCVN:
- 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 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;
 - QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện;
 - 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 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;

CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

2.1. Đặc điểm kỹ thuật công trình:

a. Cấp ngầm trung thế.

- Các trạm phòng hiện hữu được cấp nguồn chính từ tuyến cáp 22kV từ các trạm trung gian Phú Lâm (2x63MVA), Bình Tân (2x63MVA), Tân Bình 1 (2x63MVA), Bình Trị Đông (2x63MVA), Tân Bình 2 (2x63MVA), Chợ Lớn (2x63MVA), Sài Gòn (2x63MVA), Phú Định (1x63MVA), Tân Tạo (2x63MVA), Vĩnh Lộc (2x63MVA), Tân Bình 3 (1x63MVA).

- Trong dự án sử dụng dạng tủ RMU loại có các ngăn mở rộng lắp ghép đặt trong trạm phòng để đấu nối và cấp điện cho các phụ tải.

- Dây dẫn cáp ngầm: Sử dụng cáp ngầm trung thế 24kV 3x240mm², M400mm² (màn chắn sợi đồng) cho cáp đường trục chính và cáp ngầm trung thế 24kV 3x240mm² (màn chắn băng đồng) từ tủ RMU đến cấp nguồn cho các phát tuyến.

- Hộp nối, đầu cáp: Sử dụng hộp nối cáp tiết diện 3x240mm², M400mm² loại đồ keo để đấu nối cáp ngầm trung thế kéo mới. Sử dụng đầu cáp thẳng cho cáp ngầm 3M240mm² đấu nối lên dây nối và sử dụng đầu cáp T-Plug cho cáp ngầm 3M240mm², M400mm² để đấu nối cáp vào tủ RMU.

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

- Loại móng, tiếp địa: Móng tủ RMU sử dụng móng sắt gia công kích thước phù hợp với kích thước của tủ. Sử dụng hệ thống tiếp đất hiện hữu của trạm, điện trở tiếp đất phải nhỏ hơn 4Ω.

b. Cấp ngầm hạ thế.

- Cấp điện áp 0,4kV, mạch đơn.

- Điểm đầu: tại nguồn hạ thế, điểm cuối tại tủ RMU có chức năng Scada.

- Dây dẫn cáp ngầm: Sử dụng cáp ngầm hạ thế 2M10mm².

- Các loại mương cáp: Trên vỉa hè.

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

- Không thực hiện XDM.

2.2. Đặc điểm địa hình khu vực xây dựng:

- Đặc điểm địa hình tuyến đường dây: tuyến cáp ngầm trung 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 hiện hữu trên 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 lắp đặt trên lề đường giao thông hiện hữu bên dưới có rất nhiều công trình ngầm hạ tầng kỹ thuật như cấp 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 được triển khai xây dựng dọc tuyến đường đường Âu Cơ thuộc phường Tân Hòa, phường Bảy Hiền, phường Tân Bình, phường Tân Phú, phường Tân Sơn Nhì Thành phố Hồ Chí Minh với hướng tuyến cụ thể như sau:

- Lộ ra Văn Quang: từ trạm trung gian Bà Quẹo – đường Đặng Thế Phong – đường Âu Cơ – trạm phòng 548 Âu Cơ.

- Lộ ra Hồng Lạc: từ trạm trung gian Trường Đua – đường C (đường nội bộ CC Phú Thọ) – đường Nguyễn Thị Nhỏ – đường Âu Cơ – trạm phòng 548 Âu Cơ.

- Vị trí dự án thực hiện có địa hình tương đối bằng phẳng, hướng tuyến kéo mới đi trên các tuyến đường giao thông hiện hữu nên thuận lợi trong thi công.

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 bất chỉnh 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 công trình 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 quận Tân Phú 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:	21,08 Ω.m
Nhỏ nhất:	21,98 Ω.m

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 công trình 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 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 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 RMU cao 0,5m.
- Căn cứ các đặc điểm trên nhận thấy khu vực thực hiện hạng mục công trình 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 công trình.

2.4. Khối lượng công tác chủ yếu.

A. Phần Điện:

1. Trung thế ngầm:

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 3M240mm² XLPE 24kV (màn chắn sợi đồng), chiều dài sử dụng: 3.969 mét
- Kéo mới cáp ngầm trung thế 3M240mm² XLPE 24kV (màn chắn băng đồng),

chiều dài sử dụng: 3.799 mét

- Kéo mới cáp ngầm trung thế M400mm² XLPE 24kV (mà chẵn sợi đồng), chiều dài sử dụng: 7.078 mét

- Phụ kiện cáp ngầm:

+ Lắp mới 05 hộp đầu cáp thường 24kV – 3*240mm².

+ Lắp mới 03 hộp đầu cáp thường 24kV – 400mm².

+ Lắp mới 01 hộp đầu cáp T-Plug 24kV – 3*240mm² đôi.

+ Lắp mới 04 hộp đầu cáp T-Plug 24kV – 3*240mm² đơn.

+ Lắp mới 09 hộp đầu cáp T-Plug 24kV – 400mm² đơn.

- Thiết bị:

+ Lắp mới 01 bộ LBS 3P 24kV-630A Scada.

+ Lắp mới 06 cái LA 18kV – 10kA.

2. Tủ RMU:

- Lắp mới 02 tủ RMU 6 ngăn (4MC+2LBS) 6 module điều khiển SCADA .

3. Hạ thế ngầm mắc điện:

- Kéo mới cáp ngầm hạ thế 2M10mm² tổng chiều dài 100m.

4. Cáp quang ngầm

- Kéo mới cáp quang ngầm 48FO tổng chiều dài 5800m.

- Kéo mới cáp quang ngầm 12FO tổng chiều dài 2080m.

B - Phần không chuyên điện:

Stt	Tên hạng mục	Khối lượng
I	Tổng khối lượng mương cáp	1.070,0
A	Tổng khối lượng mương cáp trung thế	1.070,0
1	Khối lượng mương lòng đường trung, hạ thế BTNN (đá 550mm)	1.045,0
2	Khối lượng mương vỉa hè trung, hạ thế gạch Terrazzo	25,0
II	Khối lượng ống	
1	Chiều dài ống HDPE xoắn D195/150 (m)	2.884,0
	Đi dưới lòng đường	2.805,0
	Đi trên vỉa hè	79,0
2	Chiều dài ống HDPE thẳng D63 (m)	1.449,0
	Đi dưới lòng đường	1.406,0
	Đi trên vỉa hè	43,0
3	Chiều dài ống HDPE xoắn D50/40 (m)	100,0
III	Khối lượng Hộp nối cáp, đan, lỗ bully, cọc mốc, gói đỡ cáp và các chi tiết khác	
1	Mương BTNN theo hộp nối cáp (hộp)	20,0
2	Đan bê tông hộp nối cáp (tấm)	60,0
3	Lỗ Buly BTNN đá dăm 550mm (lỗ)	165,0
4	Lỗ Buly gạch Terrazol (lỗ)	1,0
5	Cọc mốc sứ (cái)	3,0
6	Cọc mốc gang (cái)	92,0
IV	Móng các loại	
1	Móng tủ RMU (móng)	2,0
	LOẠI 2L + 4 máy cắt kích thước: 2840 x 870 mm	2,0
2	Gia cố móng trụ móng 1,1x1,1m (gia cố móng)	3,0

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 7-8 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 30 người.

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

- + Xe cầu.
- + Kim ép thuỷ lực.
- + Bê 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 công trình 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 công trình 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: tái lập mương cáp.

+ Các vật tư thiết bị khác cho công trình 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. Cụ ly vận chuyển đường dài tạm tính 10 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. Cụ 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 thông qua các đồng hồ điện gần mới đã được ĐVTC mua từ Điện lực khu vực hoặc xin 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 công trình ở mục II.1 – chương 2 - phần 4 dự kiến biện pháp thi công chủ yếu của công trình là thủ công và cơ giới kết hợp.

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

4.2. Thi công móng, mương cáp.

Móng :

- Gia công lắp dựng thép khung đỡ móng tủ RMU.
- Sơn tĩnh điện khung đỡ móng tủ RMU.
- Lắp đặt khung đỡ vào nền bê tông trạm.
- Lắp tấm Bakelit xung quanh.
- Giải pháp thi công: Gia công, chế tạo sẵn.

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 đờ 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 tủ RMU.

- Tủ RMU trước khi đưa vào dựng phải kiểm tra độ cong và vết nứt trong phạm vi cho phép.
- Tủ RMU được chuyển vào vị trí lắp đặt và được dựng bằng phương pháp cầu.
- Phương pháp thủ công kết hợp cơ giới: 01 xe cầu 5 tấn chuyên dùng và phụ kiện.
- Lắp dựng tủ RMU: thủ công + kết hợp cơ giới.
- Dụng cụ: Buly, tời, xe nâng...

4.4. Lắp thiết bị, cách điện và phụ kiện.

- Vận chuyển vật tư, thiết bị từ nơi mua đến hiện trường.
- Sử dụng các loại xe chuyên dùng để chuyên chở cự ly vận chuyển từ kho ra công trường để thi công.
- Đơn vị thi công phải kiểm tra thiết bị trước khi thi công. Thi công lắp thiết bị bằng thủ công kết hợp cơ giới.

4.5. Rải dây, căng dây.

- Không thực hiện

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:
 - + Công tác chuẩn bị mặt bằng: dọn mặt bằng, tập kết vật tư.
 - + Giải pháp thi công: Thi công thủ công kết hợp xe cơ giới.

+ Công tác đào đất hào, mương cáp: Phần đào và tái lập mương cáp áp dụng phương án cơ giới kết hợp thủ công cho các khu vực mặt bằng cho phép.

+ Công tác thi công cáp ngầm giao chéo với các hạ tầng kỹ thuật khác: Xử lý giao chéo đảm bảo khoảng cách an toàn với các hạ tầng kỹ thuật khác, trong điều kiện cho phép đảm bảo khoảng cách 250mm, trong điều kiện chật hẹp đảm bảo khoảng cách 100mm.

+ Công tác lắp đặt ống luồn cáp: Phần Lắp ống bảo vệ cáp áp dụng phương án thủ công.

+ Công tác tái lập bề mặt: Tái lập theo qui định hiện hành.

+ Công tác thi công kéo cáp, làm đầu cáp, hộp nối cáp: 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 1,5m.

+ 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 bụng cáp trước.

4.7. Thi công phần trạm biến áp

Không thực hiện xây dựng mới

4.8. Thi công đấu nối

➤ Thi công không cần cắt điện :

Để chuẩn bị cho công tác cắt điện thi công đấu nối và chuyển nguồn cho các tuyến cáp thì đơn vị thi công cần chuẩn bị tổ chức thi công trước các hạng mục công việc thi công không cần cắt điện để thi công trước như :

- 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 đào mương cáp hở trong trạm phòng.

- Thi công xây dựng bộ tủ RMU.
- Thi công lắp đặt tủ RMU.
- Thi công kéo cáp ngầm trung thế.
- Đấu nối đầu cáp vào tủ RMU lắp mới, thí nghiệm, đóng điện....

➤ **Thi công cần cắt điện :**

Để đảm bảo việc cấp điện liên tục (trả điện trong ngày) cho các khách hàng trong phạm vi dự án và trước khi thi công cần lập kế hoạch chi tiết và phương án thi công chi tiết cho từng nổi tuyến, phát tuyến theo thứ tự như sau:

- Thi công trước các công việc thi công không cần cắt điện.

* **Các lưu ý khi thi công :**

- Khi đăng ký cắt điện với Công ty Điện lực Gia Định phải kết hợp với lịch cắt điện công tác của Điện lực 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).

- Phạm vi dự án có ảnh hưởng rộng đến các khu vực lân cận nên đơn vị thi công cần có phương án thi công chi tiết để phù hợp với khu vực cắt điện và cần xem xét đến việc kết hợp nhiều công tác trong một lần.

+ Khi thi công mỗi nổi thì phải sử dụng công nhân có thợ bậc tối thiểu 5/7 để đảm bảo thi công đạt yêu cầu.

+ Lực ép cosse phải đảm bảo theo yêu cầu của nhà sản xuất đưa ra cho từng chủng loại đầu cosse.

+ Đảm bảo vệ sinh sạch sẽ tại vị trí đấu nối.

➤ **Thi công Hotline:**

- Để hạn chế số lần cắt điện và thời gian cắt điện trong dự án, sử dụng phương án đấu nối hotline các vị trí trung thế nổi khi không thể cắt điện để thi công cho các vị trí sau:

+Trụ PNSHL/T11L

+ Trụ PNSHL/T10L

+Trụ PTRVQ/T21C

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

CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Bảng dự kiến tiến độ thi công công trình

ST T	Công việc	Thời gian thi công (ngày)													
		1	2	3	...	15	...	30	...	45	...	60	...	75	90
1	Chuẩn bị mặt bằng, bàn giao tuyến, vị trí,...	x	x	x											
2	Gia công đế sắt RMU	x	x	x	x	x	x	x							
3	Đào, lắp đặt ống, tái lập mương cáp					x	x	x	x	x					
4	Lắp đặt móng tủ RMU, kéo cáp ngầm và đấu nối					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Nghiệm thu													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 qua 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:

- ĐVTC cần lập kế hoạch chi tiết và phương án thi công chi tiết khi đăng ký cắt điện với Công ty Điện lực nhằm giảm thiểu thời gian cắt điện 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 công trình (chỉ có một điểm đấu nối cần cắt điện) và dựa theo khối lượng công việc đã nêu trên, công trình 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 – 30	Ngày thứ 15 – 90	Số người	
1	Chuẩn bị mặt bằng, đào đất ống, tái lập mương cáp, gia công móng sắt tử RMU.	—————		30	Thi công không cắt điện
2	Chuẩn bị mặt bằng, kéo cáp ngầm trung thế, lắp đặt tử RMU, cắt điện đấu nối		—————	30	Thi công không cắt điện hoặc Liveline
3	Nghiệm thu		—	10	Thi công cắt điện

- Nếu sử dụng 2 tổ (đội) thi công 30 người thì thi công phần không cắt điện thi công trong 90 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 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, 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

An toàn giao thông :

- Lập rào cản đặt cách mép mương 1 mét để tránh hoạt tải tác động lên thành mương. 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 mương cáp chưa xử lý kịp phải lấp đầy.
- Công nhân thi công ban đêm phải mặc áo phản quang.
- Trường hợp mương băng qua ngang đường hoặc giao lộ thì phải thực hiện vào ban đêm và tái lập mặt đường ngay.

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 Sài Gòn .

- 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 công trình và thời gian mất điện quá dài.

- Đơn vị thi công phải đăng ký cắt điện với Công ty Điện lực Sài Gòn , trên cơ sở lịch cắt điện đã được duyệt tổ chức sắp xếp các hạng mục công trình 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 công trình để tránh tình trạng bỏ sót hoặc phải làm đi làm lại nhiều lần.

- Sau khi Công ty Điện lực Sài Gòn 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 Sài Gòn xin trả điện.

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

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

PHÂN TÍCH CHI PHÍ THIẾT BỊ, VẬT LIỆU, NHÂN CÔNG, MÁY THI CÔNG

Dự án : XÂY DỰNG MỎI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VẮN QUANG – TTG BÀ QUỢ

Mã CV	SHDM	DP	Thành phần công việc	DVT	Số lượng	KL TỔNG
			Hạng mục Cáp ngầm trung thế			
			A. LẮP THIẾT BỊ :			
			1. Lắp LA 18kV 10kA	Cái	6,00	
			Chống sét van 18kV 10kA	Cái	1,00	6,00
T2.5004		3.44.82.180	Lắp đặt chống sét van, điện áp <= 35kV	Bộ	0,33	
			2. Lắp LBS 3P 24kV 630A, có chức năng dk scada	Bộ	1,00	
			LBS 3P 24KV 630A OD (có khả năng kết nối với hệ thống Scada)	Bộ	1,00	1,00
T2.2204		3.42.24.410	Lắp đặt LBS 3P < 35kV	Bộ 3p	1,00	
			3. Lắp tủ RMU 6 ngăn 2L+4MC (6 ngăn đầu cáp) ID, có 06 module chức năng dk scada	Tủ	2,00	
			Tủ RMU 6 ngăn (2L+4MC) đặt trong trạm phòng, có 6 module chức năng dk scada	Tủ	1,00	2,00
T5.2002		3.42.84.066	Lắp đặt tủ điện cao áp đến 35kV	Tủ	1,00	
			B. LẮP VẬT LIỆU :			
			1. Lắp bảng tên tủ RMU	Cái	2,00	
			Bảng tên tủ RMU	Cái	1,00	2,00
			2. Lắp bảng báo nguy hiểm	Cái	2,00	
			Bảng cảnh báo nguy hiểm	Cái	1,00	2,00
			3. Lắp bảng tên đầu cáp	Cái	20,00	
			Bảng chỉ tên đầu cáp	Cái	1,00	20,00
			4. Đầu cô trung thế cáp đồng bọc bọc 24kV - 150mm²	Mét	18,00	
			Cáp đồng bọc cách điện 24kV-150mm ²	Mét	1,00	18,00
T4.4102		3.15.83.158	Lắp dây đồng <= 150mm ² xuống thiết bị	Mét	1,00	
			4.1. Đầu cô trung thế cáp đồng bọc bọc 24kV - 25mm² cho LA	Mét	6,00	
			Cáp đồng bọc cách điện 24kV-25mm ²	Mét	1,00	6,00
T4.4101		3.15.82.258	Lắp đặt dây đồng xuống thiết bị, tiết diện: <= 95mm ²	Mét	1,00	
			5. Lắp kẹp nối rơ H 150-240/150-240mm²	Cái	15,00	
			Kẹp nối rơ dạng H 120-240/95-150mm ²	Cái	1,00	15,00
			6. Gia công + lắp giá đỡ đầu cáp lên trụ	Bộ	8,00	
			Gia đỡ hộp đầu cáp TT (mạ nhôm)	Cái	1,00	8,00
D2.6011		3.06.60.920	Lắp đà thép cột đỡ, loại 15kg/đà	Bộ	1,00	
			7. Lắp tiếp địa trụ cáp ngầm lên dây nối	Bộ	3,00	
			Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) dk 16 và khớp nối và phụ kiện	Bộ	1,00	3,00
			Dây tiếp địa sắt mạ kẽm dk 8mm	Mét	12,00	36,00
			Ông nhựa hdpe dk 27mm	Mét	8,00	24,00
			Đai thép	Cái	4,50	13,50
			Khoá đai	Cái	3,00	9,00
			Cáp đồng trần 50mm ²	Kg	6,00	18,00
			Kẹp nối rơ dạng chữ H 50-70/50-70mm ²	Cái	10,00	30,00
			Cosse cu 50mm ²	Cái	2,00	6,00
T4.8003		3.20.80.050	Lắp đặt ông PVC (10m)	10m	0,80	
D4.5002		3.20.05.630	Ép đầu cosse loại 50mm ²	10 Cái	0,20	
D2.7101		3.20.80.050	Sản xuất và kéo rài dây tiếp địa	100kg	0,11	
D2.8103		3.20.80.050	Đóng cọc tiếp địa dài L = 2,5m xuống đất, đất cấp III (bao gồm que hàn)	10 Cọc	0,20	
			8. Lắp nối đất cho tủ RMU	Bộ	2,00	
			Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) dk 16 và khớp nối và phụ kiện	Bộ	2,00	4,00
			Cáp đồng trần 50mm ²	Kg	2,00	4,00
			Cáp đồng trần 95mm ²	Kg	10,00	20,00
			Cáp đồng bọc 50mm ²	Mét	9,00	18,00
			Đồng bản 40*6	Kg	2,15	4,30
			Cosse cu 50mm ²	Cái	10,00	20,00
			Cosse cu 95mm ²	Cái	2,00	4,00
			Kẹp nối rơ dạng chữ H 50-70/50-70mm ²	Cái	12,00	24,00
T4.7411		2.55.33.461	Hàn hóa nhiệt nối dây tiếp địa và cọc tiếp địa (bao gồm thuốc hàn)	1 mỗi hàn	2,00	
D4.5004		3.20.80.050	Ép đầu cosse loại 95mm ²	10 Cái	0,20	
D4.5002		3.20.80.050	Ép đầu cosse loại 50mm ²	10 Cái	1,00	
D2.7101		3.20.80.050	Sản xuất và kéo rài dây tiếp địa	100kg	0,12	
T4.7313		3.20.80.095	Đóng cọc tiếp địa dài L = 2,5m xuống đất, đất cấp III	10 Cọc	0,40	
			9. Lắp ông sắt D150 bảo vệ cáp ngầm lên trụ	Bộ	3,00	
			Ông sắt tráng kẽm dk 150	Mét	6,00	18,00
			COLLIER 150 (mạ nhôm)	Bộ	3,00	9,00
D4.1205		2.46.06.150	Lắp ông sắt d>100	100m	0,06	
			10. Rài cáp ngầm 3x240 mm² - 24kV (màn chắn sợi đồng)	Mét	3.969,00	

Mã CV	SHDM	DP	Thành phần công việc	DVT	Số lượng	KL TỔNG
		3.25.14.247	Cáp ngầm trung thế 22kV-3x240mm2, chống thấm nước (màn chắn sợi đồng)	Mét	1,00	3.969,00
D4.2706			Kéo rải và lắp đặt cáp trong ống bảo vệ, trọng lượng cáp <= 18kg/m	100m	0,01	
			11. Rải cáp ngầm 400mm2 - 24kV	Mét	7.078,00	
		3.25.41.400	Cáp ngầm trung thế 22kV-400mm2, chống thấm nước (màn chắn sợi đồng)	Mét	1,00	7.078,00
D4.2701			Lắp cáp <= 6kg/m trong ống	100m	0,01	
			12. Rải cáp ngầm 3x240 mm2 - 24kV (màn chắn bằng đồng)	Mét	3.799,00	
		3.25.31.240	Cáp ngầm trung thế 22kV-3x240mm2, chống thấm nước (màn chắn bằng đồng)	Mét	1,00	3.799,00
D4.2706			Lắp cáp <= 6kg/m trong ống	100m	0,01	
			13. Lắp cách điện và phụ kiện các loại	Bộ	1,00	
		4.90.80.410	Nắp chụp đầu cực LA.	Cái	6,00	6,00
		4.90.80.540	Ống co nhiệt cách điện trung thế dk 40mm	Mét	30,00	30,00
		3.70.75.157	Băng keo cách điện trung thế	Cuộn	2,00	2,00
		4.74.12.040	Boulon đồng có đai ốc 12*40	Cái	24,00	24,00
D4.6301			Lắp đặt nắp chụp cách điện	Cái	6,00	
			14. Nhân công ép đầu cosse theo đầu cáp	Tphân	1,00	
D4.50010			Ép đầu cosse loại 400mm2	10 Cái	1,20	
D4.5008			Ép đầu cosse loại 240mm2	10 Cái	6,90	
			Hạng mục Cáp ngầm hạ thế			
			A. LẮP THIẾT BỊ:			
			B. LẮP VẬT LIỆU:			
			1. Kéo cáp ngầm hạ thế 2*10mm2	Mét	100,00	
		3.25.08.210	Cáp ngầm hạ thế ruột đồng 2*10mm2	Mét	1,00	100,00
D4.2401			Lắp cáp <= 1kg/m trong ống	100m	0,01	
			2. Lắp CB hạ thế	Bộ	2,00	
		3.46.09.042	CB 2 cực 40A + (Nắp, đế, vis)	Cái	1,00	2,00
T2.3401			Lắp đặt cầu dao hạ thế <=1000V, aptomat các loại <=100A	Bộ	1,00	
			3. Lắp cosse 10mm2	Cái	8,00	
		3.20.80.010	Cosse cu 10mm2	Cái	1,00	8,00
D4.5001			Ép đầu cáp đồng loại 10mm2	10 Cái	0,10	
			Hạng mục lắp hộp nối, hộp đầu cáp (trung thế)			
			B. LẮP VẬT LIỆU:			
			1. Làm đầu cáp trung thế 400mm2	Bộ	3,00	
		3.25.73.400	Hộp đầu cáp 24kV-400mm2 (màn chắn sợi đồng)	Cái	1,00	3,00
D4.3317			Làm và lắp đặt đầu cáp khô điện áp 22kV, tiết diện cáp <=400mm2	Đầu	1,00	
			2. Làm đầu cáp trung thế 3x240mm2	Bộ	5,00	
		3.25.73.240	Hộp đầu cáp 24kV-3x240mm2	Cái	1,00	5,00
D4.3315			Làm và lắp đặt đầu cáp khô điện áp 22kV, tiết diện cáp <=240mm2	Đầu	1,00	
			3. Làm hộp nối cáp trung thế 400mm2	Cái	9,00	
		3.25.84.400	Hộp nối cáp 24kV-400mm2 (màn chắn bằng đồng loại đồ keo)	Cái	1,00	9,00
D4.4317			Lắp đặt hộp nối cáp khô điện áp 22kV, tiết diện cáp <=400mm2	Hộp	1,00	
			4. Nhân công lắp đầu cáp T-Plug 22kV 3*240mm2 đơn theo tủ RMU	Đầu	12,00	
D4.3315			Làm và lắp đặt đầu cáp khô điện áp 22kV, tiết diện cáp <=240mm2	Đầu	1,00	
			5. Lắp bổ sung đầu cáp trong tủ RMU T-Plug 24KV 400mm2 đơn	Đầu	9,00	
		3.25.58.400	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 400mm2 đơn	Cái	1,00	9,00
D4.3317			Làm và lắp đặt đầu cáp khô điện áp 22kV, tiết diện cáp <=400mm2	Đầu	1,00	
			6. Lắp bổ sung đầu cáp trong tủ RMU T-Plug 24KV 3*240mm2 đơn	Đầu	4,00	
		3.25.50.240	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*240mm2 đơn	Cái	1,00	4,00
D4.3315			Làm và lắp đặt đầu cáp khô điện áp 22kV, tiết diện cáp <=240mm2	Cái	1,00	
			7. Lắp bổ sung đầu cáp trong tủ RMU T-Plug 24KV 3*240mm2 đôi	Đầu	1,00	
		3.25.50.241	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*240mm2 đôi	Cái	1,00	1,00
D4.3315			Làm và lắp đặt đầu cáp khô điện áp 22kV, tiết diện cáp <=240mm2	Cái	2,00	
			Hạng mục lắp hộp nối trung thế 3x240 đồ keo			
			B. LẮP VẬT LIỆU:			
			1. Làm hộp nối cáp trung thế 3x240mm2	Cái	25,00	
		3.25.84.250	Hộp nối cáp 24kV-3x240mm2 (màn chắn sợi đồng loại đồ keo)	Cái	1,00	25,00
D4.4315			Lắp hộp nối cáp 22kV <=240mm2	Hộp	1,00	
			Hạng mục Viễn thông dùng riêng			
			1. Kéo cáp quang ngầm 12FO trong cống bê có sẵn	Km	2,080	
		3.80.22.013	Cáp quang ngầm 12FO	Mét	1.000,00	2.080,00
22.070.230.003			Ra, kéo cáp trong cống bê có sẵn <= 12FO	km	1,00	
			2. Kéo cáp quang ngầm 48FO trong cống bê có sẵn	Km	5,800	
		3.80.22.049	Cáp quang ngầm 48FO	Mét	1.000,00	5.800,00
22.070.230.005			Ra, kéo cáp trong cống bê có sẵn <= 48FO	km	1,00	

Mã CV	SHDM	DP	Thành phần công việc	DVT	Số lượng	KL TỔNG
			3. Nối cáp quang ngầm 48FO	Cái	1,000	
		3.80.22.148	Măng xông quang 48FO	Cái	1,00	1,00
	22.110210.00		Hàn nối cáp quang 48FO	Cái	1,00	
			4. Lắp mới ODM96	Cái	1,000	
		5.96.00.696	ODM 96	Cái	1,00	1,00
	31.040100.01		Lắp đặt khung giá ODF	Cái	1,00	
			5. Lắp ống nhựa HDPE d90 lên trụ	Vị trí	2,00	
		4.90.31.090	Ống nhựa hdpe dk 90mm	Mét	2,00	4,00
		3.20.94.757	Đai thép	Cái	2,00	4,00
		3.20.60.199	Khoá đai	Cái	2,00	4,00
		4.94.76.101	Bảng chỉ danh cáp quang	Cái	6,00	12,00
	22.010600.00		Lắp đặt ống nhựa HDPE 90	100m	0,02	

TỔNG HỢP THIẾT BỊ - VẬT LIỆU CHÍNH

Dự án : XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUÊ

ST T	Danh pháp	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
		Hạng mục Cáp ngầm trung thế		
		<u>Thiết bị:</u>		
2	3.42.84.066	Tủ RMU 6 ngăn (2L+4MC) đặt trong trạm phòng, có 6 module chức năng đk scada	Tủ	2,00
3	3.44.82.180	Chống sét van 18kV 10kA	Cái	6,00
4	3.42.24.410	LBS 3P 24KV 630A OD (có khả năng kết nối với hệ thống Scada)	Bộ	1,00
		<u>Vật liệu :</u>		
2	3.25.41.400	Cáp ngầm trung thế 22kV-400mm ² , chống thấm nước (màn chắn sợi đồng)	Mét	7.078,00
2	3.25.31.240	Cáp ngầm trung thế 22kV-3x240mm ² , chống thấm nước (màn chắn băng đồng)	Mét	3.799,00
3	3.25.14.247	Cáp ngầm trung thế 22kV-3x240mm ² , chống thấm nước (màn chắn sợi đồng)	Mét	3.969,00
3	3.15.42.050	Cáp đồng bọc 50mm ²	Mét	18,00
4	3.15.25.050	Cáp đồng trần 50mm ²	Kg	22,00
5	3.15.25.095	Cáp đồng trần 95mm ²	Kg	20,00
6	3.15.82.258	Cáp đồng bọc cách điện 24kV-25mm ²	Mét	6,00
7	3.15.83.158	Cáp đồng bọc cách điện 24kV-150mm ²	Mét	18,00
8	2.46.06.150	Ống sắt tráng kẽm đk 150	Mét	18,00
9	3.20.74.408	Dây tiếp địa sắt mạ kẽm đk 8mm	Mét	36,00
10	3.06.50.558	COLLIER 150 (mạ nhúng)	Bộ	9,00
11	3.06.60.920	Giá đỡ hộp đầu cáp TT (mạ nhúng)	Cái	8,00
12	3.20.05.630	Kẹp nối rơ dạng chữ H 50-70/50-70mm ²	Cái	54,00
13	3.20.05.644	Kẹp nối rơ dạng H 120-240/95-150mm ²	Cái	15,00
14	3.20.60.199	Khoá đai	Cái	9,00
15	3.20.74.248	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối và phụ kiện	Bộ	7,00
16	3.20.80.050	Cosse cu 50mm ²	Cái	26,00
17	3.20.80.095	Cosse cu 95mm ²	Cái	4,00
18	3.20.94.757	Đai thép	Cái	13,50
18	2.55.33.461	Đồng bản 40*6	Kg	4,30
19	3.70.75.157	Băng keo cách điện trung thế	Cuộn	2,00
20	4.74.12.040	Boulon đồng có đai ốc 12*40	Cái	24,00
21	4.90.21.027	Ống nhựa hdpe đk 27mm	Mét	24,00
22	4.90.80.410	Nắp chụp đầu cực LA.	Cái	6,00
23	4.90.80.540	Ống co nhiệt cách điện trung thế đk 40mm	Mét	30,00
24	8.92.15.301	Bảng chỉ tên đầu cáp	Cái	20,00
25	8.92.15.302	Bảng tên tủ RMU	Cái	2,00
26	8.92.15.816	Bảng cảnh báo nguy hiểm	Cái	2,00
		Hạng mục Trạm biến áp		
		<u>Thiết bị:</u>		

ST T	Danh pháp	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
		<u>Vật liệu :</u>		
		Hạng mục Cáp ngầm hạ thế		
		<u>Thiết bị:</u>		
		<u>Vật liệu :</u>		
2	3.25.08.210	Cáp ngầm hạ thế ruột đồng 2*10mm ²	Mét	100,00
3	3.20.80.010	Cosse cu 10mm ²	Cái	8,00
4	3.46.09.042	CB 2 cực 40A + (Nắp, đế, vis)	Cái	2,00
		Hạng mục móng trụ		
		<u>Vật liệu :</u>		
		Hạng mục lắp hộp nối, hộp đầu cáp (trung thế)		
		<u>Vật liệu :</u>		
2	3.25.73.400	Hộp đầu cáp 24kV-400mm ² (màn chắn sợi đồng)	Cái	3,00
3	3.25.73.240	Hộp đầu cáp 24kV-3x240mm ²	Cái	5,00
4	3.25.84.250	Hộp nối cáp 24kV-3x240mm ² (màn chắn sợi đồng loại đổ keo)	Cái	25,00
5	3.25.84.400	Hộp nối cáp 24kV-400mm ² (màn chắn băng đồng loại đổ keo)	Cái	9,00
6	3.25.58.400	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 400mm ² đơn	Cái	9,00
7	3.25.50.240	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*240mm ² đơn	Cái	4,00
7	3.25.50.241	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*240mm ² đôi	Cái	1,00
		Hạng mục Viễn thông dùng riêng		
		<u>Vật liệu :</u>		
1	3.80.22.013	Cáp quang ngầm 12FO	Mét	2.080,00
2	3.80.22.049	Cáp quang ngầm 48FO	Mét	5.800,00
2	3.80.22.148	Mạng xông quang 48FO	Cái	1,00
2	5.96.00.696	ODM 96	Cái	1,00
3	4.90.31.090	Ống nhựa hdpe đk 90mm	Mét	4,00
4	3.20.94.757	Đai thép	Cái	4,00
5	3.20.60.199	Khoá đai	Cái	4,00
6	4.94.76.101	Bảng chỉ danh cáp quang	Cái	12,00

BẢNG PHÂN TÍCH CHI PHÍ THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH THIẾT BỊ

QUEO

STT	SHĐM	Tên công việc	ĐVT	Số lượng
		Hạng mục Cáp ngầm trung thế		
		<u>A. Thiết bị :</u>		
	EC.11010	Chống sét van 18kV 10kA	Bộ 1p	1,00
	EC.11010	Chống sét van 18kV 10kA (bộ pha thứ 2 trở đi)	Bộ 1p	5,00
	EB.21010	LBS 3P 24KV 630A OD (có khả năng kết nối với hệ thống Scada)	Bộ 3p	1,00
	EB.11010	Tủ RMU (6L)	Tủ	2,00

BẢNG PHÂN TÍCH CHI PHÍ THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH VẬT LIỆU

QUEO

STT	SHĐM	Tên công việc	ĐVT	Số lượng
		Hạng mục Cấp ngầm trung thế		
		<u>B. Vật liệu :</u>		
	EC.21010	Đo điện trở tiếp đất RMU $\leq 35\text{kV}$	HT	2,00
	EC.21010	Đo điện trở tiếp đất trụ cáp ngầm lên dây nổi	HT	3,00
	EB.115020	Thí nghiệm điện áp tần số thấp - kết hợp đo phóng điện cục bộ cho cáp lực $U \leq 35 \text{ kV}$ (Thí nghiệm chịu đựng điện áp tần số thấp VLF/DAC cho cáp lực $U \leq 35 \text{ kV}$)	1 Sợi cáp đơn (hoặc 1 pha của cáp 3 lõi)	11,00
	EB.115020	Thí nghiệm điện áp tần số thấp - kết hợp đo phóng điện cục bộ cho cáp lực $U \leq 35 \text{ kV}$ (Thí nghiệm chịu đựng điện áp tần số thấp VLF/DAC cho cáp lực $U \leq 35 \text{ kV}$)	1 Sợi cáp đơn (hoặc 1 pha của cáp 3 lõi)	22,00
		Hạng mục Cấp ngầm hạ thế		
		<u>B. Vật liệu :</u>		
	EB.102020	Thí nghiệm aptomat 3 pha và khởi động từ $10\text{A} < A < 50\text{A}$	Cái	2,00

DỰ TOÁN CHI PHÍ THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH SCADA

Dự án : XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO

STT	Khoản mục chi phí	ĐVT	Số lượng
1	Thí nghiệm hiệu chỉnh tín hiệu hệ thống scada tủ RMU 6 ngăn	Tủ	2
2	Thí nghiệm hiệu chỉnh tín hiệu hệ thống scada LBS	bộ	1
	Tổng cộng		

BẢNG CHIẾT TÍNH CHI PHÍ TÍNH TOÁN CHỈNH ĐỊNH RELAY

Dự án : XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ

ST T	Đơn giá áp dụng	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng
		TỔNG CỘNG		
	I	TÍNH TOÁN VÀ CHỈNH ĐỊNH RELAY BẢO VỆ (LBS CÓ CHỨC NĂNG ĐK SCADA)		
1	423-QĐ-EVNHCMC	Kiểm tra, hiệu chỉnh, bổ sung cơ sở dữ liệu nguồn, phụ tải	bộ	1
2	423-QĐ-EVNHCMC	Tính toán chế độ xác lập, ngắn mạch, ổn định	hệ thống	1
	II	TÍNH TOÁN VÀ CHỈNH ĐỊNH RELAY BẢO VỆ (RMU SCADA CÓ MÁY CẮT)		
		Cấp điện áp <=35kV		
1	423-QĐ-EVNHCMC	Kiểm tra, hiệu chỉnh, bổ sung cơ sở dữ liệu nguồn, phụ tải	bộ	4
2	423-QĐ-EVNHCMC	Thiết lập mô hình tính toán kết nối lưới	bộ	4
3	423-QĐ-EVNHCMC	Tính toán chế độ xác lập, ngắn mạch, ổn định	hệ thống	4
4	423-QĐ-EVNHCMC	Chức năng quá dòng pha/thứ tự không, không hướng và có hướng (ANSI code: 50/50N, 51/51N, 67/67N)	ch/năng	4
5	423-QĐ-EVNHCMC	Chức năng bảo vệ so lệch đường dây (87L)	ch/năng	4
6	423-QĐ-EVNHCMC	Chức năng bảo vệ điện áp (59/27)	ch/năng	4
7	423-QĐ-EVNHCMC	Chức năng bảo vệ so lệch MBA (87T)	ch/năng	4
8	423-QĐ-EVNHCMC	Chức năng tự đóng lại (79)	ch/năng	4
9	423-QĐ-EVNHCMC	Chức năng chống từ chối máy cắt (50BF)	ch/năng	4

Bảng Tổng Khối Lượng

DỰ ÁN: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO

Hạng mục: Sơn chống cháy cáp ngầm

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		Riêng	Chung		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	SB.82631	Sơn chống ri, sơn phủ thiết bị, vỏ bao che thiết bị								m2	3,242
		Cáp ngầm 24kV- XLPE 240mm2	2	3,000	0,100	3,14	diện tích xung quanh sợi cáp	0,94	1,88		
		Cáp ngầm 24kV- XLPE 400mm2	3	3,000	0,048	3,14	diện tích xung quanh sợi cáp	0,45	1,36		

Bảng Phân Tích Vật Tư - Nhân Công - Máy Thi Công
DỰ ÁN: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VẤN QUANG – TTG BÀ QUỆO
Hạng mục: Sơn chống cháy cấp ngầm

STT	Mã công tác	Tên công tác	ĐVT	Mã VT	Hệ số	Định mức	Khối lượng
1	SB.82631	Sơn chống rỉ, sơn phủ thiết bị, vỏ bao che thiết bị	m2				3,242
	a	Vật liệu					
		Sơn chống cháy	kg	SƠN CHỐNG CHÁY	1,000	2,343	7,596
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 3)	công	N2357	1,000	0,280	0,908

Bảng Tổng Hợp Vật Tư

DỰ ÁN: XÂY DỰNG MÔI LỘ RA HỒNG LẠC – TÌG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VẠN QUANG
– TTC BÀ DIỆP

Hạng mục: Sơn chống cháy cáp ngầm

STT	Tên Vật Tư	Mã Vật Tư	ĐVT	K. Lượng
	Tổng cộng =			
1	Sơn chống cháy	SƠN CHỐNG CHÁY	kg	7,596

Bảng Tổng Hợp Nhân Công
DỰ ÁN: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA
VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO
Hạng mục: Sơn chống cháy cáp ngầm

STT	Tên Vật Tư	Mã Vật Tư	ĐVT	K. Lượng
	Tổng cộng =			
1	Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	N2357	công	0,908

BẢNG TÍNH KHỐI LƯỢNG

Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO

Hạng mục: Đào và tái lập mương cáp

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
I	ĐAN BÊ TÔNG CỐT THÉP											
1	AG.11413	Đổ bê tông đan đá 1x2, M200 (cấp độ bền B15)									<i>m3</i>	<i>1,500</i>
		<i>Đan bê tông lòng đường</i>										<i>1,500</i>
		Đan bê tông HNC 0,5 x 1 m dày 0,05m	60,00	1,000	0,500		0,050	1*0,5*0,05=0,025	0,025	1,500		
2	AG.31311	SXLD tháo dỡ ván khuôn đan									<i>100m2</i>	<i>0,090</i>
		<i>Đan bê tông lòng đường</i>										<i>9,000</i>
		Đan bê tông HNC 0,5 x 1 m dày 0,05m	60,00	1,000	0,500		0,050	(1+0,5)*2*0,05=0,15	0,150	9,000		
3	AG.13231	SXLD cốt thép tấm đan									<i>tấn</i>	<i>0,178</i>
		Đan bê tông HNC 0,5 x 1 m dày 0,05m	60,00					Theo bảng thống kê thép	2,960	177,600		
4	AG.42114	Lắp đặt cấu kiện BT đúc sẵn nặng <=75kg (bảng thu công)									<i>cái</i>	<i>60,000</i>
		Đan bê tông HNC 0,5 x 1 m dày 0,05m	60,00				62,500	Bảng số lượng đan BT đúc sẵn	1,000	60,000		
II	ĐÀO MƯƠNG CÁP											
1	SE.11213 (VD1)	Cắt 2 mép phui đào BTNN (chiều dày lớp BTNN 12cm)									<i>100m</i>	<i>27,320</i>
		Mương BTNN theo MC NN100000T	2,00	7,000				Bảng chiều dài mương cáp	7,000	14,000		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	2,00	536,000				Bảng chiều dài mương cáp	536,000	1.072,000		
		Mương BTNN theo MC NN200000CBT	2,00	141,000				Bảng chiều dài mương cáp	141,000	282,000		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	2,00	361,000				Bảng chiều dài mương cáp	361,000	722,000		
		Mương BTNN theo MC BULY	330,00	1,400				Bảng chiều dài mương cáp	1,400	462,000		
		Mương BTNN theo MC HNC	40,00	4,500				Bảng chiều dài mương cáp	4,500	180,000		
2	SE.11213 (VD2)	Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm)									<i>100m</i>	<i>0,528</i>
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	2,00	7,000				Bảng chiều dài mương cáp	7,000	14,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT400000T	2,00	18,000				Bảng chiều dài mương cáp	18,000	36,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY	2,00	1,400				Bảng chiều dài mương cáp	1,400	2,800		
3	SE.11112	Đào bỏ mặt đường nhựa									<i>m2</i>	<i>681,570</i>
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,300	0,300	0,120	(0,3+0,3)/2*0,12*7=2,1	2,100	2,100		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	536,000	0,490	0,490	0,120	(0,49+0,49)/2*0,12*536=262,64	262,640	262,640		
		Mương BTNN theo MC NN200000CBT	1,00	141,000	0,490	0,490	0,120	(0,49+0,49)/2*0,12*141=69,09	69,090	69,090		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	1,00	361,000	0,490	0,490	0,120	(0,49+0,49)/2*0,12*361=176,89	176,890	176,890		
		Mương BTNN theo MC BULY	165,00	0,700	0,700	0,700	0,120	(0,7+0,7)/2*0,12*0,7=0,49	0,490	80,850		
		Mương BTNN theo MC HNC	20,00	3,000	1,500	1,500	0,120	(1,5+1,5)/2*0,12*3=4,5	4,500	90,000		
4	AA.22112	Phá dỡ kết cấu mặt đường, vỉa hè									<i>m3</i>	<i>1,776</i>
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T(phần gạch+BT)	1,00	7,000	0,400	0,400	0,100	(0,4+0,4)/2*0,1*7=0,28	0,280	0,280		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT400000T(phần gạch+BT)	1,00	18,000	0,800	0,800	0,100	(0,8+0,8)/2*0,1*18=1,44	1,440	1,440		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				ĐÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY (phần gạch+BT)	1,00	0,700	0,800	0,800	0,100	$(0,8+0,8)/2*0,1*0,7=0,056$	0,056	0,056		
5	AB.11503	Đào lớp cấp phối đá dăm (rộng <= 1m. Sâu <= 1m, Đất cấp III)									m3	326,505
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,300	0,300	0,550	$(0,3+0,3)/2*0,55*7=1,155$	1,155	1,155		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	536,000	0,490	0,490	0,550	$(0,49+0,49)/2*0,55*536=144,452$	144,452	144,452		
		Mương BTNN theo MC NN200000CBT	1,00	141,000	0,490	0,490	0,550	$(0,49+0,49)/2*0,55*141=38$	38,000	38,000		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	1,00	361,000	0,490	0,490	0,550	$(0,49+0,49)/2*0,55*361=97,29$	97,290	97,290		
		Mương BTNN theo MC BULY	165,00	0,700	0,700	0,700	0,550	$(0,7+0,7)/2*0,55*0,7=0,27$	0,270	44,468		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	7,000	0,300	0,300	0,100	$(0,3+0,3)/2*0,1*7=0,21$	0,210	0,210		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT400000T	1,00	18,000	0,490	0,490	0,100	$(0,49+0,49)/2*0,1*18=0,882$	0,882	0,882		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY	1,00	0,700	0,700	0,700	0,100	$(0,7+0,7)/2*0,1*0,7=0,049$	0,049	0,049		
6	AB.11513	Đào lớp cấp phối đá dăm (rộng <= 3m. Sâu <= 1m, Đất cấp III)									m3	49,500
		Mương BTNN theo MC HNC	20,00	3,000	1,500	1,500	0,550		2,475	49,500		
7	AB.11503	Đào lớp đất cấp III (rộng <= 1m. Sâu <= 1m)									m3	1,943
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	7,000	0,300	0,300	0,750	$(0,3+0,3)/2*0,75*7=1,575$	1,575	1,575		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY	1,00	0,700	0,700	0,700	0,750	$(0,7+0,7)/2*0,75*0,7=0,368$	0,368	0,368		
8	AB.11523	Đào lớp đất cấp III (rộng <= 3m. Sâu <= 2m)									m3	430,417
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,300	0,300	0,490	$(0,3+0,3)/2*0,49*7=1,029$	1,029	1,029		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	536,000	0,490	0,490	0,490	$(0,49+0,49)/2*0,49*536=128,694$	128,694	128,694		
		Mương BTNN theo MC NN200000CBT	1,00	141,000	0,490	0,490	0,490	$(0,49+0,49)/2*0,49*141=33,854$	33,854	33,854		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	1,00	361,000	0,490	0,490	0,840	$(0,49+0,49)/2*0,84*361=148,588$	148,588	148,588		
		Mương BTNN theo MC BULY	165,00	0,700	0,700	0,700	0,530	$(0,7+0,7)/2*0,53*0,7=0,26$	0,260	42,851		
		Mương BTNN theo MC HNC	20,00	3,000	1,500	1,500	0,730	$(1,5+1,5)/2*0,73*3=3,285$	3,285	65,700		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT400000T	1,00	18,000	0,490	0,490	1,100	$(0,49+0,49)/2*1,1*18=9,702$	9,702	9,702		
9	AB.41413	VC đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m									100m3	8,919
		Bảng khối lượng phá dỡ + đào	1,00					KL vận chuyển	891,928	891,928		
10	AB.42113	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <= 5km (vc 4km tiếp theo)									100m3	9,683
		Bảng khối lượng phá dỡ + đào + cạo bóc	1,00					KL vận chuyển	968,307	968,307		
11	AB.42213	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi > 5km (vc 13km tiếp theo)									100m3	9,683
		Bảng khối lượng phá dỡ + đào + cạo bóc	1,00					KL vận chuyển	968,307	968,307		
12	AA.22513	Cạo bóc lớp BTNN, chiều dày 5cm									100m2	15,276
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,300		0,050	$0,3*7=2,1$	2,100	2,100		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	536,000	0,490		0,050	$0,49*536=262,64$	262,640	262,640		
		Mương BTNN theo MC NN200000CBT	1,00	141,000	0,490		0,050	$6,49*141=915,09$	915,090	915,090		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	1,00	361,000	0,490		0,050	$0,49*361=176,89$	176,890	176,890		
		Mương BTNN theo MC BULY	165,00	0,700	0,700		0,050	$0,7*0,7=0,49$	0,490	80,850		
		Mương BTNN theo MC HNC	20,00	3,000	1,500		0,050	$1,5*3=4,5$	4,500	90,000		
III	TÁI LẬP MƯƠNG CẤP											

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				ĐÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
1	BB.43102	Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 195/150									100m	28,840
		Chiều dài ống đi dưới lòng đường	1,00	2.805,000				Theo bảng giải trình mương cáp	2.805,000	2.805,000		
		Chiều dài ống đi trên vỉa hè	1,00	79,000				Theo bảng giải trình mương cáp	79,000	79,000		
2	BB.43101	Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 50/40									100m	1,000
		Chiều dài ống đi trên vỉa hè	1,00	100,000					100,000	100,000		
3	BB.46011	Lắp ống nhựa HDPE Ø 63 (chiều dày 3,8mm)									100m	14,490
		Chiều dài ống đi dưới lòng đường	1,00	1.406,000				Theo bảng giải trình mương cáp	1.406,000	1.406,000		
		Chiều dài ống đi trên vỉa hè	1,00	43,000					43,000	43,000		
4	AB.66144	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,98									100m ³	3,343
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,300	0,300	0,490	$(0,3+0,3)/2*0,49*7=1,029$	1,029	1,029		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	536,000	0,490	0,490	0,490	$(0,49+0,49)/2*0,49*536=128,694$	128,694	128,694		
		Mương BTNN theo MC NN200000CBT	1,00	141,000	0,490	0,490	0,490	$(0,49+0,49)/2*0,49*141=33,854$	33,854	33,854		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	1,00	361,000	0,490	0,490	0,840	$(0,49+0,49)/2*0,84*361=148,588$	148,588	148,588		
		Mương BTNN theo MC BULY	165,00	0,700	0,700	0,700	0,530	$(0,7+0,7)/2*0,53*0,7=0,26$	0,260	42,851		
		Mương BTNN theo MC HNC	20,00	3,000	1,500	1,500	0,730	$(1,5+1,5)/2*0,73*3=3,285$	3,285	65,700		
		Trừ đan BT	-1,00					Bảng thể tích bê tông đan	1,500	-1,500		
		Trừ xếp gạch kết cấu dưới lòng đường	-26.037,50	0,180	0,080		0,040	SL * thể tích gạch	0,001	-14,998		
		Trừ ống xoắn HDPE Ø 195/150	-1,00	2.805,000			0,023	Diện tích ống chiếm chỗ	65,554	-65,554		
		Trừ ống HDPE Ø 63	-1,00	1.406,000			0,003	Diện tích ống chiếm chỗ	4,383	-4,383		
5	AB.66142	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90									100m ³	0,094
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	7,000	0,300	0,300	0,750	$(0,3+0,3)/2*0,75*7=1,575$	1,575	1,575		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT400000T	1,00	18,000	0,490	0,490	1,100	$(0,49+0,49)/2*1,1*18=9,702$	9,702	9,702		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY	1,00	0,700	0,700	0,700	0,750	$(0,7+0,7)/2*0,75*0,7=0,368$	0,368	0,368		
		Trừ xếp gạch kết cấu trên vỉa hè	-537,50	0,180	0,080		0,040	SL * thể tích gạch	0,001	-0,310		
		Trừ ống xoắn HDPE Ø 195/150	-1,00	79,000			0,023	Diện tích ống chiếm chỗ	1,846	-1,846		
		Trừ ống HDPE Ø 63	-1,00	43,000			0,003	Diện tích ống chiếm chỗ	0,134	-0,134		
6	AM.11212	Xếp gạch thể mương cáp (gạch kích thước: 0,04m x 0,18m x 0,08m)									1000v	26,575
	a	Khối lượng xếp gạch thể kết cấu dưới lòng đường									1000v	26,038
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,080			$7/0,08=87,5$	87,500	87,500		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	2,00	536,000	0,080			$536/0,08=6700$	6.700,000	13.400,000		
		Mương BTNN theo MC NN200000CBT	2,00	141,000	0,080			$141/0,08=1762,5$	1.762,500	3.525,000		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	2,00	361,000	0,080			$361/0,08=4512,5$	4.512,500	9.025,000		
	b	Khối lượng xếp gạch thể kết cấu trên vỉa hè									1000v	0,538
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	7,000	0,080			$7/0,08=87,5$	87,500	87,500		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT400000T	2,00	18,000	0,080			$18/0,08=225$	225,000	450,000		
7	AL.16121 (VD)	Trái bằng báo hiệu cáp ngầm điện lực									m	2126,000
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000				Bảng chiều dài mương cáp	7,000	7,000		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	2,00	536,000				Bảng chiều dài mương cáp	536,000	1,072,000		
		Mương BTNN theo MC NN20000CBT	2,00	141,000				Bảng chiều dài mương cáp	141,000	282,000		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	2,00	361,000				Bảng chiều dài mương cáp	361,000	722,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	7,000				Bảng chiều dài mương cáp	7,000	7,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT400000T	2,00	18,000				Bảng chiều dài mương cáp	18,000	36,000		
8	AL.16121	Trải vải địa kỹ thuật									100m2	6,816
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,300			$0,3*7=2,1$	2,100	2,100		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	536,000	0,490			$0,49*536=262,64$	262,640	262,640		
		Mương BTNN theo MC NN20000CBT	1,00	141,000	0,490			$0,49*141=69,09$	69,090	69,090		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	1,00	361,000	0,490			$0,49*361=176,89$	176,890	176,890		
		Mương BTNN theo MC BULY	165,00	0,700	0,700			$0,7*0,7=0,49$	0,490	80,850		
		Mương BTNN theo MC HNC	20,00	3,000	1,500			$1,5*3=4,5$	4,500	90,000		
9	AD.11242	Làm móng lớp trên bằng cấp phối đá dăm loại I ($K \geq 0,98$)									100m3	1,704
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,300	0,300	0,250	$(0,3+0,3)/2*0,25*7=0,525$	0,525	0,525		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	536,000	0,490	0,490	0,250	$(0,49+0,49)/2*0,25*536=65,66$	65,660	65,660		
		Mương BTNN theo MC NN20000CBT	1,00	141,000	0,490	0,490	0,250	$(0,49+0,49)/2*0,25*141=17,273$	17,273	17,273		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	1,00	361,000	0,490	0,490	0,250	$(0,49+0,49)/2*0,25*361=44,223$	44,223	44,223		
		Mương BTNN theo MC BULY	165,00	0,700	0,700	0,700	0,250	$(0,7+0,7)/2*0,25*0,7=0,123$	0,123	20,213		
		Mương BTNN theo MC HNC	20,00	3,000	1,500	1,500	0,250	$(1,5+1,5)/2*0,25*3=1,125$	1,125	22,500		
10	AD.11232	Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II ($K \geq 0,98$)									100m3	2,045
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,300	0,300	0,300	$(0,3+0,3)/2*0,3*7=0,63$	0,630	0,630		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	536,000	0,490	0,490	0,300	$(0,49+0,49)/2*0,3*536=78,792$	78,792	78,792		
		Mương BTNN theo MC NN20000CBT	1,00	141,000	0,490	0,490	0,300	$(0,49+0,49)/2*0,3*141=20,727$	20,727	20,727		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	1,00	361,000	0,490	0,490	0,300	$(0,49+0,49)/2*0,3*361=53,067$	53,067	53,067		
		Mương BTNN theo MC BULY	165,00	0,700	0,700	0,700	0,300	$(0,7+0,7)/2*0,3*0,7=0,147$	0,147	24,255		
		Mương BTNN theo MC HNC	20,00	3,000	1,500	1,500	0,300	$(1,5+1,5)/2*0,3*3=1,35$	1,350	27,000		
11	AD.11212	Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II ($K \geq 0,95$)									100m3	0,011
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	7,000	0,300	0,300	0,100	$(0,3+0,3)/2*0,1*7=0,21$	0,210	0,210		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT400000T	1,00	18,000	0,490	0,490	0,100	$(0,49+0,49)/2*0,1*18=0,882$	0,882	0,882		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY	1,00	0,700	0,700	0,700	0,100	$(0,7+0,7)/2*0,1*0,7=0,049$	0,049	0,049		
12	AD.24223	Tươi nhựa thấm bảm tiêu chuẩn nhựa 1,0kg/m2									100m2	6,816
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,300	0,300	0,070	$(0,3+0,3)/2*7=2,1$	2,100	2,100		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	536,000	0,490	0,490	0,070	$(0,49+0,49)/2*536=262,64$	262,640	262,640		
		Mương BTNN theo MC NN20000CBT	1,00	141,000	0,490	0,490	0,070	$(0,49+0,49)/2*141=69,09$	69,090	69,090		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	1,00	361,000	0,490	0,490	0,070	$(0,49+0,49)/2*361=176,89$	176,890	176,890		
		Mương BTNN theo MC BULY	165,00	0,700	0,700	0,700	0,070	$(0,7+0,7)/2*0,7=0,49$	0,490	80,850		
		Mương BTNN theo MC HNC	20,00	3,000	1,500	1,500	0,070	$(1,5+1,5)/2*3=4,5$	4,500	90,000		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				ĐÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
13	AD.23225	Trái cán BTNN hạt trung dày (BTNC C19) 0,07m									100m2	6,816
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,300	0,300	0,070	$(0,3+0,3)/2*7=2,1$	2,100	2,100		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	536,000	0,490	0,490	0,070	$(0,49+0,49)/2*536=262,64$	262,640	262,640		
		Mương BTNN theo MC NN20000CBT	1,00	141,000	0,490	0,490	0,070	$(0,49+0,49)/2*141=69,09$	69,090	69,090		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	1,00	361,000	0,490	0,490	0,070	$(0,49+0,49)/2*361=176,89$	176,890	176,890		
		Mương BTNN theo MC BULY	165,00	0,700	0,700	0,700	0,070	$(0,7+0,7)/2*0,7=0,49$	0,490	80,850		
		Mương BTNN theo MC HNC	20,00	3,000	1,500	1,500	0,070	$(1,5+1,5)/2*3=4,5$	4,500	90,000		
14	AD.24221	Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m2									100m2	22,091
		Phân tải lập chờ hoàn trả mặt bằng										
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,300		0,050	$0,3*7=2,1$	2,100	2,100		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	536,000	0,490		0,050	$0,49*536=262,64$	262,640	262,640		
		Mương BTNN theo MC NN20000CBT	1,00	141,000	0,490		0,050	$0,49*141=69,09$	69,090	69,090		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	1,00	361,000	0,490		0,050	$0,49*361=176,89$	176,890	176,890		
		Mương BTNN theo MC BULY	165,00	0,700	0,700		0,050	$0,7*0,7=0,49$	0,490	80,850		
		Mương BTNN theo MC HNC	20,00	3,000	1,500		0,050	$1,5*3=4,5$	4,500	90,000		
		Phân bù cào bóc										
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,300		0,050	$0,3*7=2,1$	2,100	2,100		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	536,000	0,490		0,050	$0,49*536=262,64$	262,640	262,640		
		Mương BTNN theo MC NN20000CBT	1,00	141,000	0,490		0,050	$6,49*141=915,09$	915,090	915,090		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	1,00	361,000	0,490		0,050	$0,49*361=176,89$	176,890	176,890		
		Mương BTNN theo MC BULY	165,00	0,700	0,700		0,050	$0,7*0,7=0,49$	0,490	80,850		
		Mương BTNN theo MC HNC	20,00	3,000	1,500		0,050	$1,5*3=4,5$	4,500	90,000		
15	AD.23233	Trái cán BTNN hạt mịn dày (BTNC C12,5) 0,05m									100m2	22,091
		Phân tải lập chờ hoàn trả mặt bằng										
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,300		0,050	$0,3*7=2,1$	2,100	2,100		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	536,000	0,490		0,050	$0,49*536=262,64$	262,640	262,640		
		Mương BTNN theo MC NN20000CBT	1,00	141,000	0,490		0,050	$0,49*141=69,09$	69,090	69,090		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	1,00	361,000	0,490		0,050	$0,49*361=176,89$	176,890	176,890		
		Mương BTNN theo MC BULY	165,00	0,700	0,700		0,050	$0,7*0,7=0,49$	0,490	80,850		
		Mương BTNN theo MC HNC	20,00	3,000	1,500		0,050	$1,5*3=4,5$	4,500	90,000		
		Phân bù cào bóc										
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	7,000	0,300		0,050	$0,3*7=2,1$	2,100	2,100		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	536,000	0,490		0,050	$0,49*536=262,64$	262,640	262,640		
		Mương BTNN theo MC NN20000CBT	1,00	141,000	0,490		0,050	$6,49*141=915,09$	915,090	915,090		
		Mương BTNN theo MC NN400000T	1,00	361,000	0,490		0,050	$0,49*361=176,89$	176,890	176,890		
		Mương BTNN theo MC BULY	165,00	0,700	0,700		0,050	$0,7*0,7=0,49$	0,490	80,850		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương BTNN theo MC HNC	20,00	3,000	1,500		0,050	1,5*3=4,5	4,500	90,000		
16	AF.13212	Đổ Bê tông XM đá 1x2 mác 150 (cấp độ bền B12,5)									m3	0,888
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	7,000	0,400	0,400	0,050	$(0,4+0,4)/2*0,05*7=0,14$	0,140	0,140		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT400000T	1,00	18,000	0,800	0,800	0,050	$(0,8+0,8)/2*0,05*18=0,72$	0,720	0,720		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY	1,00	0,700	0,800	0,800	0,050	$(0,8+0,8)/2*0,05*0,7=0,028$	0,028	0,028		
17	AK.55113	Lát gạch Terrazzo, vữa XM M75									m2	17,760
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	7,000	0,400			0,4*7=2,8	2,800	2,800		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT400000T	1,00	18,000	0,800			0,8*18=14,4	14,400	14,400		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY	1,00	0,700	0,800			0,8*0,7=0,56	0,560	0,560		
18	AK.91231	Sơn kẻ phân tuyến đường									m2	3,600
		Vạch đi bộ	3,00	3,000	1,000			3m*0,4m/vạch*1 vạch / cụm=1,2	1,200	3,600		
IV	ĐÓNG CỌC MỐC ĐỊNH VỊ CẤP NGẦM											
1	D4.1610	Gắn cọc mốc sứ									10 cọc	0,300
		Cọc mốc sứ trên vỉa hè BTXM	3,00					Tổng số lượng cọc mốc sứ	3,000	3,000		
2	D4.1610	Gắn cọc mốc gang trên mặt BTNN									10 cọc	9,200
		Cọc mốc gang đóng trên nền BTNN	92,00					Tổng số lượng cọc mốc gang trên nền BTNN	92,000	92,000		

BẢNG PHÂN TÍCH VẬT TƯ

Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO

Hạng mục: Đào và tái lập mương cấp

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
I	ĐAN BÊ TÔNG CỐT THÉP						
1	AG.11413	Đổ bê tông đan đá 1x2, M200 (cấp độ bền B15)	m3				1,500
	a	Vật liệu					
		Bê tông đá 1x2cm, M200, độ sụt 10-12cm (mã vật liệu C3422 thông tư 12/2021/TT-BXD))					
		Xi măng PCB.40	kg	XM	1,015	280,000	426,300
		Cát bê tông	m3	CÁT BÊ TÔNG	1,015	0,513	0,781
		Đá 1x2cm	m3	ĐÁ 1X2	1,015	0,845	1,287
		Nước	lít	NƯỚC	1,015	198,000	301,455
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 2)	công	N2307	1,000	1,930	2,895
	c	Máy thi công					
		Máy trộn BT 250 lít	ca	M104.0102	1,000	0,095	0,143
2	AG.31311	SXLD tháo dỡ ván khuôn đan	100m2				0,090
	a	Vật liệu					
		Gỗ ván	m3	GỖ VÁN	1,000	0,123	0,011
		Đinh	kg	ĐINH	1,000	16,000	1,440
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	25,620	2,306
3	AG.13231	SXLD cốt thép tấm đan	tấn				0,178
	a	Vật liệu					
		Thép tròn đk Ø8mm	kg	THÉP D8	1,000	1.020,000	181,152
		Kềm buộc 1,0 mm	kg	KẼM	1,000	16,070	2,854
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	16,250	2,886
	c	Máy thi công					
		Máy cắt uốn 5kW	ca	M112.2601	1,000	0,400	0,071
4	AG.42114	Lắp đặt cầu kiện BT đúc sẵn nặng <=75kg (bằng thu công)	cái				60,000
	a	Nhân công					

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
		Nhân công 3/7 (nhóm 5)	công	N2307	1,000	0,100	6,000
II	ĐÀO MƯƠNG CẤP						
1	SE.11213 (VD1)	Cắt 2 mép phui đào BTNN (chiều dày lớp BTNN 12cm)	100m				27,320
	a	Vật liệu (nội suy lại định mức lưới cửa cho phù hợp với BTNN 12cm)					
		Lưới cửa	cái	LƯỚI CỬA	1,000	0,600	16,392
	b	Nhân công					
		Nhân công 4,0/7 (nhóm 2)	công	N2407	1,000	3,500	95,620
	c	Máy thi công					
		Máy cắt bê tông MCD 218	ca	M112.2202	1,000	0,440	12,021
2	SE.11213 (VD2)	Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm)	100m				0,528
	a	Vật liệu (nội suy lại định mức lưới cửa cho phù hợp với BTXM 10cm)					
		Lưới cửa	cái	LƯỚI CỬA	1,000	0,500	0,264
	b	Nhân công					
		Nhân công 4,0/7 (nhóm 2)	công	N2407	1,000	3,020	1,595
	c	Máy thi công					
		Máy cắt bê tông MCD 218	ca	M112.2202	1,000	0,380	0,201
3	SE.11112	Đào bỏ mặt đường nhựa	m2				681,570
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	0,220	149,945
4	AA.22112	Phá dỡ kết cấu mặt đường, vỉa hè	m3				1,776
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	0,500	0,888
	b	Máy thi công					
		Búa cần khí nén 3 m3/ph	ca	M112.2902	1,000	0,250	0,444
		Máy nén khí 360 m3/h	ca	M108.0303	1,000	0,125	0,222
5	AB.11503	Đào lớp cấp phối đá dăm (rộng <= 1m. Sâu <= 1m, Đất cấp III)	m3				326,505
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,620	528,937
6	AB.11513	Đào lớp cấp phối đá dăm (rộng <= 3m. Sâu <= 1m, Đất cấp III)	m3				49,500
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,350	66,825
7	AB.11503	Đào lớp đất cấp III (rộng <= 1m. Sâu <= 1m)	m3				1,943

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,620	3,147
8	AB.11523	Đào lớp đất cấp III (rộng <= 3m. Sâu <= 2m)	m3				430,417
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,370	589,671
9	AB.41413	VC đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m	100m3				8,919
	a	Máy thi công					
		Ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	1,711	15,261
10	AB.42113	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <= 5km (vc 4km tiếp theo)	100m3				9,683
	a	Máy thi công (định mức 2,752=0,688*4 (4km tiếp theo))					
		Ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	2,752	26,648
11	AB.42213	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi > 5km (vc 13km tiếp theo)	100m3				9,683
	a	Máy thi công (định mức 7,16605=0,571*10+3*0,571*0,85 (13km tiếp theo))					
		Ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	7,166	69,389
12	AA.22513	Cạo bóc lớp BTNN, chiều dày 5cm	100m2				15,276
	a	Vật liệu					
		Răng cào	bộ	RĂNG CÀO	1,000	0,130	1,986
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 4)	công	N2357	1,000	2,420	36,967
	c	Máy thi công					
		Máy cào bóc Wirtgen C1000	ca	M105.0501	1,000	0,212	3,238
		Ô tô tưới nước 5m3	ca	M106.0502	1,000	0,212	3,238
		Ô tô tự đổ 7t	ca	M106.0203	1,000	0,318	4,858
		Ô tô vận tải thùng 2,5 t	ca	M106.0104	1,000	0,212	3,238
		Máy nén khí 420 m ³ /h	ca	M108.0304	1,000	0,212	3,238
III	TÁI LẬP MƯƠNG CẤP						
1	BB.43102	Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 195/150	100m				28,840
	a	Vật liệu					
		Ống xoắn HDPE Ø 195/150	m	HDPE195/150	1,000	100,500	2.898,420
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	1,630	47,009
2	BB.43101	Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 50/40	100m				1,000

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
	a	Vật liệu					
		Ống xoắn HDPE Ø 50/40	m	HDPE50/40	1,000	100,500	100,500
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	1,500	1,500
3	BB.46011	Lắp ống nhựa HDPE Ø 63 (chiều dày 3,8mm)	100m				14,490
	a	Vật liệu					
		Ống thẳng HDPE Ø 63	m	HDPE63	1,000	100,500	1.456,245
		Dây mối	m	DÂY MỐI KÈM	1,000	100,500	1.456,245
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	8,260	119,687
	c	Máy thi công					
		Máy gia nhiệt D315	ca	M112.4302	1,000	0,813	11,780
4	AB.66144	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,98	100m3				3,343
	a	Vật liệu					
		Cát tái lập mương cáp	m3	CÁT TÁI LẬP MC	1,000	122,000	407,822
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	4,610	15,410
	c	Máy thi công					
		Máy đầm đất cầm tay 70kg	ca	M101.0803	1,000	2,464	8,237
5	AB.66142	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90	100m3				0,094
	a	Vật liệu					
		Cát tái lập mương cáp	m3	CÁT TÁI LẬP MC	1,000	122,000	11,413
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	4,180	0,391
	c	Máy thi công					
		Máy đầm đất cầm tay 70kg	ca	M101.0803	1,000	2,042	0,191
6	AM.11212	Xếp gạch thẻ mương cáp (gạch kích thước: 0,04m x 0,18m x 0,08m)	1000v				26,575
	a	Vật liệu					
		Gạch thẻ 4x8x18 (gạch không nung)	viên	GẠCH THẺ	1,000	1.000,000	26.575,000
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,0/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	0,310	8,238
7	AL.16121 (VD)	Trái băng báo hiệu cáp ngầm điện lực	m				2.126,000

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
	a	Vật liệu					
		Băng bảo hiệu	m	BĂNG BH	1,000	1,000	2.126,000
	b	Nhân công (Định mức = (1,18* 0,15)/100 = 0,002).					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	0,002	3,763
8	AL.16121	Trải vải địa kỹ thuật	100m2				6,816
	a	Vật liệu					
		Vải địa kỹ thuật	m2	VẢI KT	1,000	105,000	715,649
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	1,180	8,043
9	AD.11242	Làm móng lớp trên bằng cấp phối đá dăm loại I (K≥ 0,98)	100m3				1,704
	a	Vật liệu					
		Cấp phối đá dăm	m3	CPĐD LOẠI I	1,000	140,000	238,550
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 2)	công	N2307	1,000	3,170	5,401
	c	Máy thi công					
		Máy rải 50-60 m3/h	ca	M105.0401	1,000	0,210	0,358
		Máy lu rung 25t	ca	M101.1006	1,000	0,626	1,067
		Máy lu bánh hơi 16t	ca	M101.0902	1,000	0,150	0,256
		Máy lu bánh thép 10t	ca	M101.1103	1,000	0,260	0,443
		Ô tô tưới nước 5m3	ca	M106.0502	1,000	0,210	0,358
10	AD.11232	Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II (K≥ 0,98)	100m3				2,045
	a	Vật liệu					
		Cấp phối đá dăm	m3	CPĐD LOẠI II	1,000	140,000	286,259
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	2,870	5,868
	c	Máy thi công					
		Máy rải 50-60 m3/h	ca	M105.0401	1,000	0,210	0,429
		Máy lu rung 25t	ca	M101.1006	1,000	0,626	1,280
		Máy lu bánh hơi 16t	ca	M101.0902	1,000	0,120	0,245
		Máy lu bánh thép 10t	ca	M101.1103	1,000	0,260	0,532
		Ô tô tưới nước 5m3	ca	M106.0502	1,000	0,210	0,429
11	AD.11212	Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II (K≥ 0,95)	100m3				0,011

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
	a	Vật liệu					
		Cấp phối đá dăm	m3	CPĐD LOẠI II	1,000	134,000	1,529
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	2,500	0,029
	c	Máy thi công					
		Máy rải 50-60 m3/h	ca	M105.0401	1,000	0,210	0,002
		Máy lu rung 25t	ca	M101.1006	1,000	0,501	0,006
		Máy lu bánh hơi 16t	ca	M101.0902	1,000	0,120	0,001
		Máy lu bánh thép 10t	ca	M101.1103	1,000	0,260	0,003
		Ô tô tưới nước 5m3	ca	M106.0502	1,000	0,210	0,002
12	AD.24223	Tưới nhựa thấm bảm tiêu chuẩn nhựa 1,0kg/m2	100m2				6,816
	a	Vật liệu					
		Nhũ Tương gốc Axit 60%	kg	NHỮ TƯƠNG	1,000	102,500	698,609
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	0,230	1,568
	c	Máy thi công					
		Máy phun nhựa đường 190 cv	ca	M105.0101	1,000	0,068	0,463
		Máy nén khí 600m3/h	ca	M108.0306	1,000	0,034	0,232
13	AD.23225	Trải cán BTNN hạt trung dày (BTNC C19) 0,07m	100m2				6,816
	a	Vật liệu					
		Bê tông nhựa nóng hạt trung (BTNC C19)	tấn	BTNN C19	1,000	17,314	118,007
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 4)	công	N2357	1,000	2,170	14,790
	c	Máy thi công					
		Máy rải 130-140 cv	ca	M105.0203	1,000	0,061	0,416
		Máy lu bánh thép 10t	ca	M101.1103	1,000	0,120	0,818
		Máy lu bánh hơi 16t	ca	M101.0902	1,000	0,062	0,423
14	AD.24221	Tưới nhựa dính bảm tiêu chuẩn 0,5kg/m2	100m2				22,091
	a	Vật liệu					
		Nhũ Tương gốc Axit 60%	kg	NHỮ TƯƠNG	1,000	51,250	1.132,184
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	0,230	5,081

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
	c	Máy thi công					
		Máy phun nhựa đường 190 cv	ca	M105.0101	1,000	0,068	1,502
		Máy nén khí 600m3/h	ca	M108.0306	1,000	0,034	0,751
15	AD.23233	Trái cán BTNN hạt mịn dày (BTNC C12,5) 0,05m	100m2				22,091
	a	Vật liệu					
		Bê tông nhựa nóng hạt mịn (BTNC C12,5)	tấn	BTNN C12,5	1,000	12,306	271,857
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 4)	công	N2357	1,000	1,570	34,683
	c	Máy thi công					
		Máy rải 130-140 cv	ca	M105.0203	1,000	0,045	0,994
		Máy lu bánh thép 10t	ca	M101.1103	1,000	0,120	2,651
		Máy lu bánh hơi 16t	ca	M101.0902	1,000	0,062	1,370
16	AF.13212	Đổ Bê tông XM đá 1x2 mác 150 (cấp độ bền B12,5)	m3				0,888
	a	Vật liệu					
		Bê tông đá 1x2cm, M150, độ sụt 10-12cm (mã vật liệu C3421 thông tư 12/2021/TT-BXD))					
		Xi măng PCB.40	kg	XM	1,025	236,000	214,807
		Cát bê tông	m3	CÁT BÊ TÔNG	1,025	0,523	0,476
		Đá 1x2cm	m3	ĐÁ 1X2	1,025	0,861	0,784
		Nước	lít	NƯỚC	1,025	198,000	180,220
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	1,660	1,474
	c	Máy thi công					
		Máy trộn BT 250 lít	ca	M104.0102	1,000	0,095	0,084
		Máy đầm dùi 1,5 kW	ca	M112.1301	1,000	0,089	0,079
17	AK.55113	Lát gạch Terrazzo, vữa XM M75	m2				17,760
	a	Vật liệu					
		Gạch Terrazzo	m2	GẠCH TRZ	1,000	1,010	17,938
		Xi măng PCB.40	kg	XM	1,000	0,080	1,421
		Vữa tam hợp cát vàng - cát có mô đun độ lớn ML>2, Mác 75 (mã vật liệu B2213 thông tư 12/2021/TT-BXD)					
		Xi măng PCB.40	kg	XM	0,025	241,000	107,004
		Cát xây tô	m3	CÁT XÂY TÔ	0,025	1,193	0,530
		Nước	lít	NƯỚC	0,025	274,000	121,656

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
	b	Nhân công Nhân công 4/7 (nhóm 2)	công	N2407	1,000	0,150	2,664
18	AK.91231	Sơn kẻ phân tuyến đường	m2				3,600
	a	Vật liệu Sơn dẻo nhiệt	kg	SƠN ĐƯỜNG	1,000	0,580	2,088
	b	Nhân công Nhân công 3,5/7 (nhóm 4)	công	N2357	1,000	0,040	0,144
	c	Máy thi công Thiết bị sơn kẻ vạch YHK10A	ca	M105.0601	1,000	0,030	0,108
IV	ĐÓNG CỌC MỐC ĐỊNH VỊ CẤP NGÀM						
1	D4.1610	Gắn cọc mốc sứ	10 cọc				0,300
	a	Vật liệu Cọc mốc sứ	cọc	CỌC SỨ	1,000	10,000	3,000
	b	Nhân công Nhân công 3,5/7 (nhóm 4)	công	N2357	1,000	0,350	0,105
2	D4.1610	Gắn cọc mốc gang trên mặt BTNN	10 cọc				9,200
	a	Vật liệu Cọc mốc gang	cọc	CỌC GANG	1,000	10,000	92,000
	b	Nhân công Nhân công 3,5/7 (nhóm 4)	công	N2357	1,000	0,350	3,220

BẢNG TỔNG HỢP VẬT TƯ

Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO

Hạng mục: Đào và tái lập mương cáp

STT	TÊN VẬT TƯ	MÃ VT	ĐVT	KHỐI LƯỢNG
I	ĐAN BÊ TÔNG CỐT THÉP			
1	Cát bê tông	CÁT BÊ TÔNG	m3	0,781
2	Đá 1x2cm	ĐÁ 1X2	m3	1,287
3	Đinh	ĐINH	kg	1,440
4	Gỗ ván	GỖ VÁN	m3	0,011
5	Kềm buộc 1,0 mm	KÈM	kg	2,854
6	Nước	NƯỚC	lít	301,455
7	Thép tròn đk Ø 8mm	THÉP D8	Kg	181,152
8	Xi măng PCB.40	XM	kg	426,300
II	ĐÀO MƯƠNG CÁP			
1	Lưới cửa	LƯỚI CỬA	Cái	16,656
2	Răng cào	RĂNG CÀO	Bộ	1,986
III	TÁI LẬP MƯƠNG CÁP			
1	Băng bảo hiệu	BĂNG BH	m	2126,000
2	Bê tông nhựa nóng hạt mịn (BTNC C12,5)	BTNN C12,5	Tấn	271,857
3	Bê tông nhựa nóng hạt trung (BTNC C19)	BTNN C19	Tấn	118,007
4	Cát xây tô	CÁT XÂY TÔ	m3	0,530
5	Cát bê tông	CÁT BÊ TÔNG	m3	0,476
6	Cát tái lập mương cáp	CÁT TÁI LẬP MC	m3	419,235
7	Cấp phối đá dăm	CPĐD LOẠI I	m3	238,550
8	Cấp phối đá dăm	CPĐD LOẠI II	m3	287,788
9	Đá 1x2cm	ĐÁ 1X2	m3	0,784
10	Gạch thẻ 4x8x18 (gạch không nung)	GẠCH THẺ	viên	26575,000
11	Gạch Terrazzo	GẠCH TRZ	m2	17,938
12	Ống xoắn HDPE Ø 195/150	HDPE195/150	m	2898,420
13	Ống thẳng HDPE Ø 63	HDPE63	m	1456,245
14	Ống xoắn HDPE Ø 50/40	HDPE50/40	m	100,500
15	Nhũ Tương gốc Axit 60%	NHŨ TƯƠNG	Kg	1830,794
16	Nước	NƯỚC	lít	301,876
17	Sơn dẻo nhiệt	SƠN ĐUỜNG	kg	2,088
18	Vải địa kỹ thuật	VẢI KT	m2	715,649
18	Xi măng PCB.40	XM	kg	323,232
19	Dây mồi	DÂY MỒI KÈM	m	1456,245
IV	ĐÓNG CỌC MỐC ĐỊNH VỊ CÁP NGẦM			
1	Cọc mốc gang	CỌC GANG	Cọc	92,000
2	Cọc mốc sứ	CỌC SỨ	Cọc	3,000

BẢNG TỔNG HỢP NHÂN CÔNG

Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA
VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO

Hạng mục: Đào và tái lập mương cáp

STT	TÊN VẬT TƯ	MÃ VT	ĐVT	KHỐI LƯỢNG
I	Nhân công đào và tái lập mương cáp			
1	Nhân công 3/7 (nhóm 1)	N1307	công	1369,350
2	Nhân công 3/7 (nhóm 2)	N2307	công	14,296
3	Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	N2357	công	283,226
4	Nhân công 4,0/7 (nhóm 2)	N2407	công	99,879

BẢNG TỔNG HỢP MÁY THI CÔNG

Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO

Hạng mục: Đào và tái lập mương cấp

STT	TÊN VẬT TƯ	MÃ VT	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
I	Máy thi công đào và tái lập mương cấp			
1	Máy đầm đất cầm tay 70kg	M101.0803	ca	8,428
2	Máy lu bánh hơi 16t	M101.0902	ca	2,295
3	Máy lu rung 25t	M101.1006	ca	2,352
4	Máy lu bánh thép 10t	M101.1103	ca	4,446
5	Máy trộn BT 250 lít	M104.0102	ca	0,227
6	Máy phun nhựa đường 190 cv	M105.0101	ca	1,966
7	Máy rải 130-140 cv	M105.0203	ca	1,410
8	Máy rải 50-60 m3/h	M105.0401	ca	0,790
9	Máy cào bóc Wirtgen C1000	M105.0501	ca	3,238
10	Thiết bị sơn kẻ vạch YHK10A	M105.0601	ca	0,108
11	Ô tô vận tải thùng 2,5 t	M106.0104	ca	3,238
12	Ô tô tự đổ 5t	M106.0202	ca	111,298
13	Ô tô tự đổ 7t	M106.0203	ca	4,858
14	Ô tô tưới nước 5m3	M106.0502	ca	4,028
15	Máy nén khí 360 m3/h	M108.0303	ca	0,222
16	Máy nén khí 420 m3/h	M108.0304	ca	3,238
17	Máy nén khí 600m3/h	M108.0306	ca	0,983
18	Máy đầm dùi 1,5 kW	M112.1301	ca	0,079
19	Máy cắt bê tông MCD 218	M112.2202	ca	12,221
20	Máy cắt uôn 5kW	M112.2601	ca	0,071
21	Búa căn khí nén 3 m3/ph	M112.2902	ca	0,444
22	Máy gia nhiệt D315	M112.4302	ca	11,780

Bảng Tính Khối Lượng

Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO

Hàng mục: Móng tú RMU, móng trạm, móng tú hạ thế

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		1 Ck	Toàn bộ		
I	ĐỀ TỦ RMU KHUNG THÉP LOẠI 2L + 4 máy cắt: SỐ LƯỢNG = 2 MÓNG										
1	AL.11911	Gia công hệ khung dàn									
	a	Thép L75x8	2				Bảng giải trình khối lượng	103,12	206,240	tấn	0,348
	b	Thép L50x5	2				Bảng giải trình khối lượng	34,53	69,060		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	2				Bảng giải trình khối lượng	12,56	25,120		
	d	Mặt bích 200x300x10 (mặt bích giữa)	2				Bảng giải trình khối lượng	9,42	18,840		
	e	Bản thép 50x5	2				Bảng giải trình khối lượng	14,56	29,120		
2	AL.63311	Lắp dựng kết cấu thép hệ khung dàn, sàn đạo								tấn	0,348
	a	Thép L75x8	2				Bảng giải trình khối lượng	103,12	206,240		
	b	Thép L50x5	2				Bảng giải trình khối lượng	34,53	69,060		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	2				Bảng giải trình khối lượng	12,56	25,120		
	d	Mặt bích 200x300x10 (mặt bích giữa)	2				Bảng giải trình khối lượng	9,42	18,840		
	e	Bản thép 50x5	2				Bảng giải trình khối lượng	14,56	29,120		
3	AK.83520	Son chống sét bệ đỡ tú RMU (1 nước lót, 2 nước phủ)								m2	16,972
	a	Thép L75x8	2	11,420	0,300		11,42*0,3=3,426	3,426	6,852		
	b	Thép L50x5	2	9,160	0,200		9,16*0,2=1,832	1,832	3,664		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	2	0,200	0,100		0,2*0,1=0,02	0,020	0,040		
	d	Mặt bích 200x300x10 (mặt bích giữa)	8	0,300	0,200		0,3*0,2=0,06	0,060	0,480		
	e	Bản thép 50x5	4	7,420	0,200		7,42*0,2=1,484	1,484	5,936		
4	TT01a	Lắp đặt tấm bakelit								m2	7,420
	a	Phân diện tích xung quanh móng	2	2,840	0,870	0,500	(2,84+0,87)*2*0,5=3,71	3,710	7,420		
5	TT	Lắp đặt bulong								cái	48,000
	a	Bu lông chân đế	2				Bảng giải trình khối lượng	24,00	48,000		
II	MƯƠNG CẤP TRONG TRẠM PHÒNG										
1	SE.11213 (VD2)	Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm)								100m	0,161
		Mương XDM 500mm	2	8,070			Theo chiều dài mương *2 (2 bên)	8,070	16,140		
2	AA.22212	Phá dỡ kết cấu BTXM bằng máy khoan bê tông								m3	0,404
		Mương XDM 500mm	1	8,070	0,500	0,100	8,07x0,5x0,1=0,4035	0,40	0,40		
3	AB.11513	Đào đất hồ mương cấp, đất cấp III (h<=1, <=1m)								m3	2,018
		Mương XDM 500mm	1	8,070	0,500	0,500	Bảng thể tích đất đào lên	2,02	2,02		
		Mương XDM 500mm		8,070	0,500	0,500	Bảng thể tích đất đào lên	2,02	0,00		
		Mương XDM 500mm		0,000	0,700	0,700	Bảng thể tích đất đào lên	0,00	0,00		
3	AA.22221	Phá dỡ kết cấu bằng máy khoan bê tông 1,5 kW								m3	0,000
		Tường gạch (rộng 200mm)	0	1,150	0,200	3,000	1,15x0,2x3=0,69	0,69	0,00		
		Tường gạch (rộng 200mm)	0	1,150	0,200	3,000	1,15x0,2x3=0,69	0,69	0,00		
		Tường gạch (rộng 200mm)	0	1,150	0,200	3,000	1,15x0,2x3=0,69	0,69	0,00		
		Tường gạch (rộng 200mm)	0	1,150	0,200	3,000	1,15x0,2x3=0,69	0,69	0,00		
		Tường gạch (rộng 200mm)	0	1,150	0,200	3,000	1,15x0,2x3=0,69	0,69	0,00		
4	AB.41413	Vận chuyển đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m (đất cấp III)								100m3	0,024
	a	Bảng thể tích đất đào - thể tích bê tông chiếm chỗ	1				Bảng phân thể tích công trình chiếm chỗ + phá bỏ	2,42	2,42		
5	AB.42113	Vận chuyển tiếp đất dư đi đổ ô tô 5 tấn, phạm vi <=5km (đất cấp III)								100m3	0,024
	a	Bảng phân thể tích công trình chiếm chỗ *5 (5 km tiếp theo)	1				Bảng phân thể tích công trình chiếm chỗ + phá bỏ	2,42	2,42		
6	AB.42213	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi > 5km (vc 13km tiếp theo)								100m ³	0,024
		Bảng khối lượng đào - khối lượng đắp + khối lượng phá bỏ	1				Bảng phân thể tích công trình chiếm chỗ + phá bỏ	2,421	2,421		

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		1 Ck	Toàn bộ		
7	AF.13213	Đổ bê tông mương đá 1x2, M200 (cấp độ bền B15) (Bm <=2,5m) (độ sụt 10-12) Mương XDM 500mm	1	8,070	0,500	0,100	$8,07 \times 0,5 \times 0,1 = 0,4035$	0,40	0,40	m3	0,404
8	AB.66142	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90 Mương XDM 500mm	1	8,070	0,400	0,400	Bảng thể tích đào - bt lót	1,29	1,29	100m3	0,013
9	AE.63114	Xây tường gạch ống 8x8x19 chiều dày <10cm, cao <6m- Vữa XM mác 75 Theo chiều dài mương cấp	2	8,070	0,100	0,450	$8,07 \times 0,1 \times 0,45 = 0,36315$	0,36	0,73	m3	0,726
10	SB.61223	Trát tường trong vữa M75 (dày 1,5cm) Tường gạch (rộng 100mm)	1	8,070	0,100	0,450	$(8,07 + 0,1) \times 2 \times 0,45 = 7,353$	7,35	7,35	m2	7,353
11	SA.31914	Khoan tạo lỗ, đường kính $\Phi > 70$mm Lỗ khoan	2				Lỗ khoan	2,00	2,00	1 Lỗ khoan	2,000
12	TT	Chống thấm lỗ khoan								Lỗ	2,000

Bảng Phân Tích Vật Tư

Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO

Hàng mục: Móng tủ RMU, móng trạm, móng tủ hạ thế

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
I	ĐỀ TỦ RMU KHUNG THÉP LOẠI 2L + 4 máy cắt: SỐ LƯỢNG = 2 MÓNG						
1	AL.11911	Gia công hệ khung dàn	tấn				0,348
	a	Vật liệu					
		Thép hình	kg	THÉP HÌNH	1,000	654,820	228,126
		Thép tấm	Kg	THÉP TẤM	1,000	316,000	110,088
		Thép tròn	kg	THÉP TRÒN	1,000	61,400	21,391
		Que hàn	Kg	QUE HÀN	1,000	17,850	6,219
		Ô xy	chai	OXY	1,000	1,700	0,592
		Khí gas	kg	GAS	1,000	3,400	1,184
	b	Nhân công					
		Nhân công 4/7 (nhóm 5)	công	N2407	1,000	19,880	6,926
	c	Máy thi công					
		Máy hàn 23kW	ca	M112.4003	1,000	4,250	1,481
		Máy cắt uốn 5 kW	ca	M112.2601	1,000	0,400	0,139
		Cần cẩu 10t	ca	M102.0302	1,000	0,400	0,139
2	AL.63311	Lắp dựng kết cấu thép hệ khung dàn, sàn đạo	tấn				0,348
	a	Vật liệu					
		Thép hình	kg	THÉP HÌNH	1,000	0,450	0,157
		Que hàn	Kg	QUE HÀN	1,000	12,000	4,181
	b	Nhân công					
		Nhân công 4/7 (nhóm 5)	công	N2407	1,000	9,500	3,310
	c	Máy thi công					
		Cần cẩu 16t	ca	M102.0303	1,000	0,270	0,094
		Máy hàn 23kW	ca	M112.4003	1,000	3,000	1,045
3	AK.83520	Sơn chống sét bộ đỡ tủ RMU (1 nước lót, 2 nước phủ)	m2				16,972
	a	Vật liệu					
		Sơn lót	Kg	SƠN CS	1,000	0,113	1,918
		Sơn phủ	Kg	SƠN CS	1,000	0,210	3,564
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 3)	công	N2357	1,000	0,094	1,595
4	TT01a	Lắp đặt tấm bakelit	m2				7,420
	a	Vật liệu					
		Tấm bakelit	m2	BAKELIT	1,000	1,000	7,420
5	TT	Lắp đặt bulong	cái				48,000
	a	Vật liệu					
		Bulong M12-200	Bộ	BL M12-200	1,000	1,000	48,000

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
II	MƯƠNG CẤP TRONG TRẠM PHÒNG						
1	SE.11213 (VD2)	Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm)	100m				0,161
	a	Vật liệu					
		Lưới cửa D350	cái	LƯỚI CỬA	1,000	0,500	0,081
	b	Nhân công					
		Nhân công 4,0/7 (nhóm 2)	công	N2407	1,000	3,020	0,487
	c	Máy thi công					
		Máy cắt bê tông MCD 218	ca	M112.2202	1,000	0,380	0,061
2	AA.22212	Phá dỡ kết cấu BTXM bằng máy khoan bê tông	m3				0,404
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,880	0,759
	b	Máy thi công					
		Máy khoan bê tông 1,5kW	ca	M112.1705	1,000	0,720	0,291
3	AB.11513	Đào đất hố mương cấp, đất cấp III (b<=1, <=1m)	m3				2,018
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,350	2,724
	b	Máy thi công					
4	AB.41413	Vận chuyển đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m (đất cấp III)	100m3				0,024
	a	Máy thi công					
		Ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	1,711	0,041
5	AB.42113	Vận chuyển tiếp đất dư di đổ ô tô 5 tấn, phạm vi <=5km (đất cấp III)	100m3				0,024
	a	Máy thi công (định mức 2,752=0,688*4 (4km tiếp theo))					
		Ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	2,752	0,067
6	AB.42213	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi > 5km (vc 13km tiếp theo)	100m³				0,024
	a	Máy thi công (định mức 7,16605=0,571*10+3*0,571*0,85 (13km tiếp theo))					
		Ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	7,166	0,173
7	AF.13213	Đổ bê tông mương đá 1x2, M200 (cấp độ bền B15) (Bm <=2,5m) (độ sụt 10-12)	m3				0,404
	a	Vật liệu					
		Bê tông đá 1x2cm, M200, độ sụt 10-12cm (mã vật liệu C3422 thông tư 12/2021/TT-BXD))					
		Xi măng PCB 40	kg	XM	1,025	280,000	115,805
		Cát bê tông	m3	CÁT BÊ TÔNG	1,025	0,513	0,212
		Đá 1x2cm	m3	ĐÁ 1X2	1,025	0,845	0,349
		Nước	lít	NƯỚC	1,025	198,000	81,890
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	1,660	0,670
	c	Máy thi công					
		Máy trộn bê tông 250l	ca	M104.0102	1,000	0,095	0,038
		Máy đầm dùi 1,5kW	ca	M112.1301	1,000	0,089	0,036

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
8	AB.66142	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90	100m3				0,013
	a	Vật liệu					
		Cát tải lập mương cấp	m3	CÁT TẢI LẬP MƯƠNG CẤP	1,000	122,000	1,575
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	4,180	0,054
	c	Máy thi công					
		Máy đầm đất cầm tay 70kg	ca	M101.0803	1,000	2,042	0,026
9	AE.63114	Xây tường gạch ống 8x8x19 chiều dày <10cm, cao <6m- Vừa XM mác 75	m3				0,726
	a	Vật liệu					
		Gạch ống 8x8x19 (gạch không nung)	viên	GẠCH ỐNG	1,000	682,000	495,337
		<i>Vừa tam hợp cát vàng - cát có mô đun độ lớn ML>2, Mác 75 (mã vật liệu B2213 thông tư 12/2021/TT-BXD)</i>					
		Cát vàng	kg	XM	0,170	241,000	29,757
		Cát xây tô	m3	CÁT XÂY TÔ	0,170	1,193	0,147
		Nước ngọt	lít	NUỐC	0,170	274,000	33,831
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	1,950	1,416
	c	Máy thi công					
		Máy trộn 150l	ca	M104.0202	1,000	0,024	0,017
10	SB.61223	Trát tường trong vữa M75 (dày 1,5cm)	m2				7,353
	a	Vật liệu					
		<i>Vừa tam hợp cát vàng - cát có mô đun độ lớn ML>2, Mác 75 (mã vật liệu B2213 thông tư 12/2021/TT-BXD)</i>					
		Xi măng PCB 40	kg	XM	0,017	241,000	30,125
		Cát vàng	m3	CÁT XÂY TÔ	0,017	1,193	0,149
		Nước	lít	NUỐC	0,017	274,000	34,250
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	0,230	1,691
11	SA.31914	Khoan tạo lỗ, đường kính Φ>70mm	1 Lỗ khoan				2,000
	a	Vật liệu					
		Mũi khoan D24mm	cái	MŨI KHOAN D24	1,000	0,200	0,400
		Mũi khoan D105mm	cái	MŨI KHOAN LỖ D105	1,000	0,060	0,120
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	0,210	0,420
	c	Máy thi công					
		Máy khoan bê tông 0,62kW	ca	M112.1701	1,000	0,062	0,124
		Máy khoan bê tông 1,5kW	ca	M112.1705	1,000	0,189	0,378
12	TT	Chống thấm lỗ khoan	Lỗ				2,000
		Sika chống thấm	kg	SIKAGROUT	1,000	1,000	2,000

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
		Keo trương nở chống thấm	Chai	KEO CHỐNG THẨM	1,000	2,000	4,000

Bảng Tổng Hợp Vật Tư

Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO

Hàng mục: Móng tủ RMU, móng trạm, móng tủ hạ thế

STT	Tên Vật Tư	Mã Vật Tư	ĐVT	K. Lượng
	Vật liệu phần xây dựng			
I	ĐẾ TỦ RMU KHUNG THÉP LOẠI 2L + 4 máy cắt: SỐ LƯỢNG = 2 MÓNG			
1	Tấm bakelit	BAKELIT	m2	7,420
2	Bulong M12-200	BL M12-200	Bộ	48,000
3	Khí gas	GAS	kg	1,184
4	Ô xy	OXY	chai	0,592
5	Que hàn	QUE HÀN	Kg	10,399
6	Sơn lót	SƠN CS	Kg	5,482
7	Thép hình	THÉP HÌNH	kg	228,283
8	Thép tấm	THÉP TẤM	Kg	110,088
9	Thép tròn	THÉP TRÒN	kg	21,391
II	MƯƠNG CÁP TRONG TRẠM PHÒNG			
1	Cát bê tông	CÁT BÊ TÔNG	m3	0,212
2	Cát tái lập mương cáp	CÁT TÁI LẬP MC	m3	1,575
3	Cát hạt trung	CÁT XÂY TÔ	m3	0,296
4	Đá 1x2cm	ĐÁ 1X2	m3	0,349
5	Lưới cửa D350	LUỚI CỬA	Cái	0,081
6	Gạch ống 8x8x19 (gạch không nung)	GẠCH ỐNG	viên	495,337
7	Nước	NUỚC	lít	149,972
8	Mũi khoan D24mm	MŨI KHOAN D24	cái	0,400
8	Mũi khoan D105mm	MŨI KHOAN LỖ D105	cái	0,120
8	Sika chống thấm	SIKAGROUT	kg	2,000
8	Keo trương nở chống thấm	KEO CHỐNG THẤM	Chai	4,000
8	Xi măng PCB 40	XM	kg	175,686

Bảng Tổng Hợp Nhân Công

**Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA
VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO**

Hàng mục: Móng tủ RMU, móng trạm, móng tủ hạ thế

STT	Tên Vật Tư	Mã Vật Tư	ĐVT	K. Lượng
I	Nhân công xây dựng			
1	Nhân công 3/7 (nhóm 1)	N1307	công	3,536
2	Nhân công 3,5/7	N1357	công	3,107
3	Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	N2357	công	2,685
4	Nhân công 4/7 (nhóm 3)	N2407	công	10,723

Bảng Tổng Hợp Máy Thi Công

Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VẮN QUANG – TTG BÀ QUỆO

Hàng mục: Móng tử RMU, móng trạm, móng tử hạ thế

STT	Tên Vật Tư	Mã Vật Tư	ĐVT	K. Lượng
I	Máy thi công phần xây dựng			
1	Máy đầm đất cầm tay 70kg	M101.0803	ca	0,026
2	Cân cầu 10t	M102.0302	ca	0,139
3	Cân cầu 16t	M102.0303	ca	0,094
4	Máy trộn bê tông 250l	M104.0102	ca	0,038
5	Máy trộn vữa 150l	M104.0202	ca	0,017
6	Ô tô tự đổ 5t	M106.0202	ca	0,282
7	Máy đầm dùi 1,5kW	M112.1301	ca	0,036
8	Máy khoan bê tông 0,62kW	M112.1701	ca	0,124
9	Máy khoan bê tông 1,5kW	M112.1705	ca	0,669
10	Máy cắt uôn 5 kW	M112.2601	ca	0,139
11	Máy cắt bê tông MCD 218	M112.2202	ca	0,061
12	Máy hàn 23kW	M112.4003	ca	2,526

Bảng Tổng Khối Lượng

Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO

Hạng mục: Gia cố móng trụ

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		Riêng	Chung		
I	GIA CỐ MÓNG TRỤ										
1	SE.11213 (VD2)	Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm) Móng loại: 1,2x0,8x0,9m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	3,000	1,500	1,500		(1,5+1,5) x2=6	6,000	18,000	100m	0,180
2	AA.22112	Phá dỡ kết cấu mặt đường, vỉa hè (xung quanh móng) Móng loại: 1,2x0,8x0,9m(phần mở rộng mỗi bên 0,2) Trừ thể tích không phá bỏ :Móng loại: 1,2x0,8x0,9m	3,000 -3,000	1,500 1,100	1,500 1,100	0,100 0,100	1,5x1,5x0,1=0,225 1,1x1,1x0,1=0,121	0,225 0,121	0,675 -0,363	m3	0,312
3	SA.12112	Phá dỡ kết cấu móng bê tông bằng máy Móng loại: 1,2x0,8x0,9m(phần BT móng và BT lót)	3,000	1,100	1,100	0,900	1,1x1,1x0,9=1,089	1,089	3,267	m3	3,267
4	AB.11433	Đào móng cột trụ bằng thủ công (rộng >1m, sâu <=1m) (xung quanh móng) Móng loại: 1,2x0,8x0,9m(phần mở rộng mỗi bên 0,2) Trừ thể tích móng hiện hữu	3,000 -3,000	1,500 1,100	1,500 1,100	0,800 0,800	1,5x1,5x0,8=1,8 1,1x1,1x0,8=0,968	1,800 0,968	5,400 -2,904	m3	2,496
5	AF.11111	Bê tông lót móng đá 4x6 chiều rộng <250cm- Vừa mác 100 (cấp độ bền B12,5) Móng loại: 1,2x0,8x0,9m	3,000	1,100	1,100	0,100	1,1x1,1x0,1=0,121	0,121	0,363	m3	0,363
6	AF.61110	Công tác Sản xuất Lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ Cốt thép móng- Đường kính <=10mm Móng loại: 1,2x0,8x0,9m	3,000				Theo bảng thống kê thép	6,940	20,820	tấn	0,021
7	AF.11213	Bê tông móng đá 1x2 chiều rộng <250cm- Vừa mác 200 (cấp độ bền B15) Móng loại: 1,2x0,8x0,9m	3,000	1,100	1,100	0,800	1,1x1,1x0,8=0,968	0,968	2,904	m3	2,904
8	AF.81122	Sản xuất, lắp dựng, tháo dỡ ván khuôn gỗ móng cột Móng loại: 1,2x0,8x0,9m mặt bên	3,000	1,100	1,100	0,900	(1,1+1,1) x2x0,9=3,96	3,960	11,880	100m2	0,119
9	AB.66142	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90 Móng loại: 1,2x0,8x0,9m(phần mở rộng mỗi bên 0,2) Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng loại: 1,2x0,8x0,9m	3,000 -3,000	1,500 1,100	1,500 1,100	0,700 0,700	1,5x1,5x0,7=1,575 1,1x1,1x0,7=0,847	1,575 0,847	4,725 -2,541	100m3	0,022
10	AD.11212	Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II Móng loại: 1,2x0,8x0,9m(phần mở rộng mỗi bên 0,2) Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng loại: 1,2x0,8x0,9m	3,000 -3,000	1,500 1,100	1,500 1,100	0,100 0,100	1,5x1,5x0,1=0,225 1,1x1,1x0,1=0,121	0,225 0,121	0,675 -0,363	100m3	0,003
11	AF.13212	Đổ Bê tông XM đá 1x2 mác 150 (cấp độ bền B12,5) Móng loại: 1,2x0,8x0,9m(phần mở rộng mỗi bên 0,2) Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng loại: 1,2x0,8x0,9m	3,000 -3,000	1,500 1,100	1,500 1,100	0,050 0,050	1,5x1,5x0,05=0,1125 1,1x1,1x0,05=0,0605	0,113 0,061	0,338 -0,182	m3	0,156
12	AK.55113	Lát gạch Terrazzo, vỉa XM M75 Móng loại: 1,2x0,8x0,9m(phần mở rộng mỗi bên 0,2) Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng loại: 1,2x0,8x0,9m	3,000 -3,000	1,500 1,100	1,500 1,100		1,5x1,5=2,25 1,1x1,1=1,21	2,250 1,210	6,750 -3,630	m2	3,120
13	AB.41413	VC đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m Bằng KL phá bỏ: Móng loại: 0,8x0,8x0,9m	1,000				Bằng KL phá bỏ	3,267	3,267	100m3	0,033
14	AB.42113	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <= 5km (vc 4km tiếp theo) Bằng KL phá bỏ: Móng loại: 0,8x0,8x0,9m	1,000				Bằng KL phá bỏ	3,267	3,267	100m3	0,033
15	AB.42213	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi > 5km (vc 13km tiếp theo)								100m3	0,033

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		Riêng	Chung		
		Bảng KL phá bỏ: Móng loại: 0,8x0,8x0,9m	1,000				Bảng KL phá bỏ	3,267	3,267		
16	TT	Cầu giữ trụ trong quá trình thi công								ca	3,000
		Tổng số ca máy giữ trụ	3,000					1,000	3,000		
II	ĐỂ NEO BÊ TÔNG										
1	TT01	Boulon liên kết neo bê tông 16x800								cái	3,000
		Để neo bê tông (gia cố móng trụ)	1,00					3,000	3,000		

Bảng Phân Tích Vật Tư

Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO

Hạng mục: Gia cố móng trụ

STT	Mã công tác	Tên công tác	ĐVT	Mã VT	Hệ số	Định mức	Khối lượng
1	SE.11213 (VD2)	Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm)	100m				0,180
	a	Vật liệu					
		Lưới cửa	cái	LƯỚI CỬA	1,000	0,500	0,090
	b	Nhân công					
		Nhân công 4,0/7 (nhóm 2)	công	N2407	1,000	3,020	0,544
	c	Máy thi công					
		Máy cắt bê tông MCD 218	ca	M112.2202	1,000	0,380	0,068
2	AA.22112	Phá dỡ kết cấu mặt đường, vỉa hè (xung quanh móng)	m3				0,312
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	0,500	0,156
	b	Máy thi công					
		Búa cần khí nén 3 m3/ph	ca	M112.2902	1,000	0,250	0,078
		Máy nén khí 360 m3/h	ca	M108.0303	1,000	0,125	0,039
3	SA.12112	Phá dỡ kết cấu móng bê tông bằng máy	m3				3,267
	a	Nhân công					
		Nhân công 3,0/7	công	N1307	1,000	0,580	1,895
	c	Máy thi công					
		Búa cần khí nén 3m3/ph	ca	M112.2902	1,000	0,260	0,849
		Máy nén khí 360m3/h	ca	M108.0303	1,000	0,140	0,457
4	AB.11433	Đào móng cột trụ bằng thủ công (rộng >1m, sâu <=1m) (xung quanh móng)	m3				2,496
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,250	3,120
5	AF.11111	Bê tông lót móng đá 4x6 chiều rộng <250cm- Vữa mác 100 (cấp độ bền B12,5)	m3				0,363
	a	Vật liệu					
		<i>Bê tông đá 4x6cm, M150, độ sụt 10-12cm (mã vật liệu C3441 thông tư 12/2021/TT-BXD))</i>					
		Xi măng PCB40	kg	XM	1,025	212,000	78,880
		Cát bê tông	m3	CÁT BÊ TÔNG	1,025	0,543	0,202
		Đá 4x6cm	m3	ĐÁ 4X6	1,025	0,881	0,328
		Nước	lít	NUỚC	1,025	178,000	66,229
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,0/7	công	N1307	1,000	1,070	0,388

STT	Mã công tác	Tên công tác	ĐVT	Mã VT	Hệ số	Định mức	Khối lượng
	c	Máy thi công					
		Máy trộn 250l	ca	M104.0102	1,000	0,095	0,034
		Máy đầm bàn 1 kW	ca	M112.1101	1,000	0,089	0,032
6	AF.61110	Công tác Sản xuất Lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ Cốt thép móng- Đường	tấn				0,021
	a	Vật liệu					
		Thép ≤ 10	kg	THÉP ≤10	1,000	1.005,000	20,924
		Dây thép (kèm 1mm)	kg	KÈM	1,000	16,070	0,335
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	10,750	0,224
	c	Máy thi công					
		Máy cắt uốn 5 kW	ca	M112.2601	1,000	0,400	0,008
7	AF.11213	Bê tông móng đá 1x2 chiều rộng <250cm- Vừa mác 200 (cấp độ bền B15)	m3				2,904
	a	Vật liệu					
		<i>Bê tông đá 1x2cm, M200, độ sụt 10-12cm (mã vật liệu C3422 thông tư 12/2021/TT-BXD))</i>					
		Xi măng PCB40	kg	XM	1,025	280,000	833,448
		Cát bê tông	m3	CÁT BÊ TÔNG	1,025	0,513	1,527
		Đá 1x2cm	m3	ĐÁ 1X2	1,025	0,845	2,515
		Nước	lít	NƯỚC	1,025	198,000	589,367
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7	công	N1307	1,000	1,230	3,572
	c	Máy thi công					
		Máy trộn 250l	ca	M104.0102	1,000	0,095	0,276
		Máy đầm dùi 1,5 kW	ca	M112.1301	1,000	0,089	0,258
8	AF.81122	Sản xuất, lắp dựng, tháo dỡ ván khuôn gỗ móng cột	100m2				0,119
	a	Vật liệu					
		Gỗ ván	m3	GỖ VÁN	1,000	0,794	0,094
		Gỗ đà nẹp	m3	GỖ NEP	1,000	0,210	0,025
		Gỗ chống	m3	GỖ CHỐNG	1,000	0,335	0,040
		Đinh	kg	ĐINH	1,000	15,000	1,782
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	29,700	3,528
9	AB.66142	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90	100m3				0,022
	a	Vật liệu					
		Cát tái lập mương cấp	m3	CÁT TÁI LẬP MC	1,000	122,000	2,664
	b	Nhân công					

STT	Mã công tác	Tên công tác	ĐVT	Mã VT	Hệ số	Định mức	Khối lượng
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	4,180	0,091
	c	Máy thi công					
		Máy đầm dật cầm tay 70kg	ca	M101.0803	1,000	2,042	0,045
10	AD.11212	Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II	100m3				0,003
	a	Vật liệu					
		Cấp phối đá dăm	m3	CPĐD LOAI II	1,000	134,000	0,418
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	3,120	0,010
	c	Máy thi công					
		Máy rải 50-60 m3/h	ca	M105.0401	1,000	0,210	0,001
		Máy lu rung 25t	ca	M101.1006	1,000	0,320	0,001
		Máy lu bánh hơi 16t	ca	M101.0902	1,000	0,120	0,000
		Máy lu bánh thép 10t	ca	M101.1103	1,000	0,260	0,001
		Ô tô tưới nước 5m3	ca	M106.0502	1,000	0,210	0,001
11	AF.13212	Đổ Bê tông XM đá 1x2 mác 150 (cấp độ bền B12,5)	m3				0,156
	a	Vật liệu					
		Bê tông đá 1x2cm, M150, độ sụt 10-12cm (mã vật liệu C3421 thông tư 12/2021/TT-BXD))					
		Xi măng PCB40	kg	XM	1,025	236,000	37,736
		Cát bê tông	m3	CÁT BÊ TÔNG	1,025	0,523	0,084
		Đá 1x2cm	m3	ĐÁ 1X2	1,025	0,861	0,138
		Nước	lít	NUỐC	1,025	198,000	31,660
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	1,660	0,259
	c	Máy thi công					
		Máy trộn BT 250 lít	ca	M104.0102	1,000	0,095	0,015
		Máy đầm dùi 1,5 kW	ca	M112.1301	1,000	0,089	0,014
12	AK.55113	Lát gạch Terrazzo, vữa XM M75	m2				3,120
	a	Vật liệu					
		Gạch Terrazzo	m2	GACH TRZ	1,000	1,010	3,151
		Xi măng PCB40	kg	XM	1,000	0,080	0,250
		Vữa tam hợp cát vàng - cát có mô đun độ lớn ML>2, Mác 75 (mã vật liệu B2213 thông tư 12/2021/TT-BXD)					
		Xi măng PCB40	kg	XM	0,025	241,000	18,798
		Cát xây tô	m3	CÁT XÂY TÔ	0,025	1,193	0,093
		Nước	lít	NUỐC	0,025	274,000	21,372
	b	Nhân công					

STT	Mã công tác	Tên công tác	ĐVT	Mã VT	Hệ số	Định mức	Khối lượng
		Nhân công 4/7 (nhóm 3)	công	N2407	1,000	0,150	0,468
13	AB.41413	VC đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m	100m3				0,033
	a	Máy thi công					
		Máy ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	1,711	0,056
14	AB.42113	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <= 5km (vc 4km tiếp theo)	100m3				0,033
	a	Máy thi công (định mức 2,752=0,688*4 (4km tiếp theo))					
		Máy ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	2,752	0,090
15	AB.42213	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi > 5km (vc 13km tiếp theo)	100m3				0,033
	a	Máy thi công (định mức 7,16605=0,571*10+3*0,571*0,85 (13km tiếp theo))					
		Máy ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	7,166	0,234
16	TT	Cầu giữ trụ trong quá trình thi công	ca				3,000
	a	Máy thi công					
		Cần cầu bánh hơi - sức nâng: 16 t	ca	M102.0202	1,000	1,000	3,000
II	ĐỀ NEO BÊ TÔNG						
1	TT01	Boulon liên kết neo bê tông 16x800	cái				3,000
	a	Vật liệu					
		Boulon Ø16 dài 800mm	cái	BL M16x800	1,000	1,000	3,000

Bảng Tổng Hợp Vật Tư

Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA VĂN QUANG –
TTG BÀ QUỆO

Hạng mục: Gia cố móng trụ

STT	Tên Vật Tư	Mã Vật Tư	ĐVT	K. Lượng
PHẦN XÂY DỰNG				
I	GIA CỐ MÓNG TRỤ			
1	Cát bê tông	CÁT BÊ TÔNG	m3	1,813
2	Đá 1x2cm	ĐÁ 1X2	m3	2,653
3	Đá 4x6cm	ĐÁ 4X6	m3	0,328
4	Đinh	ĐINH	kg	1,782
5	Gỗ chống	GỖ CHỐNG	m3	0,040
6	Gỗ đả nẹp	GỖ NEP	m3	0,025
7	Gỗ ván	GỖ VÁN	m3	0,094
8	Dây thép (kẽm 1mm)	KẼM	kg	0,335
9	Nước	NƯỚC	lít	708,628
10	Thép ≤ 10	THÉP ≤10	kg	20,924
11	Xi măng PCB40	XM	kg	969,112
12	Cát tái lập mương cấp	CÁT TÁI LẬP MC	m3	2,664
13	Cát xây tô	CÁT XÂY TÔ	m3	0,093
14	Cấp phối đá dăm	CPĐD LOẠI II	m3	0,418
15	Gạch Terrazzo	GẠCH TRZ	m2	3,151
16	Lưới cửa	LƯỚI CỬA	Cái	0,090
II	ĐỂ NEO BÊ TÔNG			
1	Boulon Ø16 dài 800mm	BL M16x800	Cái	3,000

BẢNG TỔNG HỢP NHÂN CÔNG

Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ
LỘ RA VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO

Hạng mục: Gia cố móng trụ

STT	TÊN VẬT TƯ	MÃ VT	ĐVT	KHỐI LƯỢNG
PHẦN XÂY DỰNG				
I	GIA CỐ MÓNG TRỤ			
1	Nhân công 3/7 (nhóm 1)	N1307	công	9,232
2	Nhân công 3,5/7	N1357	công	3,752
3	Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	N2357	công	0,259
4	Nhân công 4,0/7 (nhóm 2)	N2407	công	1,012

BẢNG TỔNG HỢP MÁY THI CÔNG

Dự án: XÂY DỰNG MỚI LỘ RA HỒNG LẠC – TTG TRƯỜNG ĐUA VÀ LỘ RA
VĂN QUANG – TTG BÀ QUỆO

Hạng mục: Gia cố móng trụ

STT	TÊN VẬT TƯ	MÃ VT	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
PHẦN XÂY DỰNG				
I	GIA CỐ MÓNG TRỤ			
1	Máy trộn 250l	M104.0102	ca	0,325
2	Máy ô tô tự đổ 5t	M106.0202	ca	0,380
3	Máy đầm bàn 1 kW	M112.1101	ca	0,032
4	Máy đầm dùi 1,5 kW	M112.1301	ca	0,272
5	Máy cắt uốn 5 kW	M112.2601	ca	0,008
6	Cần cầu bánh hơi - sức nâng: 16 t	M102.0202	ca	3,000
7	Búa cần khí nén 3 m ³ /ph	M112.2902	ca	0,927
8	Máy đầm đất cầm tay 70kg	M101.0803	ca	0,045
9	Máy lu bánh hơi 16t	M101.0902	ca	0,000
10	Máy lu rung 25t	M101.1006	ca	0,001
11	Máy lu bánh thép 10t	M101.1103	ca	0,001
12	Máy rải 50-60 m ³ /h	M105.0401	ca	0,001
13	Ô tô tưới nước 5m ³	M106.0502	ca	0,001
14	Máy cắt bê tông MCD 218	M112.2202	ca	0,068
8	Máy nén khí 360 m ³ /h	M108.0303	ca	0,496

QUYỀN 1.3 : ĐẶT TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ

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

- Căn cứ tiêu chuẩn thiết kế hiện hành của Công ty Điện lực TP.HCM, theo các quyết định số:

+ Căn cứ văn bản số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối;

+ Căn cứ văn bản số 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017 V/v Cập nhập quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị.

+ Tiêu chuẩn cơ sở do EVN ban hành và phổ biến tại văn bản số 5916/EVN-KHCNMT ngày 28/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam

+ Căn cứ văn bản số 4553/EVNHCMC-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 5255/EVN-KHCNMT ngày 07/9/2023 của tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành 04 Tiêu chuẩn cơ sở EVN.

+ Căn cứ QĐ số 2752/QĐ-EVNHCMC ngày 30/5/2025 ban hành Quy định về công tác thiết kế công trình lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh;

+ Căn cứ Quyết định 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

+ Căn cứ Văn bản số 3224/EVNHCMC-KT ngày 07/8/2025 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc phổ, áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 22kV các loại.

+ Căn cứ quyết định số 170/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật tủ RMU kiểu mô đun cấp điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

+ Căn cứ văn bản số 850/EVNHCMC-KT ngày 19/03/2019 V/v áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 24kV các loại.

+ Căn cứ văn bản số 1790/EVNHCMC-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 chì ống trung thế.

+ Căn cứ văn bản 959/EVNHCMC-KT ngày 16/3/2022 về việc phổ biến Quy cách kỹ thuật hộp nối cáp ngầm 22kV;

+ 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;

2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư, thiết bị.

2.1. Phần trung thế ngầm:

- 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 3 lõi XLPE 24KV-3M240mm2 loại chống thấm nước có màn chắn sợi đồng (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
2	Thông số kỹ thuật cáp ngầm 1 lõi XLPE 24KV-M400mm2 loại chống thấm nước có màn chắn sợi đồng (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
3	Thông số kỹ thuật cáp ngầm 3 lõi XLPE 24KV-3M240mm2 loại chống thấm nước có màn chắn băng đồng (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
4	Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm2; 50mm2 (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
5	Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*240mm2-24kV-OD	

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
	<i>(Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)</i>	
6	Thông số kỹ thuật đầu cáp 400mm ² , 3*240mm ² -24kV-ID <i>(Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)</i>	
7	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đơn 400mm ² ; 3*240mm ² - 24kV <i>(Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)</i>	
8	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đôi 3*240mm ² - 24kV <i>(Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)</i>	
9	Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 400mm ² - 24KV, 3*240mm ² - 24KV <i>(Theo VB 959/EVNHCMC-KT ngày 16/3/2022)</i>	
10	Đầu cosse ép đồng 25, 50, 95, 120, 150, 240, 300mm ² <i>(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)</i>	
11	Thông số ống sắt tráng kẽm <i>(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)</i>	
12	Giáp níu <i>(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)</i>	
13	Giáp buộc đầu sứ <i>(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)</i>	
14	Kẹp nối rẽ WR189, WR419, WR379, WR815, WR929 <i>(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)</i>	
15	Thông số kỹ thuật sứ treo <i>(Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)</i>	
16	Thông số đà 2,4m <i>(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)</i>	
17	Thanh chống 0,9m <i>(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)</i>	
18	Thông số Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit cấp điện áp 22 kV <i>(Theo VB 3224/EVNHCMC-KT ngày 07/8/2025)</i>	
19	Hệ thống Scada <i>(Theo VB 3224/EVNHCMC-KT ngày 07/8/2025)</i>	
20	Thông số kỹ thuật bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế <i>(Theo VB 3745/QĐ- VNHCMC ngày 04/06/2013)</i>	
21	Thông số cọc tiếp địa <i>(Theo VB 1337/EVNHCMC-KT ngày 06/3/2018)</i>	
22	Thông số kỹ thuật của chống sét van 10KA-18KV <i>(Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)</i>	
23	Thông số kỹ thuật của dao cách tải 3 pha 630A-24KV loại ngoài trời <i>(Theo VB số 5255/EVN-KHCNMT ngày 07/9/2023)</i>	
24	Thông số kỹ thuật collier @114, @150 <i>(Theo VB 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016)</i>	
25	Thông số kỹ thuật bọc cách điện cực LA, FCO, LBFCO, Kẹp Quai, sứ máy biến thế <i>(Theo VB 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016)</i>	
26	Thông số bảo vệ đánh dấu tuyến cáp	
27	Băng keo cách điện trung thế <i>(Theo VB 2644/EVNHCMC-KT ngày 11/6/2020)</i>	
28	Thông số kỹ thuật băng chỉ danh đầu cáp	
29	Thông số kỹ thuật Đai thép 20x0,7mm và khóa đai: <i>(Theo VB 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016)</i>	
30	Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 2M10mm ² loại chống thấm nước	

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
	(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
31	Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV (Theo VB 2580/CV-EVNHCMC ngày 9/6/2020)	
32	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp (bảng tên đầu cáp)	
33	Thông số kỹ thuật bảng tên tủ RMU	
34	Thông số kỹ thuật cáp quang ngầm	

1. Thông số kỹ thuật cáp ngầm 3 lõi XLPE 22KV 3M240mm² loại chống thấm nước có màn chắn 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, 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:

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:

- 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.

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 3x240: 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
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_0)/22 kV	20 (U_0)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:		
Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
Thử nghiệm thường xuyên	3,5 U_0 trong 05 phút	3,5 U_0 trong 05 phút
Thử nghiệm điển hình	4 U_0 trong 04 giờ	4 U_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 thường bình	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 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 đùn.
- b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn 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 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 đê 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.

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
	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	

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	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.	<p>1. Cấu trúc cáp</p> <p>Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
8.	<p>2. Công nghệ sản xuất:</p> <p>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.</p>	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
	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 3x240: 250m	
	Chiều dài cáp trong mỗi bành (m)	Nhà thầu nêu cụ thể

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	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: 240 mm ²	Nhôm 30	Đồng 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: 240 mm ²	Nhôm 0,125	Đồng 0,0754
	Đường kính ruột dẫn điện[mm]: 240 mm ²	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: 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
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	

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	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 - Thử nghiệm thường xuyên	05 pC 10 pC	
	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: - Thử nghiệm thường xuyên - Thử nghiệm điển hình	3,5U ₀ trong 05 phút 4U 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: 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
13.	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.	Đáp ứng	
	b. 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: 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	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	Đáp ứng	
	d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.	Đáp ứng	
	e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng	
	f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm 2 lớp:		

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	Lớp sợi đồng: + Tiết diện tối thiểu của lớp sợi đồng [mm ²] đối với cáp: 3x240mm ²	Đáp ứng 54,3 mm ²
	+ Đường kính tối đa của sợi đồng [mm]: 3x240mm ²	1,04 mm ²
	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: 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể
	g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.	Đáp ứng
	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.	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 đùn.	Đáp ứng
	f. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn 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:	
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng
	25 mm	25 mm
	25 mm	35 mm
		1,0 mm
		1,2 mm

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	35 mm 45 mm 45 mm 60 mm 60 mm 80 mm 80 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 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể
	Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể
	Đường kính ngoài lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể
15.	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.	Đáp ứng
	b. 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
	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.	Nhà thầu nêu cụ thể
	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.	Đáp ứng
	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.	Đáp ứng
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể
	Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể
	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).	Đáp ứng
16.	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.	Nhà thầu nêu cụ thể
	- Đường kính dưới lớp áo giáp đối với cáp: 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể
	a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:	

STT	Hạng mục	Yêu cầu		
	- 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		0,8 mm
	10 mm	15 mm		1,25 mm
	15 mm	25 mm		1,6 mm
	25 mm	35 mm		2,0 mm
	35 mm	60 mm		2,5 mm
	60 mm			3,15 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 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể		
	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 đè 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.	Đáp ứng		
	- Vật liệu:			

STT	Hạng mục		Yêu cầu	
	+ 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 240 mm ²		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 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể	
	a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	
	b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.		Đáp ứng	
	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.		Đáp ứng	
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể	
	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.		Đáp ứng	

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	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.	Đáp ứng
	f. 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
	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.	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 05phút).
- Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. 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).

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.

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

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

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

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

- Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.
- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại..
- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).
- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.
- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).
- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).
- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).
- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).
- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
- Thử nghiệm chống thấm nước.

VIII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử phóng điện cục bộ (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.
- Thử nghiệm chống thấm nước.

2. Thông số kỹ thuật cáp ngầm 1 lõi XLPE 24KV M400mm² loại chống thấm nước có màn chắn 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 1 lõi, 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:

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, nhân mác v.v.

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc cáp

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

- a. 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. Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- f. Áo giáp.
- g. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

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

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

Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.

Đường kính ngoài tối đa: 2,5 m

Bề rộng tối đa: 1,4 m

Lỗ giữa của bành cáp 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 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.

Giá trị tham khảo: 1000m

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 ở 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
400	53	53	0,0778	0.047

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 (vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	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.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n): 5,5 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
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	$3,5U_0$ trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	$4U_0$ 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:

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

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 bán dẫn phi kim loại phải được ép đùn trực tiếp lên cách điện của lõi và 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 đùn có bọc một lớp băng bán dẫn có tính tương nỡ 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 2 lớp:
 - Lớp sợi đồng.
 - Lớp băng quấn ngoài lớp sợi đồng:
 - + Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm;
 - + Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,1 mm.

Ghi chú:

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

5. Lớp bọc phân cách:

- 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. 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.
- c. Vật liệu cấu tạo: PVC.
- d. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.

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

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

6. Áo giáp:

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

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề.
- Vật liệu:
 - + Sợi dây tròn bằng đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
- Kích thước danh nghĩa của dây:
 - + Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
35	60	2,5

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

Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt.

Chiều dày dây dẹt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

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

- Vật liệu:
- + Dải băng phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm.
- + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:

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

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

7. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

- a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2.
- 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: $20 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp.
- f. Ký hiệu cáp:

- Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “1x” tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + 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.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
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	
	D. 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%	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	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	
	E. Yêu cầu chung:		
7.	1. Cấu trúc cáp Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:		

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	<p>a. Ruột dẫn điện chống thấm nước.</p> <p>b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.</p> <p>c. Lớp cách điện.</p> <p>d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại</p> <p>e. Lớp bọc phân cách (separation sheath).</p> <p>f. Áo giáp.</p> <p>g. Lớp vỏ bọc bên ngoài.</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	
8.	<p>2. Công nghệ sản xuất:</p> <p>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.</p>	<p>Đáp ứng</p>	
9.	<p>3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)</p>		
	<p>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.</p>	<p>Đáp ứng</p>	
	<p>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.</p>	<p>Đáp ứng</p>	
	<p>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.</p>	<p>Đáp ứng</p>	
	<p>Giá trị tham khảo: 1000m</p>		

TT	Hạng mục	Yêu cầu		Chào thầu
	Chiều dài cáp trong mỗi bành (m):	Nhà thầu nêu cụ thể		
	F. Đặc tính kỹ thuật của cáp			
10.	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.	Nhà thầu nêu cụ thể		
	b. 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: 400 mm ²	Nhôm 53	Đồng 53	
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω /km] tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện: 400 mm ²	Nhôm 0,0778	Đồng 0.047	
	Đường kính ruột dẫn điện[mm]: 400 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể		
	c. 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 P	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:			

TT	Hạng mục	Yêu cầu		Chào thầu	
	400 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể			
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	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} ≥ 0,9 t _n - 0,1	Đáp ứng			
	- Chiều dày lớn nhất (t _{max}) phải đáp ứng (t _{max} - t _{min}) / t _{max} ≤ 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.	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 :	4.			
	- 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	3,5U ₀ trong 05 phút			
	- Thử nghiệm điển hình	4U 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)	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)

TT	Hạng mục	Yêu cầu		Chào thầu	
		90°C	250°C		
	Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90°C	250°C		
	Đường kính ngoài lớp cách điện [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 400 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể			
13.	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.	Đáp ứng			
	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.	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: 400 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể			
	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	Đáp ứng			
	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.	Đáp ứng			
	e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng			
	f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm 2 lớp: - Lớp sợi đồng:	Đáp ứng			
	- Lớp băng quấn ngoài lớp sợi đồng:				

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	+ 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: 400 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
14.	5. 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.	Đáp ứng	
	b. 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	
	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.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	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.	Đáp ứng	
	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.	Đáp ứng	
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 1 x 400 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 1 x 400 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	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).	Đáp ứng	
15.	6. Áo giáp:		
	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	- Đường kính dưới lớp áo giáp đối với cáp: 1 x 400 mm ²	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]

TT	Hạng mục		Yêu cầu	Chào thầu
	35 mm	60 mm	2,5 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 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.		Đáp ứng	
	Chiều dày dây dệt 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]: 1 x 400 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể	
	d. 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 đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liên kề 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	

TT	Hạng mục	Yêu cầu		Chào thầu
	- Chiều dày danh nghĩa của băng quần 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	70	0,5	0,5
	Chiều dày danh định của băng quần dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau: + Băng quần bằng thép: + Băng quần bằng nhôm và hợp kim nhôm	0,2 - 0,5 - 0,8 mm 0,5 - 0,8 mm		
	Chiều dày băng quần 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 cấp [mm]: 1 x 400 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể		
16.	7. Lớp vỏ bọc bên ngoài:			
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cấp [mm]: 1 x 400 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể		
	a. Cấp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng		
	b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2	Đáp ứng		
	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 + 1,0mm 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 cấp [mm]: 1 x 400 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể		

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	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.	Đáp ứng	
	e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $20 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.	Đáp ứng	
	f. 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-” + “1x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm ²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo. Phần in phun: xxxx m – Ban ALDPP	Đáp ứng	
	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.	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	

IX. 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):

- a. Đo điện trở ruột dẫn.
- b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U₀).

c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 05 phút).

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

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) 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 1,73Uo) 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 3,5Uo trong 15 phút).

- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4Uo).

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.

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

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

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

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

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

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

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

- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.

- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).

- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).

- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).

- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).

- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).

- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).

- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.

- Thử nghiệm chống thấm nước.

X. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.

- Thử phóng điện cục bộ (1,73Uo)

- Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 05 phút)

- Thử nghiệm điện trên vỏ cáp.

- Thử nghiệm chống thấm nước.

3. Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm² 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 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:

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:

- 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.

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 lõi 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 3x240: 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
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_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 1,73 U_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 _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 thường bình	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 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 đê lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liên 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:

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

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

i. 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.

j. 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.

k. 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.

l. 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” 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.

m. 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
	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: j. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước. k. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. l. Lớp cách điện.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	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.	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 đúc đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.	Đáp ứng	
9.	3. Đóng gói bánh cáp (Rulô cáp/Tang cáp)		
	Bánh 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 bánh cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bánh cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.	Đáp ứng	
	Chiều dài cáp trong mỗi bánh: 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 3x240: 250m		
	Chiều dài cáp trong mỗi bánh (m)	Nhà thầu nêu cụ thể	
	C. Đặc tính kỹ thuật của cáp		
10.	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.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	b. 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: 240 mm ²	Nhôm 30	Đồng 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: 240 mm ²	Nhôm 0,125	Đồng 0,0754
	Đường kính ruột dẫn điện[mm]: 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép trong điều kiện làm việc bình thường và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng		

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90°C	
	ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	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: 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
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 1,73 U_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

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	Đường kính ngoài lớp cách điện [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể
13.	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.	Đáp ứng
	b. 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: 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể
	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	Đáp ứng
	d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.	Đáp ứng
	e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng
	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.	Đáp ứng
	Đường kính ngoài màn chắn kim loại của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể
	g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.	Đáp ứng
	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	Đáp ứng

STT	Hạng mục	Yêu cầu																					
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”.																					
	a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng																					
	b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.	Đáp ứng																					
	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.	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																					
	d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong: Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi:																						
	<table border="1"> <tr> <td>Lớn hơn</td> <td>Nhỏ hơn và bằng</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>25 mm</td> <td>1,0 mm</td> </tr> <tr> <td>25 mm</td> <td>35 mm</td> <td>1,2 mm</td> </tr> <tr> <td>35 mm</td> <td>45 mm</td> <td>1,4 mm</td> </tr> <tr> <td>45 mm</td> <td>60 mm</td> <td>1,6 mm</td> </tr> <tr> <td>60 mm</td> <td>80 mm</td> <td>1,8 mm</td> </tr> <tr> <td>80 mm</td> <td></td> <td>2,0 mm</td> </tr> </table>	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	
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 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể																					
	Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể																					
	Đường kính ngoài lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể																					
15.	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.	Đáp ứng																					
	b. 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																					

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	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.	Nhà thầu nêu cụ thể
	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.	Đáp ứng
	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.	Đáp ứng
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể
	Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể
	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).	Đáp ứng
16.	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.	Nhà thầu nêu cụ thể
	- Đường kính dưới lớp áo giáp đối với cáp: 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể
	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.	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:	

STT	Hạng mục		Yêu cầu	
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]	
		10 mm	0,8 mm	
	10 mm	15 mm	1,25 mm	
	15 mm	25 mm	1,6 mm	
	25 mm	35 mm	2,0 mm	
	35 mm	60 mm	2,5 mm	
	60 mm		3,15 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 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.		Đáp ứng	
	Chiều dày dây dệt 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 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể	
	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.		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

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	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 240 mm ²	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 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng	
	b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.	Đáp ứng	
	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.	Đáp ứng	
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	a. 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	
	b. 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.	Đáp ứng	
	c. 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	
	d. 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	

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	- 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):

- 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).

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

c. 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 1,73U₀) 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.

- Thử nghiệm chống thấm nước.

VIII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử phóng điện cục bộ (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.
- Thử nghiệm chống thấm nước.

4. 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, 95 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
95	19	2.51	2

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 gãy 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. 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
95	2,51	± 0,02	400	1,0	6

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
95	0,1944

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
95	37637

4. **Bành dây:**

- Kích thước không được vượt quá các 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. **CÁC 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	Sợi	7

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	- Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²		7 7 19 19
5.	Đường kính sợi cấu thành : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	mm	2,13 2,51 3,0 2,13 2,51
6.	Số lớp xoắn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Lớp	1 1 1 2 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 chông chéo, xoắn gãy 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 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	mm	± 0,02 ± 0,02 ± 0,02 ± 0,02 ± 0,02

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
13.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	N/mm ²	400 400 400 400 400
14.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	%.	1,0 1,0 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 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Lần.	6 6 7 6 6
16.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20(C, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Ω/Km	0,7336 0,5238 0,3688 0,2723 0,1944
17.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	N	9463 13141 17455 27115 37637
18.	Đường kính ngoài của dây : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm 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

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
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 trục 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.

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo điện trở của dẫn điện.
- Đo đường kính sợi đồng.
- Thử nghiệm lực kéo đứt.
- Thử nghiệm số lần bẻ cong.

5. Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*240mm²- 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 đầu 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-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(U_o)/22kV: 5,5 mm.

Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (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

1. Thông số kỹ thuật

- Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U_o=12,7kV).

- Độ bền điện áp xung: 125kV

- Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U_o.

- 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.

- 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.

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.

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

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	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.	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

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	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 - 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 (sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
	C. 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:.	25 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
	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	Đáp ứng

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	

VII. 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).

VIII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Độ bền điện áp ở trạng thái khô (*)
- Độ bền điện áp xung (*)
- Khả năng ổn định nhiệt trong 1s theo VDE 0278-1 (nhiệt độ lỗi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lỗi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C)

6. Thông số kỹ thuật đầu cáp 400mm², 3*240mm²- 24kV - ID:

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 ngầm 22 sử dụng trong nhà.

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 trong nhà.

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

Hộp đầu cáp 35 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 35 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 3x240, 1x400mm² 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

a. 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).

b. Độ bền điện áp xung: 125kV

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U₀.

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

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

f. 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 1x400 mm² : 1 đầu cosses 400 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.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	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

TT	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.	3. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
	- Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp bao gồm:	
	e. 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
	f. 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
	g. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	- 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.	4. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV -3x240, 1x400mm 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 (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	
	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:.	20 mm/kV
	f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
10.	4. Phụ kiện	
	a. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm ²	3 đầu cosses 240 mm ²
	b. Đối với hộp đầu cáp 1x400 mm ²	1 đầu cosses 400 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

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (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 cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
6. Thử điện áp xung (Impulse).
7. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
8. 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) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
6. 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) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở $1,25U_0/300h$ trong môi trường ẩm (Humidity).
2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

VIII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.
2. **Hạng mục thử nghiệm:**
 - Độ bền điện áp ở trạng thái khô (*)
 - Độ bền điện áp xung (*)

- Khả năng ổn định nhiệt trong 1s theo VDE 0278-1 (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)

7. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đơn 400mm², 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 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 băng 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-3x240, 1x400 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 (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

- a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U_o=12,7kV).
- b. Độ bền điện áp xung: 125kV
- c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U_o.
- d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.
- e. Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.
- f. 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:

TT	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

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	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 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.	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 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.	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 băng 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.	6. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV - 3x240, 1x400mm 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 (sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	C. Đặc tính kỹ thuật:	
9.	5. Thông số kỹ thuật	
	a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_0/05\text{phút}$ và/hoặc $4U_0/15\text{phút}$ ($U_0=12,7\text{kV}$):	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:.	20 mm/kV
	f. 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 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 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 $2,5U_0/15$ 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_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/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_o/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_o (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).

VIII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Độ bền điện áp ở trạng thái khô (*)
- Độ bền điện áp xung (*)
- Khả năng ổn định nhiệt trong 1s theo VDE 0278-1 (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)

8. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đôi 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

1. 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.

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.

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-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 (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).

- b. Độ bền điện áp xung: 125kV
- c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U_o.
- d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.
- e. Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.
- f. 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:

TT	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	

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	- 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.	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 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.	

TT	Hạng mục	Yêu cầu
8.	8. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV -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 (sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đầu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
9.	C. Đặc tính kỹ thuật:	
	g. 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
	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
	l. 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 2,5U_o/15 phút (AC voltage).

10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

G. Trình tự thử 2:

8. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/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 2,5U_o/15 phút (AC voltage).

14. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

H. Trình tự thử 3:

9. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/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 2,5U_o/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 1,73U_o (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).

VIII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Độ bền điện áp ở trạng thái khô (*)

- Độ bền điện áp xung (*)

- Khả năng ổn định nhiệt trong 1s theo VDE 0278-1 (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)

9. Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 400mm², 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:

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 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.

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

Loại: 24kV hoặc 35kV- 3x240, 1x400 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

1. Thông số kỹ thuật

- Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U_o=12,7kV).
- Độ bền điện áp xung: 125kV
- Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U_o.
- 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.

2. Phụ kiện

- Đối với hộp nối cáp 3x240 mm² : 3 ống nối 240 mm².
- Đối với hộp nối cáp 1x400 mm² : 1 ống nối 400 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 bít đầu bu lông v.v.) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

TT	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
	D. 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

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	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
	E. Yêu cầu chung:	
7.	1. 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.	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 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.	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 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.	Đáp ứng
2.	3. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	• Loại:	24kV -3x240mm ² , 1x400 mm 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 gồi 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 bằng 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
	+ Đường kính tối đa của sợi đồng đối với cáp[mm]	
	1x240mm ² , 3x240mm ²	1,04 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.
	F. Đặc tính kỹ thuật:	
4.	6. Thông số kỹ thuật	
	m. 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
	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	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	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.	
	q. Mỗi nối có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
5.	7. Phụ kiện	
	a. Đối với hộp nối cáp 3x240 mm ²	3 ống nối 240 mm ²
	b. Đối với hộp nối cáp 1x400 mm ²	1 ống nối 400 mm ²
	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.	Đáp ứng
	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

VII. 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)).
3. Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
5. Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

6. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
7. Thử điện áp xung (Impulse).
8. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

IX. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Độ bền điện áp ở trạng thái khô (*)
- Độ bền điện áp xung (*)
- Khả năng ổn định nhiệt trong 1s theo VDE 0278-1 (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)

10. 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 ĐIỂN 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
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	Nối thẳng (straight palm), một đầu nối với bản đồng siết bằng Boulon và một đầu nối với cáp đồng ép bằng kèm thủy lực
8	Cáp đầu nối	Cáp đồng nhiều tao 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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				
	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 nối 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 nối ép với cáp đồng:	Loại 1,2	Loại 3,4,5	Loại 6	Loại 7	Loại 8
	+ Chiều dài tối thiểu phần nối ép với cáp đồng [mm].	70,0	70,0	50,0	40,0	25,0
	+ 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:	<input type="checkbox"/> 31,2KA				
	Loại 2:	<input type="checkbox"/> 24,9KA				

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Loại 3:	<input type="checkbox"/> 15,6KA
	Loại 4:	<input type="checkbox"/> 12,5KA
	Loại 5:	<input type="checkbox"/> 9,9KA
	Loại 6:	<input type="checkbox"/> 7,2KA
	Loại 7:	<input type="checkbox"/> 5,2KA
	Loại 8:	<input type="checkbox"/> 2,6KA
17	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối so với điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương	<input type="checkbox"/> 75 %

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

11. 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 lồi 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
15	21,34	2,108	$\pm 8\%$
25	33,40	2,769	$\pm 8\%$
32	42,16	2,769	$\pm 8\%$
80	88,90	3,048	$\pm 8\%$
90	101,60	3,048	$\pm 8\%$
100	114,30	3,048	$\pm 8\%$
150	168,28	3,404	$\pm 8\%$
200	219,08	3,759	$\pm 8\%$

- Giới hạn bền đứt : ≥ 380 N/mm²
- Giới hạn chảy : ≥ 250 N/mm²
- Độ dẫn 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 dẫn 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 $\Phi 90$:	mm	85
	+ Ống sắt tráng kẽm $\Phi 114$:	mm	105

	+ Ống sắt tráng kẽm Φ150 :	mm	140
8	Đường kính ngoài + Ống sắt tráng kẽm Φ90 : + Ống sắt tráng kẽm Φ114 : + Ống sắt tráng kẽm Φ150 :	mm mm mm	90 114 150
9	Chiều dài hữu dụng không kể phần ghép nổi + Ống sắt tráng kẽm Φ90 : + Ống sắt tráng kẽm Φ114 : + Ống sắt tráng kẽm Φ150 :	mm mm mm	6000 6000 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

VI. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Kiểm tra kích thước (*)
- Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
- Giới hạn bền đứt (*)
- Giới hạn chảy (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt (*)

12. Giáp nứu:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giáp nứu 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 nứu 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 nứu 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 nú 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 nú là tối thiểu.
- Vật liệu cấu tạo :
 - + Giáp nú có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp nú đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.
 - + Các thành phần cấu tạo phải 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 nú 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 55 μ m.
- 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.

2. Thông số kỹ thuật:

a. Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp nú:

Tiết diện dây [mm ²]	240/32	150/19	120/19	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 - Vỏ ngoài HDPE	5,5 mm 1,2 mm					
Đường kính ngoài của dây bọc 22KV [mm]	34,9 35,5	29,9 30,6	28,2 28,7	26,8 27,2	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 nú:

Tiết diện dây [mm ²]	70
Số tao/đường kính mỗi tao [mm]	7/3,5
Đường kính ngoài tối đa của cáp [mm]	10,5
Lực kéo đứt [kN]	75,8

c. Giáp nú :

- Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây: Hướng phải (right hand).
- Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength): 85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.

d. Phụ kiện :

- Yếm dạng U (clevis thimble) với kích thước phù hợp với lịch thước dây sử dụng với giáp nú.

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 níu 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 níu	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 níu	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 níu là tối thiểu
6.	Vật liệu cấu tạo :	+ Giáp níu có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp níu đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế. + Các thành phần cấu tạo phải 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.
7.	Tất cả các phần của giáp níu	phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.

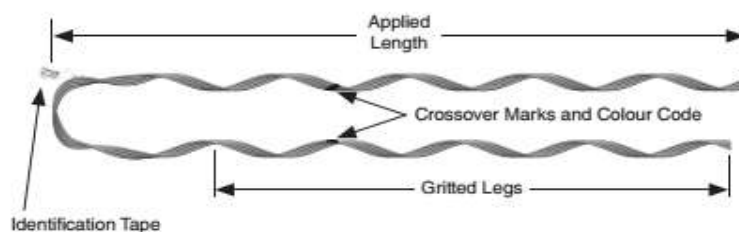
STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
8.	Giáp nứ phải có các ký hiệu chỉ :	+ Điểm bắt đầu xoắn giáp nứ quanh dây dẫn. + Mã hiệu của giáp nứ, cỡ dây sử dụng với giáp nứ và mã màu cho dây dẫn.
	<u>Thông số kỹ thuật :</u>	
9.	<u>Dây dẫn sử dụng với giáp nứ :</u> Thông số dây nhôm lõi thép bọc 22kV: - Tiết diện dây [mm ²] - 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 nứ :</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 nứ. Yếm dạng U (clevis thimble).

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh. (*)



13. 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 níu 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 35,5	29,9 30,6	28,2 28,7	26,8 27,2	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 níu được chào, nhà thầu phải cung cấp 01 Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật riêng biệt.

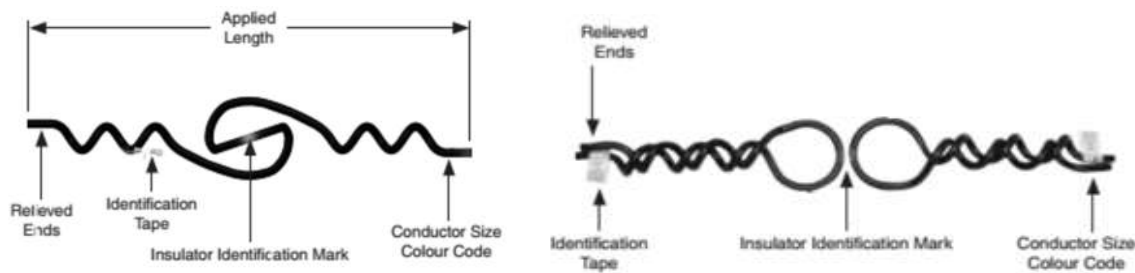
STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Hạng mục	
2.	Nhà sản xuất	
3.	Nước sản xuất	
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	
5.	Mã hiệu	
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3
	Mô tả :	
7.	Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài 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	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<p>có góc đến 20°, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 10°.</p> <p>+ 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.</p> <p>+ 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°.</p>	
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 níu là tối thiểu.	
11.	<p>Vật liệu cấu tạo :</p> <p>+ 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.</p> <p>+ Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.</p> <p>+ Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.</p>	
12.	<p>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.</p> <p>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,</p>	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.	
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.	
	<u>Thông số kỹ thuật :</u>	
	Sứ sử dụng với giáp buộc :	
14.	Đường kính cỡ 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
	<u>Giáp buộc :</u>	
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.	

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.
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 (*)



14. 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 mối 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 phân mô tả nêu trên và chứng minh sự tiện lợi, đơn giản trong lúc thi công lắp đặt.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN 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”		
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: - Rãnh A - Rãnh B		120/19-240/32 95/16-150/19	14,8-22,1 13,4-17,2
21.	Phạm vi nối của kẹp loại 9: - Rãnh A - Rãnh B		150/19-240/32 150/19-240/32	16,5-22,1 16,5-22,1

VI. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Kiểm tra kích thước. (*)
- Đo điện trở của mối nối tiếp xúc. (*)
- Thử phát nóng bằng dòng điện danh định (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

15. Thông số kỹ thuật sứ treo:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho sứ treo Polymer 22 (24)kV dùng để dùng đường dây trung thế điện áp đến 22 (24)kV.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 61109 : Composite insulators for overhead lines with a nominal voltage greater than 1000V – Definition, test methods and acceptance criteria.
- IEC 62217: Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage greater than 1000V - Definitions, test methods and acceptance criteria

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Sứ treo được chế tạo bằng polymer hay silicon rubber hoặc hỗn hợp silicon với cấu trúc khối kể cả tai cách điện. Vật cách điện polymer được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61109.
- Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bằng thép mạ kẽm nhúng nóng đường kính 5/8”
- Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue) với đường kính lỗ 0,75”
- Lõi cách điện được chế tạo bằng sợi thủy tinh.

2. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức (pha – pha, hệ thống Y nối đất) : 22 (24)kV
- Khoảng cách rò điện : 25mm/kV
- Điện áp phóng điện tần số công nghiệp:
 - + Khô : 50kV/1phút
 - + Ướt : 50kV/10giây
- Độ bền điện áp xung (BIL) : 125kV
- Lực phá hủy : 70kN
- Nhận dạng sứ treo: Mỗi sứ treo sẽ được đánh dấu trên thân cách điện hay trên phần kim loại, với tên hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Ngoài ra mỗi sứ treo được đánh dấu lực kéo đứt. Các ký hiệu này rõ ràng, dễ đọc, không phai.

3. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra việc ghi nhãn cách điện (Identification of composite insulators)
- Kiểm tra ngoại quan (Visual examination)
- Thử nghiệm thường xuyên về cơ (Mechanical routine test)

2. Thử nghiệm điển hình:

- Thử chịu đựng điện áp xung sét khô (Dry lightning impulse withstand voltage test) (*);
- Thử điện áp tần số công nghiệp trong điều kiện ướt (Wet power frequency test) (*);
- Thử tải cơ khí theo thời gian (Mechanical load time test) (*);
- Kiểm tra khoảng cách rò điện (*);
- Kiểm tra tải trọng tới hạn. (*);
- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test) (*);
- Thử nghiệm lão hóa thời tiết (Accelerated weathering test) theo IEC 62217 (*);
- Thử nghiệm độ cứng (Hardness test) theo IEC 61952, có so sánh giá trị ban đầu. (*);
- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material) (*);

- Thử chống cháy (Flammability test) (*);

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

4. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 61109 hoặc tương đương
2	Cấu tạo		
	<i>Cách điện treo được chế tạo bằng polyme hay cao su silicon.</i>		Đáp ứng
	<i>Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bằng thép mạ kẽm nhúng nóng 5/8”</i>		Làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng
	<i>Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue) với đường kính lỗ 0.75”</i>		Làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng
3	Thông số kỹ thuật:		
	<i>Điện áp định mức (pha-pha, hệ thống sao nối đất)</i>	kV	22(24)
	<i>Khoảng cách rò</i>		25 mm/kV
	<i>Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp: + Khô + Ướt</i>		50kV trong 1 phút 50kV trong 10 giây
	<i>Điện áp phóng điện tần số công nghiệp</i>	kV	
	<i>Điện áp chịu đựng xung sét</i>	kV	125
	<i>Điện áp phóng điện xung sét</i>	kV	
	<i>Lực phá huỷ</i>	kN	70
	<i>Nhận dạng cách điện: mỗi cách điện sẽ được đánh dấu trên thân cách điện hay trên phần kim loại, với tên hoặc thương hiệu của nhà sản xuất và năm sản xuất. Ngoài ra, mỗi cách điện treo được đánh dấu lực kéo đứt. Các kí hiệu này rõ ràng, dễ đọc và không phai.</i>		Đáp ứng

5. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử điện áp tần số công nghiệp trong điều kiện ướt (Wet power frequency test) (*);
- Thử tải cơ khí theo thời gian (Mechanical load time test) (*);
- Kiểm tra khoảng cách rò điện (*);
- Kiểm tra tải trọng tới hạn. (*);

16. Thông số đà 2,4m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đà dài 2,4m .

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 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 : 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 μm
- 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 : $\geq 26\%$

IV. 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).

V. 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	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
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	(*)

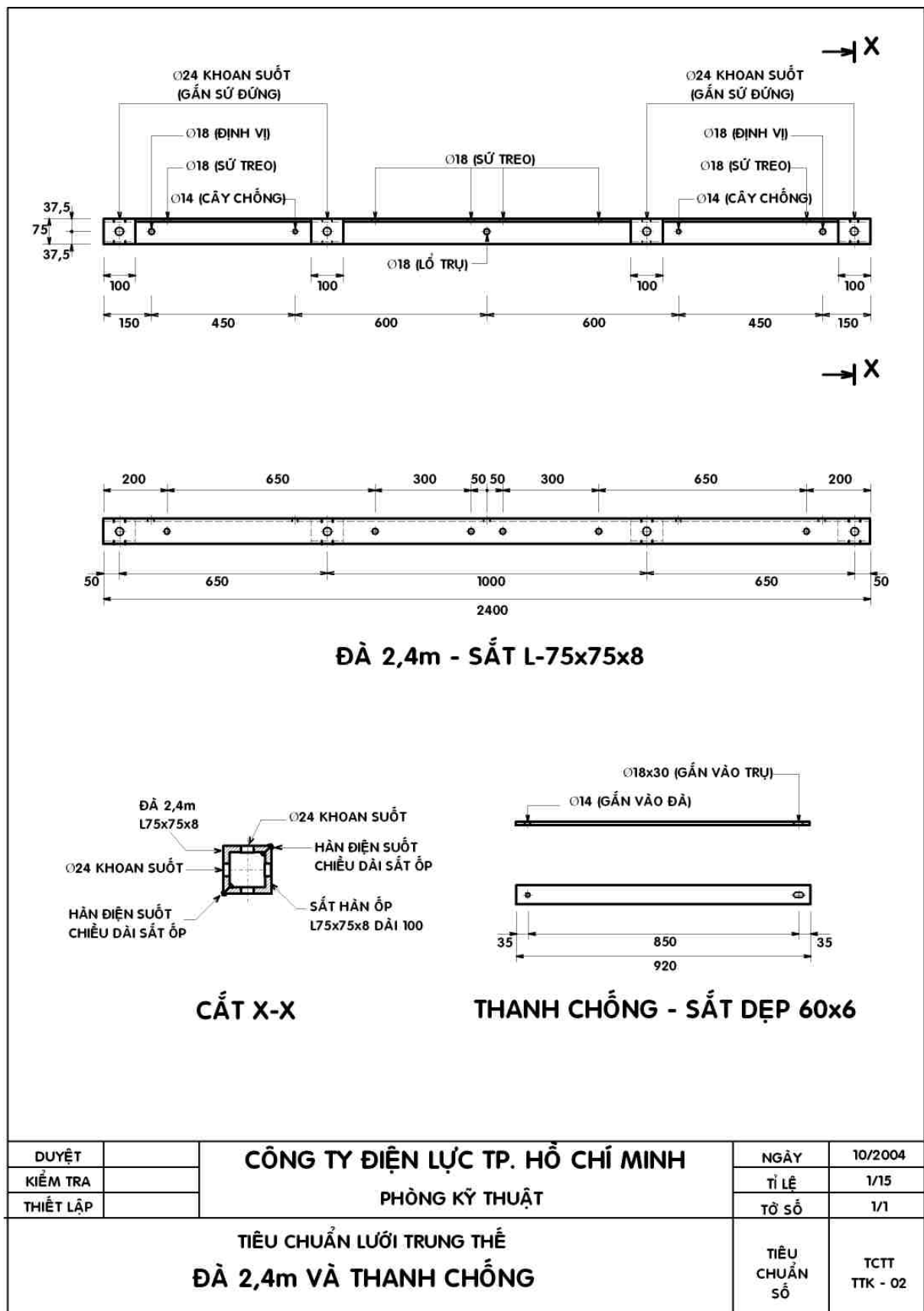
(*) : Là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

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: Theòp thanh càu nõng - Kích thõuộc của theòp deit.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lõp phủ mạ kẽm nõng - Yêu cầu kỹ thuậт và phương pháп thử.

III. MÔ TẢ

1. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nõng
- 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 μm
- 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 dãn 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 dãn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 1800. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nõng 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

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

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. Thông số Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit cấp điện áp 22 kV:

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng

1. Phạm vi điều chỉnh:

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.

2. Đối tượng áp dụng:

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng công ty Điện lực TP.HCM (EVNHCMC)

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)*).
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 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 cáp (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)*: Thùng 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 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 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 kiểu 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 kiểu 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 bộ chì*: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ 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 nối cáp 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:

EVN	Tập đoàn Điện lực Việt Nam	<i>Vietnam Electricity</i>
EVNHCMC	Tổng công ty Điện lực TPHCM	<i>HoChiMinh City Power Corporation</i>
IEC	Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.	<i>International Electrotechnical Commission</i>
ANSI	Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ	<i>American National Standards Institute</i>
IEEE	Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
AC	Điện xoay chiều, tần số 50Hz	<i>Alternating current</i>
DC	Điện một chiều.	<i>Direct current</i>
MBA	Máy biến áp	<i>Transformer</i>
CT	Máy biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện).	<i>Current Transformer (or Current Sensor)</i>
VT	Máy biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp).	<i>Voltage Transformer (or voltage sensor)</i>
RTU	Thiết bị đầu cuối	<i>Remote Terminal Unit</i>

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, 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	≤95% ≤ 90%
Giá trị trung bình của áp suất hơi nước: - Trong khoảng thời gian 24 giờ - Trong khoảng thời gian ngắn hạn	≤2,2kPa ≤ 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.

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	22 kV
Sơ đồ nối dây	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	24 kV
Tần số danh định	50 Hz

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 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 bộ chì, hoặc

đầu 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, 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

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. Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ: hướng xuống đáy tủ.

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.

Ghi chú: các thông số cụ thể của vỏ bọc bên ngoài theo tiêu chuẩn kỹ thuật vỏ bọc bên ngoài tủ điện (enclosure) bảo vệ các ngăn tủ của tủ RMU 22kV sử dụng ngoài trời

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 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.

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. 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.

5. 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.

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 và chúng phải thể hiện được sơ đồ nguyên lý đấu nối, nhận diện chúng

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 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 chông 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

1. 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 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 ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bệ chì:

a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bệ 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 bệ 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 nổi đất và vị trí cần nổi đất của ngăn tủ này phải đảm bảo nổi 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 nổi 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.

3. 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.

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/Nổi 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/Nổi 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.

- Trường hợp là tủ sử dụng cho mạch cáp lộ đến: Được trang bị ngăn cấp 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 cấp hoặc sử dụng loại tủ có ngăn cấp.

+ Nếu sử dụng loại không có ngăn cấp 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 cấp thì áp dụng như tủ sử dụng cho mạch cáp lộ đến trên

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.

4. 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 cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC1.

c.Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ bảo điện áp 3 pha.

Điều 7.Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

1. 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 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 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

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 báo 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 và phân biệt các dạng 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. Cho phép người sử dụng điều chỉnh bằng tay hoặc qua phần mềm.

d. Thời gian tác động (delay response time) đảm bảo phù hợp vận hành hệ thống tự động DAS trên lưới điện TP HCM.

e. 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 (hỗ trợ giao thức Modbus hoặc IEC) thì không bắt buộc chúng phải có tiếp điểm đầu ra phục vụ cho mục đích báo tín hiệu này).

f. 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.

g. 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).

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 ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ 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 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

5. Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện đấu 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 đấu chồng 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 đấu 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 đấu nối (như sứ xuyên, hộp đầu cáp trung áp) khi thay CT, VT. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu đấu chồng 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 đấu nối đồng bộ kèm theo.

7. 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 đấu 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 cấp 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:

- 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.

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 tủ, cho phép sử dụng giá trị điện áp nguồn nuôi, nguồn điều khiển định mức của thiết bị/hệ thống hiện hữu.

Ghi chú: các thông số kỹ thuật hệ thống SCADA của tủ RMU áp dụng theo Điều này và các quy định cụ thể trong quy cách kỹ thuật hệ thống SCADA của tủ RMU (đính kèm) để phù hợp với việc vận hành hệ thống tự động hóa (DAS) của EVNHCMC

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
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22
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 nguyên khối (Compact 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 (<i>enclosure</i>)		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 (<i>của ngăn cáp</i>)		LSC2
9	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (<i>Sealed pressure systems</i>) (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	%	≤ 0,1/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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):		
12.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kV	≥ 50
12.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị</i>	kV	≥ 60
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)		
13.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kVp	≥ 125
13.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị</i>	kVp	≥ 145
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 (t_k)	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)		IAC: AFLR
20	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ
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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nổi đất)
4	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 630
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3
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	≥ 1.000 (M0)
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
III	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ báo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Bộ báo sự cố (FPI)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 8 của Tiêu chuẩn này và quy cách kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ RMU.
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) và quy cách kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ RMU.
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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
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 (<i>enclosure</i>)		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 (<i>của ngăn cáp</i>)		LSC2
9	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (<i>Sealed pressure systems</i>) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).
9.1	<i>Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí</i>		Thép không gỉ
9.2	<i>Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ</i>		IP 65
9.3	<i>Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm</i>	%	≤ 0,1/năm (ứng với khí SF ₆).
9.4	<i>Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện</i>		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
9.5	<i>Cơ cấu phòng nổ</i>		Có
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz):		
12.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kV	≥ 50
12.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị</i>	kV	≥ 60
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μs) (BIL):		
13.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kVp	≥ 125

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
13. 2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kVp	≥ 145
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 (t_k)	giây	≥ 1
18	Dòng điện chịu xung 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).		IAC: AFLR
20	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ
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)
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
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		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		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	<i>truyền động, thao tác</i>		khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nổi đất.
8.2	<i>Số lần đóng cắt cơ khí</i>	Lần	≥ 1.000 (M0)
8.3	<i>Độ bền điện tối thiểu (class E)</i>		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 (<i>áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA</i>).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này) và quy cách kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ RMU.
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
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 (<i>enclosure</i>)		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
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):		
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly	kV	≥ 60
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):		
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly	kVp	≥ 145
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 (t_k)	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)		IAC: AFLR
20	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ
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
4	Môi trường dập hồ quang		Chân không, hoặc khí SF ₆ (hoặc khí cách điện khác).
5	Dòng điện định mức:	A	
5.1	<i>Ứng dụng cho lộ ra MBA phân phối</i>	A	≥ 200
5.2	<i>Ứng dụng cho cáp lộ đến, hoặc phân đoạn thanh cái</i>	A	≥ 630
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 2.000 (M1)
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
8	Dòng điện cắt ngắn mạch định mức (I_{sc})	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)
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 nối 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).

			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) và quy cách kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ RMU.
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 đấu cáp trực tiếp

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22
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 (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
7	Khả năng vận hành liên tục (<i>của ngăn cáp</i>)		LSC1
8	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (<i>Sealed pressure systems</i>) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).
8.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không rỉ
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	%	≤ 0,1/năm (ứng với khí SF ₆).
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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
10	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24
11	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz) giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL) giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125
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)	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 (t_k)	giây	≥ 1
17	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (trương 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)		IAC: AFLR
19	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ
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).

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
III	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

19. Hệ thống Scada:

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho hệ thống SCADA của tủ trung thế 22kV.

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

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

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 phục vụ đo lường được trang bị 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).
 - Chức năng chỉ báo sự cố (Fault Passage Indicator-FPI) 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 chuyển đổi nguồn AC/DC dùng để sạc cho ắc quy và cung cấp nguồn cho hệ thống SCADA của tủ (bao gồm mô tơ, thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ chỉ báo sự cố, các module I/O...). Bộ chuyển đổi nguồn AC/DC này phải hoạt động liên tục, không gián đoạn điện áp DC cấp cho toàn bộ hệ thống trong tất cả các trường hợp; đảm bảo đủ công suất để vận hành theo thông số kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ RMU và ắc quy.
- 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 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 liên tục.
 - Ắc quy phải đáp ứng yêu cầu trên trong thời gian tối thiểu 02 năm.
 - 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.
 - Ngăn hạ thế (LV compartment) của tủ trung thế 22kV phải để sẵn khoảng trống có bề rộng tối thiểu 350mm và chiều cao bằng chiều cao ngăn hạ thế để chủ đầu tư bố trí

các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA về Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP.HCM. Khoảng trống dùng để bố trí thiết bị phải thuận tiện cho việc đi cáp nguồn và cáp tín hiệu kết nối các thiết bị với nhau, bao gồm cả cáp quang từ dưới bệ tủ đi lên. Tủ trung thế được trang bị đường dẫn (ống hay máng cáp) để đấu nối cáp quang từ dưới bệ tủ đi lên.

Đối với tủ RMU loại 3 ngăn và 4 ngăn có chức năng SCADA, nhà thầu có thể cung cấp ngăn hạ thế đáp ứng các yêu cầu trên hoặc đề xuất giải pháp bố trí các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp phù hợp, đảm bảo:

- Đối với RMU trong nhà: các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp nằm bên trong phòng, trạm;

- Đối với RMU ngoài trời: các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp nằm bên trong vỏ tủ hoặc mở một khung cửa sổ tại mặt bên của vỏ tủ để bố trí 01 hộp có kích thước 690mm x406mm và lồi không quá 100mm so với vỏ tủ (*chi tiết theo phụ lục đính kèm*).

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

• Số cổng giao tiếp: cổng serial > 02, cổng Ethernet > 02.

• Nguồn nuôi: 24 VDC

• 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 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.

3. Yêu cầu về bộ chỉ báo sự cố (Fault Indicator):

a. Sử dụng sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số. Cấu trúc thiết kế của bộ báo 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 và phân biệt các dạng 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. Cho phép người sử dụng điều chỉnh bằng tay hoặc qua phần mềm.

d. Thời gian tác động (delay response time): có thể cài đặt trong khoảng thời gian từ 40 ms đến 300ms.

e. 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 (hỗ trợ giao thức Modbus hoặc IEC) thì không bắt buộc chúng phải có tiếp điểm đầu ra phục vụ cho mục đích báo tín hiệu này).

f. 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.

g. 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).

h. 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.

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.
 - + Ác 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 cánh 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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 chì không điều khiển từ xa.	Đáp ứng
	- Biên 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.	Đáp ứng
	Biến dòng điện cho từng pha được trang bị tại tất cả các ngăn tủ (trừ ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì). Biến dòng điện phải đảm	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<p>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 – 3x240mm² (trường hợp đầu nối với cáp 3 pha).</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - 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 chì). - 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 chuyển đổi nguồn AC/DC dùng để sạc cho ắc quy và cung cấp nguồn cho hệ thống SCADA của tủ (bao gồm mô tơ, thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ chỉ báo sự cố, các module I/O...). <p>Bộ chuyển đổi nguồn AC/DC này phải hoạt động liên tục, không gián đoạn điện áp DC cấp cho toàn bộ hệ thống trong tất cả các trường hợp; đảm bảo đủ công suất để vận hành theo thông số kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ RMU và ắc quy</p> <p>Nguồn AC được lấy từ lưới hạ thế.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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. - Ngăn hạ thế (LV comparment) của tủ trung thế 22kV phải để sẵn khoảng trống có bề rộng tối thiểu 350mm và chiều cao bằng chiều cao ngăn hạ thế để chủ đầu tư bố trí các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA về Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP.HCM. Khoảng trống dùng để bố trí thiết bị phải thuận tiện cho việc đi cáp nguồn và cáp tín hiệu kết nối các thiết bị với nhau, bao gồm cả cáp quang từ dưới bộ tủ đi lên. Tủ trung thế được trang bị đường dẫn (ống hay máng cáp) để đầu nối cáp quang từ dưới bộ tủ đi lên. <p>Đối với tủ RMU loại 3 ngăn và 4 ngăn có chức năng SCADA, nhà thầu có thể cung cấp ngăn hạ thế đáp ứng các yêu cầu trên hoặc đề xuất giải pháp bố trí các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp phù hợp, đảm bảo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đối với RMU trong nhà: các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp nằm bên trong phòng, trạm; - Đối với RMU ngoài trời: các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp nằm bên trong vỏ tủ hoặc mở một khung cửa sổ tại mặt bên của vỏ tủ để bố trí 01 hộp có kích thước 690mm x406mm và lõi không quá 100mm so với vỏ tủ (<i>chi tiết theo phụ lục đính kèm</i>). 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
3.	<p>Yêu cầu về thiết bị RTU</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Đáp ứng</p>

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<p>- 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: 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.</p>	<p>Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng 24VDC Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng</p>
	<p>- 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.</p>	<p>Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng</p>
4.	<p>Yêu cầu về chức năng bộ báo sự cố (Fault Passage Indicator): a. Sử dụng sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số. Cấu trúc thiết kế của bộ báo 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 và phân biệt các dạng 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. Cho phép người sử dụng điều chỉnh bằng tay hoặc qua phần mềm. d. Thời gian tác động (delay response time): có thể cài đặt trong</p>	<p>Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng</p>

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<ul style="list-style-type: none"> • Tín hiệu đo lường (analog): - Dòng điện từng pha. - Điện áp từng pha. - Cos φ từng pha. - Các giá trị P, Q, Tổng. <p>Tín hiệu cho các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và các ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chỉ không có điều khiển SCADA</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <ul style="list-style-type: none"> • 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. <ul style="list-style-type: none"> • Tín hiệu ngõ vào 02 bit: - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải. - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa. <p>Tín hiệu cho ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chỉ không có điều khiển từ xa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tín hiệu ngõ vào 01 bit: - Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF6. <ul style="list-style-type: none"> • Tín hiệu ngõ vào 02 bit: - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải. - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
6	<p>Phụ kiện, dịch vụ đi kèm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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). 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>

20. 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.

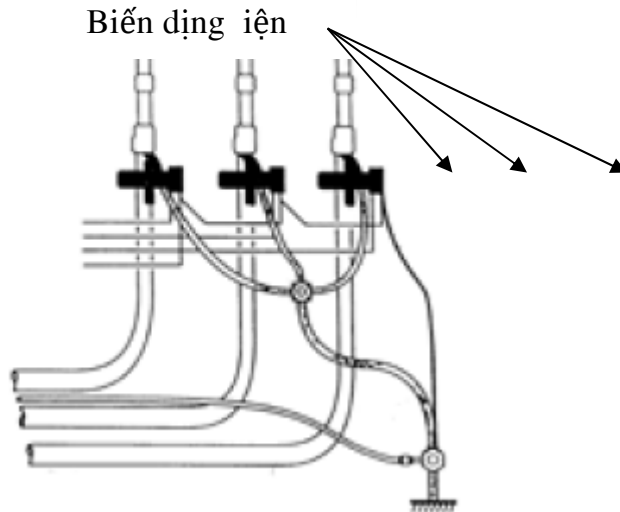
- Đặc điểm lưới điện trung thế có cáp ngầm:
Điện áp định mức: 22(24) kV

Tần số định mức: 50 Hz

Trung tính: Nối đất trực tiếp hoặc qua điện trở

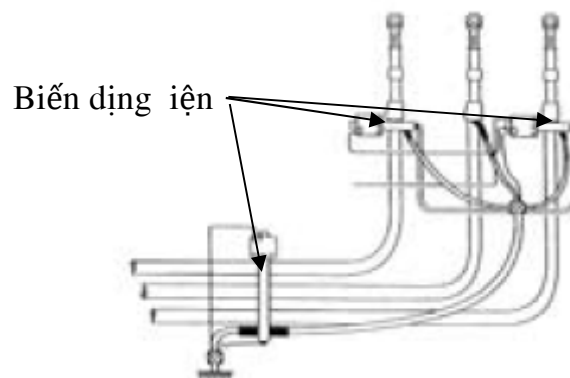
▪ Phân loại bộ chỉ thị sự cố:

- 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).



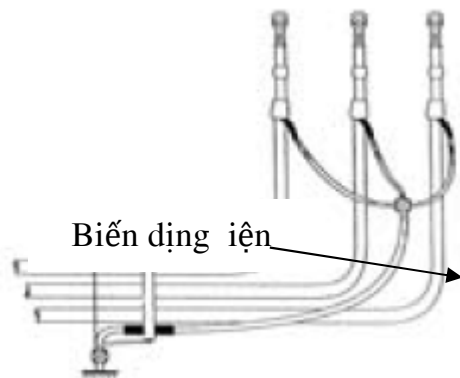
Hình 1

- 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 nhậ thứ nhận tín hiệu từ biến dòng điện và cấp 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 cờ 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): từ $225 \div 700 \text{ A}$ (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:** Cấp 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 cấp 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 cấp 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):	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	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
	Loại 3 (xem hình 3):	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 + 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 luồn cáp nhị thứ nhận tín hiệu từ biến dòng điện và cáp nguồn 220V _{ac} .	Đáp ứng 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 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	Đáp ứng Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
	không báo sự cố) Loại battery	Thông dụng trên thị trường Việt Nam	
10.	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-pha (đối với loại 1 và 2)</p> <p>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)</p> <p>Thời gian tác động (delay response time)</p> <p>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):</p> <p>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:</p> <p>Chức năng điều khiển từ xa (remote control):</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>từ 225÷700 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 225-300-400-500-700 A, ...).</p> <p>từ 20÷160 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 20--30-40-50-60,...).</p> <p>có thể cài đặt được từ 60 ms đến 300 ms.</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Có thể cài đặt thời gian từ 2h÷4h</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>5 kV</p> <p>25 kA/170 ms</p> <p>hiển thị giá trị tức thời của dòng điện các pha, có thể hiển thị các giá trị dòng điện sự cố mới nhất.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	(*)
11.	<p>Biến dòng điện:</p> <p>Loại:</p>	<p>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.</p>	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
	<p>Biến dòng điện phải có cấp chính xác và tỉ số biến phù hợp với bộ xử lý tín hiệu.</p> <p>Số lượng:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đối với loại 1 và 2: + Đối với loại 3: <p>Đường kính tối thiểu của biến dòng điện:</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>03 cái</p> <p>01 cái</p> <p>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.</p>	
12.	<p>Bộ đèn báo sự cố:</p> <p>Khoảng cách nhận biết khi đèn báo sự cố</p> <p>Mức độ bảo vệ:</p>	<p>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.</p> <p>IP54, có thể lắp đặt ngoài trời.</p>	(*)
13.	<p>Phụ kiện</p>	<p>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.</p>	(*)

(*): Là các yêu cầu cơ bản.

21. 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 $n \times 2,4\text{ m}$ (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 ven 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 ven 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 ven 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 ven 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	
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần “CC YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	UL 467 hoặc tương đương

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
6.	Cọc tiếp địa 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc, khớp nối và kẹp tiếp địa. Cọc tiếp địa có chiều dài là n x 2,4 m (n là số nguyên) bao gồm: + 01 cọc tiếp địa 2,4m, + n-1 cọc thép, + n-1 khớp nối.	Đáp ứng Đáp ứng
	<u>Cọc thép (Earthing rod) :</u>	
7.	Cấu trúc từ trong ra ngoài	Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.
8.	Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.	Đáp ứng
9.	Độ dày tối thiểu của lớp đồng	≥ 0,25mm
10.	Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa	≥ 2,4 m
11.	Đường kính tối thiểu của cọc thép	16 mm
12.	Lực kéo đứt (tensile strength)	≥ 75.000 psi
13.	Giới hạn chảy (yield strength)	≥ 64.000psi
14.	Cả hai đầu cọc được ven 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.	Đáp ứng
15.	Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL	Đáp ứng
16.	Đóng gói	10 cọc/ bó
	<u>Bulông hướng cọc (driving point) :</u>	
17.	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	Đáp ứng
18.	Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60°.	Đáp ứng
19.	Phần trên của bulông hướng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép	Đáp ứng
	<u>Bulông đóng cọc (driving bolt)</u>	
20.	Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.	Đáp ứng
21.	Phần dưới của bulông đóng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép.	Đáp ứng
22.	Phần trên của bulông đóng cọc phải đảm bảo độ bền cơ cho phép đóng cọc trực tiếp bằng búa	Đáp ứng
	<u>Khớp nối (coupling unit) :</u>	
23.	Khớp nối được ven răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.	Đáp ứng

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo độ dày của lớp đồng (*)
- Thử dòng 5000A trong 9s (*)
- Thử lực kéo đứt và giới hạn chảy (*)

22. 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 In 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 $(0,05 \text{ mA}-1,0 \text{ mA})/\text{cm}^2$ của tiết diện đĩa MOV.

25. Điện áp quy chuẩn Uref (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 – Ures): 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 $8/20\mu$, tại dòng $10\text{kA } U_{pl}$): Điện áp chịu đựng lớn nhất của CSV tại dòng điện phóng (discharge current) định mức. Tương ứng với điện áp dư Ures tại dòng phóng định mức I_n .

29. Mức chịu đựng điện áp xung thao tác (Switching impulse protective level -Ups): Điện áp chịu đựng lớn nhất đối với xung thao tác. Tương ứng với điện áp dư Ures tại dòng phóng định mức I_n .

30. Xung dòng điện sét (Lightning current impulse): Xung dòng điện với dạng sóng $8/20\mu\text{s}$.

31. Dòng điện phóng định mức (Nominal discharge current of an arrester I_n): Dòng điện đỉnh 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 $4/10\mu\text{s}$ 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 $30\mu\text{s}$ và nhỏ hơn $100 \mu\text{s}$.

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 thoáng qua thường là một chiều, với thời gian đạt đỉnh trong khoảng $20 \mu\text{s}$ đến $5.000 \mu\text{s}$, và thời gian đuôi sóng $< 20 \text{ ms}$.

38. Quá điện áp sườn trước nhanh (fast-front overvoltage-FFO): Quá điện áp thoáng qua thường là một chiều, với thời gian đạt đỉnh trong khoảng $0,1 \mu\text{s}$ đến $20 \mu\text{s}$, và thời gian đuôi sóng $< 300 \mu\text{s}$.

39. Quá điện áp sườn trước rất nhanh (very-fast-front overvoltage-VFFO): quá điện áp thoáng 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 $30 \text{ kHz} < f < 100 \text{ MHz}$.

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 Tỉ 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 μs - 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	$\leq 1000 \text{ m}$
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

Lưu ý: Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt (vượt ngoài các 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:

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

e. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

6. Yêu cầu khác

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

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

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

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

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

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
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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
III Thông số kỹ thuật của chống sét			
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 13,97 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	≥ 1,1
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	≥ 0,4
10	Hệ số phối hợp cách điện		≥ 1,4
IV Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van			
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50μs) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	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 80μm
3	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm 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

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử độ bền cách điện trên vỏ chống sét (*)
- Thử điện áp dư (*)
- Thử điện áp tần số công nghiệp (*)
- Thử phóng điện cục bộ (*)

23. Thông số dao cắt tải 3 pha 630A-24kV loại ngoài trời:

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:

1. LBS (Load Break Switch): Dao cắt có tải.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
4. STL (Short-circuit Testing Liaison): Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch.
5. 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.
6. PT (Potential Transformer): Biến điện áp cấp nguồn cho tủ điều khiển LBS.
7. SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition): Hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu vận hành hệ thống điện.
8. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

9. Đơn vị: bao gồm các đối tượng quy định tại điểm b, c, Khoản 2, Điều 1 của tiêu chuẩn này.

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 (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

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 (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

12. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.

13. 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 cấp 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 ác quy và bộ nạp được cấp nguồn từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ. Ác 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, cấp 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 đầu 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:

- a. Thử nghiệm độ bền điện môi cho mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- b. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuit).
- c. 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 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
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	≥ 12,5 hoặc ≥ 16 (Đơn vị lựa chọn theo giá trị dòng ngắn mạch tính toán tại vị trí lắp đặt thiết bị)
10	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μs) (BIL)	kVp	≥ 125
12	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	≥ 50
13	Khả năng cắt dòng dung cảm ngầm	A	≥ 16

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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 ≥ 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 hoặc ≥ 31 (Tùy chọn theo môi trường khu vực lắp đặt)
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.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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
11	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		- Hợp 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 ± 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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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 hoá; 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
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 hoặc ≥ 31 (Tùy chọn theo môi trường khu vực lắp đặt)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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 đế 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

24. 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

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử nghiệm độ dày trung bình lớp mạ kẽm.(*).

25. 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

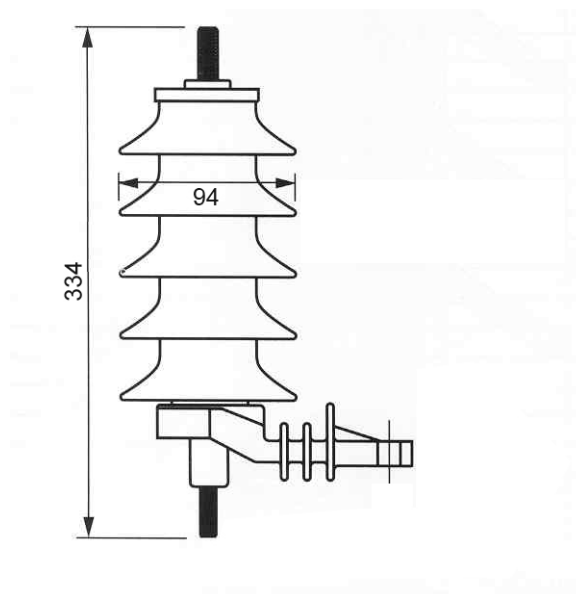
STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 21217 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương
2.	Bọc cách điện được chế tạo để bọc các đầu cực sơ cấp máy biến thế, FCO, LBFCO, thiết bị chống quá điện áp, kẹp quai và kẹp hotline nhằm ngăn ngừa sự cố do động vật hay vật lạ làm ngắn mạch pha-đất hay pha-pha.	Đáp ứng
	Cấu trúc:	
3.	Phân loại: + Loại 1: Bọc đầu cực sơ cấp máy biến thế. Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<p>phần đầu dây và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện xuyên.</p> <p>+ 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.</p> <p>+ 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</p> <p>+ 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.</p> <p>+ 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.</p>	<p>Người mua phải quy định cụ thể kích thước của vật cch điện xuyn của my biến thế sử dụng với bọc cch điện.</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
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).*

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử độ bền điện môi 50kV/1 phút ở điều kiện khô và 50kV/10s ở điều kiện ướt.
- Thử nghiệm độ cứng của vật liệu chế tạo bọc cách điện (Hardness test) (*)
- Thử chống cháy (Flammability test) (*)

26. Thông số bảo vệ đánh dấu tuyến cáp:

Đánh dấu tuyến cáp gồm có băng cảnh báo và dấu hiệu cáp ngầm được được qui định như sau:

a-Băng cảnh báo cáp ngầm:

a.1-Cấu tạo băng cảnh báo :

- Vật liệu chế tạo băng bằng nhựa
- Bề rộng băng : 150mm
- Bề dày băng : 0,5mm
- Màu nền băng : Vàng

-Màu chữ: Đen gồm 3 hàng chữ theo thứ tự từ trên xuống “CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HCM cỡ 15mm; CÓ CÁP ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI; NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI-cỡ 25mm”

a.2- Lắp đặt :

Đặt trong lòng đất dọc theo tuyến cáp ngầm nhằm cảnh báo có hệ thống cáp ngầm điện lực đi dưới băng cảnh báo. Việc đặt băng cảnh báo thực hiện như sau :

- Độ cao của băng cảnh báo: đặt cách mặt long đường, mặt lề đường tối thiểu 450mm.

- Số lượng:

* Hệ thống có 1 cáp ngầm: rải 1 băng dọc chiều dài cáp

* Hệ thống có trên 1 cáp ngầm: rải 2 băng cảnh báo ở 2 bên hệ thống cáp ngầm dọc chiều dài cáp, khoảng cách tối đa giữa 2 băng là 20cm

b -Dấu hiệu cáp ngầm:

Mốc định vị cáp ngầm đặt dọc theo tuyến cáp trên mặt đường phải đúng theo qui định 2677/QĐ-EVN-D(LHCM-KT ngày 27/5/2005 của Công ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh.

* Vị trí lắp đặt:

1-Vị trí đầu và cuối tuyến cáp

2- Đoạn thẳng nối giữa 2 cột mốc phải tương đối trùng với tuyến cáp nằm dưới đất

Lưu ý:

- Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $d \leq 2m$ thì dấu hiệu định vị cáp ngầm phải được đặt ngay tâm tuyến cáp.

- Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $2m < d \leq 4m$ thì phải đặt 2 dấu hiệu định vị cáp ngầm trên cùng một đường thẳng vuông góc với tuyến cáp. Dấu hiệu này cách dấu hiệu kia không quá 2 mét và cách mép ngoài sợi cáp ngoài cùng không quá 1 mét.

3-Đối với đoạn cáp thẳng : khoảng cách giữa 2 mốc không quá 20m

4-Tại các vị trí bề góc: qui định như sau:

- 02 mốc nằm tại 2 tiếp điểm là vị trí đường cáp thẳng tiếp tuyến với đường tròn có cung là cung uốn cong của đường cáp.

- 01 mốc nằm tại 2 điểm giữa của cung uốn cong của đường cáp.
- Nếu tại vị trí bề góc tuyến cáp còn đi thẳng thì đặt thêm 01 mốc.

27. 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 24kV dùng để bọc kín các mối nối dẫn điện.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- ASTM D4388-08: Standard Specification for Nonmetallic Semi-Conducting and Electrically Insulating Rubber Tapes.
- ASTM D4325-13: Standard Test Methods for Nonmetallic Semi-Conducting and Electrically Insulating Rubber Tapes.
- ASTM D2301-10 Standard Specification for Vinyl Chloride Plastic Pressure-Sensitive Electrical Insulating Tape.
- ASTM D1000-17: Standard Test Methods for Pressure-Sensitive Adhesive-Coated Tapes Used for Electrical and Electronic Applications
- Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc

Băng bọc cách điện sử dụng để bọc các mối nối dẫn điện của các dây bọc trên không hay tại đầu cực máy biến thế nhằm tái tạo lớp bọc cách điện 24kV, băng bọc cách điện bao gồm:

- + Băng lấp đầy có tác dụng lấp đầy các khe hở trên bề mặt mối nối không bằng phẳng, có chức năng tái lập lớp bán dẫn của dây cáp điện 24kV.
- + Băng cách điện có tác dụng tái tạo lớp cách điện 24kV tại vị trí mối nối.
- + Băng bọc ngoài có tác dụng tái tạo lớp vỏ bọc bên ngoài của dây bọc 24kV, có khả năng vận hành ở điều kiện thời tiết ngoài trời.

Ghi chú: có thể tích hợp chức năng băng cách điện và băng bọc ngoài thành một băng.

- + Băng lấp đầy, băng cách điện, băng bọc ngoài hoặc băng tích hợp chức năng băng cách điện và băng bọc ngoài được quấn thành từng cuộn. Người mua phải yêu cầu cụ thể về chiều dài cách điện cần bọc bằng băng để nhà thầu tính toán, cung cấp phù hợp. Nhà thầu phải trình bày các thông số sau với mỗi loại băng:

Vật liệu chế tạo

Chiều dài mỗi cuộn (m)

Chiều rộng (mm)

Chiều dày (mm)

Độ dẫn dài tối đa:

+khi thi công (%)

+Khi đứt (%)

Bước quấn chồng mí khi thi công (%)

2. Thông số kỹ thuật:

- Đối với băng cách điện hoặc tích hợp chức năng cách điện hoặc bọc ngoài:
 - Độ dày băng $\leq 0.76\text{mm} \pm 10\%$
 - Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum tensile strength): 1.7 (Mpa)
 - Độ bền điện môi tối thiểu (minimum dielectric strength): 20 (kV/mm)
 - Ozone resistant: Đáp ứng
 - Nhiệt độ làm việc:
 - + Hoạt động bình thường: đến 90°C
 - + Quá tải: đến 130°C

+ Ngắn mạch: đến 250°C

b. Đối với băng bọc ngoài:

- Có thể sử dụng băng bọc ngoài loại 1 hoặc băng bọc ngoài loại 2 sau (do người mua chọn theo nhu cầu thực tế):

	Loại 1	Loại 2
Độ dày trung bình (mm)	0,178 ± 0,025	0,254 ± 0,025
Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum breaking strength) (N/10mm)	27	36
Điện áp phóng điện tối thiểu (minimum Dielectric breakdown) (kV):		
+ điều kiện chuẩn (standard conditions)	7	9
+ điều kiện ướt (wet condition)	6,3	8,1
Chống cháy	Ngừng cháy sau ≤ 4s	Ngừng cháy sau < 4s

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

I. A. Đối với băng lấp đầy (thử theo ASTM D4325-13)

1. Đo kích thước dài, rộng và độ dày
2. Độ bền chịu kéo và độ giãn dài (tensile strength and elongation)

B. Đối với băng cách (thử theo ASTM D4325-13)

1. Đo kích thước dài, rộng và độ dày
2. Độ bền chịu kéo và độ giãn dài (tensile strength and elongation).
3. Thử điện áp phóng điện (dielectric strength)
4. Thử nóng (heat exposure)

C. Đối với băng bọc ngoài (thử theo ASTM D1000-17):

1. Đo kích thước dài, rộng và độ dày
2. Độ bền chịu kéo và độ giãn dài (tensile strength and elongation).
3. Độ bám dính (adhesion strength to steel and backing)
4. Thử điện áp đánh thủng (dielectric breakdown voltage)
5. Thử chống cháy (flammability)

D. Đối với băng tích hợp chức năng cách điện và băng bọc ngoài:

• Thử theo ASTM D4325-13:

1. Đo kích thước dài, rộng và độ dày
2. Độ bền chịu kéo và độ giãn dài (tensile strength and elongation).
3. Thử điện áp phóng điện (dielectric strength)
4. Thử phóng (heat exposure)

• Thử theo ASTM D4325-13:

1. Độ bám dính (adhesion strength to steel and backing)
2. Thử chống cháy (flammability)

(*): 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
	Hạng mục		Nhà thầu phải phát biểu
1	Nhà sản xuất: + Băng lấp đầy		Nhà thầu phải phát biểu

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	<ul style="list-style-type: none"> + Băng cách điện + Băng bọc ngoài <ul style="list-style-type: none"> - Nước sản xuất + Băng lấp đầy + Băng cách điện + Băng bọc ngoài <ul style="list-style-type: none"> - Mã hiệu: + Băng lấp đầy + Băng cách điện + Băng bọc ngoài 		
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thí nghiệm		ASTM D4388-08, ASTM D4325-13, ASTM D2301-10, ASTM D1000-17 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
3	<p>1. Cấu trúc:</p> <p>Băng bọc cách điện sử dụng để bọc các mối nối dẫn điện của các dây bọc trên không hay tại đầu cực máy biến thế nhằm tái tạo lớp bọc cách điện 24kV, băng bọc cách điện bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Băng lấp đầy có tác dụng lấp đầy các khe hở trên bề mặt mối nối không bằng phẳng, có chức năng tái lập lớp bán dẫn của dây cáp điện 24kV. + Băng cách điện có tác dụng tái tạo lớp cách điện 24kV tại vị trí mối nối. + Băng bọc ngoài có tác dụng tái tạo lớp vỏ bọc bên ngoài của dây bọc 24kV, có khả năng vận hành ở điều kiện thời tiết ngoài trời. <p>Ghi chú: có thể tích hợp chức năng băng cách điện và băng bọc ngoài thành một băng.</p> <ul style="list-style-type: none"> + Băng lấp đầy, băng cách điện, băng bọc ngoài hoặc băng tích hợp chức năng băng cách điện và băng bọc ngoài được quấn thành từng cuộn. <i>(người mua phải yêu cầu cụ thể về chiều dài cách điện cần bọc bằng băng để nhà thầu tính toán, cung cấp phù hợp)</i> 		Đáp ứng
	<ul style="list-style-type: none"> a. Đối với băng lấp đầy: <ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu chế tạo - Chiều dài mỗi cuộn (m) 		Nhà thầu phải trình bày thông số này

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	<ul style="list-style-type: none"> - Chiều rộng (mm) - Chiều dày (mm) - Độ dẫn dài tối đa: +khi thi công (%) +Khi đứt (%) - Bước quấn chồng mí khi thi công (%) - Số lớp băng sau khi quấn hoàn chỉnh tại một vị trí bất kỳ trên mỗi nối nhằm đảm bảo vận hành ở cấp điện áp $\geq 24kV$ 		
	<p>b. Đối với băng cách điện hoặc tích hợp chức năng cách điện hoặc bọc ngoài:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu chế tạo - Chiều dài muối cuộn (m) - Chiều rộng (mm) - Chiều dày (mm) - Độ dẫn dài tối đa: +khi thi công (%) +Khi đứt (%) - Bước quấn chồng mí khi thi công (%) - Số lớp băng sau khi quấn hoàn chỉnh tại một vị trí bất kỳ trên mỗi nối nhằm đảm bảo vận hành ở cấp điện áp $\geq 24kV$ 		Nhà thầu phải trình bày thông số này
	<p>c. Đối với băng bọc ngoài:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu chế tạo - Chiều dài muối cuộn (m) - Chiều rộng (mm) - Chiều dày (mm) - Độ dẫn dài tối đa: +khi thi công (%) +Khi đứt (%) - Bước quấn chồng mí khi thi công (%) - Số lớp băng sau khi quấn hoàn chỉnh tại một vị trí bất kỳ trên mỗi nối nhằm đảm bảo vận hành ở cấp điện áp $\geq 24kV$ 		Nhà thầu phải trình bày thông số này
4	2. Thông số kỹ thuật		Nhà thầu phải phát biểu
	<p>a. Đối với băng cách điện hoặc tích hợp chức năng cách điện hoặc bọc ngoài:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Độ dày băng - Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum tensile strength) (Mpa) - Độ bền điện môi tối thiểu (minimum dielectric strength) (kV/mm) - Ozone resistant 		$\leq 0,76mm \pm 10\%$ 1,7 20

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
	<ul style="list-style-type: none"> - Nhiệt độ làm việc: + Hoạt động bình thường: + Quá tải: + Ngắn mạch: 		Đáp ứng Đến 90°C Đến 130°C Đến 250°C.	
	b. Đối với băng bọc cách ngoài <ul style="list-style-type: none"> - Độ dày trung bình - Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum breaking strength) (N/10mm) - Điện áp tối thiểu (minimum dielectric strength) (kV): <ul style="list-style-type: none"> + điều kiện chuẩn (standard conditions) + điều kiện ướt (wet condition) - Chống cháy 		Có thể sử dụng bọc ngoài loại 1 hoặc băng bọc ngoài loại 2 sau (do người mua chọn theo nhu cầu thực tế)	
			Loại 1 0,178 +0,025 27 7 6.3 Ngừng cháy sau ≤4s	Loại 2 0,254 +0,025 36 9 8.1 Ngừng cháy sau ≤4s
5	Biên bản thử nghiệm		Cung cấp các biên bản thử nghiệm do đơn vị thử nghiệm độc lập được chứng nhận đáp ứng yêu tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 ban hành đối với các hạng mục trình bày tại mục IV	

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo kích thước dài, rộng và độ dày.
- Thử độ bền chịu kéo và độ giãn dài.
- Thử điện áp phóng điện
- Thử chống cháy

28. Thông số kỹ thuật bảng 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 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)

29. Thông số kỹ thuật Đai thép 20x0,7mm và khóa đai:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đai thép và khóa đai;

II. 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/mm ²		Đáp ứng

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử nghiệm độ dày trung bình lớp thép.
- Thử nghiệm độ kéo.

30. 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 (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
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 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: 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.

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

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]	
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: 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 + “2x...mm²” + 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:

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.	Nhà sản xuất		Nh thầu phải pht biểu
2.	Nước sản xuất		Nh 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.
	<u>1. Ruột dẫn điện :</u>		
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	mm	0,7 0,7 0,7 0,9 1,0 1,0 1,0	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	+ 25		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 là sự sai khác không được vượt quá $0,1\text{mm}+10\% D_{\text{cđ}}$.		Đáp ứng
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 + Ngắt mạch (thời gian tối đa 5s)	°C	90 250
	3. Chất độn và lớp bọc bên trong		
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
	4. Áo giáp :		
28.	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau:		Nhà thầu phải xác định loại áo giáp

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Ao giáp bằng dây dẹt. Ao giáp bằng dây tròn. Ao giáp bằng băng quấn kép.		của cáp chào thầu
29.	Ao 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 + 2x16 + 2x 25	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
	a. Ao giáp bằng dây dẹt hoặc tròn :		
31.	Ao 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
	b. Ao giáp bằng băng quấn:		
36.	Ao 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.		Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.		
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
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 [mm ²] : + 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
	<u>5. Lớp vỏ bọc bên ngoài :</u>		
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 [mm ²] : + 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 [mm ²] : + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x25 Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1mm.		Đáp ứng
44.	Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm ²] : + 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)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
46.	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 + “2x...mm ² ” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo
47.	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 :		
48.	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp: + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x25	m	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo : 1000 1000 1000 1000
49.	Đường kính ngoài tối đa	m	2,5
50.	Bề rộng tối đa	m	1,4
51.	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

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
52.	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

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (*)
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ. (*)

31. Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV:

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 [min]
50	6	0,387	9,1

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 rMíkm
50	1,4	2500/5	0,0043

- 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 ĐIỂN 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:		cấp 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:		Đáp ứng
	Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện:		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	- Dây 50 mm ²	Sợi	6
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn ở 20°C: - Dây 50 mm ²	Q/km	0,268
	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn tròn: - Dây 50 mm ²	mm	9,1
	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
	Chiều dày cách điện (giá trị quy định): - Dây 240 mm ²	mm	1.4
	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 50 mm ²	V	2500
	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C: - Dây 50 mm ²	MΩ.km	0,0043
	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 trực 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

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

- Số lượng mẫu thử:** Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.
- Hạng mục thử nghiệm:**
 - Đo điện trở của ruột dẫn điện.

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (*)
- Thử điện áp cao ở 2500V. (*)

32. 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)

33. Thông số kỹ thuật bảng tên tủ RMU

- 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)

34. Thông số kỹ thuật cáp quang ngầm

STT	TÊN VẬT TƯ	YÊU CẦU KỸ THUẬT
A	Cáp quang luông ống phi kim loại	
I	Yêu cầu chung	Cáp quang ngầm, đơn mode.
		Đáp ứng bằng hoặc cao hơn tiêu chuẩn TCN 68-160:1996
		Tất cả sản phẩm tham gia dự thầu phải có catalogue của nhà sản xuất có hình ảnh minh họa để nêu rõ các đặt tính của sản phẩm (Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt). Có giấy chứng nhận hoặc giấy phép bán hàng của nhà sản xuất hỗ trợ cho gói thầu này
II	Đặt tính kỹ thuật sợi quang	Sử dụng sợi quang, chuẩn ITU-T G.652D
1	Đường kính trường mode (µm)	9.2 ± 0.4 tại 1310 nm 10.4 ± 0.6 tại 1550 nm
2	Sai số đồng tâm của đường kính trường mode (µm)	≤ 0,5
3	Đường kính lớp vỏ phản xạ (µm)	125 ± 0,7
4	Độ mở số (NA)	0,14
5	Độ không tròn đều lớp phản xạ (%)	≤ 0,7 %
6	Bước sóng cắt	λ _{cc} ≤ 1260 nm
7	Bước sóng tán sắc về không	1300 ≤ λ ₀ ≤ 1324 nm
8	Biến dạng chỉ số chiết suất	Dạng bậc thang
9	Độ dốc tán sắc 0	≤ 0.092 Ps/nm ² km
10	Chiều dài xoắn của sợi	≥ 4m
11	Hệ số tán sắc phân cực (PMD)	≤ 0,1 ps/sqrt(Km)

STT	TÊN VẬT TƯ	YÊU CẦU KỸ THUẬT
12	Hệ số suy hao (dB/km)	$\leq 0,35$ tại 1310 nm ≤ 0.24 tại 1550 nm
13	Hệ số tán sắc (ps/nm.km)	1285-1330nm, ≤ 3.5 ≤ 18 tại 1550nm
14	Điểm tăng suy hao đột biến (dB)	≤ 0.1
15	Đường kính lớp bảo vệ	$242\mu\text{m} \pm 5\mu\text{m}$
16	Chịu được tải trọng kéo	0.7 GPa (700 N/mm ²)
17	Tải trọng phá hỏng sợi quang	≥ 5.25 GPa (5,250 N/mm ²)
III	Đặc tính kỹ thuật của cáp quang	
1	Số ống lồng Số sợi quang/ống lồng	Đội với cáp 12FO: 2 ống x 6 sợi quang/ống. Đội với cáp quang 24FO: 4 ống x 6 sợi quang/ống Đội với cáp 48FO: 4 ống x 12 sợi quang/ống. Đội với cáp quang 96 FO: 8 ống x 12 sợi quang/ống
2	Bộ trí màu	Tuân theo chuẩn màu TIA/EIA-598-A
3	Cấu trúc cáp.	Bao gồm: - Sợi quang đặt trong các ống lồng hoặc khô. - Có sợi chống thấm nước. - Dây gia cường trung tâm phi kim loại-FRP. - Có băng bảo vệ chống thấm nước - Ống độn (nếu có). - Vỏ bọc ngoài HDPE. - Vỏ cáp có sọc nhận dạng màu cam chạy dọc thân cáp
4	Bán kính uốn cong nhỏ nhất khi lắp đặt	20 lần đường kính của cáp
5	Bán kính uốn cong nhỏ nhất sau khi sử dụng	10 lần đường kính của cáp
6	Lực kéo cho phép lớn nhất khi lắp đặt	$\geq 2.000\text{N}$
7	Lực kéo cho phép lớn nhất sau khi lắp đặt	$\geq 1.500\text{N}$
8	Khả năng chịu nén khi lắp đặt	$\geq 2.000\text{N}/10\text{cm}$
9	Bộ phận ứng xuất	- Các sợi nằm thả lỏng tại trung tâm ống lồng, ống lồng được đổ đầy hợp chất đông đặc. - Thành phần gia cường trung tâm là thể rắn, phi kim, FRP.
10	Vỏ bọc ngoài của cáp	- Nhựa HDPE chứa carbon màu đen chất lượng cao chịu được tác động của tia cực tím, chứa các chất chống oxy hóa (antioxidant) thích hợp, không có khả năng phát triển nấm mốc, không chứa thành phần kim loại, chiều dày vỏ cáp $\geq 1.5\text{mm}$ - Vỏ dạng tròn đều, không có chỗ rỗ, điểm nổi, đoạn chấp vá hay bất kỳ các khiếm khuyết khác.
11	Điện áp tối đa có thể đi chung với đường dây điện lực	22KV
12	Dải nhiệt độ làm việc	$0^{\circ}\text{C} \div 70^{\circ}\text{C}$
13	Sợi quang dùng trong cáp	Không có mối nối

STT	TÊN VẬT TƯ	YÊU CẦU KỸ THUẬT
14	Đánh dấu	Dấu không thể tẩy xoá được in trên cáp tại các khoảng cách trung bình có chiều dài là 1 m. Chữ in trên cáp bao gồm các nội dung sau: EVNHCMC – mã cáp/số sợi quang – tháng/ năm sản xuất – số thứ tự mét cáp. (VD: EVNHCMC-DU48FO-09/2014-0001m)
B	Măng xông quang mũ chụp (12 FO, 24FO, 48 FO, 96 FO)	
1	Chất liệu	Nhựa cứng chắc chắn, có đai khóa để cố định nắp chụp với phần thân đế, có đai bằng thép để cố định.
2	Kiểu dáng	Dạng Măng xông mũ chụp
3	Dung lượng	Phù hợp theo chủng loại cáp.
4	Cổng cáp	04 cổng, đảm bảo độ kín khi chưa sử dụng. Cổng cáp vào ra cố định, cáp vào/ra chắc chắn bằng cơ nhiệt hoặc cơ khí.
5	Tính tái sử dụng	Sản phẩm đã sử dụng có thể tháo lắp và tái sử dụng (chỉ phải thay ống cơ nhiệt).
6	Ống cơ nhiệt	Chiều dài tối thiểu 40mm.
7	Khay hàn	Bằng nhựa, dung lượng 12 mỗi hàn/khay.
8	Phụ kiện	Đầy đủ phụ kiện đi kèm: khay hàn, ống cơ nhiệt, ốc cài, ...
9	Môi trường sử dụng	Treo.
C	Măng xông quang ngàm 3M (12 FO, 24FO, 48 FO, 96 FO) hoặc tương đương	
1	Chất liệu	Nhựa đúc (nhựa hợp kim với độ bền cao).
2	Kiểu dáng	Dạng hai mảnh
3	Dung lượng	Phù hợp theo chủng loại cáp.
4	Cổng cáp	04 cổng (mỗi bên 02 cổng), hoàn toàn kín nước, kín khí.
5	Tính tái sử dụng	Sản phẩm đã sử dụng có thể tháo lắp và tái sử dụng (chỉ phải thay ống cơ nhiệt).
6	Ống cơ nhiệt	Chiều dài tối thiểu 40mm.
7	Khay hàn	Bằng nhựa, dung lượng 12 mỗi hàn/khay.
8	Phụ kiện	Đầy đủ phụ kiện đi kèm: khay hàn, ống cơ nhiệt, ốc cài, ...
9	Môi trường sử dụng	Chôn trực tiếp, đặt trong hố cáp ngàm, treo hoặc bắt trên trụ.
D	Hộp phân phối cáp quang ODF (12 FO, 24FO, 48 FO)	
1	Thiết kế	Dạng trượt
2	Dung lượng	12 FO, 24FO, 48 FO chuẩn SC/APC
E	Hộp phân phối cáp quang > 48 FO (MFPS 96 FO)	
	Thiết kế chung	- Hộp phân phối cáp quang mật độ cao, dung lượng tối đa 96FO chuẩn SC/APC - Khung ODM thiết kế để lắp vào khung tủ Rack 19 inches, chiều cao khung ODM 2U - Thiết kế dạng module, bao gồm khung ODM và các module khay hàn & pannel đầu nối riêng biệt.

STT	TÊN VẬT TƯ	YÊU CẦU KỸ THUẬT
	Vật liệu sản xuất	<ul style="list-style-type: none"> - Vỏ ODM làm bằng kim loại, được sơn tĩnh điện. - Module khay hàn & pannel đầu nối bằng nhựa EP (Ethylene-propylene) hoặc PET (Polyethylene terephthalate)
	Khung ODM	<ul style="list-style-type: none"> - Có bộ phận cố định và quản lý dây nhảy quang thừa trong trường hợp đầu nhảy trong cùng ODM hoặc qua ODM/ODF khác. - Có bộ phận cố định cáp đầu vào, bộ phận tách và cố định ống đệm cáp quang riêng biệt. - Có ống bảo vệ sợi quang vào từ ống đệm đến khay hàn nối. - Thiết kế dạng tích hợp, cho phép lắp đặt module vừa hàn vừa đầu nối (splice / patch shelf) hoặc module đầu nối (Patch/ patch) - Mặt trước có nắp che, cho phép đóng mở theo dạng bản lề xoay tròn, có chốt định vị, thuận lợi cho các thao tác lắp đặt, đầu nối, kiểm tra và bảo dưỡng các connector.
	Module khay hàn và pannel đầu nối	<ul style="list-style-type: none"> - Mỗi khung ODM được lắp sẵn 02 module khay hàn và pannel đầu nối cho ODM loại 96 FO. - Các module khay hàn & pannel đầu nối được thiết kế xoay quanh 1 trục cố định, có dung lượng 48FO (chuẩn SC/APC)/khay; có đường dẫn bảo vệ bán kính uốn cong của cáp quang và dây nhảy quanh trục. - Dung lượng 48FO/chuẩn SC/APC. Bao gồm dây dẫn quang chuẩn OS2 - Có bộ phận cố định các dây nhảy dây nhảy quang và vị trí để dán nhãn mác để đánh số thứ tự cổng đầu nối. - Các Adapter bố trí trên module phải thiết kế theo hướng nghiêng so với bề mặt lắp đặt để đảm bảo bán kính cong sợi quang và tránh phát xạ nguồn laser trực tiếp vào mắt người thi công - Khay hàn cáp quang bằng nhựa được tích hợp chung với panel đầu nối - Các khay hàn được xếp chồng lên nhau qua trục xoay và dễ dàng truy nhập tất cả các khay để xử lý, bảo trì bảo dưỡng, mỗi khay có dung lượng 12 đến 24FO. Các khay hàn có thể lấy ra ngoài hàn nối và lắp đặt trở lại sau khi hàn nối hoàn tất. - Tất cả các hướng đi cáp và dây nối quang, dây nhảy quang đều có đường dẫn để bảo vệ bán kính uốn cong.

CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2.2. Đặc tính kỹ thuật vật tư xây dựng:

- Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư xây dựng:

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
1	Thông số ống nhựa chịu lực HDPE xoắn (Theo VB 5511/EVNHCNCKT ngày 03/11/2016)	
2	Vải Địa Kỹ Thuật (Theo TCVN 9844-2013)	
3	Băng cảnh báo cáp ngầm (Theo công văn số 1009/EVN-ĐLHCM-IV ngày 18/08/2004)	

4	Dấu hiệu cáp ngầm (Theo quyết định số 2677/QĐ-EVN-ĐLHCM-KT ngày 27/5/2005)	
5	Gạch thẻ (Theo TCVN 6477:2016)	
6	Gạch lát (Theo TCVN 6477:2016)	
7	Thép (AI, CI, AII, CII) (Theo tiêu chuẩn TCVN 1651-1:2018 và TCVN 1651-2:2018(CB240-T, CB300-T, CB400-T, CB300-V, CB400-V, CB500-V, CB600-V))	
8	Bê tông nhựa nóng (Theo tiêu chuẩn TCVN 13567:2022 Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu.	
9	Nhũ tương (nhựa đường)	
10	Cáp phối đá dăm	
11	Cốt liệu cho bê tông và vữa	
12	Cát (tái lập mương cáp) (Theo TCXDVN104: 2007)	
13	Xi măng (Theo TCVN 6260:2020)	
14	Thông số kỹ thuật tấm Bakelit	
15	Thông số ống nhựa chịu lực HDPE phẳng d63	

1. Thông số ống nhựa chịu lực HDPE xoắn:

1.1 Cấu tạo:

- Vật liệu chế tạo: Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
- Màu của ống nhựa: Màu cam.
- Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.
- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m.
 - Độ cao của chữ in:
 - Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm: 10 mm.
 - Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên: 15 mm.
 - Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn vào.
 - Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, ...
 - Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn.
 - Dây môi để kéo cáp luồn ống:
 - Dây môi phải lắp sẵn bên trong ống và được cố định vào 2 đầu của bành ống.
 - Dây môi phải liên tục, không có mối nối.
 - Kích thước dây môi:
 - Đối với ống có đường kính trong không lớn hơn 80mm: Dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2mm.

- Đối với ống có đường kính từ 100mm trở lên: Dây thép 2,0mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,3mm.

1.2 Thông số kỹ thuật:

- Kích thước ống:

Đường kính danh nghĩa của ống:	Đường kính trong d [mm]	Đường kính ngoài D [mm]	Độ dày thành ống [mm]	Bước ren [mm]
40	40±2,0	53,5±2,0	1,5±0,3	13±0,8
150	150±4,0	188±4,0	2,8±0,4	45±1,5

1.3 Độ bền nén:

- Lực nén tối thiểu: $170 \times R$ [N] với $R = (D+d)/4$ [cm]
- Tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài trước và sau khi nén < 3,5%
- Độ bền kéo: > 2000 N/cm²
- Độ bền điện tối thiểu: 10 kV / 1 phút
- Độ bền đối với hóa chất ăn mòn:
- Biến đổi khối lượng đối với:
 - Dung dịch NaCl 10% : trong phạm vi ± 0,5 g/m²
 - Dung dịch H₂SO₄ 30% : trong phạm vi ± 0,5 g/m²
 - Dung dịch HNO₃ 40% : trong phạm vi ± 1,0 g/m²
 - Dung dịch NaOH 40% : trong phạm vi ± 0,5 g/m²
 - Dung dịch Ethyl Alcohol 95% : trong phạm vi ± 4 g/m²
- Khả năng chống cháy: Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1
- Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu: ≥ 75oC
- Chiều dài ống xoắn: Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp.
 - Phụ kiện: Tùy nhu cầu sử dụng, trang bị số lượng và chủng loại các phụ kiện sau cho phù hợp (phải nêu rõ sử dụng cho ống có đường kính danh định là bao nhiêu):
 - Măng sông loại dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau: 02 măng sông/100m ống.
 - Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn: 02 nắp bịt/100m ống.
 - Băng keo sử dụng làm kính mỗi nối măng sông: 01 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 02 măng sông/100m ống.
 - Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống: 01 nút cao su/500m ống.
 - Kích thước và chiều dài băng keo theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

1.4 Các hạng mục thử nghiệm điển hình:

- Thử nén (compressions test)
- Thử va đập (shock test)
- Thử kéo (tensile force)
- Thử chống ăn mòn hóa học (chemicals resistance test)
- Thử chống cháy (risk of fire)
- Kiểm tra cấu trúc, ký hiệu và kích thước (structure, markings and dimensions)
- Thử nghiệm độ bền điện áp (Voltage resistance test)

1.5 Bảng tóm tắt 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.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”
3.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng IOS Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên và cung cấp giấy chứng nhận kèm theo
4.	Thời hạn bảo hành 36 tháng kể từ ngày nghiệm thu công trình đưa vào sử dụng	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành kèm theo
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	KSC 8455:2005:Corrugated hard polyethylene pipe
6.	Vật liệu	Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
7.	Màu của ống nhựa:	- Màu cam. - Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.
8.	- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m. - Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm. + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên.	Đáp ứng 10 mm 15 mm
9.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn vào.	Đáp ứng
10.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, ...	Đáp ứng
11.	Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn	Đáp ứng
12.	Dây mồi để kéo cáp luồn ống: - Dây mồi phải lắp sẵn bên trong ống và được cố định vào 2 đầu của bành ống. - Dây mồi phải liên tục, không có mồi nối - Kích thước dây mồi:	Đáp ứng Đáp ứng

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU			
	+ Đối với ống có đường kính trong không lớn hơn 80mm + Đối với ống có đường kính từ 100mm trở lên	Dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2 mm Dây thép 2,0mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,3mm			
13.	Đường kính danh nghĩa của ống:	Đường kính trong d [mm]	Đường kính ngoài D [mm]	Độ dày thành ống [mm]	Bước ren [mm]
	40	40±2,0	53,5±2,0	1,5±0,3	13±0,8
	150	150±4,0	188±4,0	2,8±0,4	45±1,5
14.	Độ bền nén: - Lực nén tối thiểu [N] - Tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài trước và sau khi nén [%]	170 x R với $R = (D+d)/4$ [cm] < 3,5			
15.	Độ bền kéo [N/cm ²]	> 2000			
16.	Độ bền điện tối thiểu [kV/phút]	10/1			
17.	Độ bền đối với hóa chất ăn mòn: - Dung dịch NaCl 10% - Dung dịch H ₂ SO ₄ 30% - Dung dịch HNO ₃ 40% - Dung dịch NaOH 40% - Dung dịch Ethyl Alcohol 95%	Biến đổi khối lượng [g/m ²] trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 1,0 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 4			
18.	Khả năng chống cháy	Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1			
19.	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu:	≥ 75°C			
20.	Chiều dài ống xoắn	Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp			
	Phụ kiện:				
21.	Măng sông loại Măng sông loại dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau:	02 măng sông/100m ống.			
22.	Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn:	02 nắp bịt/100m ống.			
23.	Băng keo sử dụng làm kính mối nối măng sông:	01 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 02 măng sông/100m ống.			
24.	Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống: 01 nút cao su/500m ống.	01 nút cao su/500m ống.			

1.6 Hạng mục thử nghiệm nghiệm thu

1. Số lượng mẫu thử: Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Tính chịu nén (*)
- Tính chịu kéo (*)
- Thử nghiệm tính chống cháy (*)

2. Vải Địa Kỹ Thuật:

Yêu cầu về vải

- Các loại sợi dùng để sản xuất vải phải bao gồm không ít hơn 95% theo trọng lượng là polymer tổng hợp loại polypropylene, polyamide hoặc polyester.
 - Vải phải có các đặc trưng kỹ thuật thỏa mãn các yêu cầu thiết kế.
- Vải làm lớp phân cách phải thỏa mãn các yêu cầu tại bảng 1.

Bảng 1 - Yêu cầu kỹ thuật của vải phân cách

Tên chỉ tiêu	Mức		Phương pháp thử
	Vải loại 1		
	$e_g < 50 \%$	$e_g \geq 50 \%$	
Lực kéo giật, N, không nhỏ hơn	1400	900	TCVN 8871-1
Lực kháng xuyên thủng thanh, N, không nhỏ hơn	500	350	TCVN 8871-4
Lực xé rách hình thang, N, không nhỏ hơn	500	350	TCVN 8871-2
Áp lực kháng bụi, kPa, không nhỏ hơn	3500	1700	TCVN 8871-5
Kích thước lỗ biểu kiến, mm	$\leq 0,43$ với đất có $d_{15} > 0,075$ mm		TCVN 8871-6
	$\leq 0,25$ với đất có $d_{50} \geq 0,075$ mm $\geq d_{15}$		
	$\geq 0,075$ với đất có $d_{50} < 0,075$ mm		
Độ thấm đơn vị, s^{-1}	$\geq 0,50$ với đất có $d_{15} > 0,075$ mm		ASTM D4491
	$\geq 0,20$ với đất có $d_{50} \geq 0,075$ mm $\geq d_{15}$		
	$\geq 0,10$ với đất có $d_{50} < 0,075$ mm		
<p>CHÚ THÍCH: e_g là độ giãn dài kéo giật khi đứt (tại giá trị lực kéo giật lớn nhất) theo TCVN 8871-1; d_{15} là đường kính hạt của đất mà các hạt có đường kính nhỏ hơn nó chiếm 15 % theo trọng lượng; d_{50} là đường kính hạt của đất mà các hạt có đường kính nhỏ hơn nó chiếm 50 % theo trọng lượng.</p>			

Bao bì và bảo quản vải

- Mỗi cuộn vải phải được dán nhãn cho thấy rõ ràng tên nhà sản xuất, tên chủng loại, số hiệu lô hàng và số hiệu cuộn vải.
- Mỗi cuộn vải phải được bao gói bằng vật liệu phù hợp để bảo vệ cho vải không bị hư hỏng do vận chuyển hoặc do tác dụng của nước, ánh nắng mặt trời và các chất nhiễm bẩn khác.

Quy định về chỉ khâu vải

- Chỉ khâu vải phải là chỉ khâu chuyên dùng có đường kính từ 1,0 mm đến 1,5 mm, lực kéo đứt của 1 sợi chỉ không nhỏ hơn 40 N.

Quy cách

- Vải địa kỹ thuật sử dụng cho công trình là loại vải không dệt sợi dài liên tục (đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của vải phân cách loại 1 tiêu chuẩn trong TCVN 9844:2013)
- Có cường độ chịu kéo 19kN/m (phương pháp thử theo TCVN 8485:2010)
- Kích thước 4m x 135m (rộng x dài)

Bề rộng rải vải địa kỹ thuật:

Công trình thi công thực hiện chủ yếu là mương cáp có bề rộng từ 0,3-0,8m và có thành kết cấu đã cứng chắc trong quá trình sử dụng.

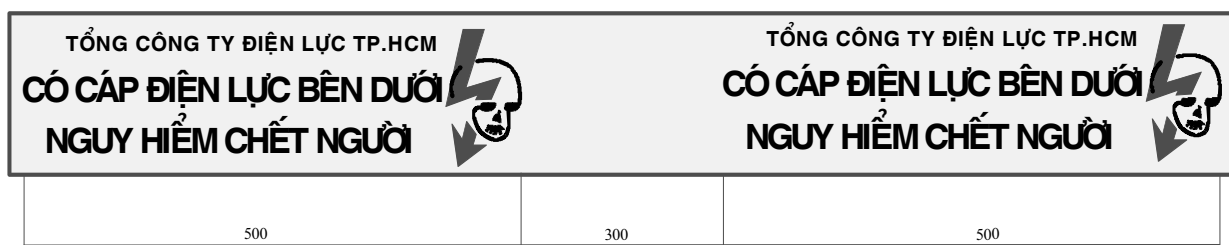
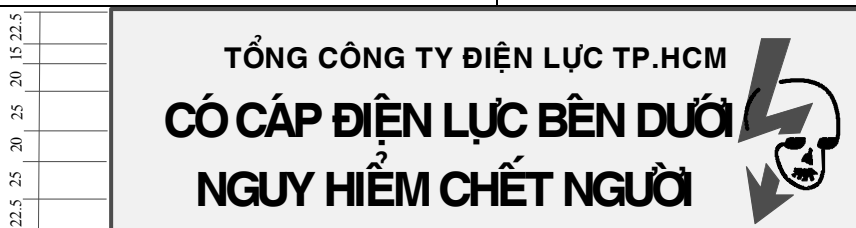
Vải địa kỹ thuật rải mục đích để ngăn cách giữ lớp cát đầm chặt với lớp đá dăm nên để đảm bảo mục đích sử dụng và hiệu quả trong việc đầu tư. Đơn vị tư vấn thiết kế đề xuất rải vải địa kỹ thuật bằng bê tông mương cáp và không phủ lên các lớp bên trên.

3. Bảng cảnh báo cáp ngầm:

1 Cấu tạo bảng cảnh báo:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Hạng mục	Nhà thầu 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	- Theo công văn số 1009/EVN-ĐLHCM-IV ngày 18/08/2004 của Công ty Điện lực TpHCM quy định về việc “Lắp đặt cảnh báo cáp ngầm điện lực” - Tiêu chuẩn Việt Nam hoặc quốc tế tương đương
	Cấu tạo	
9.	Vật liệu	Nhựa polyetylen có chứa chất phụ gia chống mối mọt, chịu được dầu, ẩm ướt và tia cực tím
10.	Kích thước + Bề rộng + Bề dày + Chiều dài mỗi cuộn	150mm 0,5mm ≥ 250m
11.	Màu sắc của băng	Màu vàng hoặc cam
12.	Trên bề mặt của băng có ghi nội dung cảnh báo như sau: “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HCM CÓ CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”	Độ cao chữ là 15mm Độ cao chữ là 25mm
13.	Màu sắc của các chữ	Màu đen

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
14.	Bên phải của hàng chữ cảnh báo trên phải có biểu tượng nguy hiểm chết người	Đáp ứng
15.	Màu sắc của biểu tượng nguy hiểm chết người + Màu sắc củ sọ nhân + Màu sắc của dấu hiệu có điện áp	Màu đen Màu đỏ
16.	Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in, bảo đảm bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	Đáp ứng
17.	Bố trí nội dung cảnh báo cũng như biểu tượng nguy hiểm thực hiện theo bản vẽ đính kèm	Đáp ứng



HÌNH DÁNG VÀ KÍCH THƯỚC BẢNG CẢNH BÁO CÁP NGẦM

4. Dấu hiệu cáp ngầm:

Mốc định vị cáp ngầm đặt dọc theo tuyến cáp trên mặt đường phải đúng theo qui định 2677/QĐ-EVN-ĐLHCM-KT ngày 27/5/2005 của Công ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh.

- Cấu tạo

Vật liệu chế tạo bằng sứ tráng men (sử dụng trên vỉa hè)

+ Đường kính: 80mm

+ Chiều cao: 40mm

+ Viền xung quanh nét 1mm – Cỡ chữ 35 bold “CÁP ĐIỆN LỰC”, đường viền, mũi tên và các chữ đều màu xanh tím và chìm 1mm. phần rỗng bên trong của mốc báo hiệu cáp được điền đầy bằng xi măng cát.

Vật liệu chế tạo bằng sứ gang (sử dụng dưới lòng đường)

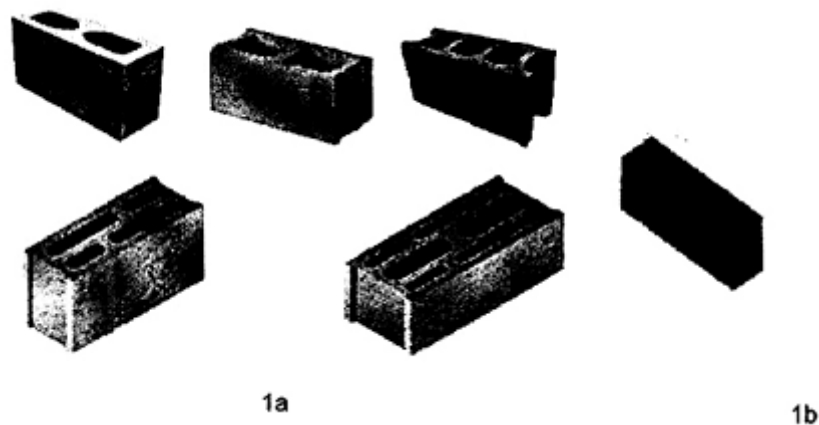
+ Đường kính: 120mm

+ Bề dày bằng: 10mm

- + Viên xung quanh nét 1mm – Chữ có nội dung “CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC”, đường viền, mũi tên, các chữ và lỗ khoan in chìm. Mốc kèm theo bulon cấy 10x100 và ốc cấy vào nền đường.
- **Vị trí lắp đặt:**
- + Vị trí đầu và cuối tuyến cáp
- + Đoạn thẳng nối giữa 2 cột mốc phải tương đối trùng với tuyến cáp nằm dưới đất
- + Lưu ý:
- + Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $d \leq 2m$ thì dấu hiệu định vị cáp ngầm phải được đặt ngay tâm tuyến cáp.
- + Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $2m < d \leq 4m$ thì phải đặt 2 dấu hiệu định vị cáp ngầm trên cùng một đường thẳng vuông góc với tuyến cáp. Dấu hiệu này cách dấu hiệu kia không quá 2 mét và cách mép ngoài sợi cáp ngoài cùng không quá 1 mét.
- + Đối với đoạn cáp thẳng: khoảng cách giữa 2 mốc không quá 20m
- + Tại các vị trí bẻ góc: qui định như sau:
- + 02 mốc nằm tại 2 tiếp điểm là vị trí đường cáp thẳng tiếp tuyến với đường tròn có cung là cung uốn cong của đường cáp.
- + 01 mốc nằm tại 2 điểm giữa của cung uốn cong của đường cáp.
- + Nếu tại vị trí bẻ góc tuyến cáp còn đi thẳng thì đặt thêm 01 mốc.

5. Đối với gạch thẻ

- + Thỏa mãn yêu cầu **TCVN 6477:2016**
 - + Kích thước gạch thẻ sử dụng cho công trình: (180x80x40) mm
 - + Gạch sử dụng cho công trình có mác $\geq M75$.
- a. Phân loại, hình dạng và ký hiệu
- + **Phân loại**
 - Theo đặc điểm cấu tạo, gạch bê tông được phân thành gạch đặc (GD) và gạch rỗng (GR) như ví dụ ở Hình 1.
 - Theo mục đích sử dụng, gạch bê tông được phân thành gạch thường (xây có trát), gồm gạch đặc thường (GDt), gạch rỗng thường (GRt) và gạch trang trí (xây không trát), gồm gạch đặc trang trí (GDtt), gạch rỗng trang trí (GRtt).
 - Theo mác gạch, gạch bê tông được phân thành các loại M3,5; M5,0; M7,5; M10,0; M12,5; M15,0; và M20,0.
 - + **Hình dạng**
 - Ví dụ về hình dạng của gạch bê tông được thể hiện ở Hình 1.



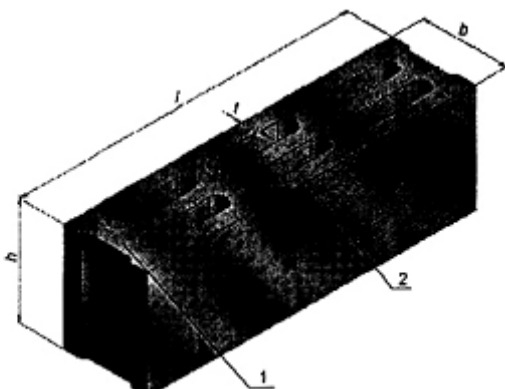
CHÚ DẪN: 1a-gạch rỗng; 1b-gạch đặc.

Hình 1 - Ví dụ về hình dạng cơ bản của gạch bê tông

- Ký hiệu

+ Ký hiệu kích thước cơ bản

- Ký hiệu kích thước cơ bản của viên gạch bê tông được thể hiện ở Hình 2.



CHÚ DẪN:

- 1 - thành ngang;
- 2 - thành dọc;

- l* - chiều dài;
- b* - chiều rộng;
- h* - chiều cao;
- t* - chiều dày thành.

Hình 2 - Ký hiệu kích thước cơ bản của viên gạch bê tông

+ Ký hiệu sản phẩm

- Ký hiệu viên gạch bê tông được ghi theo thứ tự sau: loại-mác-chiều dài x chiều rộng x chiều cao-số hiệu tiêu chuẩn.

Ví dụ:

- Gạch bê tông đặc thường, mác 7,5 MPa, chiều dài 220 mm, chiều rộng 105 mm, chiều cao 60 mm, phù hợp với TCVN 6477:2016 được ký hiệu: GĐt-M7,5-220x105x60-TCVN 6477:2016.
- Gạch bê tông rỗng trang trí, mác 10,0 MPa, chiều dài 210 mm, chiều rộng 100 mm, chiều cao 60 mm, phù hợp với TCVN 6477:2016 được ký hiệu: GRtt-M10,0-210x100x60-TCVN 6477:2016.

b. Yêu cầu kỹ thuật

+ Kích thước và mức sai lệch

- Yêu cầu kích thước của các loại gạch và mức sai lệch cho phép được quy định trong Bảng sau.

Kích thước và mức sai lệch kích thước của viên gạch bê tông

Kích thước tính bằng milimet

Chiều dài, <i>l</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều rộng, <i>b</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều cao, <i>h</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều dày thành ở vị trí nhỏ nhất, <i>t</i> , không nhỏ hơn	
						Gạch block sản xuất theo công nghệ rung ép	Gạch ống sản xuất theo công nghệ ép tĩnh
390	± 2	80 ÷ 200	± 2	60 ÷ 190	± 3	20	10
220		105		60			
210		100					
200		95					

CHÚ THÍCH: Có thể sản xuất các loại gạch bê tông có kích thước khác theo yêu cầu của khách hàng.

c. Yêu cầu ngoại quan

- Màu sắc của viên gạch trang trí trong cùng một lô phải đồng đều.
- Khuyết tật ngoại quan được quy định tại Bảng sau.

Khuyết tật ngoại quan cho phép

Loại khuyết tật	Mức cho phép theo loại gạch	
	Gạch thường	Gạch trang trí
1. Độ cong vênh trên bề mặt, mm, không lớn hơn.	3	1*
2. Số vết nứt vỡ ở các góc cạnh sâu (5 ÷ 10) mm, dài (10 ÷ 15) mm, không lớn hơn.	2	0
3. Vết nứt vỡ sâu hơn 10 mm, dài hơn 15 mm.	Không cho phép	
4. Số vết nứt có chiều dài đến 20 mm, không lớn hơn.	1	0
5. Vết nứt dài hơn 20 mm.	Không cho phép	

* không áp dụng đối với gạch trang trí có bề mặt sần sùi hoặc lượn sóng.

- Độ rỗng của viên gạch không lớn hơn 65 %.

d. Yêu cầu về tính chất cơ lý

- Cường độ chịu nén, khối lượng, độ hút nước và độ thấm nước của viên gạch bê tông như quy định trong Bảng sau.

Yêu cầu cường độ chịu nén, độ hút nước và độ thấm nước

Mác gạch	Cường độ chịu nén, MPa		Khối lượng viên gạch, kg, không lớn hơn	Độ hút nước, % khối lượng, không lớn hơn	Độ thấm nước, L/m ² .h, không lớn hơn	
	Trung bình cho ba mẫu thử, không nhỏ hơn	Nhỏ nhất cho một mẫu thử			Gạch xây không trát	Gạch xây có trát
M5,0	5,0	4,5				
M7,5	7,5	6,7				
M10,0	10,0	9,0	12	12	0,35	16
M12,5	12,5	11,2				
M15,0	15,0	13,5				
M20,0	20,0	18,0				

6. Đối với gạch lát

Gạch lát trong công trình sử dụng loại gạch Terazol có kích thước 400x400x30mm, màu sắc, chủng loại sử dụng đúng theo hiện trạng tại công trường, các chỉ tiêu cơ lý phải đảm bảo đúng trong quy định trong bảng 5 và bảng 6 TCVN 6477:2016.

7. Thép:

Thép tròn:

Thép sử dụng là loại thép tròn cán nóng, khối lượng riêng 7850Kg/cm³, cốt thép phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 1651-1:2018 và TCVN 1651-2:2018, các loại cốt thép và các chỉ tiêu về cường độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Đường kính	Loại thép	Rs (kg/cm ²)	Rsc (kg/cm ²)	Rsw (kg/cm ²)	Es(kg/cm ²)
Φ6, Φ8, Φ10	CB240-T	2100	2100	1700	2,0x10 ⁶
Φ ≥12	CB300-V	2600	2600	2100	2,0x10 ⁶

Thép hình:

Thép hình, thép tấm sử dụng cần phải đảm bảo cả về tính năng cơ học và thành phần hoá học theo các tiêu chuẩn có liên quan. Chỉ tiêu về cường độ của thép như sau:

Bảng: cường độ tiêu chuẩn f_y , f_u và cường độ tính toán f của thép các bon

Đơn vị tính bằng megapascal

Mác thép	Cường độ tiêu chuẩn f_y và cường độ tính toán f của thép với độ dày t (mm)						Cường độ kéo đứt tiêu chuẩn f_u không phụ thuộc bề dày t , mm
	$t < 20$		$20 < t \leq 40$		$40 < t \leq 100$		
	f_y	f	f_y	f	f_y	f	
CCT34	220	210	210	200	200	190	340

Thép mạ kẽm:

Thép mạ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007

Bảng: Chiều dày lớp phủ nhỏ nhất trên mẫu

Sản phẩm và chiều dày	Chiều dày lớp phủ cục bộ (nhỏ nhất) ^a	Chiều dày lớp phủ trung bình (nhỏ nhất) ^b
Thép ≥ 6 mm	70	85
Thép ≥ 3 mm đến < 6 mm	55	70
Thép ≥ 1,5 đến < 3 mm	45	55
Thép < 1,5	35	45
Thép đúc ≥ 6 mm	70	80
Thép đúc < 6 mm	60	70
a Xem 3.8 trong TCVN 5408:2007		
b Xem 3.9 trong TCVN 5408:2007		

CHÚ THÍCH: Bảng trên sử dụng chung; tiêu chuẩn các sản phẩm riêng có thể bao gồm các yêu cầu khác về chiều dày. Yêu cầu lớp phủ dày hơn hoặc yêu cầu bổ sung có thể thêm mà không ảnh hưởng gì về tính thích hợp đến tiêu chuẩn TCVN 5408:2007.

8. Bê tông nhựa nóng

8.1 Cốt liệu lớn:

Cốt liệu lớn (đá dăm) dùng cho BTNC phải là đá dăm được nghiền (xay) từ đá tảng, đá núi. Không được dùng cốt liệu nghiền từ đá mác nơ, đá sa thạch, sét, đá diệp thạch sét. Không được sử dụng sỏi nghiền cho lớp mặt trên, lớp mặt dưới của đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực.

Cốt liệu lớn phải sạch, khô và phải có các chỉ tiêu cơ lý thỏa mãn các yêu cầu trong Bảng sau:

Bảng: Các chỉ tiêu yêu cầu đối với cốt liệu lớn

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường và vị trí lớp BTNC	Phương pháp thử
----------	---	-----------------

	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực			Các cấp đường, loại đường khác	
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Các lớp móng		
1. Cường độ nén của đá gốc, Mpa					
- Đá mác ma, biến chất	≥ 100	≥ 80	≥ 80	≥ 80	TCVN 7572-10 (căn cứ chứng chỉ thử nghiệm kiểm tra của nơi sản xuất cốt liệu sử dụng cho công trình)
- Đá trầm tích	≥ 80	≥ 60	≥ 60	≥ 60	
2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los angeles, %	≥ 28	≥ 30	≥ 35	≥ 35	TCVN 7572-12
3. Tỷ trọng khối	≥ 2,6	≥ 2,6	≥ 2,5	≥ 2,45	AASHTO T85
4. Độ hút nước, %	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 3	
5. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075 mm xác định bằng phương pháp rửa, %	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	AASHTO T11
6. Hàm lượng sét cục và hạt mềm yếu, %	≤ 3	≤ 5	≤ 5	≤ 5	AASHTO T112
7. Hàm lượng hạt cuội sỏi bị đập vỡ (ít nhất là 2 mặt vỡ), %	_(1)	_(1)	≥ 80	≥ 80	TCVN 7572-18
8. Hàm lượng hạt thoi dẹt (tỉ lệ 1/3) ⁽²⁾ , %					TCVN 7572-13
- Cửa hỗn hợp cốt liệu	≤ 15	≤ 18	≤ 20	≤ 20	
- Cửa phần hạt lớn hơn 9,5mm	≤ 12	≤ 15	≤ 20	≤ 20	
- Cửa phần hạt nhỏ hơn hoặc bằng 9,5mm	≤ 18	≤ 20	≤ 20	≤ 20	
9. Độ góc cạnh, %	≥ 40	≥ 40	≥ 40	≥ 40	TCVN 11807
10. Độ dính bám đá – nhựa đường, cấp	≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 3	TCVN 7504

(1) Lớp mặt trên và lớp mặt dưới không được sử dụng sỏi nghiền.

(2) Sử dụng sàng mắt vuông loại bỏ các cỡ hạt < 4,75mm để lấy hỗn hợp cốt liệu thô đem xác định % hàm lượng hạt thoi dẹt cho cả hỗn hợp. Sau đó tách riêng phần > 9,5mm và ≤ 9,5mm để xác định % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt >9,5mm và % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt ≤ 9,5mm

(3) Thử nghiệm dùng cốt liệu thô và nhựa đường sử dụng cho dự án. Trường hợp độ dính bám đá – nhựa đường nhỏ hơn cấp 3 thì cần xem xét các giải pháp để đảm bảo độ dính bám đá – nhựa đường như sử dụng chất phụ gia tăng dính bám (xem 5.5) hoặc sử dụng nguồn cốt liệu khác; việc sử dụng giải pháp nào là do chủ đầu tư quyết định.

8.2 Cốt liệu nhỏ:

Cốt liệu nhỏ (cát) có thể là cát tự nhiên, cát nghiền (cát xay) hoặc hỗn hợp cát tự nhiên và cát nghiền; lượng cát tự nhiên sử dụng không quá 20% tổng khối lượng hỗn hợp cốt liệu; đối với đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực thì nên sử dụng nhiều cát nghiền.

Cát tự nhiên không được lẫn tạp chất hữu cơ (gỗ, than, ...), không được lẫn bùn bả. Nếu cát bả thì phải rửa sạch mới được dùng.

Cát nghiền phải được nghiền từ đá có cường độ nén không nhỏ hơn cường độ nén của đá dùng để sản xuất ra đá dăm.

Các chỉ tiêu cơ lý của cốt liệu nhỏ phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại bảng sau:

Bảng: Các chỉ tiêu yêu cầu đối với cốt liệu nhỏ

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường		Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực	Các cấp đường, loại đường khác; lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường	
1. Mô đun độ lớn	≥ 2	≥ 2	AASHTO T27
2. Độ góc cạnh, %	≥ 45	≥ 40	TCVN 8860-7
3. Tỷ trọng khối	$\geq 2,5$	≤ 5	AASHTO T84
4. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075mm xác định bằng phương pháp rửa, %	≤ 3	≤ 5	AASHTO T11
5. Giá trị đương lượng cát (SE), %	≥ 60	≥ 50	AASHTO T176

Cát tự nhiên nên có thành phần cấp phối như trong bảng sau:

Bảng: Thành phần cấp phối cát tự nhiên

Cỡ sàng vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, %	
	Cát hạt lớn	Cát hạt vừa
9,5	100	100
4,75	90 ÷ 100	90 ÷ 100
2,36	65 ÷ 95	75 ÷ 90
1,18	35 ÷ 65	50 ÷ 90
0,6	15 ÷ 30	30 ÷ 60
0,3	5 ÷ 20	8 ÷ 30
0,15	0 ÷ 10	0 ÷ 10
0,075	0 ÷ 5	0 ÷ 5

Cát nghiền nên có thành phần cấp phối như trong bảng sau:

Bảng: Thành phần cấp phối cát nghiền

Cỡ sàng vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, %	
	Cát hạt lớn	Cát hạt vừa
9,5	100	-
4,75	90 ÷ 100	100
2,36	60 ÷ 90	80 ÷ 100
1,18	40 ÷ 75	50 ÷ 80
0,6	20 ÷ 55	25 ÷ 60
0,3	7 ÷ 40	8 ÷ 45

Cỡ sàng vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, %	
	Cát hạt lớn	Cát hạt vừa
0,15	2 ÷ 20	0 ÷ 25
0,075	0 ÷ 10	0 ÷ 15

Chú thích: Trong trường hợp hỗn hợp BTNC sử dụng đồng thời 2 loại cốt liệu nhỏ là cát nghiền và cát tự nhiên thì từng loại cốt liệu nhỏ này đều phải thỏa mãn các yêu cầu nêu trên và phải được đưa lên trạm trộn từ 2 bể nguồn (Cold Bin) khác nhau. Trong trường hợp hỗn hợp BTNC sử dụng cốt liệu nhỏ là hỗn hợp gồm cát nghiền và các tự nhiên đã được trộn sẵn với nhau thì hỗn hợp cốt liệu nhỏ này phải thỏa mãn các yêu cầu quy định đối với cát tự nhiên.

8.3 Bột khoáng:

Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các-bô-nát (đá voi can-xit, đô-lô-mit), có cường độ nén của đá gốc lớn hơn 40Mpa, từ xi lò cao hoặc là xi măng.

Đá các-bô-nát dùng sản xuất bột khoáng phải sạch, không lẫn các tạp chất hữu cơ, hàm lượng chung bụi bùn sét không quá 5%.

Bột khoáng phải khô, tơi, không được vón hòn.

Các chỉ tiêu cơ lý của Bột khoáng phải thỏa mãn các yêu cầu quy định trong Bảng sau:

Bảng: Các chỉ tiêu yêu cầu đối với bột khoáng

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường		Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực	Các cấp đường, loại đường khác; lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường	
1. Khối lượng riêng, T/m ³	≥ 2,50	≥ 2,45	TCVN 8735
2. Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), %			TCVN 12884-2
0,600mm	100	100	
0,150mm	90 ÷ 100	90 ÷ 100	
0,075	75 ÷ 100	70 ÷ 100	
3. Độ ẩm, %	≤ 1,0	≤ 1,0	TCVN 12884-2
4. Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá các-bô-nát ⁽¹⁾ , %	≤ 4,0	≤ 4,0	TCVN 4197
5. Hệ số thích nước	≤ 0,8	≤ 1,0	TCVN 12884-2

Sử dụng phần bột khoáng lọt qua sàng lưới mắt vuông kích cỡ 0,425mm để thử nghiệm giới hạn chảy, giới hạn dẻo, giới hạn chảy thử nghiệm theo phương pháp Casagrande

Có thể dùng bột khoáng thu hồi từ trạm trộn cho hỗn hợp BTNC làm các lớp mặt của đường ô tô từ cấp IV trở xuống, đường giao thông nông thôn, đường đô thị cấp nội bộ và lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường với lượng dùng không quá 25% tổng khối lượng bột khoáng yêu cầu khi thiết kế thành phần hỗn hợp BTNC. Việc cho phép sử dụng bột khoáng thu hồi để sản xuất hỗn hợp BTNC do chủ đầu tư quyết định. Bột khoáng thu hồi phải thỏa mãn các chỉ tiêu quy định trong Bảng trên.

8.4 Nhựa đường:

Nhựa đường dùng cho BTNC là loại nhựa đường gốc dầu mỏ thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định tại Phụ lục A của TCVN 13467-1:2022.

Có thể tham khảo lựa chọn loại, cấp nhựa đường tại Phụ Lục B TCVN 13467-1:2022. Dùng loại, cấp nhựa đường nào do chủ đầu tư quy định.

Phụ gia:

Có thể sử dụng phụ gia cho hỗn hợp BTNC trong một số trường hợp sau: Muốn cải thiện một hoặc một số tính chất của nhựa đường (ví dụ độ dính bám đá – nhựa, độ nhớt của nhựa, ...) và/hoặc muốn cải thiện một hoặc một số chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp BTNC, và/hoặc tính năng khai thác, tuổi thọ của lớp mặt đường BTNC.

Tùy theo mục đích sử dụng và thực tế dự án để lựa chọn loại phụ gia cho phù hợp, sử dụng loại phụ gia nào do chủ đầu tư quyết định; liều lượng sử dụng được xác định trong quá trình thiết kế hỗn hợp BTNC (có thử nghiệm so sánh với trường hợp không sử dụng phụ gia).

Phụ gia dùng cho hỗn hợp BTNC có thể ở dạng lỏng, dạng bột, dạng hạt, dạng mảnh, dạng sợi. Tùy theo từng loại mà có thể được trộn với hỗn hợp BTNC theo một trong hai phương pháp sau:

+ Phương pháp trộn ướt (wet process): Phụ gia được định lượng sau đó trộn với nhựa đường ngay ở trạm trộn BTNC ở nhiệt độ và tốc độ khuấy trộn nhất định. Sau đó nhựa đường đã trộn phụ gia được bơm lên thùng trộn, để trộn với hỗn hợp cốt liệu.

+ Phương pháp trộn khô (Dry Process): Phụ gia được định lượng sau đó được đưa lên thùng trộn, trộn với hỗn hợp cốt liệu đã được sấy nóng, sau đó hỗn hợp cốt liệu đã trộn phụ gia tiếp tục được trộn với nhựa đường để tạo thành hỗn hợp BTNC.

Nguyên tắc sử dụng phụ gia

Hỗn hợp BTNC sử dụng phụ gia được thiết kế, sản xuất, thi công, kiểm tra, nghiệm thu theo quy định trong tiêu chuẩn này và hướng dẫn của đơn vị cung ứng phụ gia.

Việc sử dụng phụ gia phải đảm bảo mục tiêu như quy định tại mục 5.5.1 của TCVN 13467-1:2022. Phụ gia phải đảm bảo an toàn cho môi trường, an toàn lao động. Đơn vị cung ứng phụ gia phía chịu trách nhiệm pháp lý về chất lượng phụ gia theo quy định hiện hành.

9. Nhũ tương (nhựa đường)

9.1 Yêu cầu kỹ thuật:

- Nhũ tương nhựa đường a xít được phân làm 3 loại (dựa theo tốc độ phân tách), mỗi loại gồm 2 mác:

+ Loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách nhanh, gồm 2 mác: CRS-1 và CRS-2;

+ Loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách vừa, gồm 2 mác: CMS-2 và CMS-2h;

+ Loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách chậm, gồm 2 mác: CSS-1 và CSS-1h;

- Việc lựa chọn loại, mác nhũ tương nhựa đường a xít dùng cho xây dựng cần phải căn cứ vào mục đích xây dựng, công nghệ thi công, điều kiện khí hậu nơi xây dựng và phải tuân thủ các tiêu chuẩn về thử nghiệm, thi công, kiểm tra và nghiệm thu. Phụ lục A giới thiệu các loại nhũ tương nhựa đường a xít sử dụng trong xây dựng.

- Nhũ tương nhựa đường a xít phải được thí nghiệm trong khoảng thời gian 14 ngày tính từ khi xuất xưởng. Nhũ tương nhựa đường a xít phải đồng nhất sau khi được khuấy đều và không được xảy ra hiện tượng phân tầng do việc làm lạnh.

- Các chỉ tiết cất lượng của nhũ tương nhựa đường a xít được quy định tại bảng sau:

Bảng – Các chỉ tiêu chất lượng của nhũ tương nhựa đường axit

Tên chỉ tiêu	Phân tách nhanh	Phân tách chậm	Phương pháp thử
	CRS-1	CSS-1h	
I. Thử nghiệm trên mẫu nhũ tương nhựa đường a xít			
1. Độ nhớt Saybolt Furol			TCVN 8817-2:2011
1.1. Độ nhớt Saybolt Furol ở 25°C, s	-	20÷100	
1.1. Độ nhớt Saybolt Furol ở 50°C, s	20÷100	-	

Tên chỉ tiêu	Phân tách nhanh	Phân tách chậm	Phương pháp thử
	CRS-1	CSS-1h	
2. Độ ổn định lưu trữ, 24h, %	≤ 1	≤ 1	TCVN 8817-3:2011
3. Lượng hạt quá cỡ, thử nghiệm sàng, %	$\leq 0,10$	$\leq 0,10$	TCVN 8817-4:2011
4. Điện tích hạt	dương	dương	TCVN 8817-5:2011
5. Độ khử nhũ (sử dụng 35 ml dioctyl sodium sulfosuccinate 0,8 %), %	≥ 40	-	TCVN 8817-6:2011
6. Thử nghiệm trộn với xi măng, %	-	$\leq 2,0$	TCVN 8817-7:2011
7. Độ dính bám và tính chịu nước			TCVN 8817-8:2011
7.1. Thử nghiệm với cốt liệu khô, sau khi trộn Thử nghiệm với cốt liệu khô, sau khi rửa nước	- -	- -	
7.2. Thử nghiệm với cốt liệu ướt, sau khi trộn Thử nghiệm với cốt liệu ướt, sau khi rửa nước	- -	- -	
8. Hàm lượng dầu, %	≤ 3	-	
9. Hàm lượng nhựa, %	≥ 60	≥ 57	TCVN 8817-9:2011 hoặc TCVN 8817-10:2011
II. Thử nghiệm trên mẫu nhựa thu được sau chưng cất			
10. Độ kim lún ở 25°C, 5 s, 0,1 mm	100÷250	40÷90	TCVN 7495:2005 (ASTM D5-97)
11. Độ kéo dài ở 25°C, 5cm/min, cm	≥ 40	≥ 40	TCVN 7496:2005 (ASTM D113-99)
12. Độ hòa tan trong tricloetylen, %	≥ 97.5	≥ 97.5	TCVN 7500:2005 (ASTM D2042-01)
CHÚ THÍCH: Với đặc điểm khí hậu của Việt Nam, nên sử dụng nhựa đường có độ kim lún không lớn hơn 100 (0,1 mm) để sản xuất nhũ tương nhựa đường a xít			

9.2 Mác nhũ tương đề xuất sử dụng:

Do tính phổ biến, công dụng của từng loại nhũ tương nên tư vấn thiết kế đề xuất sử dụng mac nhũ tương như sau:

- + Đối với lớp tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn 1kg/m² sử dụng loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách chậm mác CSS-1h.
- + Đối với lớp tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m² sử dụng loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách nhanh mác CRS-1.

10. Cấp phối đá dăm

Yêu cầu về loại đá:

- Các loại đá gốc được sử dụng để nghiền sàng làm cấp phối đá dăm phải có cường độ nén tối thiểu phải đạt 60 Mpa nếu dùng cho lớp móng trên và 40 Mpa nếu dùng cho lớp móng dưới. Không được dùng đá xay có nguồn gốc từ đá sa thạch (đá cát kết, bột kết) và diệp thạch (đá sét kết, đá sét)

Yêu cầu về thành phần hạt của vật liệu CPĐĐ:

Bảng Thành phần hạt của cấp phối đá dăm

Kích cỡ mắt sàng vuông, mm	Tỷ lệ lọt sàng, % theo khối lượng		
	CPĐĐ có cỡ hạt danh định $D_{max} = 37,5mm$	CPĐĐ có cỡ hạt danh định $D_{max} = 25mm$	CPĐĐ có cỡ hạt danh định $D_{max} = 19mm$
50	100	-	-
37,5	95 ÷ 100	100	-
25	-	79 ÷ 90	100
19	58 ÷ 78	67 ÷ 83	90 ÷ 100
9,5	39 ÷ 59	49 ÷ 64	58 ÷ 73
4,75	24 ÷ 39	34 ÷ 54	39 ÷ 59
2,36	15 ÷ 30	25 ÷ 40	30 ÷ 45
0,425	7 ÷ 19	12 ÷ 24	13 ÷ 27
0,075	2 ÷ 12	2 ÷ 12	2 ÷ 12

- Cấp phối loại $D_{max} = 37,5mm$ sử dụng làm lớp móng dưới

- Cấp phối loại $D_{max} = 25mm$ sử dụng làm lớp móng trên

Yêu cầu về chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐĐ:

Bảng chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐĐ

Chỉ tiêu	Cấp phối đá dăm		Phương pháp thử
	Loại I	Loại II	
1. Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	≤ 35	≤ 40	TCVN 7572-12:2006
2. Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96h, %	≥ 100	-	TCVN 8821:2011
3. Giới hạn chảy (W_L) ¹⁾ , %	≤ 25	≤ 35	TCVN 4197
4. Chỉ số dẻo (I_p) ¹⁾ , %	≤ 6	≤ 6	TCVN 4197
5. Tích số dẻo PP ²⁾ (PP = Chỉ số dẻo I_p x % lượng lọt qua sàng 0,075mm)	≤ 45	≤ 60	-
6. hàm lượng hạt thoi dẹt ³⁾ , %	≤ 18	≤ 20	TCVN 7572-2006
7. Độ chặt đầm nết (K_{yc}), %	≥ 98	≥ 98	22 TCN 333-06 (phương pháp II-D)

¹⁾ Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425mm.

²⁾ Tích số dẻo PP có nguồn gốc tiếng Anh là Plasticity Product

³⁾ hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài; Thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4,75mm và chiếm trên 5% khối lượng mẫu

Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt

11. Cốt liệu cho bê tông và vữa

Yêu cầu kỹ thuật

1. Cát

- Theo giá trị môđun độ lớn, cát dùng cho bê tông và vữa được phân ra hai nhóm chính: Cát thô khi môđun độ lớn trong khoảng từ lớn hơn 2,0 đến 3,3;

Cát mịn khi môđun độ lớn trong khoảng từ 0,7 đến 2,0.

Thành phần hạt của cát, biểu thị qua lượng sót tích lũy trên sàng, nằm trong phạm vi quy định trong Bảng 1.

- Cát thô có thành phần hạt như quy định trong Bảng 1 được sử dụng để chế tạo bê tông và vữa tất cả các cấp bê tông và mác vữa.

Bảng 1 - Thành phần hạt của cát

Kích thước lỗ sàng	Lượng sót tích lũy trên sàng, % khối lượng	
	Cát thô	Cát mịn
2,5 mm	Từ 0 đến 20	0
1,25 mm	Từ 15 đến 45	Từ 0 đến 15
630 μ m	Từ 35 đến 70	Từ 0 đến 35
315 μ m	Từ 65 đến 90	Từ 5 đến 65
140 μ m	Từ 90 đến 100	Từ 65 đến 90
Lượng qua sàng 140 μ m, không lớn hơn	10	35

- Cát mịn được sử dụng chế tạo bê tông và vữa như sau:

Đối với bê tông:

- Cát có môđun độ lớn từ 0,7 đến 1 (thành phần hạt như Bảng 1) có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp thấp hơn B15;

- Cát có môđun độ lớn từ 1 đến 2 (thành phần hạt như Bảng 1) có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp từ B15 đến B25;

Đối với vữa:

- Cát có môđun độ lớn từ 0,7 đến 1,5 có thể được sử dụng chế tạo vữa mác nhỏ hơn và bằng M5;

- Cát có môđun độ lớn từ 1,5 đến 2 được sử dụng chế tạo vữa mác M7,5.

Chú thích TCXD 127 : 1985 hướng dẫn cụ thể việc sử dụng từng loại cát mịn trên cơ sở tính toán hiệu quả kinh tế - kỹ thuật.

- Cát dùng chế tạo vữa không được lẫn quá 5 % khối lượng các hạt có kích thước lớn hơn 5 mm.

- Hàm lượng các tạp chất (sét cục và các tạp chất dạng cục; bùn, bụi và sét) trong cát được quy định trong Bảng 2.

Bảng 2 - Hàm lượng các tạp chất trong cát

Tạp chất	Hàm lượng tạp chất, % khối lượng, không lớn hơn		
	Bê tông cấp cao hơn B30	Bê tông cấp thấp hơn và bằng B30	vữa
- Sét cục và các tạp chất dạng cục	Không được có	0,25	0,50
- Hàm lượng bùn, bụi, sét	1,50	3,00	10,00

- Tạp chất hữu cơ trong cát khi xác định theo phương pháp so màu, không được thâm hơn màu chuẩn.

chú thích Cát không thoả mãn điều 4.1.6 có thể được sử dụng nếu kết quả thí nghiệm kiểm chứng trong bê tông cho thấy lượng tạp chất hữu cơ này không làm giảm tính chất cơ lý yêu cầu đối với bê tông.

- Hàm lượng clorua trong cát, tính theo ion Cl⁻ tan trong axit, quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 - Hàm lượng ion Cl⁻ trong cát

Loại bê tông và vữa	Hàm lượng ion Cl ⁻ , % khối lượng, không lớn hơn
Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông cốt thép ứng suất trước	0,01

Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép và vữa thông thường	0,05
--	------

Chú thích Cát có hàm lượng ion Cl⁻ lớn hơn các giá trị quy định ở Bảng 3 có thể được sử dụng nếu tổng hàm lượng ion Cl⁻ trong 1 m³ bê tông từ tất cả các nguồn vật liệu chế tạo, không vượt quá 0,6 kg.

- Cát được sử dụng khi khả năng phản ứng kiềm – silic của cát kiểm tra theo phương pháp hoá học (TCVN 7572-14 : 2006) phải nằm trong vùng cốt liệu vô hại. Khi khả năng phản ứng kiềm - silic của cốt liệu kiểm tra nằm trong vùng có khả năng gây hại thì cần thí nghiệm kiểm tra bổ xung theo phương pháp thanh vữa (TCVN 7572-14 : 2006) để đảm bảo chắc chắn vô hại..

Cát được coi là không có khả năng xảy ra phản ứng kiềm – silic nếu biến dạng (ε) ở tuổi 6 tháng xác định theo phương pháp thanh vữa nhỏ hơn 0,1%.

2. Cốt liệu lớn

- Cốt liệu lớn có thể được cung cấp dưới dạng hỗn hợp nhiều cỡ hạt hoặc các cỡ hạt riêng biệt. Thành phần hạt của cốt liệu lớn, biểu thị bằng lượng sót tích lũy trên các sàng, được quy định trong Bảng 4.

Bảng 4 - Thành phần hạt của cốt liệu lớn

Kích thước lỗ sàng mm	Lượng sót tích lũy trên sàng, % khối lượng, ứng với kích thước hạt liệu nhỏ nhất và lớn nhất, mm						
	5-10	5-20	5-40	5-70	10-40	10-70	20-70
100	–	–	–	0	–	0	0
70	–	–	0	0-10	0	0-10	0-10
40	–	0	0-10	40-70	0-10	40-70	40-70
20	0	0-10	40-70	...	40-70	...	90-100
10	0-10	40-70	90-100	90-100	–
5	90-100	90-100	90-100	90-100	–	–	–

Chú thích Có thể sử dụng cốt liệu lớn với kích thước cỡ hạt nhỏ nhất đến 3 mm, theo thỏa thuận.

- Hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu lớn tùy theo cấp bê tông không vượt quá giá trị quy định trong Bảng 5.

Bảng 5 - Hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu lớn

Cấp bê tông	Hàm lượng bùn, bụi, sét, % khối lượng, không lớn hơn
- Cao hơn B30	1,0
- Từ B15 đến B30	2,0
- Thấp hơn B15	3,0

- Đá làm cốt liệu lớn cho bê tông phải có cường độ thử trên mẫu đá nguyên khai hoặc mác xác định thông qua giá trị độ nén đập trong xi lanh lớn hơn 2 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá gốc phun xuất, biến chất; lớn hơn 1,5 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá gốc trầm tích.

Mác đá dăm xác định theo giá trị độ nén đập trong xi lanh được quy định trong Bảng 6.

Bảng 6 - Mác của đá dăm từ đá thiên nhiên theo độ nén đập

Mác đá dăm*	Độ nén đập trong xi lanh ở trạng thái bão hoà nước, % khối lượng		
	Đá trầm tích	Đá phun xuất xâm nhập và đá biến chất	Đá phun xuất phun trào
140	–	Đến 12	Đến 9
120	Đến 11	Lớn hơn 12 đến 16	Lớn hơn 9 đến 11
100	Lớn hơn 11 đến 13	Lớn hơn 16 đến 20	Lớn hơn 11 đến 13

80	Lớn hơn 13 đến 15	Lớn hơn 20 đến 25	Lớn hơn 13 đến 15
60	Lớn hơn 15 đến 20	Lớn hơn 25 đến 34	–
40	Lớn hơn 20 đến 28	–	–
30	Lớn hơn 28 đến 38	–	–
20	Lớn hơn 38 đến 54	–	–

* Chỉ số mác đá dăm xác định theo cường độ chịu nén, tính bằng MPa tương đương với các giá trị 1 400; 1 200; ...; 200 khi cường độ chịu nén tính bằng kG/cm².

- Sỏi và sỏi dăm dùng làm cốt liệu cho bê tông các cấp phải có độ nén đập trong xi lanh phù hợp với yêu cầu trong Bảng 7.

Bảng 7 - Yêu cầu về độ nén đập đối với sỏi và sỏi dăm

Cấp bê tông	Độ nén đập ở trạng thái bão hoà nước, % khối lượng, không lớn hơn	
	Sỏi	Sỏi dăm
Cao hơn B25	8	10
Từ B15 đến B25	12	14
Thấp hơn B15	16	18

- Độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn thí nghiệm trong máy Los Angeles, không lớn hơn 50 % khối lượng.

- Hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn không vượt quá 15 % đối với bê tông cấp cao hơn B30 và không vượt quá 35 % đối với cấp B30 và thấp hơn.

- Tạp chất hữu cơ trong sỏi xác định theo phương pháp so màu, không thâm hơn màu chuẩn.

chú thích Sỏi chứa lượng tạp chất hữu cơ không phù hợp với quy định trên vẫn có thể sử dụng nếu kết quả thí nghiệm kiểm chứng trong bê tông cho thấy lượng tạp chất hữu cơ này không làm giảm các tính chất cơ lý yêu cầu đối với bê tông cụ thể.

- Hàm lượng ion Cl⁻ (tan trong axit) trong cốt liệu lớn, không vượt quá 0,01 %.

chú thích Có thể được sử dụng cốt liệu lớn có hàm lượng ion Cl⁻ lớn hơn 0,01 % nếu tổng hàm lượng ion Cl⁻ trong 1 m³ bê tông không vượt quá 0,6 kg.

- Khả năng phản ứng kiềm – silic đối với cốt liệu lớn được quy định như đối với cốt liệu nhỏ

12. Cát (tái lập mương cáp)

Cát lấp mương cáp:

– Mục đích: Dùng để san lấp mương cáp, mặt bằng, nền đường giúp ổn định nền đường làm cho nền móng công trình vững hơn, chống lún, ma sát tốt hơn, cũng như thoát nước tốt hơn

– Mô tả:

+ Màu sắc: cát có màu xám.

+ Kích thước: cát hạt mịn

+ Tính đồng nhất: kích thước hạt không đồng đều, có thể lẫn sỏi hạt lớn.

Biện pháp thi công:

- Thực hiện theo Quyết định số 30/2018/QĐ-UBND ngày 04/09/2018 của Ủy Ban Nhân Dân Tp. Hồ Chí Minh về sửa đổi, bổ sung một số điều tại quyết định số 09/2014/QĐ – UBND ngày 20/04/2014 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. Hồ Chí Minh và 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. Hồ Chí Minh;

- Căn cứ Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam số TCXDVN104: 2007 "Đường đô thị -

Yêu cầu thiết kế" ban hành kèm Quyết định số 22/2007/QĐ-BXD ngày 30 tháng 5 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;

- Đối với công tác thi công đắp nền cát chỉ được tiến hành sau khi hoàn thành công tác đào bóc đất không thích hợp và bố trí ống, gôì cấp theo yêu cầu thiết kế.
- Lấp cát: Đầm nén lớp cát lót , lấp đặt ống và cấu kiện khác, lấp cát, có tưới nước từng lớp 20cm theo thiết kế và dùng máy đầm cóc đầm chặt đạt hệ số $K \Rightarrow > 0,98$ (theo TCXDVN-104/2007 về đường đô thị, yêu cầu thiết kế và hướng dẫn số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018).

Lưu

ý:

- Việc đầm nén nền chỉ tiến hành khi độ ẩm của vật liệu nằm trong phạm vi cho phép so với độ ẩm tối ưu. Nếu vật liệu đắp khô quá thì tưới nước thêm và đầm chặt. Ngoài ra cây cối, gốc cây, cỏ hoặc các vật liệu không thích hợp khác không được để lại trong cát lấp.

Trình tự thi công:

- Kiểm tra vật liệu đầu vào (căn cứ hồ sơ thiết kế, tiêu chuẩn hiện hành).
- Kiểm tra kích thước, độ sâu, mương cấp (sau khi đặt ống, phụ kiện, cấu kiện)
- Lấp cát tưới nước đầm chặt từng lớp dày 20cm bằng máy đầm cóc, đầm bàn đến khi đạt độ chặt $K \Rightarrow > 0,98$ và chiều dày đạt theo hồ sơ thiết kế được duyệt.
- Khi đạt yêu cầu thiết kế tiến hành mời Chủ đầu tư và TVGS nghiệm thu để triển khai thi công lớp kế tiếp.

13. Xi măng:

Sản phẩm **Xi măng Pooclăng hỗn hợp PCB40** đạt tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6260:2020

Đặc tính ưu việt của Xi măng PCB40

- Tăng thêm độ dẻo của vữa bê tông
- Tăng cường tính chống thấm, chống xâm thực đối với môi trường
- Tăng độ bền vững theo thời gian
- Phù hợp với khí hậu nhiệt đới của Việt Nam
- Độ mịn cao
- Có màu xanh xám – đen
- Tốc độ phát triển cường độ ban đầu nhanh
- Thời gian ninh kết: - Bắt đầu khoảng 120 – 170 phút
- Kết thúc sau 3 – 4 giờ
- Rất phù hợp cho các công trình cần tháo dỡ cốp pha nhanh

14. Thông số kỹ thuật tấm Bakelit:

Trong công trình sử dụng tấm Bakelit (nhựa kỹ thuật) có độ dày 3mm có khả năng cách điện

Đặc tính kỹ thuật :

- Tấm Bakelit là loại nhựa tổng hợp, được tạo ra bằng cách sử dụng nhiệt và áp suất lên các lớp giấy hoặc vải thủy tinh đã được ngâm tẩm với nhựa phenol và formaldehyde
- Tỷ trọng : 1,45-1,5g/cm³
- Khả năng cháy : 94HB
- Chịu nhiệt : 150 °C
- Điện trở kháng (xuyên thủng) : $> = 25kV$
- Điện môi đứng : 12,1kV/mm²
- Cường độ nén (đọc) : $> = 250 MPA$
- Độ uốn (đọc) : $> = 120 MPA$
- Lực bẻ cong : $> = 340 Kg/mm^2$

Tỷ lệ hấp thụ nước : $< 1,5\%$

15. Thông số ống nhựa chịu lực HDPE phẳng d63:

1 Cấu tạo:

- Vật liệu: Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
- Màu của ống nhựa: Màu cam.
- Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.
- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m.
- Độ cao của chữ in:
- Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm: 10 mm.
- Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên: 15 mm
- 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 lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...
- Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..

2 Thông số kỹ thuật:

- Kích thước ống:

Đường kính danh nghĩa của ống	Đường kính ngoài trung bình [mm]		Độ dày thành ống [mm]	
	Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
63	63	63,6	3,6	4,2

- Áp suất làm việc d50, d63, d90 (permissible working pressure): 6 MPa
 - Áp suất làm việc d180 (permissible working pressure): 10 MPa
 - Thử nghiệm độ bền cơ:
- + Thời gian thử: 170 giờ
- Ứng suất nước tác dụng từ trong ra ngoài: 4 N/mm²
- + Nhiệt độ thử: 80°C
- Sự hồi nhiệt của ống: ≤ 3%
 - Quy cách đóng gói:
- + Ống đường kính danh nghĩa từ 32-75:100m/cuộn
- + Ống đường kính danh nghĩa trên 75: ống dài từ 6-12m, bó ống tùy thuộc nhà sản xuất.
- + Dây mồi để kéo cáp luồn ống
- Dây mồi phải lắp sẵn bên trong ống và được cố định vào 2 đầu của ống
 - Dây mồi phải liên tục, không có mối nối
 - Đối với ống HDPE thẳng dây mồi làm bằng dây thép 1.6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0.2mm

3 Các hạng mục thử nghiệm điển hình:

- Kiểm tra bề mặt
- Kiểm tra kích thước
- Thử độ bền cơ (áp suất nước tác dụng từ trong ra ngoài)
- Thử sự hồi nhiệt (heat reversion)

- Bảng tóm tắt các 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 IOS Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên và cung cấp giấy chứng nhận kèm theo			
3.	Thời hạn bảo hành 36 tháng kể nghiệm thu công trình đưa vào sử dụng	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành kèm theo			
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”			
5.	Tiêu chuẩn SX và thử nghiệm	DIN 8074, DIN 8075			
6.	Vật liệu:	Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa. Không sử dụng vật liệu tái chế.			
7.	Màu của ống nhựa:	- Màu cam - Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.			
8.	Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m.	Đáp ứng			
9.	Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm. + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên.			10 mm	
				15 mm	
10.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.	Đáp ứng			
11.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...	Đáp ứng			
12.	Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..	Đáp ứng			
13.	Kích thước ống:				
	Đường kính danh nghĩa của ống (nominal size) theo AS 1477.1:	Đường kính ngoài trung bình [mm]		Độ dày thành ống [mm]	
		Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
		63	63,6	3,6	4,2

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
14.	Áp suất làm việc (permissible working pressure)	6 MPa
15.	Thử nghiệm độ bền cơ: + Thời gian thử: + Ứng suất nước tác dụng từ trong ra ngoài: + Nhiệt độ thử:	170 giờ 4 N/mm ² 80°C
16.	Sự hồi nhiệt của ống	≤ 3%
17.	Quy cách đóng gói: + Ống đường kính danh nghĩa từ 32-75: + Ống đường kính danh nghĩa từ trên 75:	100m/cuộn Ống dài từ 6-12m, bó ống tùy thuộc nhà sản xuất
18	Dây mồi để kéo cáp luồn ống	Dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2 mm

CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.
2. **Hạng mục thử nghiệm:**
 - Thử độ bền cơ (áp suất nước tác dụng từ trong ra ngoài)
 - Thử sự hồi nhiệt (heat reversion)

PHẦN CHỈ DẪN KỸ THUẬT CỦA CÔNG TRÌNH

1. Căn cứ lập chỉ dẫn kỹ thuật công trình.

1.1. Cơ sở pháp lý:

- 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 dự án 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 số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình 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 về an toàn điện (QCVN025:2025/BCT) ban hành theo Thông tư số 41/2025/TT-BCT ngày 22 tháng 6 năm 2025 của Bộ Công Thương;
- Căn cứ Quyết định 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Căn cứ văn bản số 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017 V/v Cập nhập quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị.
- Căn cứ văn bản số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về việc phổ biến Tiêu chuẩn cơ sở và Quy cách kỹ thuật tương ứng với Tiêu chuẩn cơ sở.
- Căn cứ văn bản số 5255/EVN-KHCNMT ngày 07/9/2023 của tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành 04 Tiêu chuẩn cơ sở EVN;
- Căn cứ QĐ số 2752/QĐ-EVNHCMC ngày 30/5/2025 ban hành Quy định về công tác thiết kế công trình lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh;
- Căn cứ Văn bản số 3224/EVNHCMC-KT ngày 07/8/2025 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc phổ, áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 22kV các loại.
- Căn cứ văn bản số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối;
- Căn cứ quyết định số 170/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật tủ RMU kiểu mô đun cấp điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- Căn cứ văn bản số 850/EVNHCMC-KT ngày 19/03/2019 V/v áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 24kV các loại.
- Căn cứ văn bản số 1790/EVNHCMC-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 959/EVNHCMC-KT ngày 16/3/2022 về việc phổ biến Quy cách kỹ thuật hộp nối cáp ngầm 22kV;
- 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;
- Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 2737-2023.
- TCVN 1651:2018: Cốt thép bê tông cán nóng.

- Quy chuẩn QCVN 02:2022/BXD về điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.
- TCVN 5574-2018: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 9362-2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.

2. Nội dung và các tiêu chuẩn áp dụng:

2.1. Mô tả công việc:

- Trong phạm vi công trình được thực hiện tại vị trí trạm phòng 548 Âu Cơ, lắp mới 02 tủ RMU và kéo mới 02 lộ ra cáp ngầm trung thế 24kV từ 02 trạm TG Trường Đua và TG Bà Quẹo đi trên đường Âu Cơ đến cấp nguồn. Từ 02 tủ RMU trên kéo mới các phát tuyến dọc theo tuyến đường Âu Cơ, hẻm 536 Âu Cơ đến Ni Sư Huỳnh Liên, Hồng Lạc, Trần Văn Quang nhằm chia tải lại cho khu vực với khối lượng cụ thể xem phần quy mô công trình Chương 1 mục 1.3.

2.2 Các yêu cầu chung:

- Các vật tư vật liệu và thiết bị được cung cấp cho công trình đảm bảo mới 100% theo đúng yêu cầu về chủng loại, thông số kỹ thuật, chất lượng, mẫu mã, xuất xứ, nhà sản xuất... 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 về an toàn điện (QCVN025:2025/BCT) ban hành theo Thông tư số 41/2025/TT-BCT ngày 22 tháng 6 năm 2025 của Bộ Công Thương;
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Kỹ thuật điện ban hành kèm theo Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009 của Bộ Công Thương: Kiểm định Trang thiết bị hệ thống điện (QCVN QTĐ-5:2009/BCT); Vận hành, sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện (QCVN QTĐ-6:2009/BCT); Thi công các dự án điện (QCVN QTĐ-7:2009/BCT);
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện ban hành kèm theo Thông tư số 04/2011/TT-BCT ngày 16/02/2011 của Bộ Công Thương: Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp (QCVN QTĐ-8:2010/BCT).
- 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 (Um=7.2 kV) up to 30 kV (Um=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 dòng cắt và điều khiển hạ áp
- VDE 0278-1: Power cable accessories with nominal voltages U up to 30 kV (Um 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 phân đặc tính kỹ thuật VTTB.

3. Chỉ dẫn kỹ thuật thi công:

3.1. Giải pháp thi công:

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 cầu (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 :

- Không thực hiện

c. Công tác lắp và đấu dây tủ phân phối hạ thế :

- Không thực hiện

d. 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 luộc 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.

e. Công tác thi công phân 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 dùng, tổng các khoảng néo cho cả công trình, 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 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 nôi dây, kéo cắt, xe cầu, máy kéo dây, tời, kích...).

f.- 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.

g.- Thu hồi dây :

Đối với các công trình 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 công trình. 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, đong, 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 công trình 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.

h- 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 công trình).

Toàn bộ các hàng trụ trung thế, hạ thế hầu như nằm trên tuyến đường lớn. Do đó rất thuận lợi cho công tác nhổ trụ bằng giải pháp dùng xe cẩu. Trụ nhổ lên sẽ được xe cẩu thùng thu gom chuyên về kho tạm Mỗi vị trí sau khi nhổ 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 công trình, đơn vị thi công sẽ liên hệ chủ đầu tư để bàn giao số trụ thu hồi này.

i.- Công tác nghiệm thu phân lắp khuôn và toàn công trình:

✎ Phân lắp khuôn, 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. Phần 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.

j.- 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 cấp ngầm trước khi đấu nối đóng điện.
- Thử nghiệm thiết bị : LBS, 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, mỹ 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 cấp 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.

1.- 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 kếp 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 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 đạc 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.

m.- 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 công trình 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 công trình" 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 công trình 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 công trình theo điều khoản bảo hành công trình của Nhà thầu.

Công tác bảo trì công trình 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 công trình.

3.4. Trình tự kiểm tra và nghiệm thu:

Để đảm bảo chất lượng thi công công trình 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 công trình 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 công trình xây dựng.

Để đảm bảo giám sát chất lượng trong suốt quá trình thi công cũng như tiến độ đóng điện bàn giao công trình, 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 công trình.

- Duy trì chế độ nghiệm thu bộ phận, hạng mục công trình 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 công trình.
- + 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 công trình, 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 công trình.

+ 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 ghi 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:

a. 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 Bộ GTVT phê duyệt.

- 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.

b. 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 Quản lý chất lượng 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.

2. Đặc điểm chính công trình:

Để nâng cao độ tin cậy của hệ thống lưới điện trong quá trình vận hành được an toàn và liên tục, giảm tổn thất điện năng, nâng cao độ tin cậy lưới điện, phù hợp với qui hoạch phát triển điện lực -TPHCM giai đoạn 2022-2025 có xét đến 2035.

*** Quy mô của dự án:**

- Xem chi tiết phần quy mô công trình.

CHƯƠNG 2: NỘI DUNG

1. Các bộ phận công trình chủ yếu được đưa vào khai thác sử dụng:

- Tủ RMU, LBS;
- 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 mắc điện.

2. Trách nhiệm về công tác bảo trì:

- Chủ sở hữu công trình: Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.
- Người sử dụng công trình: Công ty Điện lực Sài Gòn .
- Người có trách nhiệm bảo trì công trình: Công ty Điện lực Sài Gòn .
- Người có trách nhiệm bảo trì công trình phải chịu trách nhiệm trước pháp luật về sự cố hay xuống cấp của công trình do không thực hiện bảo trì công trình 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 công trình 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 “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Quẹo” được xây dựng chủ yếu trên tuyến đường Âu Cơ, Thành phố Hồ Chí Minh.

5. Thực hiện bảo trì công trình:

a. Công tác kiểm tra:

Chủ quản lý sử dụng công trình là Công ty Điện lực Sài Gòn hoặc người được ủy quyền bảo trì tự tổ chức thực hiện việc kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa công trình theo quy trình bảo trì công trình 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 Sài Gòn hoặc người được ủy quyền bảo trì tự tổ chức thực hiện việc kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa công trình 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 Sài Gòn hoặc người được ủy quyền bảo trì tự tổ chức thực hiện việc kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa công trình 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. Nắm 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 công trình 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, hỏa hoạn, 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 công trình đường dây cáp ngầm: trước và sau khi có mưa bão, thời tiết bất thường, dịp lễ. Năm 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 công trình: 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 công trình: 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 công trình:

+ 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:

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 công trình được duyệt;

b) Khi phát hiện thấy chất lượng công trình 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 “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Quẹo”, Công ty Điện lực Sài Gòn 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 hằng năm đưa vào danh mục đăng ký kế hoạch hằng 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 2737-2023 - 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 “Xây dựng mới lộ ra Hồng Lạc – TTG Trường Đua và lộ ra Văn Quang – TTG Bà Quẹo” ≤ 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.