



CÔNG TY TNHH TƯ VẤN
HẠ TẦNG ĐIỆN VÀ VIỄN THÔNG P.T.I.C

CÔNG TRÌNH:

XÂY DỰNG MỚI TRẠM NÚT TIÊN HOÀNG

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

*(Ban hành theo Quyết định phê duyệt số 2492/QĐ-PCSG ngày
12/08/2025)*

TẬP I : THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG

TẬP I.1 : THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

TẬP I.2 : TỔ CHỨC XÂY DỰNG



CÔNG TY TNHH TƯ VẤN
HẠ TẦNG ĐIỆN & VIỄN THÔNG

P.T.I.C

ĐC: 511 Nguyễn Tất Thành, TP Đà Nẵng
ĐT: 0236.224.1476 Email: pticcompany@gmail.com

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

TPHCM, ngày 13 tháng 08 năm 2025

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

(Ban hành theo Quyết định phê duyệt số 2492/QĐ-PCSG ngày
12/08/2025)

TẬP I : THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG
TẬP I.1 : THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT
TẬP I.2 : TỔ CHỨC XÂY DỰNG

CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG MỚI TRẠM NÚT TIÊN HOÀNG

TÊN DỰ ÁN	: XÂY DỰNG MỚI TRẠM NÚT TIÊN HOÀNG
ĐỊA ĐIỂM XD	: PHƯỜNG SÀI GÒN- TPHCM
CHỦ ĐẦU TƯ	: CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
NGUỒN VỐN	: ĐTXD NĂM 2025
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ	: NGUYỄN HỮU THÁI
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ	: TRẦN HỮU PHÚC
CHỦ NHIỆM KHẢO SÁT	: NGUYỄN TRUNG NHÂN

CHỦ ĐẦU TƯ
CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

ĐƠN VỊ TƯ VẤN
CÔNG TY TNHH TƯ VẤN HẠ TẦNG
ĐIỆN VÀ VIỄN THÔNG P.T.I.C
GIÁM ĐỐC

NGUYỄN HỮU THÁI

NỘI DUNG VÀ BIÊN CHẾ HỒ SƠ

Dự án: Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng, hồ sơ Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) đầu tư xây dựng do Công ty TNHH Tư Vấn Hạ Tầng Điện và Viễn Thông P.T.I.C lập được biên chế gồm thành các tập như sau:

Tập I: Thuyết minh – Tổ chức xây dựng

Tập I-1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật

Tập I-2: Tổ chức xây dựng

Tập II: Các bản vẽ

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

MỤC LỤC

TẬP I: THUYẾT MINH-TỔ CHỨC XÂY DỰNG.....	4
TẬP I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT	4
CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH	4
1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.....	4
1.2. Mục tiêu dự án	6
1.3. Quy mô dự án.....	6
1.4. Nguồn vốn thực hiện.....	7
1.5. Đặc điểm chính của công trình	7
1.6. Phạm vi công trình	7
CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ	8
2.1. Giới thiệu chung về khu vực cấp điện	8
2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án	8
2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án	8
2.4. Sự cần thiết đầu tư.	8
2.5. Các phương án kết lưới.	8
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ	10
3.1. Điều kiện tự nhiên.....	10
3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:.....	13
3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.....	15
3.4. Các giải pháp kỹ thuật thi công không mất điện.....	16
CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP	18
CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ	19
CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ	20
6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện.	20
6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư, thiết bị.	20
CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ.....	148
CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN	149
CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG.....	150
9.1 Cơ sở pháp lý	150
9.2 Quy mô; công suất; công nghệ và loại hình sản xuất của dự án đầu tư:	150
9.3 Nguyên, nhiên liệu, hóa chất sử dụng và các sản phẩm của dự án đầu tư, cơ sở:	150
9.4 Loại, khối lượng chất thải phát sinh của dự án đầu tư, cơ sở:	150
9.5 Phương án thu gom, quản lý và xử lý chất thải của dự án đầu tư, cơ sở:	151
CHƯƠNG 10: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU	154
10.1. Phương thức quản lý dự án	154
10.2. Kế hoạch đấu thầu.....	154
10.3. Tiến độ thực hiện	154
CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	155
11.1. Kết luận.....	155
11.2. Kiến nghị.....	155
CHƯƠNG 12: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ	156
CHƯƠNG 2: TẬP I.2: TỔ CHỨC XÂY DỰNG.....	157
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG.....	157
CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH	158
2.1. Đặc điểm kỹ thuật của công trình.	158
2.2. Đặc điểm địa hình xây dựng.	158
2.3. Đặc điểm địa chất, thủy văn khu vực xây dựng.....	158

CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG	162
3.1. Tổ chức công trường:.....	162
3.2. Kho bãi lán trại:	162
3.3. Đường tạm thi công:	162
3.4. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị:.....	162
3.5. Công tác vận chuyển đường dài:.....	162
3.6. Vận chuyển thủ công:	162
3.7. Điện, nước phục vụ thi công:	163
CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP CHÍNH	164
4.1. Biện pháp chung.	164
4.2. Thi công móng, mương cáp.	164
4.3. Lắp dựng cột.	164
4.4. Lắp thiết bị, cách điện, phụ kiện.	164
4.5. Rải căng dây.....	165
4.6. Thi công phân cáp ngầm.	165
CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG	166
CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG	167
6.1. Biểu đồ nhân lực.	167
CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG.....	168

TẬP I: THUYẾT MINH-TỔ CHỨC XÂY DỰNG

TẬP I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH

1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.

- 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 28/2004/QH11 ban hành ngày 03/12/2004 và Luật số 24/2012/QH13 về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật điện lực và Luật số 28/2018/QH14 về việc sửa đổi, bổ sung một số điều luật có liên quan;
- 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 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 số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về việc quản lý chi phí đầu tư xây dựng dự án;
- 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 quản lý hoạt động xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 136/2020/NĐ-CP ngày 24/11/2020 của Chính Phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy và chữa cháy và luật sửa đổi, bổ sung một số điều của luật phòng cháy và chữa cháy;
- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện Lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Căn cứ thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 về việc ban hành định mức xây dựng, định mức chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng ;
- Thông tư 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ Xây dựng về sửa đổi bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại việc ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng;
- Căn cứ thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 về việc hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình
- Căn cứ Thông tư 14/2021/TT-BXD ngày 08/9/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng;
- Căn cứ Quyết định số 654/QĐ-UBND ngày 02/12/2018 UBND TP.HCM về việc phê duyệt quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực của Thành Phố Hồ Chí Minh giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035;
- Căn cứ Quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV;
- Căn cứ Văn bản số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tổng công ty Điện lực TP.HCM về việc “Áp dụng thiết trí lưới điện ngầm trung hạ thế”;

- Căn cứ Quyết định số 170/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu Mô-đun cấp điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Tiêu chuẩn thiết kế hiện hành của Công ty Điện lực Thành Phố Hồ Chí Minh, theo các quyết định số:

+ Căn cứ văn bản số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối.

+ 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 3792/EVNHCMC-KT ngày 19/9/2023 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc phổ biến tiêu chuẩn kỹ thuật.

+ 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:

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

+ Quyết định số 170/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu mô-đun cấp điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

+ Quyết định số 171/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu nguyên khối cấp điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

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

- Căn cứ Quyết định số 143/QĐ-EVN ngày 26/11/2021 của EVN về việc ban hành Quy chế công tác đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Quyết định số 07/QĐ-HĐTV ngày 07/01/2025 về ban hành Quy định hướng dẫn phân cấp trong các dự án đầu tư xây dựng, trang bị tài sản cố định, ứng dụng công nghệ thông tin trong Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh;

- 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.

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

- Căn cứ quy hoạch lưới điện Thành phố Hồ Chí Minh cập nhập theo quyết định 654/QĐ-UBND ngày 12/02/2018 của UBND Thành Phố;

- Căn cứ Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ 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 phương án đầu tư số 1226/PA-PCSG ngày 26/4/2024 cho dự án “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng” do Công ty Điện lực Sài Gòn lập.

- Căn cứ Nhiệm vụ, Phương án kỹ thuật khảo sát do Công ty TNHH Tư vấn Hạ tầng Điện và Viễn Thông P.T.I.C lập đã được Công ty Điện lực Sài Gòn phê duyệt theo quyết định số 1219/QĐ-PCSG ngày 09/05/2025.

- Căn cứ hợp đồng số 863/2025/HĐ-PCSG-P.T.I.C ngày 08/04/2025 giữa Chi nhánh Tổng Công ty Điện lực TP.HCM TNHH - Công ty Điện lực Sài Gòn và Công ty TNHH Tư vấn Hạ tầng Điện và Viễn Thông P.T.I.C về việc Tư vấn thiết kế các công trình: Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng và XDM Lộ ra Tao Đàn – Hàm Nghi;

- Căn cứ hồ sơ báo cáo khảo sát số 19.05/P.T.I.C ngày 19/5/2025 do Công ty TNHH Tư vấn Hạ tầng Điện và Viễn Thông P.T.I.C lập đã được Công ty Điện lực Sài Gòn phê duyệt.

1.2. Mục tiêu dự án

- Công trình: “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng” nhằm mục đích.

- Khai thác tải trạm Trung gian Thị Nghè, giảm bán kính cấp điện cho các tuyến dây hiện hữu.

- Phân bố lại phân đoạn tuyến dây, chia nhỏ số lượng khách hàng trên từng phân đoạn để giảm thiểu thấp nhất số lượng khách hàng bị ảnh hưởng mất điện.

- Xây dựng các nối tuyến liên kết mạch vòng trong từng tuyến dây và giữa các tuyến dây trung thế nhằm chuyển tải linh hoạt, kịp thời, nhanh chóng và giới hạn cô lập nhỏ nhất vùng bị ảnh hưởng mất điện do sự cố, cắt điện khẩn cấp hoặc cắt điện theo kế hoạch. Qua đó giúp nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, giảm tổn thất trên lưới điện và từng bước hiện đại hóa hệ thống lưới điện.

- Đáp ứng nhu cầu thực tế vận hành lưới điện trung thế khu vực này trong việc giữ điện ưu tiên khi sự cố, nhất là các phụ tải quan trọng như Trường học, Đài Truyền hình... Ngoài ra còn cấp điện cho các phụ tải kinh doanh dịch vụ trên các trục đường trung tâm của thành phố như Đình Tiên Hoàng, Nguyễn Thị Minh Khai, Lê Duẩn các phụ tải công suất lớn và có giá bán điện kinh doanh dịch vụ thuộc nhóm cao nhất trong toàn địa bàn Quận 1. Ngoài ra, trạm Nút Tiên Hoàng khi đưa vào vận hành dự kiến sẽ khai thác phụ tải cấp điện cho Khu đất vàng 8-12 Lê Duẩn trong tương lai.

Do đó, cần đầu tư cho khu vực này 1 trạm nút có 2 nguồn trung thế riêng biệt khác nhau nhằm đảm bảo nguồn điện liên tục, ổn định. Đảm bảo được yêu cầu về an ninh chính trị và đạt yêu cầu về doanh thu, giá bán điện dịch vụ.

1.3. Quy mô dự án

a. Phần điện:

- Kéo mới **92 mét** cáp ngầm 3 pha 24kV-3M240mm².
- Kéo mới **48 mét** cáp ngầm 1 pha 24kV-1M400mm².
- Kéo mới **20 mét** cáp ngầm 3 pha 24kV-3M50mm².
- Lắp mới **05 hộp nối** cáp ngầm trung thế 3x240mm².
- Lắp mới **01 đầu cáp** ngầm trung thế 3x50mm² loại ngoài trời.
- Lắp mới **06 đầu cáp** ngầm trung thế 1 pha T-Plug đơn 1x400mm².
- Lắp mới **02 đầu cáp** ngầm trung thế T-Plug đôi 3x240mm².
- Lắp mới **03 đầu cáp** ngầm trung thế T-Plug đơn 3x240mm² (di dời tạm).
- Lắp mới **01 đầu cáp** ngầm trung thế Elbow 3x50mm² (di dời tạm).
- Lắp mới **05 đầu cáp** ngầm trung thế T-Plug đơn 3x240mm² (theo tủ RMU).
- Lắp mới **01 đầu cáp** ngầm trung thế Elbow 3x50mm² (theo tủ RMU).
- Lắp mới **02 tủ** RMU 4 ngăn (1L+3MC), lắp đặt trong nhà, có chức năng đk scada 5 modul (bao gồm thiết bị RTU, bộ sạc và ắc quy, đầu cáp và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh...).
- Lắp mới **01 tủ** RMU 3 ngăn (2L+1T) lắp đặt trong nhà, (bao gồm vỏ tủ + đầu cáp + 03 chì ống 40A và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh...).
- Di dời tạm **01 tủ** RMU 6 ngăn (4L+2T) có chức năng đk scada từ PBD ra lắp đặt ngoài trời trong vỏ tủ.
- Lắp mới **01 vỏ** tủ RMU 6 ngăn (4L+2T) có chức năng đk scada.

- Kéo mới **10 mét** cáp ngầm hạ thế 2x10mm² cấp nguồn tạm cho tủ RMU đk scada.

B-Phần không chuyên điện

- Xây dựng mới 01 móng tủ RMU 6 ngăn ngoài trời (di dời tạm)
- Đào và tái lập gạch terrazzo **02 vị trí** lỗ puly để lắp đặt ống, làm hộp nổi và rút cáp hiện hữu, trong đó:
 - + Giai đoạn 1 kích thước lỗ puly 3mx3m sâu 1,2m
 - + Giai đoạn 2 kích thước lỗ puly 3mx8m sâu 1,2m

1.4. Nguồn vốn thực hiện

Công trình sử dụng nguồn vốn ĐTXD năm 2025.

1.5. Đặc điểm chính của công trình

- Công trình: “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng” cải tạo phòng biến điện hiện hữu đang lắp tủ RMU thành trạm nút.

Hiện tại, trạm phòng Tiên Hoàng được cấp nguồn từ 01 tủ RMU 4L+2T có chức năng scada, cần thay thế bằng 02 tủ RMU có chức năng máy cắt và cải tạo thành trạm Nút để khai thác tải, vận hành lưới điện một cách linh hoạt nhằm nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, đảm bảo thuận lợi trong quá trình vận hành. Từng bước hiện đại hóa hệ thống lưới điện.

Khi đó, trạm Nút Tiên Hoàng sẽ được cấp điện như sau:

- + Nguồn trung thế 1 lấy từ lộ ra Tiên Hoàng hiện hữu.
- + Nguồn trung thế 2: dự phòng.

1.6. Phạm vi công trình

- Công trình: “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng” nằm trong khuôn viên PBD Tiên Hoàng tại địa chỉ 45D Đinh Tiên Hoàng, phường Sài Gòn, TP.HCM.

CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. Giới thiệu chung về khu vực cấp điện

*** Vị trí địa lý**

- Công trình được xây dựng tại trạm phòng Tiên Hoàng tại địa chỉ 45D Đinh Tiên Hoàng, phường Sài Gòn, TP.HCM.
- Phường Sài Gòn nằm ở trung tâm của thành Thành phố Hồ Chí Minh, ranh giới được giới hạn như sau:
 - Phía Bắc giáp phường Tân Định và Bình Thạnh.
 - Phía Nam giáp phường Bến Thành và Xóm Chiếu.
 - Phía Tây giáp phường Bến Thành và phường Xuân Hòa.
 - Phía Đông giáp phường An Khánh qua sông Sài Gòn.

2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án

Hiện tại, địa bàn Phường Sài Gòn, Bến Thành được cấp điện từ 07 trạm Trung gian 110kV với tổng công suất các trạm là 945MVA, bao gồm: Bến Thành (2x63MVA), Tao Đàn (2x63MVA), Đakao (2x63MVA), Thị Nghè (2x63MVA), Hòa Hưng (2x63MVA), Xa Lộ (3x63MVA), Chợ Quán (lấy nguồn từ 02 máy 63MVA).

2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án

- Đáp ứng nhu cầu thực tế vận hành lưới điện trung thế khu vực này trong việc giữ điện ưu tiên khi sự cố, nhất là các phụ tải quan trọng như Trường học, Đài truyền hình... Ngoài ra còn cấp điện cho các phụ tải kinh doanh dịch vụ trên các trục đường trung tâm của thành phố như Đinh Tiên Hoàng, Nguyễn Thị Minh Khai, Lê Duẩn,.. các phụ tải công suất lớn và có giá bán điện kinh doanh dịch vụ thuộc nhóm cao nhất trong toàn địa bàn Phường Sài Gòn, Bến Thành. Ngoài ra, trạm Nút Tiên Hoàng khi đưa vào vận hành dự kiến sẽ khai thác phụ tải cấp điện cho Khu đất vàng 8-12 Lê Duẩn trong tương lai.

2.4. Sự cần thiết đầu tư.

- Công trình: “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng” với mục tiêu:
- Khai thác tải trạm Trung gian 110kV Thị Nghè và trạm 110kV Bason (dự kiến xây dựng trong thời gian tới).
- Phân bố lại phân đoạn tuyến dây, chia nhỏ số lượng khách hàng trên từng phân đoạn để giảm thiểu thấp nhất số lượng khách hàng bị ảnh hưởng mất điện.
- Xây dựng các nối tuyến liên kết mạch vòng trong từng tuyến dây và giữa các tuyến dây trung thế nhằm chuyển tải linh hoạt, kịp thời, nhanh chóng và giới hạn cô lập nhỏ nhất vùng bị ảnh hưởng mất điện do sự cố, cắt điện khẩn cấp hoặc cắt điện theo kế hoạch. Qua đó giúp nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, giảm tổn thất trên lưới điện và từng bước hiện đại hóa hệ thống lưới điện.

2.5. Các phương án kết lưới.

2.5.1 Đấu nối giai đoạn 1 (tách vận hành cô lập PBD Tiên Hoàng):

- + Thực hiện thi công trước phần móng tủ RMU 06 ngăn bên ngoài PBD để di dời tạm tủ RMU trong PBD8 ra ngoài.
- + Đào lỗ pully trước PBD và móng tủ RMU 6 ngăn xây mới để rút các sợi cáp ngầm hiện hữu đấu nối lại theo thứ tự và SDNL của tủ RMU trong PBD gồm:
 - 02 sợi cáp 3M240 từ trạm Thị Nghè đến (cáp Đinh tiên Hoàng)
 - 01 sợi cáp 3M240 đi trạm Trường Nông Nghiệp.
 - 01 sợi cáp 3M240 đi trạm Dược Khoa CC.
 - 01 sợi cáp 3M240 đi trạm Giếng Thập Tự.
 - 01 sợi cáp 3M50 đi trạm Tiên Hoàng

2.5.2 Đầu nối giai đoạn 2:

- Sau khi hoàn tất giai đoạn 1, thực hiện cải tạo phòng biến điện hiện hữu để xây dựng trạm nút:
- **Lắp mới Tủ RMU 1 LBS + 3 máy cắt 630A - loại trong nhà (4 module điều khiển scada & phụ kiện)** (tạm gọi là RMU TC C41)
 - + Kéo mới cáp ngầm trung thế 2x3M240-24kV từ MC 471 tủ RMU TC C41 đầu nối vào cáp ngầm Tiên Hoàng hiện hữu đi trạm Thị Nghè (đầu nối tại vị trí hộp nối hiện hữu, cách PBD khoảng 8m).
 - + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ MC 473 tủ RMU TC C41 đầu nối vào cáp ngầm hiện hữu đi trạm Trường Nông Nghiệp.
 - + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ MC 475 tủ RMU TC C41 đến đầu nối vào cáp ngầm hiện hữu đi trạm G. Thập Tự.
 - + Kéo mới 03 sợi cáp ngầm trung thế đơn pha 1xM400-24kV từ LBS 412 tủ RMU TC C41 đến đầu nối vào LBS 421 của tủ RMU TC C42 trong trạm nút.
- **Lắp mới Tủ RMU 1 LBS + 3 máy cắt 630A - loại trong nhà (4 module điều khiển scada & phụ kiện)** (tạm gọi là RMU TC C42):
 - + Đầu nối 03 sợi cáp ngầm trung thế đơn pha 1xM400-24kV từ LBS 412 tủ RMU TC C41 đến LBS 421 của RMU TC C42 để tạo liên kết giữa 2 tủ.
 - + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ MC 472 tủ RMU TC C42 đến tủ RMU 2L+1T lắp mới trong trạm phòng Tiên Hoàng.
 - + Dự phòng ngăn MC 474 cho phát tuyến từ trạm 110kV Ba Son đến
 - + Dự phòng ngăn MC 476
- **Lắp mới Tủ RMU 2 LBS + 2 LBS chì ống - loại trong nhà (tạm gọi là RMU 2L+1T):**
 - + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ ngăn LBS đến đầu nối vào cáp ngầm hiện hữu đi trạm Dược Khoa CC
 - + Kéo mới cáp ngầm trung thế 3M50mm² từ ngăn LBS chì ống đến cấp nguồn cho trạm Tiên Hoàng trước PBD.
 - + Đầu nối sợi cáp ngầm trung thế 3M240mm² kéo mới từ MC 472 của Tủ RMU TC C42 đến.

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

3.1. Điều kiện tự nhiên

3.1.1 Điều kiện khí hậu tính toán

- Khí hậu:**

Khu vực dự án nằm trong vùng khí hậu đồng bằng Nam Bộ. Do vị trí địa lý và các đặc điểm địa hình chi phối nên vùng khí hậu này có các đặc điểm chính:

Có một nền nhiệt độ cao và hầu như không thay đổi trong năm và có sự phân hoá theo mùa trong chế độ mưa ẩm phù hợp với mùa gió. Nền nhiệt độ cao này tương đối đồng đều trên toàn bộ vùng ở mức nhiệt độ trung bình hàng năm khoảng 26°C - 27°C .

Do vị trí ở gần xích đạo nên ở nay biến trình năm của lượng mưa và nhiệt độ đã có những nét của biến trình xích đạo, cụ thể là trên đường diễn biến hàng năm của chúng có thể xuất hiện 2 cực đại (ứng với 2 lần mặt trời đi qua thiên đỉnh) và hai cực tiểu (ứng với hai lần mặt trời qua có độ xích vĩ lớn nhất tại Bắc hay nam bán cầu). Chênh lệch giữa nhiệt độ trung bình của tháng nóng nhất với tháng lạnh nhất chỉ trong khoảng 3°C - 4°C .

- Nắng:**

Thành phố Hồ Chí Minh rất nhiều nắng, thuộc loại lớn nhất toàn quốc. Trong các tháng mùa khô từ tháng IV đến tháng V số giờ nắng vượt quá 200 giờ/tháng. Các tháng ít nắng là tháng VI đến tháng IX ứng với hai cực đại của lượng mưa và lượng mây.

Số giờ nắng trung bình tại trạm khí tượng Tân Sơn Nhất như sau:

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VI I	VI II	IX	X	XI	XI I	Năm
Số giờ	2 4 4	24 6	27 2	239	19 5	17 1	18 0	17 2	16 2	18 2	20 0	22 3	2489

- Chế độ ẩm:**

Biến trình độ ẩm trong năm tương ứng với biến trình mưa và ngược với biến trình nhiệt độ. Thời kỳ mưa nhiều, độ ẩm lớn.

Độ ẩm tương đối (%) tháng và năm tại trạm khí tượng Tân Sơn Nhất như sau:

Tháng	I	II	II I	I V	V	V I	VI I	VII I	I X	X	X I	XI I	Năm
T.Bình	7 2	7 0	7 0	72	7 9	82	83	83	85	8 4	80	77	78
Min	2 3	2 2	2 0	21	2 6	30	40	44	43	4 0	33	29	20

- Lượng mây:**

Lượng mưa trung bình năm vào khoảng 6/10. Thời kỳ nhiều mây trùng với mùa mưa ẩm có lượng mây 7/10. Các tháng nhiều mây nhất là tháng có lượng mây trung bình vượt quá 7/10. Các tháng ít mây nhất là tháng giữa mùa khô, lượng mây chỉ khoảng 4.5/10.

Lượng mây TB (phần 10 bầu trời) tại trạm khí tượng Tân Sơn Nhất như sau:

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VI I	VII I	IX	X	XI	XI I	Năm
-------	---	----	-----	----	---	----	---------	----------	----	---	----	---------	-----

Trung bình	4 · 6	4. 4	4. 4	5. 6	6. 9	7. 5	7. 3	7.4	7. 7	7. 3	6. 6	5. 7	6.3
---------------	-------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----	---------	---------	---------	---------	-----

• *Chế độ mưa:*

Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng mưa XVIII. Phân bố mưa trong năm tập trung vào thời kỳ từ tháng V đến tháng XI - thời kỳ thịnh hành của gió mùa Tây Nam. Tổng lượng mưa của thời kỳ này chiếm 90-95% tổng lượng mưa năm. Ngược lại, trong thời kỳ từ tháng XII đến tháng IV năm sau – thời kỳ thịnh hành của gió Đông, lượng mưa tương đối ít, chỉ chiếm 5-10% tổng lượng mưa năm.

Biến trình mưa trong khu vực thuộc loại biến trình của vùng nhiệt đới gió mùa: Lượng mưa tập trung vào mùa gió hè, chênh lệch lượng mưa giữa mùa mưa và mùa khô rất lớn. Trong biến trình có một cực đại và một cực tiểu chính. Cực đại chính thường xuất hiện vào tháng IX, X với lượng mưa tháng trên 250mm. Cực tiểu chính xảy ra vào tháng I hoặc tháng II với lượng mưa tháng cực tiểu chỉ dưới 10mm.

Số ngày mưa trung bình năm đạt từ 4 đến 321mm/ngày. Biến trình của số ngày mưa trong tháng tương đối phù hợp với biến trình lượng mưa tháng, theo đó tháng có nhiều ngày mưa nhất là tháng IX và tháng có ít ngày mưa nhất là tháng II.

+ Lượng mưa (mm) và số ngày có mưa tại trạm khí tượng Tân Sơn Nhất như sau:

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
T.Bình	14	4	10	50	218	312	294	270	327	267	116	48	1931
S.ngày	2.4	1.0	1.9	5.4	17.8	22.2	22.9	22.4	23.1	20.9	12.1	6.7	158.8

Trạm	Tần suất thiết kế					
	1	2	4	10	25	50
Tân Sơn Nhất	197	181	165	142	117	96

Lượng mưa ngày trong khu vực không lớn, lượng mưa 1 ngày lớn nhất theo các tần suất thiết kế tại trạm Tân Sơn Nhất như sau:

• *Hướng gió thịnh hành:*

+ + Từ tháng XI - IV: Đông (E); Đông Bắc (NE).

+ + Từ tháng V - X : Tây (W); Tây Nam (SW).

+ - Tốc độ gió trung bình (m/s) : 2,9 ÷ 3,6 m/s.

+ Kết quả tính toán áp lực gió lớn nhất ở độ cao cách mặt đất 10m từ số liệu quan trắc ở trạm Khí tượng Tân Sơn Nhất như sau:

+ + 1 lần trong 20 năm là : 61,4 daN/m² (Tương đương 33m/s)

+ + 1 lần trong 10 năm là : 45,5 daN/m² (Tương đương 28m/s)

+ Theo tiêu chuẩn thiết kế, áp lực gió ở độ cao cách mặt đất 10m tại Tân Sơn Hoà là:

+ + 1 lần trong 20 năm là : 83,0 daN/m²

+ + 1 lần trong 10 năm là : 73,0 daN/m²

+ - Chế độ nhiệt độ (°C)

+ + Nhiệt độ trung bình: 26,8°C

+ + Nhiệt độ tối cao: 40,0°C

+ + Nhiệt độ tối thấp: 13,8°C

- + - Đồng sét:
- + + Số ngày có dông trong năm (ngày) : 130 ngày.
- + + Thời gian duy trì các cơn dông trong năm: 147
- + + Trong cơn dông thường có sét đánh xuống đất rất nguy hiểm
 - + + Bão và áp thấp nhiệt đới: Khu vực tuyến chịu ảnh hưởng của áp thấp nhiệt đới xuất phát từ Biển Đông. Khu vực này ít bị ảnh hưởng của bão.

+

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

* Quy mô

- Kéo mới 92 mét cáp ngầm 24kV-3M240mm².
- Kéo mới 20 mét cáp ngầm 24kV-3M50mm².
- Kéo mới 48 mét cáp ngầm 24kV đơn pha 1M400mm².

* Cụ thể như sau:

3.1.2.1 Đầu nối giai đoạn 1 (tách vận hành cô lập PBD Tiên Hoàng):

- + Thực hiện thi công trước phần móng tủ RMU 06 gần bên ngoài PBD để di dời tạm tủ RMU trong PBD8 ra ngoài.
- + Đào lỗ pully trước PBD và móng tủ RMU 6 gần xây mới để rút các sợi cáp ngầm hiện hữu đầu nối lại theo thứ tự và SDNL của tủ RMU trong PBD gồm:
 - 02 sợi cáp 3M240 từ trạm Thị Nghè đến (cáp Đình tiên Hoàng)
 - 01 sợi cáp 3M240 đi trạm Trường Nông Nghiệp.
 - 01 sợi cáp 3M240 đi trạm Dược Khoa CC.
 - 01 sợi cáp 3M240 đi trạm Giếng Thập Tự.
 - 01 sợi cáp 3M50 đi trạm Tiên Hoàng

3.1.2.2 Đầu nối giai đoạn 2:

- Sau khi hoàn tất giai đoạn 1, thực hiện cải tạo phòng biến điện hiện hữu để xây dựng trạm nút:
- **Lắp mới Tủ RMU 1 LBS + 3 máy cắt 630A - loại trong nhà (4 module điều khiển scada & phụ kiện)** (tạm gọi là RMU TC C41)
 - + Kéo mới cáp ngầm trung thế 2x3M240-24kV từ MC 471 tủ RMU TC C41 đầu nối vào cáp ngầm Tiên Hoàng hiện hữu đi trạm Thị Nghè (đầu nối tại vị trí hộp nối hiện hữu, cách PBD khoảng 8m).
 - + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ MC 473 tủ RMU TC C41 đầu nối vào cáp ngầm hiện hữu đi trạm Trường Nông Nghiệp.
 - + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ MC 475 tủ RMU TC C41 đến đầu nối vào cáp ngầm hiện hữu đi trạm G. Thập Tự.
 - + Kéo mới 03 sợi cáp ngầm trung thế đơn pha 1xM400-24kV từ LBS 412 tủ RMU TC C41 đến đầu nối vào LBS 421 của tủ RMU TC C42 trong trạm nút.
- **Lắp mới Tủ RMU 1 LBS + 3 máy cắt 630A - loại trong nhà (4 module điều khiển scada & phụ kiện)** (tạm gọi là RMU TC C42):
 - + Đầu nối 03 sợi cáp ngầm trung thế đơn pha 1xM400-24kV từ LBS 412 tủ RMU TC C41 đến LBS 421 của RMU TC C42 để tạo liên kết giữa 2 tủ.
 - + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ MC 472 tủ RMU TC C42 đến tủ RMU 2L+1T lắp mới trong trạm phòng Tiên Hoàng.
 - + Dự phòng ngăn MC 474 cho phát tuyến từ trạm 110kV Ba Sơn đến
 - + Dự phòng ngăn MC 476
- **Lắp mới Tủ RMU 2 LBS + 2 LBS chì ống - loại trong nhà (tạm gọi là RMU 2L+1T):**

- + Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ ngăn LBS đến đầu nối vào cáp ngầm hiện hữu đi trạm Dược Khoa CC
- + Kéo mới cáp ngầm trung thế 3M50mm² từ ngăn LBS chỉ ống đến cáp nguồn cho trạm Tiên Hoàng trước PBD.
- + Đầu nối sợi cáp ngầm trung thế 3M240mm² kéo mới từ MC 472 của Tủ RMU TC C42 đến.

3.2. Các giải pháp kỹ thuật phân điện:

3.2.1 Lựa chọn cấp điện áp

- Lưới điện xây dựng mới được vận hành ở cấp điện áp 22kV

3.2.2 Lựa chọn kết cấu lưới điện

- Kết cấu mạch vòng kín, vận hành hở.

3.2.3 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 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.

$I_{\max} = 200A$ (theo PADT)

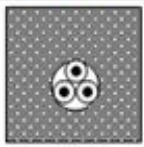
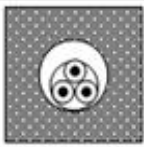
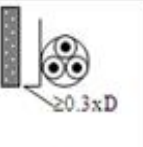
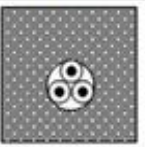
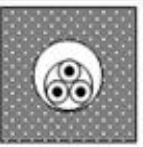
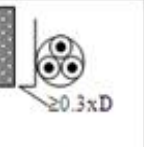
Theo đó : $F_{kt} \geq 74\text{mm}^2$.

Từ kết quả tính toán, với dây dẫn có tiết diện 95mm² là đảm bảo khả năng cung cấp điện cho trục chính. Tuy nhiên, 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 chuyển tải khi có sự cố.

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

Hiện tại lưới điện khu vực TPHCM đồng nhất các chủng loại thường sử dụng cáp 50mm², 95mm², hoặc 240mm². Theo kết quả tính toán trên, chọn dây dẫn có tiết diện 240mm². Theo catalog của nhà sản xuất cáp ngầm trung thế 240mm² đã tính toán dòng khi cáp đặt trong ống có dòng điện 387A để đảm bảo chuyển tải vận hành mạch vòng.

Bảng 3: Cấp ba lõi, cách điện XLPE, điện áp định mức 3,6/6kV đến 18/30kV, 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 bằng đồng (làm dây trung tính) đối với cáp ngầm liên kết và đi các trạm biến áp. Riêng đối với phát tuyến từ trạm Trung gian chọn cáp ngầm 3M240mm² 24kV-XLPE chống thấm nước có màn chắn sợi đồng (làm dây trung tính)

3.2.4 Lựa chọn cách điện và phụ kiện

Cáp trung thế ngầm:

b.1. Lựa chọn cách điện

+ Trong công trình sử dụng 03 loại cáp ngầm trung thế 3M240mm²-24kV; 3M50mm²-24kV và cáp ngầm đơn pha 400mm² 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 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.

b.2. Lựa chọn phụ kiện:

+ Hộp đầu cáp thẳng cho cáp ngầm 3M50mm²: sử dụng cho loại cáp 3 ruột, cách điện bằng chất liệu XLPE, EPR, điện áp định mức 24kV, hoạt động tốt trong điều kiện ẩm ướt. Đối với cáp ngầm đầu nối vào tủ RMU sử dụng đầu cáp T-Plug cho cáp ngầm 3M240mm²; 1M400mm² và Elbow cho cáp ngầm 3M50mm² đi MBT.

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

3.2.5 Lựa chọn giải pháp bảo vệ

+ Sử dụng tủ RMU loại mở rộng lắp ghép lại I.D với modul 04 ngăn, (03 ngăn MC 3P – 630A – 24kV và 01 ngăn LBS 3P – 630A – 24kV).

+ Sử dụng tủ RMU loại mở rộng lắp ghép lại I.D với modul 03 ngăn (02 ngăn LBS 3P – 630A – 24kV và 01 ngăn LBS 3P – 200A – 24kV+ phụ kiện).

3.2.6 Lựa chọn giải pháp đấu nối.

- Sử dụng đầu cáp góc T-Plug để đấu nối cáp ngầm vào tủ RMU (tủ LBS, Tủ máy cắt)

3.2.7 Lựa chọn giải pháp nối đất.

- Tiếp địa trạm nút: đóng cọc tại 04 vị trí, mỗi vị trí 02 cọc tiếp địa Φ16 (cọc nối đôi) và dây đồng trần 95mm² nối về bản đồng tiếp địa trạm nút, từ bản đồng tiếp địa dùng cáp đồng trần 50mm² đến thanh tiếp địa từng ngăn tủ, điện trở tiếp đất đảm bảo nhỏ hơn 4 ôm. Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500 mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 04 ôm thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 04 ôm là đạt. (Theo điều 3.7.2 của tập 1 Quyết định

1299/QĐ-EVN đây nổi hệ thống nổi đất không nhỏ hơn $\Phi 10$, do đó chọn dây đồng trần 95mm²).

3.2.8 Hành lang tuyến.

- Công trình xây dựng mới lưới trung thế cấp điện áp 22kV đi trong khuôn viên PBD và trên vỉa hè của đường giao thông hiện hữu.

- Mương cáp trung thế được bố trí với khoảng cách chiếm dụng 0,495m đến 1,03m và có hành lang thi công 1m về mỗi phía.

3.2.9 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 xoắn có đk danh nghĩa DN150 cho cáp 3M240mm² và DN100 cho cáp 3M50mm².

+ Khoảng cách ngang giữa 2 sợi cáp cạnh nhau tính từ mép sợi cáp này đến mép sợi cáp kia tối thiểu 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 QPTBD 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, trường hợp không đặt phải lấp đất đan BTCT để gia cố giảm tác động cơ học lên cáp.

3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng

3.3.1 Lựa chọn giải pháp thiết kế phần mương cáp.

* Cấu tạo các loại hào, mương cáp ngầm:

+ Mương cáp được đào trực tiếp mặt lề 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 của Công ty Điện lực TP.HCM và Quyết định 789 của EVN.

+ 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. Cụ thể, sử dụng ống nhựa xoắn có đk danh nghĩa DN150 cho cáp 3M240mm² và DN100 cho cáp 3M50mm²

- Trong phạm vi công trình có rất nhiều hạ tầng hiện hữu nhiều, đặc biệt là cáp ngầm trung, hạ thế hiện hữu đang vận hành do đó tư vấn đề xuất phương án đào tay để đảm bảo không xảy ra sự cố trong quá trình thi công đào mương cáp.

+ Kết cấu tái thiết: Kết cấu áo đường thiết kế cho tuyến đường trong dự án sau khi tái thiết là:

Kết cấu lòng đường tái lập hoàn thiện:

- Loại 1: Bê tông xi măng:

- + Bê tông xi măng đá 1x2 M200, dày 10,0cm;
- + Cấp phối đá dăm loại II, dày 10,0cm, $K \geq 0,95$;
- + Nền đắp cát, $K \geq 0,90$;

- Loại 2: Gạch Tezaro vỉa hè:

- + Gạch Tezaro theo hiện trạng (tái lập trọn viên);
- + Lớp vữa lót
- + Bê tông xi măng đá 1x2 M150, dày 5,0cm;
- + Cấp phối đá dăm loại II, dày 10,0cm, $K \geq 0,95$;
- + Nền đắp cát, $K \geq 0,90$;

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

+ Cáp ngầm được đặt trong ống nhựa chịu lực DN150 cho cáp 3M240mm², và DN100 cho cáp 3M50mm².

+ Khoảng cách ngang giữa 2 sợi cáp cạnh nhau tối thiểu 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.

+ Bán kính cong đảm bảo $15 \times (d+D) \pm 5\%$ tương đương cáp 3M240mm² là $1.5m \pm 5\%$. Cáp 3M95mm² là $1.1m \pm 5\%$. Cáp 3M50mm² là $0.95m \pm 5\%$ khi lắp đặt cáp vào ra tủ điện.

+ 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 nối cáp, đầu cáp phải được bịt kín để chống thấm ẩm.

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

- Đối với cáp 3M240mm², không được để cáp bị uốn bán kính cong nhỏ hơn $1.5m \pm 5\%$.

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

3.3.2 Lựa chọn giải pháp thiết kế phần móng RMU.

- Móng Bê tông cốt thép đúc tại chỗ để lắp đặt tủ điện trung thế.

3.4. Các giải pháp kỹ thuật thi công không mất điện.

- Do đặc điểm công trình thi công mương cáp và móng tủ RMU trước khuôn viên trạm hiện hữu nên để đảm bảo an toàn tư vấn đề xuất giải pháp như sau:

+ ĐVTC phối hợp PCSG đăng ký cắt điện chuyển nguồn trung thế cho các trạm Giếng Thập Tự, Dược Khoa CC. Đối với trạm Trạm Trường Nông Nghiệp, trạm C. Nghệ Ban Thu Hoạch PCSG thông báo đến khách hàng lịch cắt điện trong thời gian di dời tủ RMU hiện hữu trong PBD ra ngoài.

+ Đối với lưới hạ thế trạm Tiên Hoàng thực hiện chuyển nguồn hạ thế sang trạm Thập tự 18 tại vị trí tủ hạ thế TLK- Thập Tự 18-Tiên Hoàng trên đường Nguyễn Thị Minh Khai. Đầu cầu ngầm dưới của các CB lộ ra tại trạm Tiên Hoàng để cấp điện hạ thế cho 2 tủ hạ thế dọc đường Đinh Tiên Hoàng. Sau khi đấu nối hoàn tất tủ RMU di dời tạm sẽ đấu trả lại lưới hạ thế theo nguyên trạng ban đầu của trạm Tiên Hoàng

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

- Không có.

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

- Không có.

CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ

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

- Căn cứ quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam Tổng Công ty Điện lực TP.HCM ban hành theo các văn bản sau:

+ 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 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 Quyết định số 170/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit 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 24kV 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;

+ Căn cứ văn bản số 3370/EVNHCMC-KT ngày 04/09/2018 V/v phổ biến và áp dụng quy cách kỹ thuật máy biến áp phân phối, mắt cắt tự đóng lại, dao cắt tải, cột điện bê tông ly tâm, máy cắt hạ thế.

+ Căn cứ văn bản số 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016 V/v Cập nhập quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị.

+ Công văn số 9030/EVNHCMC-KT ngày 20/11/2012 về việc sử dụng cáp ngầm nhôm hạ thế;

+ Quyết định số 3745/QĐ-EVNHCMC ngày 04/06/2013 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở bộ chỉ thị sự cố sử dụng cho lưới điện trung áp đến 24KV.

+ 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 Tổng Công ty Điện Lực TP.HCM;

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

- Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ 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;

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

6.2.1. Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị đường dây trung áp.

Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
	PHẦN ĐIỆN	
1	Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm2 và 3M50mm2 loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
2	Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 1 pha 400mm2 loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
3	Thông số kỹ thuật đầu cáp T-Plugs loại đơn 3*240- 24kV (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
4	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đôi 3*240- 24kV	

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
	(Theo VB 4553/EVNHCMD-KT ngày 20/10/2021)	
5	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc Elbow- 24kV (Theo VB 4553/EVNHCMD-KT ngày 20/10/2021)	
6	Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*50mm ² - 24kV – OD (Theo VB 4553/EVNHCMD-KT ngày 20/10/2021)	
7	Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 3*50mm ² , 3*240mm ² - 24kV (Theo VB 959/EVNHCMD-KT ngày 16/3/2022)	
8	Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần (Theo QĐ 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 03/7/2006)	
9	Đặc tính kỹ thuật của tủ RMU (Theo VB 170/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024 của EVN)	
10	Vỏ tủ điện sử dụng ngoài trời dùng để lắp đặt các ngăn tủ 24kV (Theo VB 1790/EVNHCMD-KT ngày 23/04/2020)	
11	Hệ thống Scada (Theo VB 1790/EVNHCMD-KT ngày 29/04/2020)	
12	Thông số kỹ thuật bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế (Theo VB 3745/QĐ- VNHCMD ngày 04/06/2013)	
13	Thông số cọc tiếp địa (Theo VB 1337/EVNHCMD-KT ngày 06/32018)	
14	Tủ RMU lắp đặt trong thân trạm cột thép (Theo VB 1790/EVNHCMD-KT ngày 29/04/2020)	
15	Thông số kỹ thuật chì ống 24KV (Theo VB 1790/EVNHCMD-KT ngày 29/04/2020)	
16	Thông số cọc tiếp địa (Theo VB 1337/EVNHCMD-KT ngày 06/32018)	

1. Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24kV 3M240mm² và 3M50mm² loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với cáp ngầm 22 (24) kV loại 3 lõi, chống thấm nước, màn chắn bằng đồng, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn 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:

- 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- 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 3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150mm²: 500m

+ cáp 3x240, 3x185mm²: 250m hoặc 300m

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 vận xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω /km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
6	Không sử dụng	6	Không sử dụng	3,08
10	6	6	3,08	1,83
16	6	6	1,91	1,15
25	6	6	1,2	0,727
35	6	6	0,868	0,524
50	6	6	0,641	0,387
70	12	12	0,443	0,268
95	15	15	0,32	0,193
120	15	18	0,253	0,153
150	15	18	0,206	0,124
185	30	30	0,164	0,0991
240	30	34	0,125	0,0754
300	30	34	0,100	0,0601
400	53	53	0,0778	0,047
500	53	53	0,0605	0,0366
630	53	53	0,0469	0,0283

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 bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250
Cao su etylen propylen (EPR)	90	250

4. Màn chắn cách điện:

a. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

- b. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.
 - c. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại
 - d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.
 - e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.
 - f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.
 - g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.
 - h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.
5. Lớp bọc bên trong và chất độn:
 - a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đun.
 - b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun lớp bọc bên trong.
 - c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.
 - d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]		Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	25	1,0
25	35	1,2
35	45	1,4
45	60	1,6
60	80	1,8
80		2,0

6. Lớp bọc phân cách:
 - a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đun.
 - b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.
 - c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.
 - d. Vật liệu cấu tạo: PVC.
 - e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.
 - f. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.
 - g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).
7. Áo giáp:
 - Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dệt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.
 - a. Áo giáp bằng sợi dây dệt hoặc tròn:

- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quân bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.

- Vật liệu:

+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

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

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

+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dẹt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dẹt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt.

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

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa 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 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 quân bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.

+ Băng quân bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.

Chiều dày băng quân 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 [mm^2] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.
- g. Đánh dấu chiều dài:
- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Hạng mục	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể
	A. Điều kiện chung:	
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	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.	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. Chết độn f. Lớp bọc bên trong (inner covering). g. Lớp bọc phân cách (separation sheath). h. Áo giáp. i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
8.	2. Công nghệ sản xuất: Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.	Đáp ứng
9.	3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)	
	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.	Đáp ứng
	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.	Đáp ứng
	Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.	Đáp ứng
	Chiều dài cáp tham khảo: + cáp 3x50, 3x95mm²: 500m + cáp 3x240: 250m hoặc 300m	

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	Chiều dài cáp trong mỗi bành (m)	Nhà thầu nêu cụ thể	
	C. Đặc tính kỹ thuật của cáp		
10.	1. Ruột dẫn điện:		
	d. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	e. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:	Đáp ứng	
	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện:	Nhôm	Đồng
	50 mm ²	6	6
	95 mm ²	15	15
	240 mm ²	30	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:	Nhôm	Đồng
	50 mm ²	0,641	0,387
	95 mm ²	0,32	0,193
	240 mm ²	0,125	0,0754
	Đường kính ruột dẫn điện[mm]:		
	50 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	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)	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:		
	50 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	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	

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	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 $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$ 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 Đáp ứng 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	3,5 U_0 trong 05 phút 4 U_0 trong 04 giờ	
	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	
	e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
	Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90°C	250°C
	Cao su etylen propylen (EPR)	90°C	250°C
	Đường kính ngoài lớp cách điện [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
13.	4. Màn chắn cách điện:		
	i. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.	Đáp ứng	
	j. Lớp phi kim loại phải được 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: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	k. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại	Đáp ứng
	l. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn có bọc một lớp băng bán dẫn có tính tương nỡ có tác dụng chống thấm nước.	Đáp ứng
	m. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng
	n. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.	Đáp ứng
	Đường kính ngoài màn chắn kim loại của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	o. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.	Đáp ứng
	p. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.	Đáp ứng
14.	5. Lớp bọc bên trong và chất độn:	Nhà thầu trình bày cụ thể có lớp bọc bên trong hay sử dụng lớp bọc phân cách thay cho lớp bọc bên trong như quy định tại mục 6. lớp bọc phân cách, khoản b “Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong”.
	e. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp 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

STT	Hạng mục		Yêu cầu
	h. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong: Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi:		1,0 mm 1,2 mm 1,4 mm 1,6 mm 1,8 mm 2,0 mm
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
		25 mm	
	25 mm	35 mm	
	35 mm	45 mm	
	45 mm	60 mm	
	60 mm	80 mm	
	80 mm		
	Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi của cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	Đường kính ngoài lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
15.	6. Lớp bọc phân cách:		
	h. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.		Đáp ứng
	i. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.		Nhà thầu nêu cụ thể
	j. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.		Nhà thầu nêu cụ thể
	k. Vật liệu cấu tạo:		PVC
	l. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.		Đáp ứng
	m. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.		Đáp ứng
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 50 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	n. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).	Đáp ứng
16.	7. Áo giáp:	
	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.	Nhà thầu nêu cụ thể
	- Đường kính dưới lớp áo giáp đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	c. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:	
	- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.	Đáp ứng
	- Vật liệu:	
	+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.	Đáp ứng
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.	Đáp ứng
	- Kích thước danh nghĩa của dây:	
	+ Dây tròn làm áo giáp:	
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp:	
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng
		10 mm
	10 mm	15 mm
	15 mm	25 mm
	25 mm	35 mm
	35 mm	60 mm
	60 mm	
	Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.	
	+ 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

STT	Hạng mục		Yêu cầu	
	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]: $3 \times 50 \text{ mm}^2$ $3 \times 95 \text{ mm}^2$		Nhà thầu nêu cụ thể 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 đề lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.		Đáp ứng	
	- Vật liệu:			
	+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.		Nhà thầu nêu cụ thể	
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.		Đáp ứng	
	- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:			
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]	
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
		30	0,2	0,5
	30	70	0,5	0,5
	70		0,8	0,8
	Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:		0,2 - 0,5 - 0,8 mm 0,5 - 0,8 mm	
	+ Băng quấn bằng thép: + Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm			
	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]: $3 \times 50 \text{ mm}^2$ $3 \times 95 \text{ mm}^2$ $3 \times 240 \text{ mm}^2$		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
17.	8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:			
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: $3 \times 50 \text{ mm}^2$ $3 \times 95 \text{ mm}^2$ $3 \times 240 \text{ mm}^2$		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	h. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng
	i. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.	Đáp ứng
	j. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ 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 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	k. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.	Đáp ứng
	l. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.	Đáp ứng
	m. Ký hiệu cáp:	
	Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: 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
	n. Đánh dấu chiều dài:	
	- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.	Đáp ứng
	- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.	Đáp ứng

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

Thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014 như sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- Đo điện trở ruột dẫn.
- Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U₀).
- Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 05 phút).
- Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

- Thử nghiệm điện tuân tự theo các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.

- Đo tgδ.
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.
- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 15 phút).
- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U₀).
- 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 kê lớp bọc bên trong).
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.
 - Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.
 - Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại..
 - Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).
 - Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.
 - Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).
 - Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).
 - Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).
 - Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).
 - Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
 - Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
 - Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
 - Thử nghiệm chống thấm nước.

2. Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24kV 1 pha 400mm² 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 1 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.
15. Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

4. Cấu trúc cáp

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

- j. Ruột dẫn điện chống thấm nước.
- k. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.

- l. Lớp cách điện.
 - m. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
 - n. Lớp bọc phân cách (separation sheath).
 - o. Áo giáp.
 - p. Lớp vỏ bọc bên ngoài.
5. Công nghệ sản xuất:

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

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

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

Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.

Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.

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 vận xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
240	30	34	0,125	0,0754
300	30	34	0,100	0,0601
400	53	53	0,0778	0,047
500	53	53	0,0605	0,0366
630	53	53	0,0469	0,0283

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
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): 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 [$^{\circ}\text{C}$]	
	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250
Cao su etylen propylen (EPR)	90	250

4. Màn chắn cách điện:

a. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

b. Lớp 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 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 gói mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.

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 dệt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.

a. Áo giáp bằng sợi dây dệt hoặc tròn:

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

- Vật liệu:

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

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

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

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

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

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

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

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

- Vật liệu:

+ Dải băng phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm.

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

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

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

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

7. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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

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

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

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

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

f. Ký hiệu cáp:

- Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” + 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.

- 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%	
	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.	4. Cấu trúc cáp Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau: j. Ruột dẫn điện chống thấm nước.	Đáp ứng	

	k. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. l. Lớp cách điện. m. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại n. Lớp bọc phân cách (separation sheath). o. Áo giáp. p. Lớp vỏ bọc bên ngoài.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
8.	5. Công nghệ sản xuất: Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đun đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.	Đáp ứng	
9.	6. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp) Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng. Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công. Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp. Giá trị tham khảo: 1000m Chiều dài cáp trong mỗi bành (m): F. Đặc tính kỹ thuật của cáp	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
10.	9. Ruột dẫn điện: g. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. h. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vận xoắn đồng tâm và nén chặt: Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện:	Nhà thầu nêu cụ thể Đáp ứng Nhôm Đồng	

	240 mm ² 300 mm ² 400 mm ² 500 mm ²	30 30 53 53	34 34 53 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: 240 mm ² 300 mm ² 400 mm ² 500 mm ²	Nhôm 0,125 0,100 0,0778 0,0605	Đồng 0,0754 0,0601 0,047 0,0366	
	Đường kính ruột dẫn điện[mm]: 240 mm ² 300 mm ² 400 mm ² 500 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể		
	i. 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.	10. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:			
	Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.	Đáp ứng		
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện (mm)	Nhà thầu nêu cụ thể		
	Đường ngoài lớp màn chắn lõi [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 240 mm ² 300 mm ² 400 mm ² 500 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể		
12.	11. Lớp cách điện:			
	a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng		
	b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.	Nhà thầu nêu cụ thể		
	c. Chiều dày cách điện:			
	- Danh nghĩa (t _n) đối với cáp 12,7/22kV:	5,5 mm		

	- Chiều dày nhỏ nhất ($t_{\min}$) không được thấp hơn $t_{\min} \geq 0,9 t_n - 0,1$	Đáp ứng	
	- Chiều dày lớn nhất ($t_{\max}$) phải đáp ứng $(t_{\max} - t_{\min}) / t_{\max} \leq 0,15$ 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 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 - 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	3,5 U_0 trong 05 phút 4 U_0 trong 04 giờ	
	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	
	e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
	Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90°C	250°C
	Cao su etylen propylen (EPR)	90°C	250°C
	Đường kính ngoài lớp cách điện [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 240 mm ² 300 mm ² 400 mm ² 500 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
13.	12. Màn chắn cách điện:		
	q. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.	Đáp ứng	

	r. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.	Đáp ứng	
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của cách điện	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường kính ngoài màn chắn bán dẫn của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 240 mm ² 300 mm ² 400 mm ² 500 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	s. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại	Đáp ứng	
	t. 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	
	u. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng	
	v. 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 ² 300 mm ² 400 mm ² 500 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
14.	13. Lớp bọc phân cách:		

	o. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.	Đáp ứng	
	p. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	q. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	r. Vật liệu cấu tạo:	PVC	
	s. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.	Đáp ứng	
	t. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.	Đáp ứng	
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 1 x 240 mm ² 1 x 300 mm ² 1 x 400 mm ² 1 x 500 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 1 x 240 mm ² 1 x 300 mm ² 1 x 400 mm ² 1 x 500 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	u. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).	Đáp ứng	
15.	14. 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 240 mm² 1 x 300 mm² 1 x 400 mm² 1 x 500 mm²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	e. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:			
	- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.		Đáp ứng	
	- Vật liệu:			
	+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.		Đáp ứng	
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.		Đáp ứng	
	- Kích thước danh nghĩa của dây:			
	+ Dây tròn làm áo giáp:			
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp:		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]	
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng		
		10 mm		
	10 mm	15 mm		
	15 mm	25 mm		
	25 mm	35 mm		
	35 mm	60 mm		
	60 mm			
	Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.		Đáp ứng	

+ Đối với áo giáp bằng sợi dây 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 240 mm ² 1 x 300 mm ² 1 x 400 mm ² 1 x 500 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể		
f. Áo giáp bằng dải băng kép:				
- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đề lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liên 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		
- 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 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 cáp [mm]: 1 x 240 mm² 1 x 300 mm² 1 x 400 mm² 1 x 500 mm²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
16.	15. Lớp vỏ bọc bên ngoài:		
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 1 x 240 mm² 1 x 300 mm² 1 x 400 mm² 1 x 500 mm²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	o. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng	
	p. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.	Đáp ứng	
	q. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.	Đáp ứng	
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 1 x 240 mm² 1 x 300 mm² 1 x 400 mm² 1 x 500 mm² 1 x 630 mm²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	

r.	Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.	Đáp ứng	
s.	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.	Đáp ứng	
t.	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 [mm ²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.	Đáp ứng	
u.	Đánh dấu chiều dài:		
	- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.	Đáp ứng	
	- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.	Đáp ứng	

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

Thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014 như sau:

3. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

e. Đo điện trở ruột dẫn.

f. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U_o).

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

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

4. Thử nghiệm điển hình (type test):

c. Thử nghiệm điện tuân tự theo các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_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).

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. TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. QCVN QTĐ-5: 2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện.
2. Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương); và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
3. Thông tư số 21/2007/TT-BKHCN ngày 28/9/2007 của Bộ Khoa học Công nghệ ban hành về việc Hướng dẫn về xây dựng và áp dụng tiêu chuẩn; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
4. Thông tư số 29/2011/TT-BKHCN ngày 15/11/2011 của Bộ Khoa học Công nghệ ban hành về việc Sửa đổi, bổ sung một số quy định của Thông tư số 21; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
5. Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18/11/2015 của Bộ Công Thương ban hành về Quy định hệ thống điện phân phối; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
6. Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009 của Bộ Công Thương ban hành về Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
7. IEC 60502-2:2014: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m=1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV) – Part 2 – Cables for rated voltages from 6 kV ($U_m=7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV).
8. IEC 60502-4:2010: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV up to 30kV – Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6kV up to 30kV.
9. IEC 60840-2020: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 30 kV ($U_m = 36$ kV) up to 150 kV ($U_m = 170$ kV) – Test methods and requirements.
10. IEC 60228:2004: Conductors of insulated cables.
11. IEEE 1142-2009: IEEE Guide for the selection, testing, application, and installation of cables having radial-moisture barriers and/or longitudinal water blocking.
12. VDE 0278-1: Power cable accessories with nominal voltages up to 30 kV (U_m up to 36 kV) – requirements and test methods.

13. TCVN 5935-2:2013: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m=1,2kV$) đến 30kV ($U_m=36kV$)-phần 2: Cáp dùng cho điện áp danh định từ 6kV ($U_m=7,2kV$) đến 30kV ($U_m=36kV$).

3. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc T plug loại đơn 3*240- 24kV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với hộp đầu cáp góc T plug loại đơn.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.

11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.

12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

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

14. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm

Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc:

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

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn bằng đồng hoặc sợi đồng.

Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm², 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

- Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_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: 20 mm/kV.
- Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

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.	1. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	- 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 bằng đồng hoặc sợi đồng.	Đáp ứng
	- Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).	Đáp ứng
	- Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.	Đáp ứng
8.	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV -3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm ² , 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 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
	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
	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 .

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	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 (4,5U₀/05 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 cấp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).
7. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ và nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
8. Thử điện áp xung (Impulse).
9. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
10. 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 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 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
7. 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) (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 2,5U₀/15 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 1,73U₀ (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).

4. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đôi 3*50; 3*95; 3*240- 24kV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với hộp đầu cáp góc T plug loại đôi.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.

11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.

12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

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

14. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
------------------------------	------

Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

3. Cấu trúc:

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

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đôi bao gồm 01 hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất và 01 đầu cáp góc T-plug thứ hai đầu vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất để có thể đấu 02 cáp ngầm trung thế vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn bằng đồng hoặc sợi đồng.

Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm², 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 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 đầu nối khi mua sắm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

- Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U₀=12,7kV).

- Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

- Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

- Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

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

TT	Hạng mục	Yêu cầu
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	3. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
	- Hộp đầu cáp góc T-plug loại 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	

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).	
	- Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.	
8.	4. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV -3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm ² , 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 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
	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (băng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đầu nối khi mua sắm.	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 $1,73U_0$ và nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

8. Thử điện áp xung (Impulse).

9. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

G. Trình tự thử 2:

8. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ 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 $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

14. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

H. Trình tự thử 3:

9. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ 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 $2,5U_0/15$ 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 $1,73U_0$ (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).

5. Đặc tính kỹ thuật đầu cáp góc T-Plug 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

5. Cấu trúc:

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

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đôi bao gồm 01 hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất và 01 đầu cáp góc T-plug thứ hai đầu vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất để có thể đấu 02 cáp ngầm trung thế vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn bằng đồng hoặc sợi đồng.

Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm², 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

– Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U₀=12,7kV).

– Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

– Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

– Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	Hạng mục	Yêu cầu
10.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
11.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
12.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể
	D. Điều kiện chung:	
13.	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	
14.	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
15.	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:	
16.	5. Cấu trúc	
	- Loại:	Co ngụy, co nóng, sử dụng trong nhà.
	- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đôi bao gồm 01 hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất và 01 đầu cáp góc T-plug thứ hai đấu vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất để có thể đấu 02 cáp ngầm trung thế vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.	

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.	
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.	
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.	
	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phân đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	
	- T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn bằng đồng hoặc sợi đồng.	
	- Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).	
	- Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.	
17.	6. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV -3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm ² , 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 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
	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
18.	F. Đặc tính kỹ thuật:	

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	m. 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
	n. Độ bền điện áp xung:	125kV
	o. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp $1,73U_0$.
	p. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C , nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	q. Khoảng cách rò tối thiểu:.	20 mm/kV
	r. Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.	Đáp ứng

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05\text{ phút}$) và/hoặc DC ($4U_0/15\text{ phút}$) (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).
7. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
8. Thử điện áp xung (Impulse).
9. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15\text{ phút}$ (AC voltage).
10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05\text{ phút}$) và/hoặc DC ($4U_0/15\text{ phút}$) (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 $2,5U_0/15\text{ phút}$ (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

8. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05\text{ phút}$) và/hoặc DC ($4U_0/15\text{ phút}$) (AC and/or DC voltage).
9. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
10. 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)).
12. Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
13. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
14. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
15. Thử điện áp xung (Impulse).

16. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).

17. 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).

6. Đặc tính kỹ thuật đầu cáp góc Elbow- 24kV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với hộp đầu cáp góc Elbow.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.

6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.

7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.

11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.

12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

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

14. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

7. Cấu trúc:

Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp ba lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 3 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp một lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 1 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

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

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

Elbow được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm², 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 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 (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

– Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U₀=12,7kV).

– Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

– Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

– Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

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

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	B. Yêu cầu chung:	
7.	7. Cấu trúc	
	- Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp ba lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 3 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp một lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 1 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
	- Elbow được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.	Đáp ứng
	- Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.	Đáp ứng
8.	8. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV -3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm ² , 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 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
	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (băng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
	C. Đặc tính kỹ thuật:	
9.	2. Thông số kỹ thuật	
	s. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/hoặc 4U ₀ /15phút (U ₀ =12,7kV):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút
	t. Độ bền điện áp xung:	125kV
	u. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .
	v. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	
	w. Khoảng cách rò tối thiểu:.	20 mm/kV

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).
7. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ và nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
8. Thử điện áp xung (Impulse).
9. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
10. 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 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 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
7. 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) (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 2,5U₀/15 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 1,73U₀ (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).

7. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp ngầm 22kV sử dụng ngoài trời:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với hộp đầu cáp ngầm 22 sử dụng ngoài trời.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
 2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
 3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
 4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
 5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
 6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
 7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
 8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
 9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
 10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
 11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.
 12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.
 13. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.
 14. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.
- Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc

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

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

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

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

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

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

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x50, 3x95, 3x240mm², được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Thông số kỹ thuật

– Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U₀=12,7kV).

- Độ bền điện áp xung: 125kV
- Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U_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 hoặc 31 mm/kV.
- Dầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

2. Phụ kiện

- a. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm² : 3 đầu cosses 240 mm².
- b. Đối với hộp đầu cáp 3x95 mm² : 3 đầu cosses 95 mm².
- c. Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm² : 3 đầu cosses 50 mm².

Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.

Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

STT	Hạng mục	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể
	G. Điều kiện chung:	
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.	
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các	Đáp ứng

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	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.	Đáp ứng
	H. Yêu cầu chung:	
7.	9. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời.
	- Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp bao gồm:	
	a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng
	b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.	Đáp ứng
c.	d. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng
	- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
	- Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	Đáp ứng
8.	10. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV - 3x50, 3x95, 3x240mm ² , được sản xuất theo IEC 60502-2.
	- Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
	- Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
	- Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm
	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (băng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
	I. Đặc tính kỹ thuật:	
9.	3. Thông số kỹ thuật	
	x. 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
	y. Độ bền điện áp xung:	125kV

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	z. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U _o .
	aa. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	bb. Khoảng cách rò tối thiểu:	25 mm/kV hoặc 31 mm/kV
	cc. 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 3x95 mm ²	3 đầu cosses 95 mm ²
	c. Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm ²	3 đầu cosses 50 mm ²
	Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.	Đáp ứng
	Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bết đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	Đáp ứng

IX. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

A. Trình tự thử 1:

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

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/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 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 $1,25U_0/1000h$ trong môi trường sương muối (Salt fog).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

8. Đặc tính kỹ thuật của hộp nối cáp ngầm 22kV sử dụng ngoài trời:

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 22kV 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 ngụy, 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 đầu nối:

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm², 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 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 đầu nối khi mua sắm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

3. Thông số kỹ thuật

– Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U₀=12,7kV).

– Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

– Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

4. Phụ kiện

a. Đối với hộp nối cáp 3x240 mm² : 3 ống nối 240 mm².

b. Đối với hộp nối cáp 3x50 mm² : 3 ống nối 50 mm².

Nhà sản xuất hộp nối cáp phải xác nhận chất lượng ống nối cung cấp kèm theo hộp nối cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp nối cáp cung cấp.

Người mua có thể quy định cụ thể loại ống nối (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

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
	G. Điều kiện chung:	
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan	
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	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
	H. Yêu cầu chung:	
7.	11. Cấu trúc	
	- Loại:	Co ngội, 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 đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.	Đáp ứng
8.	12. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	• Loại:	24kV 3x50, 3x240, 3x300mm 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

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	Màn chắn kim loại của cáp ngầm có màn chắn bằng đồng:	Màn chắn bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải bằng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải bằng. 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.
	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
	1x50mm ² , 3x50mm ²	13,0 mm ²
	+ Đường kính tối đa của sợi đồng đối với cáp[mm]	
	1x240mm ² , 3x240mm ²	1,04 mm
	1x50mm ² , 3x50mm ²	0,85 mm
	- Lớp băng quấn ngoài lớp sợi đồng:	
	+ Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm;	Đáp ứng
	+ Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,1 mm.	Đáp ứng
	• Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
	I. Đặc tính kỹ thuật:	
9.	5. Thông số kỹ thuật	
	dd. 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
	a. Độ bền điện áp xung:	125kV
	b. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .
	c. 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
	d. Mỗi nối có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
10.	6. Phụ kiện	
	a. Đối với hộp nối cáp 3x240 mm ²	3 ống nối 240 mm ²
	b. Đối với hộp nối cáp 3x185 mm ²	3 ống nối 185 mm ²
	c. Đối với hộp nối cáp 3x50 mm ²	3 ống nối 50 mm ²

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	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)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

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

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

5. Thử điện áp xung (Impulse).

6. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

9. Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần:

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, 35 mm², 50 mm², 70 mm², 95 mm², 120 mm², 150 mm², 240 mm², 400 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
35	7	2,51	1
50	7	3,0	1
70	19	2,13	2
95	19	2,51	2
120	19	2,80	2
150	19	2,15	2
240	37	2,84	3
400	37	3,66	3

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. Mỗi mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

3.1 . Đặc tính cơ:

Mặt cắt danh định [mm ²]	Đường kính sợi đồng [mm]	Sai số đường kính. không lớn hơn [mm]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
25	2,13	± 0,02	400	1,0	6
35	2,51	± 0,02	400	1,0	6
50	3,0	± 0,02	400	1,0	7
70	2,13	± 0,02	400	1,0	6
95	2,51	± 0,02	400	1,0	6
120	2,80	± 0,02	400	1,0	7
150	3,15	± 0,03	380	1,5	5
240	2,84	± 0,02	400	1,0	7
400	3,66	± 0,03	380	1,5	5

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
35	0,5238
50	0,3688
70	0,2723

95	0,1944
120	0,1560
150	0,1238
240	0,0789
400	0,0471

3.3. Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau:

Mặt cắt danh định [mm ²]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
25	9463
35	13141
50	17455
70	27115
95	37637
120	46845
150	55151
240	93837
400	144988

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 dẫn 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	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu		Nh thầu phải trình bý cc thông số ny	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung ấnh của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nh thầu phải trình bý thông số ny	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yu cầu kỹ thuật chung”	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064 hoặc tương đương	(*)
6.	Vật liệu dẫn điện		Đồng	(*)
7.	Mặt cắt danh định	mm ²	25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 240, 400	(*)
8.	Số lượng sợi cấu thành: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 35 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 70 mm ² - Dây dẫn 95 mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150 mm ² - Dây dẫn 240 mm ² - Dây dẫn 400mm ²	Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi Sợi	7 7 7 19 19 19 19 19 37 37	(*)
9.	Đường kính sợi cấu thành: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 35 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 70 mm ² - Dây dẫn 95 mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150 mm ² - Dây dẫn 240 mm ² - Dây dẫn 400mm ²	mm mm mm mm mm mm mm mm mm mm	2,13 2,51 3,0 2,13 2,51 2,80 3,15 2,84 3,66	(*)
10.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 35 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 70 mm ² - Dây dẫn 95 mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150 mm ² - Dây dẫn 240 mm ² - Dây dẫn 400mm ²	Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp Lớp	1 1 1 2 2 2 2 2 3 3	(*)
11.	Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng	(*)
12.	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.		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
13.	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	(*)
14.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.		Đáp ứng	(*)
15.	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	(*)
16.	Sai lệch cho phép đối với đường kính sợi đồng, không lớn hơn: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 35 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 70 mm ² - Dây dẫn 95 mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150 mm ² - Dây dẫn 240 mm ² - Dây dẫn 400mm ²	mm mm mm mm mm mm mm mm mm mm	± 0,02 ± 0,02 ± 0,02 ± 0,02 ± 0,02 ± 0,02 ± 0,02 ± 0,03 ± 0,02 ± 0,03	(*)
17.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 35 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 70 mm ² - Dây dẫn 95 mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150 mm ² - Dây dẫn 240 mm ² - Dây dẫn 400mm ²	N/mm ² N/mm ² N/mm ² N/mm ² N/mm ² N/mm ² N/mm ² N/mm ² N/mm ² N/mm ²	400 400 400 400 400 400 380 400 380	(*)
18.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 35 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 70 mm ² - Dây dẫn 95 mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150 mm ² - Dây dẫn 240 mm ² - Dây dẫn 400mm ²	% % % % % % % % % %	1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,5 1,0 1,5	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
19.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 35 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 70 mm ² - Dây dẫn 95 mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150 mm ² - Dây dẫn 240 mm ² - Dây dẫn 400mm ²	Lần Lần Lần Lần Lần Lần Lần Lần Lần	6 6 7 6 6 7 5 7 5	(*)
20.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 35 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 70 mm ² - Dây dẫn 95 mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150 mm ² - Dây dẫn 240 mm ² - Dây dẫn 400mm ²	Ω/Km Ω/Km Ω/Km Ω/Km Ω/Km Ω/Km Ω/Km Ω/Km Ω/Km	0,7336 0,5238 0,3688 0,2723 0,1944 0,1560 0,1238 0,0789 0,0471	(*)
21.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 35 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 70 mm ² - Dây dẫn 95 mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150 mm ² - Dây dẫn 240 mm ² - Dây dẫn 400mm ²	N N N N N N N N N	9.463 13.141 17.455 27.115 37.637 46.845 55.151 93.837 14.4988	(*)
22.	Đường kính ngoài của dây: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 35 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 70 mm ² - Dây dẫn 95 mm ² - Dây dẫn 120mm ² - Dây dẫn 150 mm ² - Dây dẫn 240 mm ² - Dây dẫn 400mm ²	mm mm mm mm mm mm mm mm mm		(*)
23.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
24.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4	(*)
25.	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
			mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm	
26.	Chiều dài dây quần trên mỗi bành		≥ 1000 m Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

10. Đặc tính kỹ thuật của tủ RMU:

1. Yêu cầu chung

a. Tủ RMU kiểu mô-đun được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 62271-200, loại thiết bị đóng cắt trong nhà (Indoor switchgear); trong đó:

- Mỗi tủ RMU kiểu mô-đun được lắp đặt một khối chức năng (các khối chức năng có thể là máy cắt, hoặc dao cắt có tải cách ly, hoặc dao cắt có tải cách ly kèm 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 (hoặc với tủ RMU kiểu nguyên khối mở rộng được) có cùng thiết kế phần kết nối thanh cái chính và kết nối với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài tủ.

- Đối với tủ đo lường, các thành phần bên trong tủ này có thể sử dụng công nghệ cách điện bằng không khí.

b. Tủ RMU được thiết kế phân loại khả năng tiếp cận là loại A hoặc loại B, trong đó:

- Loại tiếp cận A: Chỉ những người được ủy quyền tiếp cận.
- Loại tiếp cận B: Không hạn chế khả năng tiếp cận, bao gồm cả khả năng tiếp cận của công chúng.

c. Các mặt được phân loại hồ quang bên trong (Classified sides) của tủ RMU đáp ứng các tiêu chí của thử nghiệm hồ quang bên trong được ký hiệu là:

- F: cho mặt trước (for front side);
- L: cho mặt bên (for lateral side);
- R: cho phía sau (for rear side).

d. Nhà sản xuất phải ghi rõ các thông tin về chỉ định phân loại hồ quang bên trong (IAC), loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU trên mặt trước tủ RMU bằng các ký hiệu sau:

- Phân loại: IAC (Internal Arc Classification);
- Loại khả năng tiếp cận: A, B;
- Các mặt phân loại của vỏ: F, L, R;

e. Căn cứ yêu cầu thiết kế của từng dự án cụ thể, Đơn vị lựa chọn loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU là A FL, hoặc A FLR, hoặc B FLR cho phù hợp.

- f. Tủ RMU phải được thiết kế vị trí thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh bên trong tủ RMU để đảm bảo an toàn cho con người, công trình.
- g. Tủ RMU phải có bảng tên nhãn hiệu (Nameplates): vật liệu chế tạo và nội dung các thông tin ghi trên bảng tên nhãn hiệu của hệ thống tủ RMU phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-200.
- h. Hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA phải được trang bị các thiết bị, phụ kiện để giám sát, điều khiển từ xa và kết nối với hệ thống SCADA theo thiết kế của dự án (yêu cầu kỹ thuật về trang bị, lắp đặt các thiết bị, phụ kiện phục vụ kết nối, khai thác tín hiệu SCADA xem Điều 9 của Tiêu chuẩn này).

2. Yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài (enclosure):

- a. Vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU được chế tạo từ thép tấm, được mạ kẽm và/hoặc sơn phủ tĩnh điện để bảo vệ chống ăn mòn, lớp sơn tĩnh điện bên ngoài sử dụng màu ghi sáng thông dụng (không giới hạn việc sử dụng vỏ bọc bên ngoài làm bằng nhôm hợp kim, hoặc thép không gỉ).
- b. Các yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200

3. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):

- a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu phải đạt IP65 (theo IEC 60529), có trang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.
- b. Bên trong ngăn chứa đầy khí được nạp đầy khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác) với áp suất thiết kế. Độ kín của ngăn chứa đầy khí phải đảm bảo độ rò rỉ khí cách điện không lớn hơn 0,1%/năm (đối với khí SF₆) trong suốt vòng đời sản phẩm.
- c. Ngăn chứa đầy khí phải được trang bị thiết bị giám sát áp lực khí (pressure) hoặc mật độ khí (density) bên trong ngăn này. Thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) phải đáp ứng các đặc điểm thiết kế và chức năng hoạt động như sau:
 - Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF₆ (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động.
 - Đối với thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) lắp cho các tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngoài các yêu cầu trên, kết quả giám sát của chúng phải đảm bảo không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ môi trường và chúng phải có tiếp điểm đầu ra (dry contact). Tiếp điểm đầu ra này phải đảm bảo tác động (chuyển trạng thái tiếp điểm) chính xác ngay khi áp lực khí (hoặc mật độ khí) cách điện bên trong ngăn chứa đầy khí bị suy giảm đến mức cấm hoạt động và nó được sử dụng để phục vụ chức năng giám sát từ xa, cấu hình logic liên động điều khiển (các) thiết bị đóng cắt từ xa.
- d. Các yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200

4. Yêu cầu kỹ thuật của các thanh cái, thanh dẫn kết nối:

- a. Vật liệu chế tạo các thanh cái, thanh dẫn của tủ RMU được làm bằng đồng hoặc hợp kim của đồng.
- b. Các thanh cái kết nối các tủ RMU lắp bên ngoài ngăn chứa đầy khí, cách điện bằng không khí, phải sử dụng các giải pháp bọc kín bằng vật liệu cách điện rắn, kèm theo đầy đủ các phụ kiện để kết nối và cách điện; các thanh cái kết nối và phụ kiện của chúng sau khi lắp đặt hoàn chỉnh, phải đảm bảo mức cách điện theo cấp điện áp tương ứng, đồng thời chúng phải đảm bảo thuận tiện trong việc thay thế, lắp bổ sung tủ RMU.

5. Yêu cầu kỹ thuật về khóa liên động và khóa an toàn:

- a. Từng tủ RMU và khối chức năng của tủ phải có đủ các cơ cấu khóa liên động (interlocks) để ngăn ngừa các thao tác nhầm (thao tác không đúng quy trình) và đảm bảo an toàn cho người vận hành khi truy cập, công tác bên trong tủ RMU. Các yêu cầu về khóa liên động phải đáp ứng các quy định trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.
- b. Tại các vị trí 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, 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, rò-le bảo vệ ... phải được bố trí tập trung thành “Bảng điều khiển” ở mặt trước tủ chức năng và chúng phải thể hiện được sơ đồ nguyên lý đấu nối, nhận diện chủng loại, trạng thái vận hành hiện thời của các thiết bị đóng cắt và điều khiển của tủ (còn được gọi là sơ đồ mimic).

8. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:

- a. Ngăn cáp của các tủ RMU có đầu nối cáp trung áp phải được thiết kế phù hợp cho việc lắp đặt cáp trung áp từ phía dưới đáy tủ đi lên.
- b. Ngăn cáp được trang bị cửa hoặc tấm lắp để che kín và chúng có thể mở ra hoặc tháo ra được để người vận hành có thể tiếp cận vào bên trong ngăn cáp một cách thuận tiện khi lắp đặt, kiểm tra, sửa chữa, thay thế cáp và phụ kiện.
- c. Ngăn cáp (kết hợp với loại hộp đầu cáp) phải được thiết kế sẵn sàng cho việc đấu chồng 02 sợi cáp cho mỗi pha theo yêu cầu thiết kế của dự án.
- d. Bên trong ngăn cáp phải được lắp sẵn các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp), đảm bảo cố định được từng pha cáp và sợi cáp trung áp trong ngăn cáp một cách chắc chắn.

Điều 6. Yêu cầu kỹ thuật của các tủ RMU

1. Yêu cầu kỹ thuật tủ dao cắt có tải cách ly:

- a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến hoặc tủ phân đoạn thanh cái của hệ thống tủ RMU.

b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập (Independent unlatched operation), cơ chế thao tác (operating mechanism) gồm 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Tủ này phải được trang bị 01 bộ báo điện áp 3 pha và 01 bộ báo sự cố (FPI) kèm theo bộ CT để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI (trường hợp hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA, có thể sử dụng loại bộ báo sự cố chế tạo riêng biệt hoặc loại được tích hợp vào thiết bị RTU).

d. Ngăn cáp của tủ này được trang bị như sau:

- Trường hợp là tủ sử dụng cho mạch cáp lộ đến: Được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

- Trường hợp là sử dụng cho mạch phân đoạn thanh cái: Tùy theo thiết kế của dự án, có thể sử dụng loại tủ không có ngăn cáp hoặc sử dụng loại tủ có ngăn cáp.

+ Nếu sử dụng loại không có ngăn cáp thì phụ kiện để kết nối tủ này với các tủ RMU khác trong cùng hệ thống tủ RMU phải sử dụng các trang bị, phụ kiện kết nối kiểu kín đồng bộ đi kèm.

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

e. Trường hợp hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp/chấp hành các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án. Trường hợp không yêu cầu kết nối SCADA, thiết kế của tủ này vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

2. Yêu cầu kỹ thuật tủ dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì:

a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để đóng cắt và bảo vệ cho MBA phân phối (hoặc cho phụ tải điện khác phù hợp).

b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập, cơ chế thao tác 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Bộ truyền động của dao cắt có tải cách ly phải được liên động với cơ cấu đập của cầu chì (striker, còn gọi là chốt) và cơ cấu liên động này phải tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi cầu chì của bất kỳ pha nào tác động (giải phóng chốt).

d. Nối tiếp với mạch chính của dao cắt có tải cách ly là bộ chì.

e. Bộ chì phải được thiết kế và bố trí ở vị trí dễ dàng tiếp cận để thay thế cầu chì mà không cần phải sử dụng các dụng cụ đặc biệt hoặc phải ngừng hoạt động cả hệ thống tủ RMU.

f. Cơ chế truyền động nối đất và vị trí cần nối đất của tủ này phải đảm bảo nối đất đồng thời cả phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.

g. Tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.

h. Không lắp bộ báo sự cố cho tủ này.

i. Tủ này phải được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

j. Trường hợp hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án.

3. Yêu cầu kỹ thuật tủ máy cắt:

- a. Sử dụng khối chức năng máy cắt để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến, hoặc để phân đoạn thanh cái, hoặc MBA phân phối, hoặc phụ tải điện khác phù hợp.
- b. Khối chức năng máy cắt của tủ này có thể là loại gồm máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha và bộ dao cách ly 3 pha đó có cơ chế thao tác 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất). Hoặc là loại chỉ có máy cắt, không tích hợp dao cách ly 3 pha nhưng khi đó máy cắt phải có chức năng cách ly khi máy cắt mở và có cơ chế thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.
- c. Máy cắt sử dụng loại 3 pha, dập hồ quang bằng chân không, hoặc khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác).
- d. Máy cắt phải được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập và phải có cơ cấu tích trữ năng lượng để phục vụ cắt máy cắt khi có tín hiệu cắt máy cắt từ rơ-le bảo vệ.
- e. Tủ này phải được trang bị 01 bộ bảo điện áp 3 pha, 01 rơ-le bảo vệ và bộ CT đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le bảo vệ. Trường hợp máy cắt sử dụng rơ-le kiểu nguồn tự cấp thì máy cắt phải được thiết kế mạch cắt phù hợp và ngăn tủ này phải được trang bị các CT để cấp nguồn nuôi cho rơ-le và cấp nguồn cho mạch cắt máy cắt.
- f. Không lắp bộ bảo sự cố cho tủ này.
- g. Ngăn cáp của tủ này được trang bị như sau:
 - Trường hợp là tủ sử dụng cho mạch cáp lộ đến: Được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2
 - Trường hợp là sử dụng cho mạch phân đoạn thanh cái: Tùy theo thiết kế của dự án, có thể sử dụng loại tủ không có ngăn cáp hoặc sử dụng loại tủ có ngăn cáp.
 - + Nếu sử dụng loại không có ngăn cáp thì phụ kiện để kết nối tủ này với các tủ RMU khác trong cùng hệ thống tủ RMU phải sử dụng các trang bị, phụ kiện kết nối kiểu kín đồng bộ đi kèm.
 - + Nếu sử dụng loại có ngăn cáp thì áp dụng như tủ sử dụng cho mạch cáp lộ đến trên.
- h. Trường hợp hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp/chấp hành các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án. Trường hợp tủ RMU không yêu cầu kết nối SCADA hoặc không yêu cầu đóng cắt máy cắt bằng điện (tại chỗ hoặc từ xa) thì thiết kế của khối chức năng máy cắt vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

4. Yêu cầu kỹ thuật tủ đấu cáp trực tiếp:

- a. Tủ này được lắp đặt hệ thống thanh cái chính 3 pha và các sứ xuyên để kết nối thanh cái chính của nó với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài tủ bằng cáp trung áp.
- b. Tủ này được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC1.
- c. Tủ này phải được trang bị bộ bảo điện áp 3 pha.

5. Yêu cầu kỹ thuật tủ đo lường:

- a. Tủ đo lường được thiết kế để lắp CT, VT hoặc chỉ lắp VT để cung cấp tín hiệu dòng điện, điện áp phục vụ các mục đích đo lường hoặc đo đếm điện năng theo thiết kế của dự án.
- b. Tùy theo mục đích đo lường hoặc đo đếm điện năng theo thiết kế của dự án, cấu trúc thiết kế của tủ đo lường và cách sắp xếp của nó trong hệ thống tủ RMU phải đảm bảo đáp ứng yêu cầu thiết kế của dự án.
- c. Đối với tủ đo lường sử dụng các phụ kiện kết nối cách điện không khí (như thanh cái, thanh dẫn) để kết nối mạch điện chính bên trong tủ này với CT, VT thì sau khi lắp ráp hoàn chỉnh,

các phụ kiện này phải đảm bảo mức cách điện theo cấp điện áp của hệ thống tủ RMU tương ứng.

- d. Chỉ thị để xác định Có hoặc KHÔNG CÓ điện áp của tủ đo lường có thể sử dụng bộ báo điện áp 3 pha hoặc bằng đồng hồ đo điện áp lắp tại tủ này.

Điều 7. Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

Từng tủ RMU sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-200:2021. Các hạng mục thử nghiệm xuất xưởng bao gồm:

- a. Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính (*Dielectric test on the main circuit*).
- b. Thử nghiệm mạch nhị thứ (nếu có) (*Tests on auxiliary and control circuits*).
- c. Đo điện trở của mạch chính (*Measurement of the resistance of the main circuit*)
- d. Kiểm tra độ kín (của ngăn chứa đầy khí) (*Tightness test*).
- e. Kiểm tra thiết kế (*Design and visual checks*).
- f. Đo phóng điện cục bộ (*Partial discharge Measurement*).
- g. Thử nghiệm thao tác cơ khí (*Mechanical operation tests*).
- h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (*Pressure tests of gas-filled compartments*);
Hạng mục thử nghiệm xuất xưởng này không áp dụng cho các ngăn chứa đầy khí có áp suất nạp từ 50 kPa (áp suất tương đối) trở xuống.

2. Thử nghiệm điển hình (Type tests):

- Thử nghiệm điển hình tủ RMU phải do Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng Tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 thực hiện và phát hành biên bản thử nghiệm; trong đó, biên bản thử nghiệm các hạng mục liên quan đến dòng điện ngắn mạch và thử nghiệm hồ quang bên trong (*Internal arc test*) phải do thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (*Short-circuit Testing Liaison*) phát hành.
- Các hạng mục thử nghiệm điển hình cho tủ RMU và các thành phần của nó được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60298:1990 hoặc các phiên bản của tiêu chuẩn IEC 62271-200 bao gồm các hạng mục sau:
 - a. Thử nghiệm điện môi (*Dielectric tests*).
 - b. Đo điện trở của mạch điện (*Measurement of the resistance of circuits*) hoặc Đo điện trở (*Resistance measurement*).
 - c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (*Temperature-rise tests*) hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục (*Continuous current tests*).
 - d. Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (*Short-time withstand current and peak withstand current tests*).
 - e. Kiểm tra khả năng đóng và cắt (*Verification of making and breaking capacities*).
 - f. Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không (*X-radiation test procedure for vacuum interrupters*).
 - g. Thử nghiệm hoạt động cơ khí (*Mechanical operation tests*).
 - h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (*Pressure withstand test for gas-filled compartments*).
 - i. Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp)(*Internal arc test*).

Điều 8. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện chính

1. Bộ báo 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 báo 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 bị mất điện.

c. Tối thiểu phải có các chức năng phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-pha, pha-đất; mỗi chức năng đều có khả năng cài đặt, chỉnh định được giá trị tác động và thời gian tác động. Đối với bộ báo sự cố sử dụng cho lưới điện trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng, phải có giải pháp đo lường các tín hiệu đầu vào (dòng điện, điện áp) hoặc có thuật toán thích hợp để phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-đất (chạm đất).

d. Tối thiểu có 01 tiếp điểm đầu ra độc lập; tiếp điểm đầu ra này phải có khả năng tự giữ ngay sau khi bộ báo sự cố tác động, cho đến khi bộ báo sự cố được giải trừ (tại các trạm được kết nối SCADA, nếu sử dụng bộ báo sự cố kiểu tích hợp chung trong thiết bị RTU hoặc kiểu riêng biệt nhưng có khả năng gửi tín hiệu đã tác động qua giao diện kết nối thì không bắt buộc chúng phải có tiếp điểm đầu ra phục vụ cho mục đích báo tín hiệu này).

e. Được tích hợp sẵn cơ cấu chỉ thị (đèn báo hoặc màn hình) để hiển thị, và quan sát được trạng thái vận hành, tình trạng tác động tại mặt trước của FPI bằng mắt thường.

f. Có khả năng kiểm tra (test) sự hoạt động của FPI (trực tiếp tại thiết bị hoặc gián tiếp thông qua giao diện kết nối).

g. Có khả năng giải trừ cưỡng bức (reset) tại thiết bị và tự động giải trừ sau những khoảng thời gian có thể lựa chọn được. Đối với các bộ báo sự cố sử dụng để lắp đặt cho các tủ RMU có kết nối SCADA, chúng phải có khả năng giải trừ được từ xa.

3. Rơ-le bảo vệ:

Rơ-le bảo vệ lắp cho khối chức năng máy cắt gồm những đặc điểm về thiết kế và chức năng hoạt động chính như sau:

- a. Là sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số, đáp ứng Tiêu chuẩn IEC 60255.
- b. Có thể sử dụng loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, hoặc nguồn ngoài, hoặc nguồn kép tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, rơ-le phải được thiết kế sao cho người sử dụng có thể cài đặt, xem thông số cài đặt, thông tin sự cố trong rơ-le ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp rơ-le đó không có điện.
- c. Tích hợp các chức năng bảo vệ, đo lường, điều khiển tự động chính sau đây:
 - Bảo vệ quá dòng điện pha (50/51):
 - + Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.
 - + Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Bảo vệ quá dòng chạm đất (50N/51N):
 - + Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.
 - + Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.
 - Có chức năng hạn chế dòng điện xung kích khi đóng MBA (có thể cài đặt được bằng cách lựa chọn bật/tắt chức năng hoặc cài đặt thời gian tác động).
 - Có khả năng đo lường; hiển thị thông số vận hành, thông tin sự cố; cài đặt chỉnh định; khai thác thông tin vận hành, thông tin sự cố và giải trừ sự cố tại thiết bị ở tại vị trí lắp đặt (*không giới việc sử dụng loại role có khả năng khai thác thông tin từ xa*).
- d. Tùy theo yêu cầu của thiết kế dự án, đơn vị có thể yêu cầu trang bị loại rơ-le có tích hợp thêm các chức năng bảo vệ, điều khiển nâng cao, đáp ứng yêu cầu vận hành của đơn vị mình.

4. Cầu chì:

- a. Cầu chì dùng cho tủ dao cắt có tải cách ly kèm cầu chì để bảo vệ MBA phân phối là loại hỗ trợ bảo vệ (back-up fuse), sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7999- 1:2009 (IEC 60282-1:2005), phù hợp với công suất của MBA cần bảo vệ và có khả năng cắt tất cả các dòng điện từ dòng điện cắt lớn nhất danh định xuống đến dòng điện cắt nhỏ nhất danh định.
- b. Cầu chì phải được thiết kế có cơ cấu đập (striker).
- c. Thông số kỹ thuật về dòng điện định mức và dòng điện cắt của cầu chì được lựa chọn phù hợp với vị trí lắp đặt theo thiết kế của từng dự án cụ thể.

5. Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

- a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện 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 đầu chông 02 sợi cáp cho mỗi pha, các đầu cáp để lắp đặt cho tủ này phải phù hợp để khi lắp đặt không phải thay đổi kích thước ngăn cáp của tủ.

6. CT và VT:

- a. CT, VT lắp đặt trong tủ RMU có thể sử dụng một trong các loại sau: Cảm ứng điện từ (Inductive), điện tử (Electronic), thụ động công suất thấp (Low-Power passive), giao diện kỹ thuật số (Digital interface) ... được sản xuất theo bộ tiêu chuẩn IEC 60044 hoặc IEC 61869.
- b. Đối với các CT, VT được thiết kế để 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 đầu chòng 02 sợi cáp cho mỗi pha, cho phép sử dụng CT hoặc VT kiểu chân sứ.

e. Vị trí lắp đặt các CT, VT phải đảm bảo thuận tiện trong quá trình kiểm tra thử nghiệm định kỳ khi đã đưa tủ RMU vào vận hành

7. Các phụ kiện, dụng cụ phục vụ lắp đặt, vận hành:

a. Tủ RMU và hệ thống tủ RMU phải được cung cấp các phụ kiện, dụng cụ sau:

- Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đầu nối đồng bộ kèm theo.
- Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.
- Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác ...).

b. Đơn vị có thể yêu cầu cung cấp thêm các phụ kiện sau đây:

- Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) trong trường hợp cần đóng điện từng phần của hệ thống tủ RMU.
- Bộ phụ kiện rời để phục vụ thử nghiệm cáp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cáp và cáp ra khỏi sứ xuyên).

Điều 9. Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện phục vụ giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA

1. Các phụ kiện cung cấp/chấp hành tín hiệu SCADA:

Tùy theo yêu cầu thiết kế của dự án, tủ RMU có kết nối SCADA có thể được trang bị một hoặc nhiều các phụ kiện dưới đây để cung cấp tín hiệu hoặc chấp hành các tín hiệu giám sát, điều khiển từ xa gồm:

- a. Các tiếp điểm phụ chỉ trạng thái đóng, cắt của dao cắt có có tải, máy cắt, dao cách ly (nếu có), tiếp điểm phụ báo cầu chì đã tác động.
- b. Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện có tiếp điểm đầu ra (dry contact).
- c. Máy biến dòng điện (CT), máy biến điện áp (VT).
- d. Động cơ điện để đóng/cắt/tích năng kèm bộ truyền động bằng điện. Các phụ kiện để kết nối SCADA, cung cấp nguồn nuôi, nguồn thao tác:

a. Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện:

- Hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA phải được trang bị các phụ kiện sau:

+ Thiết bị RTU.

+ Thiết bị viễn thông (còn gọi là thiết bị định tuyến hoặc Router/Modem). Thiết bị này có thể tích hợp chung với thiết bị RTU trong cùng một bộ thiết bị.

+ Bộ nguồn (bao gồm bộ chuyển đổi nguồn AC/DC và sạc ắc quy).

+ Bộ ắc quy.

- Các phụ kiện kết nối SCADA trên được lắp đặt trong ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc trong vỏ tủ riêng theo yêu cầu thiết kế của dự án.

- Đối với thiết bị viễn thông, các đơn vị có thể tự trang bị riêng mà không cần yêu cầu phải cung cấp cùng với RTU, bộ nguồn và bộ ắc quy nêu trên, trong trường hợp đó, ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc vỏ tủ riêng vẫn phải bố trí không gian để đơn vị lắp đặt thiết bị viễn thông.

b. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện:

- Các đơn vị chủ động xây dựng, ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cụ thể cho thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ nguồn, bộ ắc quy, giải pháp lắp đặt và danh sách tín hiệu SCADA, đảm

bảo phù hợp với cơ sở hạ tầng kỹ thuật của hệ thống SCADA và yêu cầu tự động hóa của đơn vị mình.

- Thống nhất sử dụng giá trị điện áp định mức 24V DC là giá trị điện áp định mức đầu ra của bộ nguồn, bộ ắc quy và điện áp định mức của nguồn nuôi, nguồn thao tác của các phụ kiện kết nối SCADA, giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA. Trường hợp thay thế riêng lẻ từng phần tử, cho phép sử dụng giá trị điện áp nguồn nuôi, nguồn điều khiển định mức của thiết bị/hệ thống hiện hữu.

Điều 10. Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật kèm theo

Tủ RMU và hệ thống tủ RMU tối thiểu phải được cung cấp kèm theo các hồ sơ, tài liệu kỹ thuật sau đây.

1. Hồ sơ kỹ thuật, tài liệu kỹ thuật thể hiện các thuyết minh mô tả, thông số, bản vẽ kỹ thuật của (các) tủ RMU và các phụ kiện chính (như: Hộp đầu cáp, cầu chì, CT, VT, bộ 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 các loại tủ RMU

Bảng 3- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ dao cắt có tải cách ly

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ RMU			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
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	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
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	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF ₆).	
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c, khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	Cơ cấu phòng nổ		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)			
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
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).	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
4	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 630	
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1000 (M1)	
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3	E2
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):			
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1000 (M0)	
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	Phụ kiện kèm theo			
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
2	Bộ bảo sự cố (FPI)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện (của loại tủ có ngăn cáp)		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.		Theo yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).	
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	

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

Bảng 4- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ dao cắt có tải cách ly kèm bộ chỉ

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (<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>	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (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	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz):			
12.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị</i>	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):			
13.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị</i>	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của thanh cái chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (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).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105	
2	Số cực		3	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
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	≥ 100
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	E2
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):			
8.1	Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.	
8.2	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	
8.3	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	Phụ kiện kèm theo			
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
2	Cầu chì		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
4	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).	
5	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.	

Bảng 5- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ máy cắt

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
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 (<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	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF ₆).	
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c, khoản 3, Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	Cơ cấu phòng nổ		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5(40,5)$
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	$\geq 80 (80)$

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
12.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly</i>	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):			
13.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly</i>	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (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)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
II	Yêu cầu kỹ thuật của máy cắt			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-100	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động		3 pha	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
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	Ứng dụng cho lộ ra MBA phân phối	A	≥ 200	
5.2	Ứng dụng cho cáp lộ đến, hoặc phân đoạn thanh cái	A	≥ 630	
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 2.000 (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	E1
8	Dòng điện cắt ngắn mạch định mức (I_{sc})	kArms	≥ 12,5, hoặc ≥ 16, hoặc ≥ 20, hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
9	Chu trình đóng cắt		Lựa chọn theo yêu cầu của thiết kế (phù hợp với yêu cầu vận hành tại vị trí lắp đặt; xem khoản 46 Điều 3 của Tiêu chuẩn kỹ thuật này).	
10	Khả năng đóng cắt của máy cắt khi thực hiện chức năng nổi đất đối với loại máy cắt thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nổi đất (theo IEC 62271-102):			
10.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	
10.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	Yêu cầu kỹ thuật của dao cách ly (sử dụng trong cấu hình tủ máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha)			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-102	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nổi đất)	
4	Dòng điện định mức	A	Phù hợp với dòng điện định mức của máy cắt trong cùng một mạch chính	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
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).
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).
V	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

11. Đặc tính kỹ thuật của vỏ tủ điện bảo vệ các ngăn tủ RMU 24kV của tủ RMU sử dụng ngoài trời

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho vỏ tủ điện bảo vệ các ngăn tủ RMU 24kV của tủ RMU sử dụng ngoài trời.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

- IEC 62271-200: High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV.
- IEC 60694: Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards.

III. MÔ TẢ:

1. Điều kiện vận hành:

Vỏ tủ điện được thiết kế và chế tạo để vận hành ngoài trời trên phạm vi TP.HCM ở các điều kiện sau:

- + Biên độ: Không vượt quá 1000m trên mặt nước biển
- + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 45°C
- + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35°C
- + Độ ẩm: 100%
- + Khí hậu: Nhiệt đới, nóng ẩm
- + Bức xạ mặt trời: 1000W/m²
- + Tốc độ gió tối đa: 160km/h

2. Thông số kỹ thuật:

- Vỏ tủ điện được thiết kế, chế tạo với độ kín, độ thông thoáng phù hợp nhằm phòng tránh động vật xâm phạm và tác động của con người, đảm bảo các ngăn RMU bên trong vỏ tủ vận hành an toàn, liên tục theo điều kiện môi trường thực tế tại vị trí lắp đặt trên địa bàn TP HCM
 - Độ kín vỏ tủ: nhà sản xuất phát biểu.
 - Kích thước tối đa của vỏ tủ, đảm bảo:
 - + Khoảng cách từ tủ RMU 24kV (bao gồm các ngăn tủ đã lắp ghép) đến mặt trước, mặt sau và 2 mặt bên của vỏ tủ: 100mm.
 - + Khoảng cách từ nóc tủ RMU 24kV (bao gồm các ngăn tủ đã lắp ghép) đến nóc của vỏ tủ: 200mm (bao gồm cả độ dốc mái).
 - Vật liệu chế tạo: kim loại không gỉ hoặc sơn tĩnh điện.
 - Vỏ tủ điện phải có các vị trí tiếp địa bên trong tủ.
 - Cửa vỏ tủ có cơ cấu tự khép lại.
 - Nóc vỏ tủ được thiết kế chống thấm nước, có độ dốc phù hợp, đảm bảo không đọng nước trên nóc tủ
 - Độ bền va đập của phần vỏ, cửa, cánh tản nhiệt: chịu được năng lượng va đập 20J.
 - Cấp an toàn: Trong trường hợp cấp an toàn của các ngăn tủ 24kV lắp đặt bên trong vỏ tủ là IAC AFL (không hạn chế tiếp cận từ mặt trước và hai mặt bên) thì vỏ tủ phải đạt cấp an toàn IAC-AB theo IEC 62271-200.
 - Mặt trước của vỏ tủ có ký hiệu sau:
 - + “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HỒ CHÍ MINH”
 - + Ký hiệu nhà sản xuất, năm sản xuất
 - + “TỦ ĐIỆN TRUNG THỂ”
- Độ cao chữ tối thiểu là 20mm.
- Mặt sau của vỏ tủ có ký hiệu biển báo sau:



Ghi chú: Viền của biển báo và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen.

3. Các yêu cầu khác:

- Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận: tủ RMU và các phụ kiện, vỏ tủ chào thầu hoàn toàn phù hợp với điều kiện môi trường, khí hậu, thông số lưới điện để vận hành ổn định, an toàn, tin cậy trên lưới điện của Thành phố Hồ Chí Minh.

IV. THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra độ kín (Verification of the protection) theo IEC 60694
- Kiểm tra độ bền va đập (mechanical impact test) theo IEC 60694

Thử nghiệm sự cố hồ quang phát sinh bên trong tủ (Internal arcing test) nếu có yêu cầu IAC-AB theo IEC 62271-200.

V. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 62271-200, IEC 60694
2.	<u>Điều kiện vận hành:</u> Vỏ tủ điện được thiết kế và chế tạo để vận hành ngoài trời trên phạm vi TP.HCM ở các điều kiện sau: + Biên độ: Không vượt quá 1000m trên mặt nước biển. + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: + Độ ẩm: + Khí hậu: + Bức xạ mặt trời: + Tốc độ gió tối đa:	Đáp ứng 45°C 35°C Tối đa 100% Nhiệt đới, nóng ẩm. 1000w/m² 160km/h
3.	<u>Thông số kỹ thuật:</u> - Vỏ tủ điện được thiết kế, chế tạo với độ kín, độ thông thoáng phù hợp nhằm tránh động vật xâm phạm và tác động của con người, đảm bảo các ngăn RMU bên trong vỏ tủ vận hành an toàn, liên tục theo điều kiện môi trường thực tế tại vị trí lắp đặt trên địa bàn TP.HCM. - Độ kín vỏ tủ:	Đáp ứng Nhà sản xuất phát biểu.

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	- Kích thước tối đa của vỏ tủ đảm bảo: . Khoảng cách từ tủ trung thế 24kV (bao gồm các ngăn tủ đã lắp ghép) đến mặt trước, mặt sau và 2 mặt bên của vỏ tủ: . Khoảng cách từ nóc tủ trung thế 24kV (bao gồm các ngăn tủ đã lắp ghép) đến nóc của vỏ tủ (bao gồm cả độ dốc mái): - Vật liệu chế tạo: - Vỏ tủ điện phải có các vị trí tiếp địa bên trong tủ. - Cửa vỏ tủ có cơ cấu tự khép lại. - Nóc vỏ tủ được thiết kế chống thấm nước và phải có độ dốc phù hợp, đảm bảo không đọng nước trên nóc tủ. - Độ bền va đập của phần vỏ, cửa, cánh tản nhiệt - Cấp an toàn: Trong trường hợp cấp an toàn của các ngăn tủ 24kV lắp đặt bên trong vỏ tủ là IAC AFL (không hạn chế tiếp cận từ mặt trước và hai mặt bên) thì vỏ tủ phải đạt cấp an toàn IAC-AB theo IEC 62271-200. - Mặt trước của vỏ tủ có ký hiệu sau: + “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HỒ CHÍ MINH” + Ký hiệu nhà sản xuất, năm sản xuất + “TỦ ĐIỆN TRUNG THẾ” - Độ cao chữ tối thiểu là 20mm. - Mặt sau của vỏ tủ có ký hiệu biển báo sau  Ghi chú: Viền của biển báo và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen.	100mm 200mm Kim loại không gỉ hoặc sơn tĩnh điện Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Chịu được năng lượng va đập 20J Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
4	<u>Các yêu cầu khác</u> - Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận: tủ RMU và các phụ kiện, vỏ tủ chào thầu hoàn toàn phù hợp với điều kiện môi trường, khí hậu, thông số lưới điện để vận hành ổn định, an toàn, tin cậy trên lưới điện của Thành phố Hồ Chí Minh.	Đáp ứng

12. Đặc tính kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ trung thế 24kV

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho hệ thống SCADA của tủ trung thế 24kV.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

- IEC 61000-4 “Electromagnetic compatibility (EMC) hoặc tương đương
- IEC 60068-2 Environmental testing - Part 2 hoặc tương đương.
- IEC 60255-5 Electrical Relays - Part 5: Insulation coordination for measuring relays and protection equipment - Requirements and tests hoặc tương đương.
- IEC 60255-27 Measuring relays and protection equipment - Part 27: Product safety requirements hoặc tương đương.
- IEC 60870-5-101 Transmission Protocols - companion standards especially for basic telecontrol tasks
- IEC 60870-5-103 Transmission Protocols - Companion standard for the informative interface of protection equipment
- IEC 60870-5-104 : IEC 60870-5-104 Transmission Protocols - Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles
- Hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương.

III. MÔ TẢ:

1. Yêu cầu về phần cứng:

- Các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA phải được trang bị mô tơ. Điện áp vận hành của mô tơ phải là điện áp một chiều 24VDC hoặc 48VDC.

Tùy nhu cầu sử dụng, chủ đầu tư phải quy định cụ thể về số ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn, ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA.

Lưu ý: ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chỉ không điều khiển SCADA.

- Biến điện áp 3 pha tại các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA.
- Biến dòng điện 3 pha được trang bị tại tất cả các ngăn (ngoại trừ ngăn tủ LBS có bộ đỡ). Biến dòng điện phải đảm bảo lắp đặt phù hợp khi đầu nối mỗi pha đấu nối với 2 cáp 1P 24kV-1x240mm² (trường hợp đầu nối với cáp 1 pha), hoặc 2 cáp 3P 24kV-1x240mm² (trường hợp đầu nối với cáp 3 pha).
- Chức năng chỉ báo sự cố (Fault Indicator) được trang bị tại tất cả các ngăn tủ (trừ ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chỉ).
- 01 khóa tổng (Local/Remote) để phân quyền điều khiển cho tủ trung thế tại chỗ/từ xa.
- Thiết bị RTU để thu thập và truyền tín hiệu SCADA về Trung tâm Điều độ HTĐ TP.HCM.
- Bộ sạc chuyển đổi nguồn AC/DC dùng để sạc cho ắc quy cấp nguồn cho hệ thống SCADA (mô tơ, thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ chỉ báo sự cố, các mô-đun I/O...).

Nguồn AC được lấy từ lưới hạ thế.

- Ắc quy để duy trì hoạt động của hệ thống SCADA (giám sát, đo lường, điều khiển) trong 48h trong trường hợp mất nguồn chính. Ngoài việc duy trì hoạt động của hệ thống SCADA, ắc quy phải đảm bảo cho phép đóng, cắt (C-O) 10 lần liên tục.

Ắc quy phải đáp ứng yêu cầu trên trong thời gian tối thiểu 02 năm.

- Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp bảng tính toán chứng minh ắc quy có công suất và dung lượng đáp ứng cho duy trì hoạt động của hệ thống và thiết bị viễn thông theo các yêu cầu nêu trên.
- Bộ sạc và ắc quy có chế độ tự kiểm tra dung lượng của ắc quy theo chu kỳ định sẵn để báo lỗi nếu dung lượng thấp.
- Vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông: bố trí các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp phù hợp, đảm bảo:
- Đối với RMU trong nhà: sử dụng tủ VTDR của người mua, tách rời với RMU.
- Đối với RMU ngoài trời: tại mặt bên của vỏ tủ RMU mở một khung cửa sổ theo yêu cầu

kỹ thuật và hình minh họa đính kèm tại phụ lục. Đồng thời, bên trong vỏ tủ RMU bố trí máng dẫn cáp quang từ dưới bộ tủ RMU đến khung đặt tủ VTDR.

- Bố trí vị trí đấu nối để cung cấp nguồn AC, DC cho thiết bị viễn thông và bố trí máng cáp dẫn để lắp đặt, cố định dây nguồn, cáp tín hiệu RTU từ RMU đến vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông.

2. Yêu cầu về thiết bị RTU:

- Đảm bảo thu thập đủ số lượng tín hiệu đo lường, trạng thái, điều khiển theo yêu cầu trong phần III.4 (yêu cầu về tín hiệu SCADA) và có thể mở rộng I/O theo dạng module khi cần thiết.

- Protocol:

- Slave: IEC 60870-5-104.

- Master: Modbus RTU, Modbus TCP/IP, IEC 60870-5-103 hoặc IEC 61850.

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

- Nguồn nuôi: 24 VDC hoặc 48VDC.

- Có chức năng lập trình PLC.

- Phần mềm và bản quyền sử dụng (license):

- Phần mềm cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC) kèm theo bản quyền sử dụng không giới hạn thời gian cho tối thiểu 2 người dùng (User).

- Phần mềm phải có khả năng truy cập từ xa để cấu hình, chẩn đoán lỗi và quản lý RTU từ Trung Tâm.

- Bản quyền sử dụng không giới hạn thời gian cho các protocol theo yêu cầu trên.

- Đồng bộ thời gian: thiết bị 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):

- Chức năng: Phát hiện dòng ngắn mạch pha - pha, pha - đất.

- Protocol: Modbus RTU hoặc Modbus TCP/IP, IEC 60870-5-103 hoặc IEC 61850.

- Có khả năng reset từ xa thông qua RTU hoặc reset tự động sau khoảng thời gian cài đặt.

- Có các đèn LED để hiển thị trạng thái vận hành và cảnh báo.

4. Yêu cầu về danh sách tín hiệu SCADA:

a. Tín hiệu chung của tủ điện trung thế có trang bị SCADA:

- Tín hiệu ngõ vào 01 bit:

- + Mất nguồn AC cấp cho bộ sạc.

- + Ắc quy bị lỗi.

- + Mở cửa ngăn LV của tủ.

- + Mở cửa vỏ tủ (đối với RMU ngoài trời).

- + Khóa Tủ xa/Tại chỗ.

b. Tín hiệu cho 01 ngăn tủ dao cắt tải, 01 ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và 01 ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA:

- Tín hiệu ngõ vào 02 bit:
 - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải hoặc máy cắt.
 - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa.
 - Tín hiệu Close/Open của dao cách ly (nếu có).
- Tín hiệu ngõ vào 01 bit:
 - DC Fault (trạng thái CB).
 - Tín hiệu bảo vệ 50, 51, 50 N, 51N (cho relay của ngăn tủ máy cắt)
 - Tín hiệu phát hiện sự cố (tín hiệu pickup của bộ chỉ báo sự cố/ relay), bao gồm tín hiệu pickup pha A; B; C; N ABC và ABCN: thời gian duy trì tín hiệu này phải đạt tối thiểu 5 phút và có thể cài đặt tùy chỉnh được - phục vụ cho DAS/DMS.
 - Tín hiệu có điện từng pha (A, B, C).
 - Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF6.
 - Tín hiệu cảnh báo sự cố từng pha từ bộ Fault Indicator.
 - Tín hiệu điều khiển 02 bit: Đóng/cắt dao cắt tải, phân đoạn, máy cắt.
 - Tín hiệu điều khiển 01 bit:
 - Reset các bộ chỉ báo sự cố đối với ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn
 - Reset tín hiệu lockout relay đối với ngăn tủ máy cắt
 - Tín hiệu đo lường (analog):
 - Dòng điện từng pha.
 - Điện áp từng pha.
 - Cos-phi từng pha.
 - Các giá trị P, Q tổng.

c. Tín hiệu cho ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn không có điều khiển từ xa:

- Tín hiệu ngõ vào 01 bit:
 - Tín hiệu phát hiện sự cố: thời gian duy trì tín hiệu này phải đạt tối thiểu 5 phút và có thể hiệu chỉnh được.
 - “ Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF6
- Tín hiệu điều khiển 01 bit:
 - Reset các bộ chỉ báo sự cố đối với ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn
- Tín hiệu ngõ vào 02 bit:

- Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải.

- Tín hiệu Close/Open của tiếp địa.

d. Tín hiệu cho ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì không có điều khiển từ xa

- Tín hiệu ngõ vào 01 bit:
 - Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF6
- Tín hiệu ngõ vào 02 bit:
 - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải.
 - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa.

5. Phụ kiện, dịch vụ đi kèm:

- Tài liệu hướng dẫn cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC);
- Tài liệu hướng dẫn vận hành, bảo trì hệ thống SCADA của tủ RMU.
- Cung cấp đầy đủ thông số kỹ thuật của ắc quy;
- Dịch vụ đào tạo, chuyển giao công nghệ cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC).

IV. THỬ NGHIỆM VÀ CHỨNG NHẬN:

1. Các hạng mục thử nghiệm điển hình đối với RTU:

- Thử nghiệm cách điện theo IEC 60255-5 hoặc tương đương.

- Thử nghiệm điện từ theo IEC 61000-4 hoặc tương đương.
- Thử nghiệm môi trường theo IEC 60068-2 hoặc tương đương.
- Thử nghiệm an toàn sản phẩm: IEC 60255-27 hoặc tương đương.

2. Giấy chứng nhận RTU phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60870-5-104.

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm: IEC 60255-5, IEC 61000-4, IEC 60068-2, IEC 60255-27, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	Đáp ứng
2.	Yêu cầu về phân cứng: • Các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA phải được trang bị mô tơ. Điện áp vận hành của mô tơ phải là điện áp một chiều 24VDC hoặc 48VDC. Tùy nhu cầu sử dụng, chủ đầu tư phải quy định cụ thể về số ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn, ngăn tủ máy cắt có điều khiển từ xa. Lưu ý: ngăn tủ dao cắt tải có bộ chờ chỉ không điều khiển từ xa. • Biến điện áp 3 pha tại các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và ngăn tủ máy cắt có điều khiển từ xa. • Biến dòng điện cho từng pha được trang bị tại tất cả các ngăn tủ (trừ ngăn tủ dao cắt tải có bộ chờ chỉ). Biến dòng điện phải đảm bảo lắp đặt phù hợp khi đầu nối mỗi pha đấu nối với 2 cáp 1P 24kV – 1x240mm² (trường hợp đấu nối với cáp 1 pha) hoặc 2 cáp 3P 24kV – 3x240mm² (trường hợp đấu nối với cáp 3 pha).	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
	• Chức năng chỉ báo sự cố (Fault Indicator) được trang bị tại tất cả các ngăn tủ (trừ ngăn tủ dao cắt tải có bộ chờ chỉ). • 01 khóa tổng (Local/Remote) để phân quyền điều khiển cho tủ trung tâm tại chỗ/từ xa. • Thiết bị RTU để thu thập và truyền tín hiệu SCADA về Trung tâm Điều độ HTĐ TP.HCM. • Bộ sạc chuyển đổi nguồn AC/DC dùng để sạc cho ắc quy cấp nguồn cho hệ thống SCADA (mô tơ, thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ chỉ báo sự cố, các mô-đun I/O..và thiết bị viễn thông). Nguồn AC được lấy từ lưới hạ thế. • Ắc quy để duy trì hoạt động của hệ thống SCADA và thiết bị viễn thông (thiết bị viễn thông do người mua cung cấp có công suất tối đa 15W) trong 24h trong trường hợp mất nguồn chính. Ngoài việc duy trì hoạt động của hệ thống SCADA, ắc quy phải đảm bảo cho phép đóng cắt ít nhất 10 lần. - Ắc quy phải đáp ứng yêu cầu trên trong thời gian tối thiểu 02 năm. - Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp bảng tính toán chứng minh ắc quy có công suất và dung lượng đáp ứng cho duy	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	trì hoạt động của hệ thống và thiết bị viễn thông theo các yêu cầu trên. - Bộ sạc và ác quy có chế độ tự kiểm tra dung lượng của ác quy theo chu kỳ định sẵn để báo lỗi nếu dung lượng thấp. - Vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông: bố trí các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp phù hợp, đảm bảo: - Đối với RMU trong nhà: sử dụng tủ VTDR của người mua, tách rời với RMU. - Đối với RMU ngoài trời: tại mặt bên của vỏ tủ RMU mở một khung cửa sổ theo yêu cầu kỹ thuật và hình minh họa đính kèm tại phụ lục. Đồng thời, bên trong vỏ tủ RMU bố trí máng dẫn cáp quang từ dưới bộ tủ RMU đến khung đặt tủ VTDR. - Bố trí vị trí đầu nối để cung cấp nguồn AC, DC cho thiết bị viễn thông và bố trí máng cáp dẫn để lắp đặt, cố định dây nguồn, cáp tín hiệu RTU từ RMU đến vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông.	Đáp ứng Đáp ứng
3.	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 hoặc Modbus TCP + IEC 60870-5-103 hoặc IEC 61850 - Số cổng giao tiếp: cổng serial ≥ 02, cổng Ethernet ≥ 02 - Nguồn nuôi: - Có chức năng lập trình PLC. - Phần mềm và bản quyền sử dụng (license): - Phần mềm cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC) kèm theo bản quyền sử dụng không giới hạn thời gian cho tối thiểu 02 người dùng (User). - Phần mềm phải có khả năng truy cập từ xa để cấu hình, chẩn đoán lỗi và quản lý RTU từ Trung Tâm.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
	- Bản quyền sử dụng không giới hạn thời gian cho các protocol theo yêu cầu trên. - Đồng bộ thời gian: thiết bị RTU phải có tính năng đồng bộ thời gian qua SCADA theo giao thức IEC 60870-5-104. - Có hỗ trợ tính năng giao diện WEB để: - Theo dõi trạng thái hoạt động RTU. - Theo dõi các thông số cài đặt mạng. - Tải về các logs file và file lưu trữ (archive) - LED hiển thị:	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	- Trạng thái RTU. - Trạng thái cảnh báo (Alarm). - Trạng thái nguồn cung cấp (AC Power). - Trạng thái ắc quy (Battery Alarm). - Trạng thái đường truyền (Communication). • Vỏ thiết bị RTU đạt tiêu chuẩn IP 2X. • Thiết bị RTU đáp ứng các tiêu chuẩn sau: - Cách điện: theo IEC 60255-5 hoặc tương đương. - Điện từ: theo IEC 61000-4 hoặc tương đương. - Môi trường: theo IEC 60068-2 hoặc tương đương. - An toàn sản phẩm: IEC 60255-27 hoặc tương đương.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
4.	Yêu cầu về bộ chỉ báo sự cố (Fault Indicator): - Chức năng: phát hiện dòng ngắn mạch pha - pha, pha – đất. - Protocol: + Modbus RTU hoặc Modbus TCP/IP + IEC 60870-5-103 hoặc IEC 61850 - Có khả năng reset từ xa thông qua RTU hoặc reset tự động sau khoảng thời gian cài đặt. - Có các đèn LED để hiển thị trạng thái vận hành và cảnh báo.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
5.	Yêu cầu về danh sách tín hiệu SCADA: a. Tín hiệu chung của tủ điện trung thế có trang bị SCADA: Tín hiệu ngõ vào 01 bit: • Mất nguồn AC cấp cho bộ sạc. • Ắc quy bị lỗi. • Mở cửa ngăn LV của tủ • Mở cửa vỏ tủ (đối với RMU ngoài trời). • Khóa Từ xa/Tại chỗ. b. Tín hiệu cho 01 ngăn tủ dao cắt tải, 01 ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và 01 ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA. • Tín hiệu ngõ vào 02 bit: - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải hoặc máy cắt. - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa. - Tín hiệu Close/Open của dao cách ly (nếu có). • Tín hiệu ngõ vào 01 bit: - DC Fault (trạng thái CB). - Tín hiệu cảnh báo mở nắp tủ đầu cáp ngầm (liên động cơ khí khóa thao tác đóng/ cắt thiết bị). - 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	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	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 canh báo sự cố từng pha từ bộ Fault Indicator. • Tín hiệu điều khiển 02 bit: Đóng/cắt dao cắt tải, 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 φ từng pha. - Các giá trị P, Q, Tổng. c. 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 chì không có điều khiển SCADA • 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.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
6	Phụ kiện, dịch vụ đi kèm: - Tài liệu hướng dẫn cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC); - Tài liệu hướng dẫn vận hành, bảo trì hệ thống SCADA của tủ RMU. - Cung cấp đầy đủ thông số kỹ thuật của ắc quy; - Dịch vụ đào tạo, chuyển giao công nghệ cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC).	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

13. Đặc tính kỹ thuật của bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm 24kV

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.

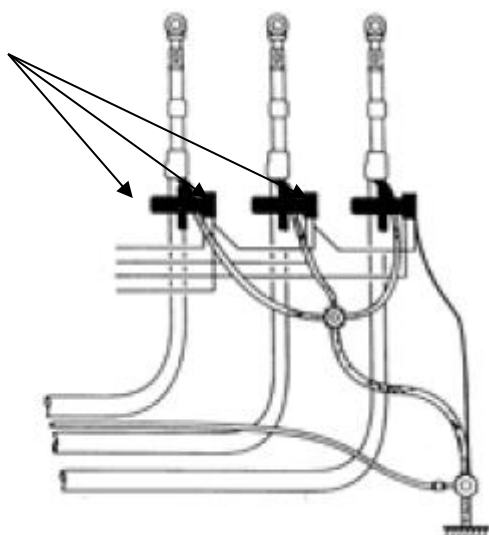
II. TIÊU CHUẨN:

- 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).

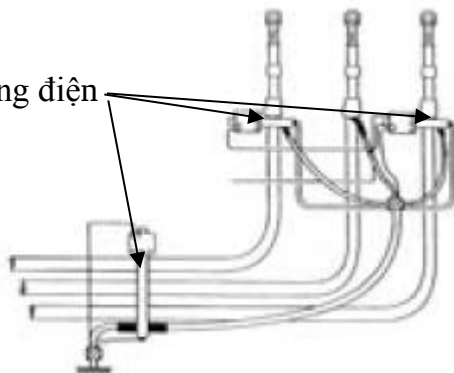
Biến dòng điện



Hình 1

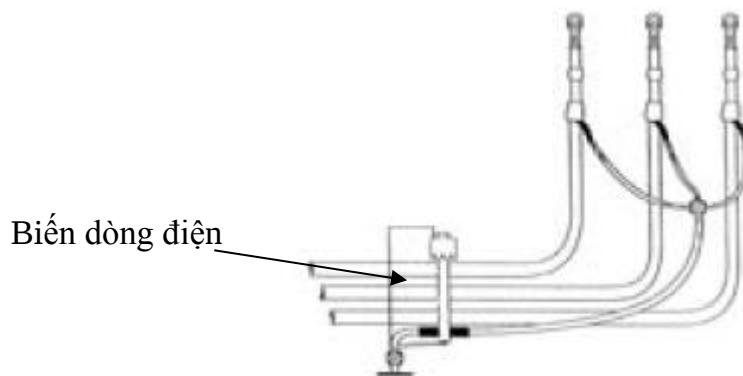
- Loại 2 (xem hình 2): Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, 02 biến dòng điện được lắp đặt trên 02 pha (lấy tín hiệu dòng của 02 pha) và 01 biến dòng điện được lắp đặt trên cả 3 pha (lấy tín hiệu dòng thứ tự không):

Biến dòng điện



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, polycacbonat, ...
 - 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 $220V_{ac}$.
- Nguồn Battery cấp điện cho bộ vi xử lý và bộ đèn báo sự cố trong trường hợp nguồn điện chính bị sự cố: Có tuổi thọ ít nhất 10 năm (thời gian nuôi bộ vi xử lý trong tình trạng không báo sự cố).
Loại battery: Thông dụng trên thị trường Việt Nam.
- Bộ xử lý tín hiệu nhằm giám sát, thu nhận và phân tích tín hiệu từ 03 biến dòng điện và gửi tín hiệu điều khiển tới bộ đèn báo sự cố.
 - Có tính năng phát hiện và phân biệt dạng sự cố ngắn mạch pha-pha và pha-đất. Các dạng sự cố này sẽ được chỉ thị bằng các tín hiệu còi và đèn 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 $20 \div 160\text{ A}$ (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 20-25-30-35-40-50-60,...).
 - Thời gian tác động (delay response time) có thể cài đặt được từ 60 ms đến 300 ms.

- Phương thức trả về trạng thái ban đầu sau khi tác động báo sự cố bằng cả ba cách sau (cách nào xảy ra trước cũng sẽ trả về trạng thái ban đầu):
 - ✓ Cài đặt thời gian: Có thể cài đặt thời gian từ 2h÷4h.
 - ✓ Bằng tay.
 - ✓ Khôi phục điện áp vận hành
- Khả năng chịu điện áp xung: 5 kV
- Dòng điện ổn định nhiệt: 25 kA/170 ms
- Màn hình hiển thị: hiển thị giá trị tức thời của dòng điện các pha, có thể hiển thị các giá trị dòng điện sự cố mới nhất.
- Chức năng điều khiển từ xa (remote control): Các chức năng cài đặt, kiểm tra, đọc thông số (dòng điện), trả về trạng thái ban đầu sau khi tác động báo sự cố có thể thực hiện bằng bộ điều khiển từ xa.

Người mua phải quy định rõ bộ chỉ thị sự cố có chức năng điều khiển từ xa hay không đồng thời quy định cụ thể phương thức truyền thông GSM, RF, ... và số lượng bộ điều khiển từ xa.

■ **Biến dòng điện:**

- Loại: Split core, cho phép lắp đặt biến dòng vào đầu cáp ngầm mà không cần tháo đầu cáp ra khỏi vị trí lắp đặt hiện hữu.

Người mua phải yêu cầu cụ thể về việc lắp đặt các biến dòng điện trên cổ cáp như thế nào, có cần lắp cố định biến dòng điện hay không để người bán cung cấp giá lắp đặt cho các biến dòng điện.

- Biến dòng điện phải có cấp chính xác và tỉ số biến phù hợp với bộ xử lý tín hiệu.
- Số lượng:
 - + Đối với loại 1 và 2: 03 cái
 - + Đối với loại 3: 01 cái
- Người mua phải quy định cụ thể đường kính tối thiểu nhằm đảm bảo các biến dòng điện được lắp đặt trên cổ của đầu cáp ngầm 22(24) kV để đo lường tín hiệu dòng điện của ba pha.

■ **Bộ đèn báo sự cố:**

- Tùy thuộc vị trí lắp đặt của bộ đèn báo sự cố trong nhà hay ngoài trời, người mua quy định cụ thể khoảng cách tối đa có thể phát hiện đèn báo sự cố bằng mắt.
- Mức độ bảo vệ: IP54, có thể lắp đặt ngoài trời.

■ **Phụ kiện:** Cáp nguồn cung cấp cho hộp dò sự, cáp nối từ biến dòng điện đến Bộ xử lý tín hiệu và cáp nối từ Bộ xử lý tín hiệu đến đèn báo. Tùy thuộc vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo, người mua quy định cụ thể chiều dài của các loại cáp nối.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

A. Thử nghiệm thiết kế đối với bộ xử lý tín hiệu:

1. Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (temperature cycling)
2. Thử nghiệm ổn định nhiệt (short time current test)
3. Thử nghiệm dòng tác động (trip test)
4. Thử nghiệm trả về trạng thái ban đầu (reset test)
5. Thử nghiệm thời gian tác động (time current test)
6. Thử nghiệm độ bền cách điện (dielectric test)
7. Thử nghiệm cấp bảo vệ chống xâm nhập từ môi trường ngoài

B. Thử nghiệm biến dòng điện:

1. Thử nghiệm thường xuyên:
 - Kiểm tra việc ghi nhãn trên các đầu nối.
 - Thử cách điện tần số công nghiệp cuộn sơ cấp và đo lường phóng điện cục bộ.
 - Thử cách điện tần số công nghiệp giữa các bộ phận và cuộn thứ cấp.

- Thử quá điện áp giữa các vòng dây.
- Thử nghiệm cấp chính xác.
- 2. Thử nghiệm điển hình:
- Thử dòng điện ngắn hạn
- Thử độ tăng nhiệt
- Thử điện áp xung cuộn sơ cấp
- Thử cấp chính xác

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEEE 495 hoặc tương đương	(*)
2.	Bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế bao gồm bộ xử lý tín hiệu, 03 biến dòng điện và bộ đèn báo sự cố.		(*)
3.	Điều kiện vận hành:	Trong nhà. Người mua phải mô tả cụ thể vị trí lắp đặt của bộ chỉ thị sự cố bao gồm vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo sự cố.	(*)
4.	Đặc điểm lưới điện trung thế có cáp ngầm: Điện áp định mức: Tần số định mức: Trung tính:	22(24) kV 50 Hz Nối đất trực tiếp hoặc qua điện trở	(*)
5.	Phân loại bộ chỉ thị sự cố: - Loại 1 (xem hình 1): - Loại 2 (xem hình 2): - Loại 3 (xem hình 3):	Người mua phải yêu cầu cụ thể loại bộ chỉ thị sự cố. Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, mỗi biến dòng điện được lắp đặt trên 1 pha (lấy tín hiệu dòng của cả 03 pha). Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, 02 biến dòng điện được lắp đặt trên 02 pha (lấy tín hiệu dòng của 02 pha) và 01 biến dòng điện được lắp đặt trên cả 3 pha (lấy tín hiệu dòng thứ tự không) Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất, loại này sử dụng 01 biến dòng điện được lắp đặt trên cả 3 pha (lấy tín hiệu dòng thứ tự không)	
6.	Nguồn điện chính cung cấp cho bộ chỉ thị sự cố: Trong trường hợp tại vị trí lắp đặt không có nguồn điện 220V _{ac} hoặc khi nguồn điện 220V _{ac} bị sự cố, nguồn battery dự phòng sẽ cung cấp	220V _{ac} ±5%, 50 Hz ± 0,2 Hz Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
	điện cho bộ xử lý tín hiệu và đèn chỉ thị		
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 nhĩ thứ nhận tín hiệu từ biến dòng điện và cáp nguồn 220V_{ac}.	IP2X Người mua phải yêu cầu cụ thể kích thước tối đa của hộp. Vật liệu bền chịu lực như nhựa composite, polycacbonat, ... Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
9.	Nguồn Battery cấp điện cho bộ vi xử lý và bộ đèn báo sự cố trong trường hợp nguồn điện chính bị sự cố: Có tuổi thọ ít nhất 10 năm (thời gian nuôi bộ vi xử lý trong tình trạng không báo sự cố) Loại battery	Đáp ứng Đáp ứng Thông dụng trên thị trường Việt Nam	(*)
10.	Bộ xử lý tín hiệu nhằm giám sát, thu nhận và phân tích tín hiệu từ 03 biến dòng điện và gửi tín hiệu điều khiển tới bộ đèn báo sự cố. - Có tính năng phát hiện và phân biệt dạng sự cố ngắn mạch pha-pha và pha-đất. Các dạng sự cố này sẽ được chỉ thị bằng các tín hiệu còi và đèn nháy khác nhau về màu sắc hoặc tần số nhấp nháy. - Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-pha (đối với loại 1 và 2)	Đáp ứng từ 225÷700 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 225-300-400-500-700 A, ...). từ 20÷160 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 20--30-40-50-60,...). có thể cài đặt được từ 60 ms đến 300 ms. Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
	- Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-đất (đối với loại 1, 2 và 3) bằng tín hiệu dòng điện thứ tự không (residual zero-sequence current) - Thời gian tác động (delay response time) - Phương thức trả về trạng thái ban đầu bằng cả ba cách sau (cách nào xảy ra trước cũng sẽ trả về trạng thái ban đầu): ✓ Cài đặt theo thời gian: ✓ Bằng tay. ✓ Khôi phục điện áp vận hành - Khả năng chịu điện áp xung: - Dòng điện ổn định nhiệt: - Màn hình hiển thị: - Chức năng điều khiển từ xa (remote control):	Có thể cài đặt thời gian từ 2h÷4h Đáp ứng Đáp ứng 5 kV 25 kA/170 ms hiển thị giá trị tức thời của dòng điện các pha, có thể hiển thị các giá trị dòng điện sự cố mới nhất. Các chức năng cài đặt, kiểm tra, đọc thông số (dòng điện), trả về trạng thái ban đầu sau khi tác động báo sự cố có thể thực hiện bằng bộ điều khiển từ xa. Người mua phải quy định rõ bộ chỉ thị sự cố có chức năng điều khiển từ xa hay không đồng thời quy định cụ thể phương thức truyền thông GSM, RF, ... và số lượng bộ điều khiển từ xa.	
11.	Biến dòng điện: - Loại: - Biến dòng điện phải có cấp chính xác và tỉ số biến phù hợp với bộ xử lý tín hiệu. - Số lượng: + Đối với loại 1 và 2: + Đối với loại 3: - Đường kính tối thiểu của biến dòng điện:	Split core, cho phép lắp đặt biến dòng vào đầu cáp ngầm mà không cần tháo đầu cáp ra khỏi vị trí lắp đặt hiện hữu. Đáp ứng 03 cái 01 cái Người mua phải quy định cụ thể đường kính tối thiểu nhằm đảm bảo các biến dòng điện được lắp đặt trên cổ của đầu cáp ngầm 22(24) kV để đo lường tín hiệu dòng điện của ba pha.	(*)
12.	Bộ đèn báo sự cố: - Khoảng cách nhận biết khi đèn báo sự cố - Mức độ bảo vệ:	Tùy thuộc vị trí lắp đặt của bộ đèn báo sự cố trong nhà hay ngoài trời, người mua quy định cụ thể khoảng cách tối đa có thể phát hiện đèn báo sự cố bằng mắt. IP54, có thể lắp đặt ngoài trời.	(*)
13.	Phụ kiện	Cáp nguồn cung cấp cho hộp đo sự, cáp nối từ biến dòng điện đến Bộ	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
		xử lý tín hiệu và cáp nối từ Bộ xử lý tín hiệu đến đèn báo. Tùy thuộc vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo, người mua quy định cụ thể chiều dài của các loại cáp nối.	

(*): Là các yêu cầu cơ bản.

14. Đặc tính kỹ thuật của 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 vren răng để có thể nối với nhau bằng khớp nối và có thể nối với bulông đóng cọc và bulông hướng cọc ở hai đầu.
- Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL
- Đóng gói : 10 cọc/ bó

2. Bulông hướng cọc (driving point) :

- Bulông hướng cọc được kết nối với cọc thép để hướng cọc đi sâu vào đất dưới tác động của lực đóng tác dụng lên bulông đóng cọc.
- Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60° .
- Phần trên của bulông hướng cọc phải được vren răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép

3. Bulông đóng cọc (driving bolt) :

- Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.
- Phần dưới của bulông đóng cọc phải được vren răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép.
- Phần trên của bulông đóng cọc phải đảm bảo độ bền cơ cho phép đóng cọc trực tiếp bằng búa

4. Khớp nối (coupling unit) :

- Khớp nối được ven răng bean 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:

- **Lấy mẫu:** Mẫu thử được lấy theo lô, cỡ lô kiểm tra là 1000 sản phẩm. Nếu số lượng của lô sản xuất lớn hơn 1000 sản phẩm thì sẽ chia các lô nhỏ không quá 1000 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 1000 sản phẩm cũng được tính là một lô.

- 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
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 $n \times 2,4$ 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	$\geq 0,25\text{mm}$
10.	Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa	$\geq 2,4$ 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)	≥ 64.000 psi
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>	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
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 vren răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép	Đáp ứng
	Bulông đóng cọc (driving bolt)	
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 vren 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
	Khớp nối (coupling unit) :	
23.	Khớp nối được vren răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.	Đáp ứng

15. Đặc tính kỹ thuật của tủ RMU 24kV loại không mở rộng, lắp đặt trong thân trạm phân phối dạng cột thép

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho tủ RMU 24kV loại không mở rộng, lắp đặt trong thân trạm phân phối dạng cột thép.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

IEC 62271-200: High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Điều kiện sử dụng: ngoài trời
- Loại: không mở rộng
- Thanh cái: đơn
- Môi trường cách điện của thanh cái và thiết bị đóng cắt: khí SF6
- Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ:
- + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFL-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và mặt bên.
- + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFLR-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, mặt bên và mặt sau.
- Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong các ngăn tủ: hướng xuống đáy tủ.
- Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc.
- Cấu hình tủ gồm:
- + Loại 1 (02 ngăn): 01 ngăn thanh cái (đầu cấp đôi) và 01 dao cắt tải 24kV- 200A + chì ống;
- + Loại 2 (03 ngăn): 02 dao cắt tải 24kV-630A và 01 dao cắt tải 24kV-200A + chì ống.

- Kích thước tối đa (Ngang x Sâu x Cao):
- Loại 1 (02 ngăn): 830mm x 870mm x 1600mm + Loại 2 (03 ngăn): 1190mm x 870mm x 1600mm
- 2. Thông số kỹ thuật chung:
 - Điện áp định mức: 24kV
 - Tần số định mức: 50Hz
 - Dòng điện định mức thanh cái: 630A
 - Độ bền điện áp xung: 125kV
 - Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 01 phút: 50kV
 - Khả năng ổn định nhiệt Ith (trị hiệu dụng): 25kA/1s hoặc 20kA/3s
 - Khả năng ổn định động (trị đỉnh): 62,5kA (Ith=25kA/1s) hay 50kA (Ith=20 kA/3 s)
 - Các đầu nối của mỗi pha:
 - + Ngăn dao cắt tải: có thể nối với 2 cấp 3 pha 24kV-3x240mm² hoặc 2 cấp 1 pha 24kV-1x240mm²
 - + Ngăn dao cắt tải có bộ đỡ chì ống: có thể nối với 1 cấp 3 pha 24kV-3x50mm²
 - + Ngăn thanh cái: có thể nối với 2 cấp 3 pha 24kV-3x240mm² hoặc 2 cấp 1 pha 24kV-1x240mm²
- a. Ngăn dao cắt tải
 - Khả năng đóng/cắt dòng định mức: 630A
 - Độ bền cơ khí: Class M1
 - Độ bền điện: Class E3
 - Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH
 - Môi trường đóng cắt của dao cắt tải: khí SF6 hoặc chân không
 - Yêu cầu về liên tục cung cấp điện: LSC 2
 - Ngăn dao cắt tải phải có:
 - + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai.
 - + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.
 - + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.
- b. / Ngăn dao cắt tải kèm bộ đỡ chì ống
 - Khả năng đóng/cắt dòng định mức: 200A
 - Độ bền cơ khí: Class M1
 - Độ bền điện: Class E3
 - Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH
 - Môi trường đóng cắt của dao cắt tải: khí SF6 hoặc chân không
 - Yêu cầu về liên tục cung cấp điện: LSC 2
 - Dao cắt tải + chì ống để bảo vệ máy biến thế được sử dụng với chì ống loại cắt nhanh sản xuất theo IEC60282-1. Khi chì ống nổ, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra và tác động vào cơ cấu mở dao cắt tải.
 - Ngăn dao cắt tải kèm chì ống phải có:
 - + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai.
 - + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.
 - + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.
- c. / Ngăn thanh cái
 - Sự liên tục cung cấp điện: LSC 1
 - Ngăn tủ thanh cái phải được trang bị:

+ Các liên động không cho phép mở ngăn đầu cáp khi đầu cáp đang mang điện. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.

+ Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.

3. Phụ kiện:

- Loại 1 (02 ngăn):

+ 01 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm² + 02 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm²
+ 01 bộ cần thao tác + 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha.

- Loại 2 (03 ngăn):

+ 01 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm² + 02 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm²
+ 01 bộ cần thao tác
+ 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha; hoặc 02 bộ chỉ thị sự cố 3 pha (nếu có).

Ghi chú:

- Cung cấp hộp đầu cáp với đầy đủ các phụ kiện để đấu nối cáp ngầm vào tủ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ vật tư nào.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

a. Thử nghiệm thường xuyên:

- Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính (Dielectric test on the main circuit);
- Thử nghiệm trên mạch nhị thứ nếu có (Tests on auxiliary and control circuits);
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit);
- Kiểm tra sự rò rỉ thùng khí SF6 hay chân không (Tightness test);
- Kiểm tra thiết kế (Design and visual checks);
- Đo phóng điện nội bộ (Partial discharge measurement);
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation tests).

b. Thử nghiệm điển hình:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests);
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit);
- Kiểm tra độ tăng nhiệt (Temperature-rise tests);
- Kiểm tra khả năng ổn định nhiệt và ổn định động (Short-time withstand current and peak withstand current tests);
- Kiểm tra độ kín (Verification of the protection);
- Kiểm tra sự rò rỉ thùng khí SF6 hay chân không (Tightness test);
- Kiểm tra mạch nhị thứ nếu có (Additional tests on auxiliary and control circuits);
- Đo phóng xạ đối với buồng ngắt chân không nếu có (X-radiation test procedures for vacuum interrupters);
- Kiểm tra khả năng đóng và cắt (Verification of making and breaking capacities);
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation tests);
- Thử nghiệm chịu áp suất đối với ngăn thiết bị đóng cắt (Pressure withstand test for gas-filled compartments);
- Thử nghiệm sự cố hồ quang phát sinh bên trong ngăn tủ (Internal arcing test)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 62271-200 hoặc tương đương
2.	1. Cấu trúc:	
	Điều kiện sử dụng:	Ngoài trời
	Loại	Không mở rộng
	Thanh cái	Đơn
	Môi trường cách điện của thanh cái và thiết bị đóng cắt	Khí SF6

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ: + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFL-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và mặt bên. + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFLR-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, mặt bên và mặt sau.	Đáp ứng
	Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong các ngăn tủ	Hướng xuống đáy tủ
	Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc	Đáp ứng
	Cấu hình tủ gồm: - Loại 1 (02 ngăn): + 01 ngăn thanh cái (đầu cáp đôi) + 01 dao cắt tải 24kV-200A + chì ống - Loại 2 (03 ngăn): + 01 dao cắt tải 24kV-200A + chì ống + 02 dao cắt tải 24kV-630A	Đáp ứng
	Kích thước tổng tối đa (Ngang x Sâu x Cao): - Loại 1 (02 ngăn): + Ngang: 830mm + Sâu: 870mm + Cao: 1600mm - Loại 2 (03 ngăn): + Ngang: 1190mm + Sâu: 870mm + Cao: 1600mm	Đáp ứng
3.	2. Thông số kỹ thuật chung:	
	Điện áp định mức	24kV
	Tần số định mức	50Hz
	Dòng điện định mức thanh cái	630A
	Độ bền điện áp xung	125kV
	Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 01 phút	50kV
	Khả năng ổn định nhiệt Ith (trị hiệu dụng)	25 kA/1s hoặc 20 kA/3s
	Khả năng ổn định động (trị đỉnh)	62,5 kA (Ith=25 kA/1s) hay 50 kA (Ith=20 kA/3s)
	Các đầu nối của mỗi pha: + Ngăn dao cắt tải: có thể nối với 2 cấp 3 pha 24kV-	Đáp ứng
4.	a./ Ngăn dao cắt tải	
	Khả năng đóng/cắt dòng định mức	630A
	Độ bền cơ khí	Class M1
	Độ bền điện	Class E3
	Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH	Đáp ứng
	Môi trường đóng cắt của dao cắt tải	Khí SF6 hoặc chân không
	Yêu cầu về liên tục cung cấp điện	LSC 2
	Ngăn dao cắt tải phải có: + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai.	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
5.	b./ Ngăn dao cắt tải kèm bộ đỡ chì ống	
	Khả năng đóng/cắt dòng định mức	200A
	Độ bền cơ khí	Class M1
	Độ bền điện	Class E3
	Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH	Đáp ứng
	Môi trường đóng cắt của dao cắt tải	Khí SF6 hoặc chân không
	Yêu cầu về liên tục cung cấp điện	LSC 2
	Dao cắt tải + chì ống để bảo vệ máy biến thế được sử dụng với chì ống loại cắt nhanh sản xuất theo IEC60282-1. Khi chì ống nổ, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra và tác động vào cơ cấu mở dao cắt tải	Đáp ứng
	Ngăn dao cắt tải phải có: + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai. + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3' vị trí ON/OFF/eArTH. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha. + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6	Đáp ứng
6.	c./ Ngăn thanh cái	
	Sự liên tục cung cấp điện	LSC 1
	Ngăn tủ thanh cái phải được trang bị: + Các liên động không cho phép mở ngăn đầu cáp khi đầu cáp đang mang điện. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha. + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6	Đáp ứng
7.	3. Phụ kiện:	
	Cung cấp hộp đầu cáp với đầy đủ các phụ kiện để đấu nối cáp ngầm vào tủ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ vật tư nào. - Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm2: + Nhà sản xuất + Nước sản xuất + Mã hiệu - Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm2: + Nhà sản xuất + Nước sản xuất + Mã hiệu	Đáp ứng
	- Đối với tủ có cấu hình loại 1 + 01 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm2 + 02 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm2 + 01 bộ cần thao tác + 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha	Đáp ứng
	- Đối với tủ có cấu hình loại 2 + 01 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm2 + 02 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm2 + 01 bộ cần thao tác + 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha; hoặc 02 bộ chỉ thị sự cố 3 pha (nếu có).	Đáp ứng

16. Đặc tính kỹ thuật của chì ống trung thế 24kV dùng trong tủ RMU để bảo vệ máy biến thế

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng chì ống trung thế 24kV dùng trong tủ RMU để bảo vệ máy biến thế có công suất đến 1600KVA.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60282-1 : High voltage fuses-current limiting fuses.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Loại: Back-up fuses.
- Chì ống sử dụng trong tủ RMU để bảo vệ máy biến thế.
- Khi chì chảy một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra để tác động vào cơ cấu mở thiết bị đóng cắt mắc nối tiếp với chì ống.
- Chức năng: Bảo vệ ngắn mạch cho máy biến thế phân phối 22/0.4KV.
- Điện áp định mức: 12.7kV(pha – đất).
- Dòng điện định mức: do người mua lựa chọn tương ứng với gam công suất và cấp điện áp của máy biến áp cần bảo vệ, thuộc dãy R10 quy định trong IEC 60282-1 (các số 1; 1.25; 1.6; 2; 2.5; 3.15; 4; 5; 6.3; 8 và bội số 10 của chúng).
- Dòng điện cắt ngắn mạch tối đa (maximum breaking current): 40kA.
- Các đường đặc tính bảo vệ và kích thước phù hợp với IEC 60282-1.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Thử độ tăng nhiệt độ và tổn hao (Temperature rise tests and power dissipation measurement);
- Thử khả năng cắt (Breaking test);
- Thử đặc tính thời gian cắt theo dòng sự cố – dòng điện (Test for Time - Current characteristics);
- Thử chức năng chốt búa (Tests of strikers).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 60282-1 hoặc tương đương
2.	Loại	(Back-up fuse)
3.	Chì ống sử dụng trong RMU để bảo vệ máy biến thế.	Đáp ứng
4.	Khi dây chì chảy, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra để tác động vào cơ cấu mở thiết bị đóng cắt mắc nối tiếp với chì ống.	Đáp ứng
5.	Chức năng	Bảo vệ ngắn mạch cho máy biến thế 22/0.4kV
6.	Điện thế định mức	12,7KV (Pha đất)
7.	Dòng điện định mức	Do người mua lựa chọn tương ứng với gam công suất và cấp điện áp của máy biến áp cần bảo vệ, thuộc dãy R10 quy định trong IEC 60282-1 (các số 1; 1.25; 1.6; 2; 2.5; 3.15; 4; 5; 6.3; 8 và bội số 10 của chúng).

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
8.	Dòng điện cắt ngắn mạch tối đa	40kA
9.	Dòng điện cắt ngắn mạch tối thiểu	Nhà thầu phát biểu
10.	Các đường đặc tính bảo vệ (time – current characteristic) và kích thước phù hợp với IEC 60282-1	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu

6.2.3 Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư phần không chuyên điện:

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
1	Thông số kỹ thuật của lớp băng bảo hiệu cáp ngầm	
2	Thông số kỹ thuật của dấu hiệu cáp ngầm	
3	Thông số kỹ thuật xi măng	
4	Thông số kỹ thuật đá 1x2	
5	Thông số kỹ thuật đá 0x4 (cấp phối đá dăm):	
6	Thông số kỹ thuật cát	
7	Thông số kỹ thuật gạch	
8	Thông số kỹ thuật ống nhựa HDPE xoắn	
9	Thông số kỹ thuật ống nhựa HDPE phẳng	

1. Thông số kỹ thuật của lớp băng bảo hiệu cáp ngầm:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho băng cảnh báo để cảnh báo cho các tổ chức và cá nhân biết có cáp ngầm điện lực đi bên dưới. Để định vị đường cáp nhằm thuận tiện trong công tác quản lý, vận hành, sửa chữa và khắc phục sự cố.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Theo công văn số 1009/EVN-ĐLHCM-IV ngày 18/08/2004 của Công ty Điện lực TP.HCM (nay là Tổng công ty Điện lực TpHCM) quy định về việc “Lắp đặt cảnh báo cáp ngầm điện lực”.
- Các tiêu chuẩn Việt Nam hoặc quốc tế tương đương.

III. MÔ TẢ:

- Vật liệu: Nhựa polyetylen có chứa chất phụ gia chống môi mọt, chịu được dầu, ẩm ướt và tia cực tím.
- Kích thước:
 - + Bề rộng: 150 mm
 - + Bề dày: 0,5 mm
 - + Chiều dài mỗi cuộn: $\geq 250m$
- Màu sắc của băng: Màu vàng hoặc cam.
- Trên bề mặt của băng có ghi nội dung cảnh báo như sau:
 - + “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HCM”: độ cao chữ là 15mm
 - + “CÓ CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”: độ cao chữ là 25mm.
- Màu sắc của các chữ: Màu đen.
- Bên phải của hàng chữ cảnh báo trên phải có biểu tượng nguy hiểm chết người.
- Màu sắc của biểu tượng nguy hiểm chết người:
 - + Màu sắc củ sọ nhân: Màu đen.
 - + Màu sắc của dấu hiệu có điện áp: Màu đỏ.
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in, bảo đảm bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

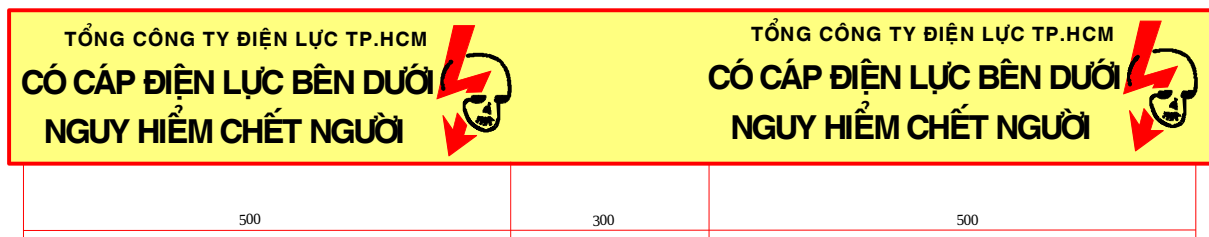
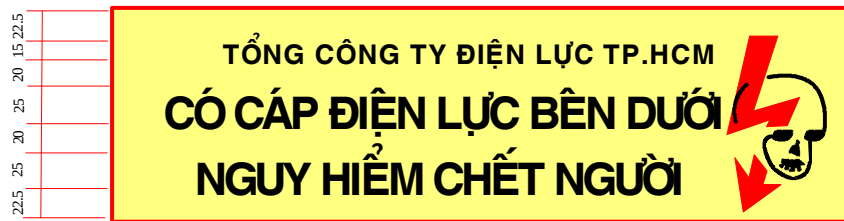
- Nhà thầu tự phát biểu.

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
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	
1.	Vật liệu	Nhựa polyetylen có chứa chất phụ gia chống mối mọt, chịu được dầu, ẩm ướt và tia cực tím
2.	Kích thước + Bề rộng + Bề dày + Chiều dài mỗi cuộn	150mm 0,5mm ≥ 250m
3.	Màu sắc của băng	Màu vàng hoặc cam
4.	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
5.	Màu sắc của các chữ	Màu đen
6.	Bên phải của hàng chữ cảnh báo trên phải có biểu tượng nguy hiểm chết người	Đáp ứng
7.	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
8.	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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
9.	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

2. Thông số kỹ thuật của dấu hiệu cáp ngầm:

Mốc định vị cáp ngầm đặt dọc theo tuyến cáp trên mặt đường phải đúng theo:

- + Quy định số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam
- + Văn bản số 9878/EVNHCMC-KT ngày 19/12/2012 về việc áp dụng các bản vẽ thiết trí lưới điện phân phối ngầm.

- Cấu tạo

Cọc sứ: (sử dụng trên vỉa hè)

Vật liệu chế tạo: Sứ tráng men màu trắng. Được đúc đặc hoặc nếu có phần rỗng phải được điền đầy bằng xi măng cát

- + Đường kính: 80mm
- + Chiều cao: 40mm
- + Đường viền, mũi tên và chữ in chìm 2mm và in màu xanh tím
- + Chữ được đặt tại trung tâm của mặt nắp đan, in chìm trên mặt, cỡ chữ cao 8mm, khoảng cách giữa các hàng là 8mm, font chữ sử dụng ARIAL

Cọc gang (sử dụng dưới lòng đường)

- + Đường kính: 120mm
- + Bề dày bảng: 10mm
- + Viền xung quanh – Chữ có nội dung “CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC”, đường viền, mũi tên, các chữ và lỗ khoan in chìm. Mốc kèm theo bulon cây 12x100 và ốc cây 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
- + Vị trí hộp nối cáp
- + Lưu ý:

- + Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $d \leq 2\text{m}$ thì dấu hiệu định vị cáp ngầm phải được đặt ngay tâm tuyến cáp.
- + Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $2\text{m} < d \leq 4\text{m}$ 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 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.

3. Thông số kỹ thuật xi măng

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu
Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm:	TCVN 2682:2009
1. Cường độ nén, MPa, không nhỏ hơn:	
- 3 ngày ± 45 min	21
- 28 ngày ± 8 h	40
2. Thời gian đông kết, min	
- Bắt đầu, không nhỏ hơn	45
- Kết thúc, không lớn hơn	375
3. Độ nghiền mịn, xác định theo:	
- Phần còn lại trên sàng kích thước lỗ 0,09 mm, %, không lớn hơn	10
- Bề mặt riêng, phương pháp Blaine, cm^2/g , không nhỏ hơn	2800
4. Độ ổn định thể tích, xác định theo phương pháp Le Chatelier, mm, không lớn hơn	10
5. Hàm lượng anhydric sunphuric (SO_3), %, không lớn hơn	3,5
6. Hàm lượng magie oxit (MgO), %, không lớn hơn	5
7. Hàm lượng mất khi nung (MKN), %, không lớn hơn	3
8. Hàm lượng cặn không tan (CKT), %, không lớn hơn	1,5
9. Hàm lượng kiềm quy đổi ¹⁾ ($\text{Na}_2\text{O}_{\text{qd}}$) ²⁾ , %, không lớn hơn	0,6
CHÚ THÍCH:	
¹⁾ Quy định đối với xi măng poóc lăng khi sử dụng với cốt liệu có khả năng xảy ra phản ứng kiềm-silic.	
²⁾ Hàm lượng kiềm quy đổi ($\text{Na}_2\text{O}_{\text{qd}}$) tính theo công thức: $\% \text{Na}_2\text{O}_{\text{qd}} = \% \text{Na}_2\text{O} + 0,658 \% \text{K}_2\text{O}$.	

4. Thông số kỹ thuật đá 1x2:

T	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7572:2006 TCVN 7570:2006
2	Độ ẩm	%	$\leq 0,2$
3	Khối lượng thể tích xốp	Kg/m ³	

T	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
	+ Không lèn chặt + Lèn chặt		1450 1580
4	Khối lượng thể tích: + Ở trạng thái khô + Ở trạng thái bão hòa nước – khô bề mặt	g/cm ³	2,82 2,84
5	Độ hút nước	%	≥ 0,7
6	Khối lượng riêng	g/cm ³	2,88
7	Độ mài mòn trong tang quay	%	12,7
8	Độ nén dập trong xi lanh ở trạng thái bão hòa nước	%	7,9
9	Hàm lượng bụi, bùn, sét bẩn	%	0,6
10	Hàm lượng hạt thoi dẹt	%	11,1
11	Hàm lượng hạt mềm yếu và phong hóa	%	0
12	Hàm lượng anhydric sunfuric	%	0,034

5. Thông số kỹ thuật đá 0x4 (cấp phối đá dăm):

- Đá 0x4 sử dụng tái lập mặt đường cỡ hạt danh định lớn nhất từ 25mm – 37,5mm đáp ứng quy định 22TCN334-06 của Bộ GTVT

Thành phần hạt của cấp phối đá dăm (0x4)		
Kích cỡ mắt sàng vuông (mm)	Tỷ lệ lọt sàng % theo khối lượng của cấp phối	
	D _{max} =37,5mm	D _{max} =25mm
50	100	-
37,5	95 - 100	100
25	-	79 – 90
19	58 - 78	67 – 83
9,5	39 - 59	49 – 64
4,75	24 - 39	34 – 54
2,36	15 - 30	25 – 40
0,425	19-Jul	12 – 24
0,075	12-Feb	2 – 12

Các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu của vật liệu CPĐĐ:			
STT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đạt	Phương pháp thí nghiệm
1	Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	≤40	22 TCN 318-04
2	Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96 giờ,%	Không quy định	22 TCN 332-05
3	Giới hạn chảy (W _L), %	≤35	AASHTO T89-02(*)
4	Chỉ số dẻo (I _p), %	≤6	AASHTO T90-02(*)

Các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu của vật liệu CPDD:			
STT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đạt	Phương pháp thí nghiệm
5	Chỉ số PP = Chỉ số dẻo $I_p \times \%$ lượng lọt qua sàng 0,075 mm	≤ 60	
6	Hàm lượng hạt thoi dẹt, %	≤ 15	TCVN 1772-87 ^(**)
7	Độ chặt đầm nén (K_{yc}), %	≥ 98	22TCN 333-05 (phương pháp II-D)
<u>Ghi chú:</u>			
(*)		Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425mm.	
(**)		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.	

6. Thông số kỹ thuật cát:

STT	CÁC CHỈ TIÊU		ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	P.P.T.N
1	Mô đun độ lớn M/K			< 2	TCVN 342-86
2	Hệ số đương lượng cát		ES	> 50	ASTM-D2419-79
3	Lượng bụi, bùn, sét		% khối lượng	< 7	TCVN 342-86
4	Lượng sét		% khối lượng	< 0.5	TCVN 342-86
5	Cường độ của đá mác ma xay cát		daN/cm ²	> 1000	
6	Hàm lượng cỡ hạt	% khối lượng	% khối lượng	> 33	
		<0.071mm		<= 5	
		<0.14mm		<= 15	

7. Gạch:

- Gạch sử dụng trong công trình là loại gạch không nung (gạch xi măng cốt liệu) và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật đúng theo TCVN 6477:2011, cụ thể như sau:

- + Độ rỗng viên gạch không lớn hơn 65% , và khối lượng viên không lớn hơn 20kg.
- + Màu sắc trong cùng 1 lô phải đồng nhất.
- + Khuyết tật ngoại quan cho phép quy định như sau:

Loại khuyết tật	Mức cho phép	
	Gạch thường	Gạch trang trí
Độ cong vênh trên bề mặt viên gạch (mm) không lớn hơn	3	1
Số vết nứt vỡ các góc cạnh sâu từ 5mm đến 10mm, dài từ 10mm đến 15mm không lớn hơn	4	2
Số vết nứt có chiều dài không quá 20mm, không lớn hơn	1	0

+ Cường độ chịu nén và độ hút nước quy định như sau :

Mác gạch	Cường độ chịu nén Mpa không nhỏ hơn	Độ hút nước % không lớn hơn
M3.5	3.5	14
M5	5	
M7.5	7.5	
M10	10	12
M15	15	
M20	20	

+ Độ thấm nước của gạch không lớn hơn 350ml/m².h

8. Thông số kỹ thuật ống nhựa chịu lực HDPE xoắn:

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: Tùy nhu cầu sử dụng để đưa ra yêu cầu khi mua sắm. Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mạch điện có màu xám.

- 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 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 mối nối.

- Kích thước dây mồi:

- Đối với ống có đường kính trong không lớn hơn 80mm: Dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2 mm
- Đối với ống có đường kính từ 100mm trở lên: Dây thép 2,0mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,3mm

• 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
50	50±2,5	64,5±2,0	1,7±0,3	17±1,0
65	65±2,5	84,5±2,5	2,0±0,3	21±1,0
100	100±4,0	130±4,0	2,2±0,4	30±1,0
125	125±4,0	160±4,0	2,4±0,4	38±1,0
150	150±4,0	188±4,0	2,8±0,4	45±1,5

• 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 $\pm 0,5$ g/m²
 - Dung dịch H₂SO₄ 30% : trong phạm vi $\pm 0,5$ g/m²
 - Dung dịch HNO₃ 40% : trong phạm vi $\pm 1,0$ g/m²
 - Dung dịch NaOH 40% : trong phạm vi $\pm 0,5$ g/m²
 - Dung dịch Ethyl Alcohol 95% : trong phạm vi $\pm 0,4$ 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: $\geq 75^{\circ}\text{C}$
- 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 mối 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.

- 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)
- 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
4.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên, 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 mối nối - Kích thước dây mồi: + Đối với ống có đường kính trong không lớn hơn 80mm + Đối với ống có đường kính từ 100mm trở lên	Đáp ứng			
		Đáp ứng 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
	50	50±2,5	64,5±2,0	1,7±0,3	17±1,0
	65	65±2,5	84,5±2,5	2,0±0,3	21±1,0
	100	100±4,0	130±4,0	2,2±0,4	30±1,0
	125	125±4,0	160±4,0	2,4±0,4	38±1,0
	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 H₂SO₄ 30% - Dung dịch HNO₃ 40% - Dung dịch NaOH 40% - Dung dịch Ethyl Alcolhol 95%	Biến đổi khối lượng [g/m²] 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:	$\geq 75^{\circ}\text{C}$
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.

9. Thông số kỹ thuật ống nhựa chịu lực HDPE phẳng:

1. Cầu 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: Tùy nhu cầu sử dụng để đưa ra yêu cầu khi mua sắm. Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mắc điện có màu xám.
- 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 luôn 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

50	50	50,5	2,9	3,4
63	63	63,6	3,6	4,2
90	90	90,9	5,1	5,9

- Áp suất làm việc (permissible working pressure): 6 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)

4. 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 kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên, 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 lập 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
		50	50,5	2,9	3,4
		63	63,6	3,6	4,2
		90	90,9	5,1	5,9
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
--	--	---

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

PHỤ LỤC : BẢNG GIẢI TRÌNH KHỐI LƯỢNG CÁP NGẦM TRUNG THỂ

Công trình: Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng

STT	TUYẾN CÁP	SỐ SỢI			CHIỀU DÀI CÁP TRÊN THỰC ĐỊA (MÉT)			CHIỀU DÀI ĐƠN TUYẾN (Mét)			HAO HỤT (1%)	TỔNG CHIỀU DÀI			HỘP		HỘP ĐẦU CÁP THƯỜNG 3P		GIÁ ĐỒ ĐẦU CÁP	Bảng tên đầu cáp TT	GHI CHÚ
					Lên đầu cáp		Ngoài đường					CÁP SỬ DỤNG			NỐI CÁP		CÁP THƯỜNG 3P				
		Điểm đầu - điểm cuối	3M50	3M240	1M400	Đ. đầu	Đ. cuối	Trong mương XDM	3M50	1M400	3M240	(Mét)	3M50 (Mét)	3M240 (Mét)	1M400 (Mét)	3M50	3M240	3M50			
1	<u>GIẢI ĐOẠN 1 (DI DỜI TAM) - Đào rút cáp hiện hữu đầu nối</u>	<u>1</u>	5																<u>6</u>	5	
1	Cáp Đinh Tiên Hoàng từ trạm Thị Nghè đến		2																2	1	
2	Cáp hiện hữu đi trạm Trường Nông Nghiệp		1																1	1	
3	Cáp hiện hữu đi trạm Dược Khoa CC		1																1	1	
4	Cáp hiện hữu đi trạm Giếng Thập Tự		1																1	1	
5	Cáp hiện hữu đi trạm Tiên Hoàng (3M50mm2)	1																	1	1	
2	<u>GIẢI ĐOẠN 2</u>	<u>1</u>	<u>6</u>	<u>3</u>	<u>21</u>	<u>9</u>	<u>79</u>	<u>11</u>	<u>30</u>	<u>73</u>	<u>1,09</u>	<u>20,2</u>	<u>91,9</u>	<u>48,48</u>		<u>5</u>	<u>1</u>		<u>10</u>	<u>14</u>	
1	RMU TC C41 (MC471) -> HN 1,2 (đi trạm Thị Nghè) làm HN tại vị trí HN hiện hữu		2		3		15			30	0,18		36,4			2			2	2	
2	RMU TC C41 (MC475) -> HN 3 (đi trạm Giếng Thập Tự)		1		3		10			10	0,13		13,1			1			1	2	
3	RMU TC C41 (MC473) -> HN 5 (đi trạm Trường Nông Nghiệp)		1		3		10			10	0,13		13,1			1			1	2	
4	RMU TC C41 (LBS 412) -> RMU TC C42 (LBS 421)			3	3	3	10		30		0,16			48					2	2	
5	RMU TC C42 (MC 472) -> RMU 2L+1T lắp mới		1		3		8			8	0,11		11,1						2	2	
6	RMU 2L+1T lắp mới -> HN 4 (đi trạm Dược Khoa CC)		1		3		15			15	0,18		18,2			1			1	2	
7	RMU 2L+1T lắp mới -> TBA Tiên Hoàng	1			3	6	11	11			0,2	20,2					1		1	2	
	TỔNG CỘNG:	2	11	3	21	9	79	11	30	73	1	20	92	48		5	1		16	19	

PHỤ LỤC: GIẢI TRÌNH TỦ RMU VÀ PHỤ KIỆN

Công trình: Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng

STT	TÊN TỦ	TỦ RMU -O.D		TỦ RMU-LD		PHỤ KIỆN KÈM THEO TỦ						PHỤ KIỆN CÁP MỚI BỔ SUNG				BẢNG BÁO			TIẾP ĐỊA TRẠM NÚT	VỎ TỦ RMU 6 NGĂN	GHI CHÚ	
		03Units (2L+1T)	06Units (4L+2T)	05Units (1L+3MC) (Scada)	03Units (2L+1T)	ĐẦU CÁP		CHỈ ÔNG TRUNG THỂ				ĐẦU CÁP				Bảng tên tủ RMU	Bảng báo nguy hiểm	Bảng tên ngăn tủ				
						Elbow-3M50	T Plug-3M240 (đơn)	40A	25A	20A	16A	T Plug-3M240 (đôi)	T Plug-3M240 (đơn)	Elbow-3M50	T Plug-1 pha 400 (đơn)							
I	GIẢI ĐOẠN 1 (DI DỜI TẠM)																					
1	RMU Tiên Hoàng di dời tạm (4L+2T)		1										1	3	1		1	1	6	1	1	Tủ RMU di dời trong PBD ra
II	GIẢI ĐOẠN 2																					
1	RMU TC C41			1			4						1			3	1	1	4			
2	RMU TC C42			1			4									3	1	1	4			
3	RMU 2L+1T XDM				1	1	2	3									1	1	3			
	TỔNG CỘNG:		1	2	1	1	10	3					2	3	1	6	4	4	17	1	1	

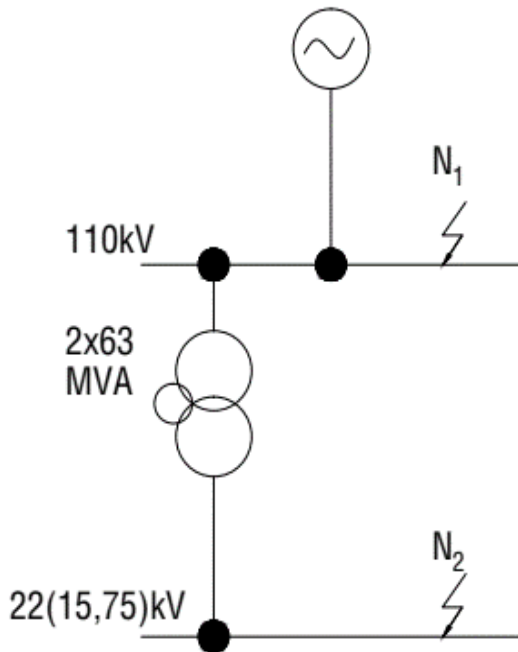
- Hoàn nhập về kho PCSG 5 đầu cáp T-Plug đơn 3x240mm2 theo tủ ngăn tủ RMU (tại 2 ngăn dự phòng và 2 ngăn đầu cáp đơn pha và 01 ngăn sử dụng đầu đôi)

CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN NGẮN MẠCH

- Căn cứ tiêu chuẩn IEC 60909-0
- Quyết Định 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017

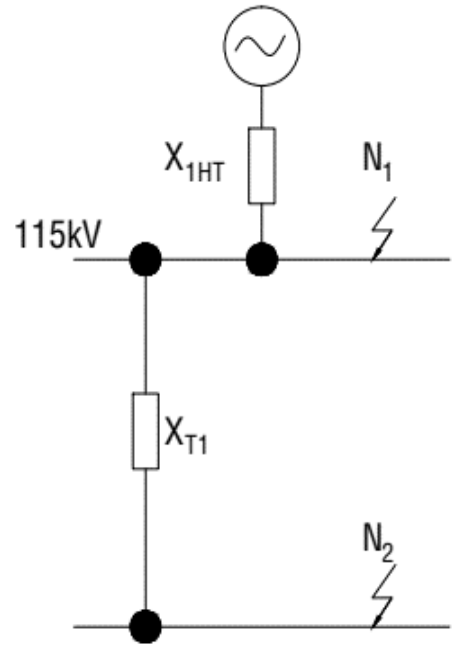
SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN NGẮN MẠCH



Máy biến áp 3 cuộn dây:

63MVA, 115±9x1,78%/23-15,75kV

SƠ ĐỒ THAY THẾ THỦ TỰ THUẬN



23(15,75)kV

I. CÁC THÔNG SỐ NHẬP:

STT	THÔNG SỐ NHẬP	ĐƠN VỊ	GIÁ TRỊ
1	Công suất cơ bản (S_{cb})	MVA	100
2	Điện áp cơ bản phía 110kV (U_{cb110})	KV	110
3	Điện áp cơ bản phía 15kV (U_{cb15})	KV	15
4	Điện áp cơ bản phía 22kV (U_{cb22})	KV	22
5	Điện áp định mức phía cao	KV	115
6	Điện áp định mức phía hạ	KV	15,75
7	Điện áp định mức phía hạ	KV	23
8	Công suất định mức MBA1 (S_{dmMBA1})	MVA	63
9	Điện áp ngắn mạch: $U_{k\%15kV}$	%	14,39
10	Điện áp ngắn mạch: $U_{k\%22kV}$	%	14,39

II. TÍNH TOÁN:

2.1 Tính toán dòng điện cơ bản:

	Công thức	Đơn vị	Kết quả
I_{cb15}	$\frac{S_{cb}}{\sqrt{3}xU_{cb15}}$	kA	3,849
I_{cb22}	$\frac{S_{cb}}{\sqrt{3}xU_{cb22}}$	kA	2,624

2.2 Tính toán các điện kháng:

2.2.1 Tính toán điện kháng MBA:

$$X_T = \frac{U_{K\%} x U_{dmT}^2}{100 x S_{dmT}} x \frac{S_{cb}}{U_{cb}^2}$$

	X_{T1}
$U_{k\%15kV}$	0,25
$U_{k\%22kV}$	0,25

Vì tổ đấu dây của MBA Yn/Yn trực tiếp nối đất nên điện kháng thứ tự không của MBA bằng điện kháng thứ tự thuận MBA

2.2.2 Tính toán điện kháng hệ thống:

$$X_{1HT} = \frac{S_{cb}}{S_{NM}} = \frac{S_{cb}}{\sqrt{3} \cdot U_{cb110} \cdot I_{NM110}^{(3)}} = 0,0087$$

$$X_{HT} = \frac{3 \cdot S_{cb}}{S_{NM}} = \frac{3 \cdot S_{cb}}{\sqrt{3} \cdot U_{cb110} \cdot I_{NM110}^{(3)}} = 0,0423$$

$$X_{0HT} = X_{HT} - 2X_{1HT} = 0,0249$$

Điện kháng của hệ thống X_{HT} được tính toán với dòng ngắn mạch tại thanh cái 110kV là $I^{(3)} = 60,35$ kA và $I^{(1)} = 37,23$ kA (Tham khảo số liệu thời điểm lập dự án)

2.3 Tính toán ngắn mạch:

$$I_{22}^{(3)} = \frac{I_{cb22}}{X_{1HT} + X_{T1}} = 10,2 \text{ (kA)}$$

$$I_{15}^{(3)} = \frac{I_{cb15}}{X_{1HT} + X_{T1}} = 14,9 \text{ (kA)}$$

$$I_{22}^{(1)} = \frac{3 \cdot I_{cb22}}{X_{1HT} + X_{2HT} + X_{0HT} + 3 \cdot X_{T1}} = 9,5 \text{ (kA)}$$

$$I_{15}^{(1)} = \frac{3 \cdot I_{cb15}}{X_{1HT} + X_{2HT} + X_{0HT} + 3 \cdot X_{T1}} = 14,0 \text{ (kA)}$$

KẾT QUẢ TÍNH NGẮN MẠCH

Điểm	Nơi ngắn mạch	Dòng điện ngắn mạch ba pha (I_{NM} , kA)	Công suất máy biến áp MVA
N ₂	Thanh cái 22kV	10,2	63
N ₂	Thanh cái 15kV	14,9	63

		Dòng điện ngắn mạch một pha (I_{NM} , kA)	Công suất máy biến áp MVA
N ₂	Thanh cái 22kV	9,5	63
N ₂	Thanh cái 15kV	14,0	63

Kết luận: Vậy dòng điện ngắn mạch cực đại tại điểm N2 ở cấp điện áp 22kV là 10,2kA < 20kA (dòng chịu đựng ngắn mạch định mức của máy cắt trong tủ RMU)

PHỤ LỤC 11: LỰA CHỌN TIẾT DIỆN CÁP NGẦM TRUNG ÁP

A/ CƠ SỞ TÍNH TOÁN

Quy định của 11 TCN - 18 - 2006:

I.3.16. Dòng điện lâu dài cho phép đối với dây dẫn có bọc cách điện cao su hoặc PVC, cáp cách điện cao su hoặc nhựa tổng hợp có vỏ chì, PVC hoặc cao su do nhà chế tạo quy định; nếu không có quy định thì tham khảo trong bảng I.3.3 - I.3.9.

Khi xác định số lượng dây dẫn đặt trong cùng một ống (hoặc ruột của dây nhiều sợi) không tính đến dây trung tính của hệ thống 3 pha 4 dây (hoặc ruột nối đất).

Việc tính toán tham khảo theo thông số kỹ thuật dây dẫn của nhà sản xuất LS Vina cable & system

B/ SỐ LIỆU TÍNH TOÁN

Công suất truyền tải trên trục chính	P	13,00	MW
Công suất truyền tải nhánh rẽ	P1	3,250	MW
Hệ số công suất	cosφ	0,90	
Điện áp định mức	U _{dm}	22,0	kV
Nhiệt độ môi trường không khí tính toán		40	°C
Nhiệt độ môi trường trong đất tính toán		25	°C

C/ KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

STT	Số liệu tính toán	Đơn vị	Cáp liên kết phương án 1	Cáp liên kết phương án 2	Cáp lộ xuất tuyến
I	Tính chọn cáp trung áp				
	Loại cáp		CXV300	CXV240	CXV(3x240)
	Tiết diện ruột dẫn (F)		300	240	240
	Số sợi cáp cho mỗi pha (n)	sợi	2	2	1
	Khoảng cách giữa các cáp	mm	250	250	250
a)	Tính chọn dây theo điều kiện J_{kt}				
	Dòng điện tính toán lớn nhất $I_{max} = S/\sqrt{3}U$	A	379	379	95
	Sử dụng cáp đồng bọc XLPE				
	Mật độ dòng điện kinh tế (tra bảng)		3	2,7	2,7
	Hệ số mang tải theo QĐ654/UBND đối với cáp trục		60%	60%	60%
	Tiết diện cáp theo J_{kt} (F_{tt})		234	234	58
	Điều kiện $F \geq F_{tt} / n$		đạt	đạt	đạt
b)	Kiểm tra cáp theo điều kiện phát nóng $I_{dm} < I_{cpt}$				
	Dòng điện cho phép của cáp	A	586	676	387
	Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ môi trường: K_1		1,00	0,96	0,96
	Hệ số suy giảm theo nhiệt trở suất của đất: K_2		0,94	0,94	0,94
	Hệ số hiệu chỉnh khi nhiều cáp làm việc song song: K_3		0,93	0,93	1,00
	Hệ số hiệu chỉnh theo độ chôn sâu của cáp: K_4		0,80	1,00	1,00
	Dòng điện cho phép tính toán $I_{cptt} = I_{cp} \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$	A	245	339	210
	Kiểm tra điều kiện phát nóng $I_{max} \leq n \times I_{cptt}$		đạt	đạt	đạt
c)	Kiểm tra điều kiện tổn thất điện áp cho phép				
	<u>Chiều dài tuyến tính toán (theo số liệu thiết kế)</u>	km	0,50	0,50	0,80
	Điện trở suất của dây dẫn ρ	Ohm/km	0,06	0,08	0,08
	Điện kháng dây dẫn X				
	$(P \times R + Q \times X)$				
	$\Delta U\% = \frac{\quad}{U^2} \times 100$	%	0,04%	0,05%	0,04%
	Điều kiện $\Delta U\% \leq 5\%$	%	đạt	đạt	đạt

Kết luận:

Lựa chọn cáp liên kết tính toán tiệm cận 02 loại cáp chủng loại 300mm² và 400mm²; theo điều kiện tính toán phát nóng cáp 300mm² không thỏa yêu cầu, vì vậy chọn cáp 400mm²

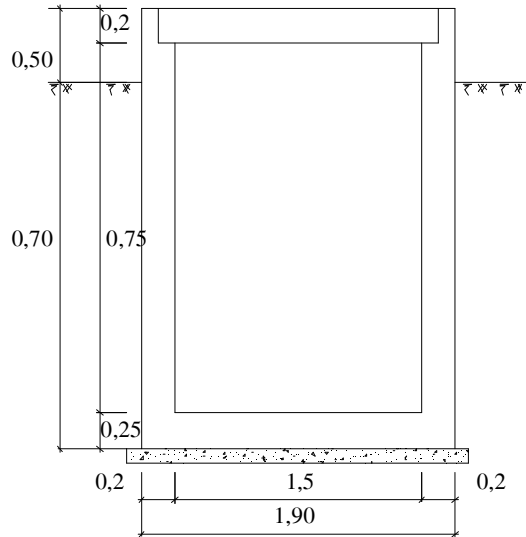
TÍNH TOÁN ĐIỆN TRỞ NỔ ĐẤT CHO VỊ TRÍ LẮP ĐẶT TỦ RMU

- Điện trở suất của đất đo tại khu vực			
- Điện trở suất của đất (lấy điện trở suất cao nhất)	$\rho_{đo}$	=	29,80 ohm/m
- Đường kính cáp đồng trần 50mm2	b	=	0,009 m
- Đường kính cọc	d	=	0,016 m
- Chiều dài cọc tiếp địa	l_c	=	2,4 m
- Chiều dài thanh ngang (cáp đồng trần 50mm2)	l_t	=	9 m
- Cọc và thanh chôn sâu	t	=	1 m
* Điện trở suất tính toán			
$\rho_{tt} = \rho_{đo} * k$		=	41,72 Ω
với hệ số chỉnh tăng cao điện trở suất của đất $k=1,4$			
* Điện trở nối đất của một cọc			
$R_{td} = (0,366/l_c) * \rho_{tt} * \lg(4l_c/d)$		=	17,68 Ω
* Số cọc chôn thẳng đứng tại 1 vị trí			4 cọc
$n = \rho_{tt} / R_{td}$			2,4 cọc
-> Chọn số lượng cọc: $n = 4$			
* Điện trở khuếch tán của hệ cọc chôn thẳng			
$R_d = R_{td}/(n * \gamma_d)$		=	5,67 Ω
với số cọc sử dụng $n = 4$			
với hệ số sử dụng điện cực $\gamma_d = 0,78$			
* Điện trở của thanh nằm ngang			
$R_n = (0,366/l_t) * \rho_{tt} * \lg(2l_t/b.t)$		=	5,60 Ω
* Điện trở khuếch tán của thanh ngang			
$R_{ng} = R_n/\gamma_n$		=	7,00 Ω
với hệ số sử dụng điện cực $\gamma_n = 0,8$			
* Điện trở của một vị trí nối đất			
$R_{nd} = R_d * R_{ng}/(R_d + R_{ng})$		=	3,131 Ω
Điều kiện: $R_{nd} \leq R_{cp} = 4\Omega$			

=> Như vậy với $n=4$ cọc thì $R_{nd} = 3,131\Omega \leq R_{cp}$ (đạt yêu cầu)

Hạng mục :

PHỤ LỤC- MÓNG TỬ RMU 3NGĂN (3L)



* Chọn kích thước móng:

Chiều sâu chôn móng $H = 0,70$ (m)

Chiều dày bản nắp $a_1 = 0,20$ (m)

Chiều dày bản đáy $a_2 = 0,25$ (m)

Chiều rộng bản đáy $B = 1,60$ (m)

Chiều dài bản đáy $L = 1,90$ (m)

Chiều dày tường $d_t = 0,20$ (m)

Chiều cao móng $h_t = 1,20$ (m)

Áp lực tính toán trung bình p do tải trọng xe

$\Rightarrow p = 1,00$ (kG/cm²)

* Kiểm tra kích thước móng chọn

Thể tích bê tông hào cấp

$V_m = 2,30$ (m³)

Diện tích đáy móng

$F = 3,04$ (m²)

Mô men kháng đáy móng phương x

$W_x = 0,96$ (m³)

Mô men kháng đáy móng phương y

$W_y = 0,81$ (m³)

Thể tích móng chìm trong nước

$V = 0,00$ (m³)

Giá trị tải trọng tiêu chuẩn

$G = 1,80$ (T)

$Q_{tcx} = 0,40$ (T)

$M_{tcx} = 0,40$ (T.m)

$Q_{tcy} = 0,00$ (T)

$M_{tcy} = 0,00$ (T.m)

Địa chất công trình

Số thứ tự lớp	Tên lớp	Chiều dày (m)	γ_w (T/m ³)	Δ (T/m ³)	ε_o	φ (độ)	C (T/m ²)	E (T/m ²)	γ_{dn} (T/m ³)
1	Lớp 1	1,6	1,93	2,69	0,71	8,35	1,94	360	0,988
2	Lớp 2	3,2	2,04	2,77	0,63	1,5	2,18	706	1,086
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Chiều cao mực nước ngầm $h = 2,86$ m

1. Tính cường độ chịu tải của nền:

Áp lực tiêu chuẩn của nền móng

$\varphi = 8,35$ Tra bảng

b là chiều rộng móng

H_1 là chiều sâu chôn móng

$A = 0,147$

$B = 1,5815$

$D = 3,972$

$\Rightarrow R_{tc1} = 11,269$ (T/m²)

$R^{tc} = m (A b \gamma + B H_1 \gamma' + D C)$

2. Tính toán áp lực tác dụng vào móng

2.1 Tính toán áp lực đứng:

Áp lực đất thẳng đứng (bao gồm : tải trọng tử) tác dụng trên nắp móng
được tính theo công thức sau:

$$q = 0,59 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

2.2 Tính toán áp lực ngang:

Áp lực ngang tác dụng trên thành móng bao gồm :áp lực đất +áp lực nước (nếu có) + tải trọng xe quy đổi
Tải trọng tác dụng vào thành móng phân bố theo biểu đồ tam giác và giá trị lớn được tính theo công thức sau:

$$e = e_1 + e_n$$

Trong đó: e : Cường độ áp lực ngang tổng hợp tác dụng vào thành móng, (T/m²)

e_1 : Cường độ áp lực ngang do đất đắp và tải trọng xe quy đổi (T/m²)

$$e_1 = K(\sum \gamma_i H_i + p_{H+h}) = 6,35 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

γ_i : Dung trọng các lớp đất đá trên đáy móng, (t/m³)

H_i : Chiều cao các lớp đất đá trên nắp móng, (m)

p_{H+h} : Áp lực phân bố đều do tải trọng xe tại độ sâu H+h, (T/m²)

K : Hệ số áp lực hông, nếu K tính được nhỏ hơn 0,45 thì lấy $K=0,45 - 0,5$

e_n : Cường độ áp lực ngang do nước ngầm(nếu có), (T/m²)

2.3 Tính toán phản lực đáy móng:

Tổng trọng lượng thẳng đứng tác dụng lên móng

$$P = G + P_n - F_A = 7,54 \text{ T}$$

Trong đó :

P : Tổng trọng lượng thẳng đứng tác dụng lên móng, (T)

G : Trọng lượng bê tông móng,(T)

P_n :Tổng trọng lượng do đất đắp và tải trọng xe tác dụng trên nắp móng, (T)

F_A : Lực đẩy nổi của nước (nếu có), (T)

3. Kiểm tra khả năng chịu tải đất nền:

Tổ hợp nội lực xuống đáy móng :

$$P = 7,54 \text{ (T)} \quad M_x = 0,88 \text{ (T.m)} \quad M_y = 0,00 \text{ (T.m)}$$

Kiểm tra áp lực dưới đáy móng

Áp lực trung bình

$$\sigma = \frac{P}{F}$$

$$\Rightarrow \sigma = 2,48 \text{ (T/m}^2\text{)} < R_{tc} = 11,27 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Áp lực lớn nhất , nhỏ nhất do móng chịu tải lệch tâm

$$\sigma = \frac{N_o}{F_m} \pm \frac{M_x^{tc}}{W_x} \pm \frac{M_y^{tc}}{W_y}$$

$$\Rightarrow \begin{aligned} \sigma_{\max} &= 3,3985 \text{ (T/m}^2\text{)} < 1,2R_{tc} = 13,52 \text{ (T/m}^2\text{)} \\ \sigma_{\min} &= 1,5611 \text{ (T/m}^2\text{)} \text{ không.lật} \end{aligned}$$

Theo địa chất công trình , không cần kiểm tra sức chịu tải các lớp đất dưới .

Vậy kích thước móng chọn thỏa theo khả năng chịu tải của đất nền.

4. Kiểm tra nền móng theo trạng thái giới hạn 2

Độ lún của móng tính theo phương pháp cộng lún từng lớp

$$S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{P_{zi}^{ib} \times h_i}{E_i} \beta_i$$

Ứng suất gây lún $\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times H_1 = 1,129 \text{ (T/m}^2\text{)}$

==> Chọn trường hợp tính lún

$$\sigma_{gl} = 1,129 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Hệ số phụ thuộc vào hệ số nở hông $\beta = 0.8$

Thuộc lớp	Chiều dày z(m)	2z/b	K _o	E _i (T/m ²)	$\sigma_{\max}^i$ (T/m ²)	$\Sigma \gamma_i h_i$ (T/m ²)	S ⁱ (mm)
1	0,0	0,00	1,000	360	1,129	1,351	
1	0,20	0,28	0,972	360	1,097	1,737	0,49
1	0,20	0,56	0,894	360	1,010	2,123	0,47
1	0,20	0,85	0,777	360	0,878	2,509	0,42
1	0,20	1,13	0,641	360	0,723	2,895	0,36
1	0,20	1,41	0,523	360	0,591	3,281	0,29
	0,00	1,41	0,000	—	0,000	—	0,00
	0,00	1,41	0,000	—	0,000	—	0,00
	0,00	1,41	0,000	—	0,000	—	0,00

Độ lún của nền : $S = 2,03 \text{ (mm)}$

Tại độ sâu cách đáy móng Z = 1,00 m thì $\sigma_i = 0 \text{ T/m}^2$ #VALUE! (T/m²)

Chiều dày lớp đất bị ảnh hưởng lún tính từ đáy móng Z = 1 (m)

Độ nghiêng của móng

$K_1 = 0,55$ $E_{tb} = 360,000 \text{ (T/m}^2\text{)}$

$$tg \theta_x = \frac{K_x (1 - \mu_{tb}^2) M_x^{tc}}{E_{tb} \left[\frac{L}{2} \right]^3} = 0,00131 < [tg] = 0,002$$

Độ nghiêng móng đã đạt , lớp cát đệm chỉ đặt theo cấu tạo thì

==> Mô đun biến dạng nền trung bình trong phạm vi ảnh hưởng lún :

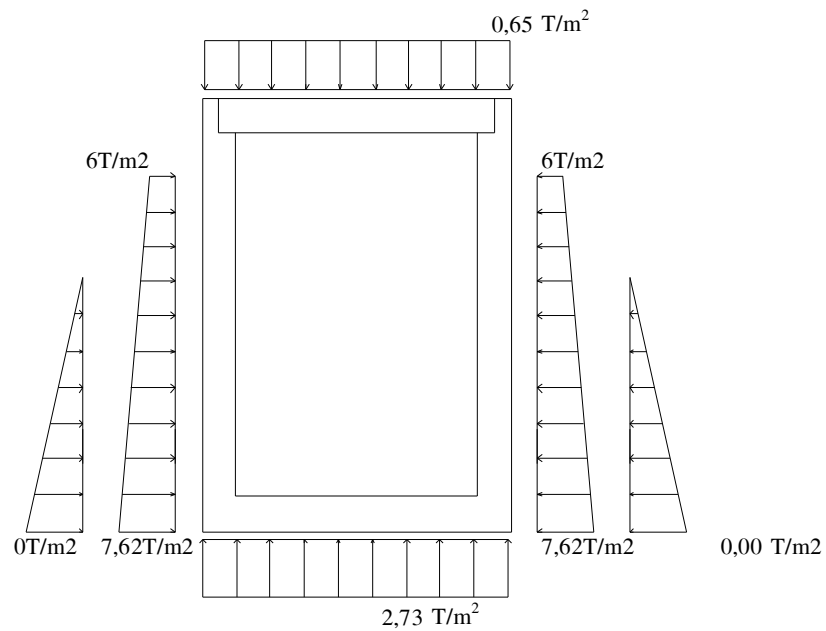
$$E_{tb} = \frac{\sum E_i h_i}{\sum h_i} = 360,00 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$tg \theta_x = \frac{K_x (1 - \mu_{tb}^2) M_x^{tc}}{E_{tb} \left[\frac{L}{2} \right]^3} = 0,00131 < [tg] = 0,002$$

Kích thước móng đạt yêu cầu, lớp cát lót thi công theo cấu tạo

5. Tính thép cho móng:

5.1 Sơ đồ tải trọng tác dụng lên móng



5.2 Nội lực móng:

Nội lực móng được tính toán bằng chương trình tính kết cấu Sap2000 với nền biến dạng đàn hồi (Winkler)

Kết quả nội lực tính toán được như sau :

a. Nắp móng :

Mô men nhịp :

$$M_n = 1,65 \text{ Tm}$$

Mô men gối :

$$M_g = 1,95 \text{ Tm}$$

b. Tường móng :

Mô men nhịp :

$$M_n = 1,85 \text{ Tm}$$

Mô men gối :

$$M_g = 2,25 \text{ Tm}$$

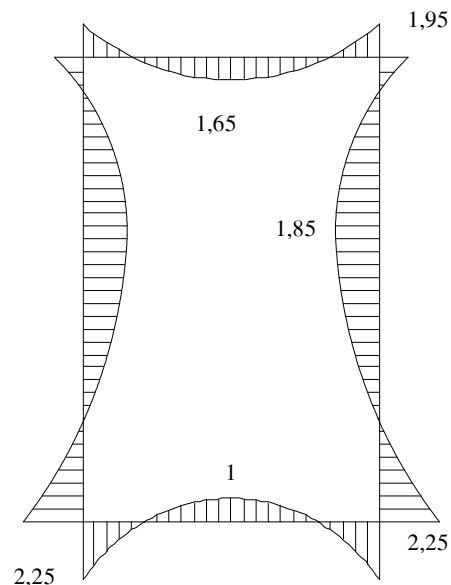
c. Đáy giếng thăm :

Mô men nhịp :

$$M_n = 1 \text{ Tm}$$

Mô men gối :

$$M_g = 2,25 \text{ Tm}$$



BIỂU ĐỒ MÔ MEN

5.3 Tính thép móng:

a. Nắp:

*Tính thép nhịp:

$$\Rightarrow A_o = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{165000}{90 \cdot 100 \cdot 17,5^2} = 0,060$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,969$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a * \gamma * h_o} = \frac{165000}{2700 * 0,969 * 17,5} = 3,603 \text{ cm}^2$$

Chọn thép : ϕ 10

$\Rightarrow$ Khoảng cách các thanh thép theo quy phạm : 200 mm

Vậy đặt thép 1 lớp : ϕ 10AII a = 200

Diện tích thép chọn $F_a = 4,3175 \text{ cm}^2$

**Tính thép gối:*

$$\Rightarrow A_o = \frac{M}{R_n * b * h_o'^2} = \frac{195000}{90 * 100 * 17,5^2} = 0,071$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,963$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a * \gamma * h_o} = \frac{195000}{2700 * 0,963 * 17,5} = 4,284 \text{ cm}^2$$

Chọn thép : ϕ 10

$\Rightarrow$ Khoảng cách các thanh thép theo quy phạm : 180 mm

Vậy đặt thép 1 lớp : ϕ 10AII a = 180

Diện tích thép chọn $F_a = 4,71 \text{ cm}^2$

Vậy nắp móng bố trí thép như sau :

** Theo phương ngang móng*

Thép lớp dưới : ϕ 10AII a = 200

Thép lớp trên : ϕ 10AII a = 180

** Theo phương dọc móng (lấy theo cấu tạo)*

Thép lớp trong : ϕ 10AII a = 200

Thép lớp ngoài : ϕ 10AII a = 200

b. Tường móng :

**Tính thép nhịp:*

$$\Rightarrow A_o = \frac{M}{R_n * b * h_o'^2} = \frac{185000}{90 * 100 * 17,5^2} = 0,067$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,965$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a * \gamma * h_o} = \frac{185000}{2700 * 0,965 * 17,5} = 4,056 \text{ cm}^2$$

Chọn thép : ϕ 10

$\Rightarrow$ Khoảng cách các thanh thép theo quy phạm : 190 mm

Vậy đặt thép 1 lớp : ϕ 10AII a = 190

Diện tích thép chọn $F_a = 4,5 \text{ cm}^2$

**Tính thép gối:*

$$\Rightarrow A_o = \frac{M}{R_n * b * h_o'^2} = \frac{225000}{90 * 100 * 17,5^2} = 0,082$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,957$$

$$\Rightarrow Fa = \frac{M}{Ra * \gamma * h'_o} = \frac{225000}{2700 * 0,957 * 17} = 5,120 \text{ cm}^2$$

Chọn thép : ϕ 10

$\Rightarrow$ Khoảng cách các thanh thép theo quy phạm : 150 mm

Vậy đặt thép 1 lớp : ϕ 10AII a = 150

Diện tích thép chọn $Fa = 5,5 \text{ cm}^2$

Vậy tường giếng thăm bố trí thép như sau :

** Theo phương ngang móng*

Thép lớp trong : ϕ 10AII a = 190

Thép lớp ngoài : ϕ 10AII a = 150

** Theo phương dọc móng (lấy theo cấu tạo)*

Thép lớp trong : ϕ 10AII a = 200

Thép lớp ngoài : ϕ 10AII a = 200

c. Đáy móng :

** Tính thép nhịp:*

$$\Rightarrow Ao = \frac{M}{Rn * b * h_o^2} = \frac{100000}{90 * 100 * 22,5^2} = 0,022$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,989$$

$$\Rightarrow Fa = \frac{M}{Ra * \gamma * h_o} = \frac{100000}{2700 * 0,989 * 22,5} = 1,665 \text{ cm}^2$$

Chọn thép : ϕ 10

$\Rightarrow$ Khoảng cách các thanh thép theo quy phạm : 200 mm

Vậy đặt thép 1 lớp : ϕ 10AII a = 200

Diện tích thép chọn $Fa = 4,32 \text{ cm}^2$

** Tính thép gối:*

$$\Rightarrow Ao = \frac{M}{Rn * b * h_o'^2} = \frac{225000}{90 * 100 * 22^2} = 0,052$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,973$$

$$\Rightarrow Fa = \frac{M}{Ra * \gamma * h'_o} = \frac{225000}{2700 * 0,973 * 22} = 3,891 \text{ cm}^2$$

Chọn thép : ϕ 10

$\Rightarrow$ Khoảng cách các thanh thép theo quy phạm : 200 mm

Vậy đặt thép 1 lớp : ϕ 10AII a = 200

Diện tích thép chọn $Fa = 4,32 \text{ cm}^2$

Vậy đáy móng bố trí thép như sau :

** Theo phương ngang móng*

Thép lớp trên : ϕ 10AII a = 200

Thép lớp dưới : ϕ 10AII a = 200

CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

9.1 Cơ sở pháp lý

- Căn cứ Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020 của Quốc hội.
- Căn cứ Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật bảo vệ môi trường.
- Căn cứ thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.
- Căn cứ Quyết định số 108/QĐ-EVN ngày 28/7/2022 về việc ban hành Quy chế Bảo vệ môi trường trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Căn cứ văn bản số 4278/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2023 của Tổng công ty về thực hiện lập hồ sơ môi trường tại các đơn vị trực thuộc.

9.2 Quy mô; công suất; công nghệ và loại hình sản xuất của dự án đầu tư:

(Xem quy mô dự án)

9.3 Nguyên, nhiên liệu, hóa chất sử dụng và các sản phẩm của dự án đầu tư, cơ sở:

- Nhiên liệu cho hoạt động: dầu DO chạy máy phát (nếu có).
- Hóa chất sử dụng cho hoạt động: Không sử dụng.
- Sản phẩm của dự án: Hoạt động truyền tải, phân phối điện năng phục vụ sinh hoạt và sản xuất kinh doanh cho người dân.

9.4 Loại, khối lượng chất thải phát sinh của dự án đầu tư, cơ sở:

9.4.1. Trong quá trình thi công xây dựng:

- Loại và khối lượng nước thải phát sinh hoặc dự kiến phát sinh:
 - + Nước thải sinh hoạt: Không có
 - + Nước thải xây dựng: Không có
 - + Nước mưa chảy tràn: Không có
- Nguồn và lưu lượng khí thải phát sinh hoặc dự kiến phát sinh:
 - + Bụi và khí thải từ các phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu phục vụ cho giai đoạn thi công xây dựng.
 - + Nguồn và lưu lượng khí thải phát sinh hoặc dự kiến phát sinh: không có:
- Loại và khối lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh hoặc dự kiến phát sinh: Không có.
- Khối lượng chất thải rắn công nghiệp phát sinh trong giai đoạn thi công xây dựng của dự án: Không có.
- Loại và khối lượng chất thải rắn nguy hại phát sinh hoặc dự kiến phát sinh: Không có.

9.4.1 Trong quá trình hoạt động:

- Loại và khối lượng nước thải phát sinh hoặc dự kiến phát sinh:
 - + Nước thải sinh hoạt: Không có
 - + Nước thải rửa rác: Không có.
- Loại và khối lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh hoặc dự kiến phát sinh: Không có
- Loại và khối lượng chất thải rắn công nghiệp thông thường phát sinh hoặc dự kiến phát sinh: Không có.
- Loại và khối lượng chất thải rắn nguy hại phát sinh hoặc dự kiến phát sinh: Các loại chất thải nguy hại có thể phát sinh như: Pin, acquy trong các tủ RMU khối lượng 0,5kg/01 tủ, LBS có chức năng Scada 0.5kg/01 LBS. Tổng cộng 1,0kg (2 tủ RMU).

Tên chất thải	Mã CTNH	Khối lượng	Phương	Tổ chức, cá nhân	Khối lượng
---------------	---------	------------	--------	------------------	------------

		(kg)	pháp xử lý ⁽ⁱ⁾	tiếp nhận CTNH	năm gần nhất (kg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pin, accquy thải	16 01 12	5.5	Có		5.5
Tổng số lượng		5.5			

9.5 Phương án thu gom, quản lý và xử lý chất thải của dự án đầu tư, cơ sở:

9.5.1. Trong giai đoạn thi công xây dựng dự án:

- Phương án thu gom, quản lý và xử lý nước thải phát sinh hoặc dự kiến phát sinh (trường hợp đăng ký môi trường cho dự án đầu tư):
 - + Nước thải từ quá trình rửa xe: Không có.
 - + Nước thải sinh hoạt: Không có.
 - + Nước mưa chảy tràn: Không có.
- Phương án thu gom, quản lý và xử lý khí thải phát sinh hoặc dự kiến phát sinh (trường hợp đăng ký môi trường cho dự án đầu tư):

a. Biện pháp giảm thiểu tác động do vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng, máy móc thiết bị

- Xe vận chuyển vật liệu xây dựng, phế thải xây dựng, bùn, đất, chất thải sinh hoạt, thùng xe phủ bạt kín đảm bảo không chảy, rơi vãi vật tư, vật liệu, phế thải khi vận chuyển, phải sử dụng xe chuyên dùng để vận chuyển.
- Bố trí các biển báo hiệu công trường cho người qua lại đề phòng.

b. Biện pháp giảm thiểu bụi do hoạt động bốc dỡ, tập kết nguyên vật liệu

- Khu vực công trường xây dựng có kế hoạch thi công và kế hoạch cung cấp vật tư thích hợp. Hạn chế việc tập kết vật tư tập trung vào cùng một thời điểm.
- Áp dụng các biện pháp thi công tiên tiến, cơ giới hóa các thao tác và quá trình thi công ở mức tối đa.
- Xung quanh công trường, khu tập kết vật liệu, khu vực đóng cọc được che chắn tạm.
- Khi bốc dỡ nguyên vật liệu, công nhân được trang bị BHLĐ để hạn chế bụi.
- Ban quản lý bố trí thời gian vận chuyển vật liệu, thiết bị và tiếp nhận VLXD thích hợp theo quy định của TP.HCM, không hoạt động vào giờ cao điểm.

c. Biện pháp giảm thiểu bụi do quá trình đào tái lập và thi công xây dựng

Những biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường không khí sau đây được đề nghị:

- Che chắn toàn bộ công trình xây dựng, thi công đến đâu tiến hành che chắn đến đó bằng vải bạt, lưới.
- Sử dụng hệ lưới bằng sợi HDPE bao quanh toàn bộ công trình, giúp che chắn bụi phát sinh trong quá trình thi công.

d. Biện pháp giảm thiểu khí thải từ phương tiện thi công

Để giảm thiểu tác động của khí thải từ các phương tiện thi công chủ đầu tư sẽ áp dụng các biện pháp sau:

- Nhiên liệu sử dụng cho các máy móc thiết bị phải phù hợp với động cơ thiết kế.
- Các máy móc phương tiện phải thường xuyên được kiểm tra, bôi trơn dầu mỡ.

- Điều phối xe tải và các máy móc thi công hợp lý, không hoạt động tập trung, và đồng thời để hạn chế thải ra môi trường lượng khí thải quá lớn trong cùng một thời điểm và cùng 01 vị trí.
- Các phương tiện sử dụng trong thi công xây dựng phải đạt tiêu chuẩn của Cục tiêu chuẩn đo lường chất lượng thuộc Bộ Giao Thông Vận Tải.

e. Biện pháp giảm thiểu ô nhiễm từ quá trình thi công.

Để hạn chế các tác động xấu có thể xảy ra trong quá trình thi công các biện pháp sẽ được áp dụng như sau:

- Bố trí các biển báo hiệu công trường cho người qua lại đề phòng.
- Thùng xe vận chuyển có đậy kín, thùng xe có đủ cả 4 bên và giữ sạch sẽ
- Cần có bạt che phủ khi gặp trời gió mạnh hoặc trời mưa.
- Thực hiện bằng máy chuyên dụng.
- Khu vực đùn, chứa nhựa đường phải có mái che.
- Kiểm tra đảm bảo nhựa không rò rỉ chảy tràn ra môi trường.
- Trang bị BHLĐ cho công nhân: mũ, khẩu trang, găng tay, ủng....
- Toàn bộ khu vực trạm trộn chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa phải đảm bảo vệ sinh môi trường, thoát nước tốt, mặt bằng sạch sẽ để giữ cho vật liệu được sạch và khô ráo.
- Phương án thu gom, quản lý và xử lý chất thải rắn sinh hoạt phát sinh hoặc dự kiến phát sinh (trường hợp đăng ký môi trường cho dự án đầu tư): bố trí 4 thùng rác 120L đưa về khu tập kết dự kiến được đặt tại cổng ra vào dự án với diện tích khoảng 10m², tần suất thu gom là 1 lần/ngày.
- Phương án thu gom, quản lý và xử lý chất thải rắn công nghiệp thông thường phát sinh hoặc dự kiến phát sinh (trường hợp đăng ký môi trường cho dự án đầu tư): không có
- Phương án thu gom, quản lý và xử lý chất thải rắn xây dựng phát sinh hoặc dự kiến phát sinh (trường hợp đăng ký môi trường cho dự án đầu tư):
 - + Các loại chất thải rắn phát sinh được chứa trong kho chứa tạm thời, khu vực có mái che và gờ bao xung quanh, có diện tích 8m², tần suất thu gom 01 tuần/lần.
 - + Phương án xử lý đất đào: Đất đào từ quá trình thi công mương cáp sẽ được đưa lên các xe tải và chở ra khỏi khuôn viên dự án.
- Phương án thu gom, quản lý và xử lý chất thải rắn nguy hại phát sinh hoặc dự kiến phát sinh (trường hợp đăng ký môi trường cho dự án đầu tư): Không có.

9.5.2 Trong giai đoạn hoạt động của dự án:

- Phương án thu gom, quản lý và xử lý nước thải phát sinh hoặc dự kiến phát sinh (trường hợp đăng ký môi trường cho dự án đầu tư): Không có.
- Phương án thu gom, quản lý và xử lý khí thải phát sinh hoặc dự kiến phát sinh (trường hợp đăng ký môi trường cho dự án đầu tư): Không có.
- Phương án thu gom, quản lý và xử lý chất thải rắn sinh hoạt phát sinh hoặc dự kiến phát sinh (trường hợp đăng ký môi trường cho dự án đầu tư): Không có.
- Phương án thu gom, quản lý và xử lý chất thải rắn công nghiệp thông thường phát sinh hoặc dự kiến phát sinh (trường hợp đăng ký môi trường cho dự án đầu tư): Không có.

- Phương án thu gom, quản lý và xử lý chất thải rắn nguy hại phát sinh hoặc dự kiến phát sinh (trường hợp đăng ký môi trường cho dự án đầu tư): Pin, acquy trong các tủ RMU khối lượng 0,5kg/01 tủ, LBS có chức năng Scada 0.5kg/01 LBS. Tổng cộng 1.0kg (02 tủ RMU). Công ty Điện lực theo dõi, lưu kho Điện lực và bàn giao cho đơn vị có chức năng chuyên xử lý chất thải để xử lý theo quy định.

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

10.1. Phương thức quản lý dự án

- Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Sài Gòn.
- Nguồn vốn: ĐTXD năm 2025.
- Đơn vị tư vấn được giao nhiệm vụ tư vấn khảo sát thiết kế: Công ty TNHH Tư vấn Hạ tầng Điện và Viễn Thông P.T.I.C.
- Công ty Điện lực Sài Gòn có trách nhiệm:
 - + Ký hợp đồng với cơ quan tư vấn lập hồ sơ BCKT-KT, hồ sơ mời thầu cho công trình.
 - + Xem xét trình phê duyệt tài liệu thiết kế do cơ quan tư vấn lập.
 - + Tổ chức đấu thầu mua sắm vật tư, xây lắp công trình.
 - + Phối hợp với địa phương có ảnh hưởng của tuyến đường dây, tổ chức đền bù và giải phóng mặt bằng.
 - + Tổ chức giám sát thi công trong giai đoạn thi công các hạng mục công trình.
 - + Tổ chức nghiệm thu, bàn giao và đưa công trình vào vận hành.
 - + Đôn đốc cơ quan liên quan thực hiện công trình theo đúng tiến độ.
- Đơn vị tư vấn có nhiệm vụ:
 - + Lập hồ sơ BCKT-KT công trình theo kế hoạch của Chủ đầu tư.
 - + Phối hợp với cơ quan quản lý dự án trong các khâu xét duyệt hồ sơ thầu, giám sát tác giả, tham gia hội đồng nghiệm thu theo quy định hiện hành.

10.2. Kế hoạch đấu thầu

- Công ty Điện lực Sài Gòn tổ chức thực hiện công tác đấu thầu và trình duyệt theo phân cấp ủy quyền.
 - + Các gói thầu mua sắm vật tư: Công ty Điện lực Sài Gòn căn cứ theo tình hình thực tế về nguồn cung cấp vật tư thiết bị, thị trường để phân chia gói thầu.
 - + Gói thầu xây lắp: lựa chọn thông qua hình thức đấu thầu.
 - + Gói thầu giám sát thi công: lựa chọn thông qua hình thức đấu thầu.

10.3. Tiến độ thực hiện

I. -Bảng dự kiến tiến độ thực hiện dự án:

STT	Hạng mục	Thời gian thi công (tuần)		
		Tuần 1-2	Tuần 3 đến tuần 10	Tuần 11
1	Chuẩn bị công trường : Chuẩn bị mặt bằng, chuẩn bị vật tư thiết bị, xe, máy thi công, bàn giao tuyến			
2	Thi công phần không cắt điện: kéo cáp trung thế,....			
3	Thi công cắt điện: lắp đặt các thiết bị điện, đấu nối và nghiệm thu bàn giao,			

CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

11.1. Kết luận

- Dự án mang tính khả thi, phù hợp với qui hoạch phát triển lưới điện của khu vực, đảm bảo về mỹ quan, trật tự đô thị của Thành Phố.
- Cấp điện cho khu vực với nhu cầu phụ tải cao và đồng thời liên kết với các tuyến các trạm trong khu vực để đảm bảo vận hành linh hoạt, nâng cao khả năng phân phối của hệ thống lưới điện, đáp ứng được nhu cầu phát triển phụ tải chuyển tải trong tương lai, đảm bảo lưới điện vận hành an toàn.
- Về giải pháp thiết kế đã được các đơn vị quản lý vận hành thoả hiệp và phù hợp với các qui định hiện hành.
- Công trình có tính khả thi về mặt tài chính và có chỉ tiêu kinh tế cao.
- Phù hợp với Quy hoạch phát triển điện lực TP. Hồ Chí Minh giai đoạn 2016-2025, có xét đến 2035” đã được phê duyệt;.

11.2. Kiến nghị

- Từ các kết luận trên nên kiến nghị đầu tư dự án.

QUYẾT ĐỊNH
Phê duyệt báo cáo kinh tế kỹ thuật đầu tư xây dựng
Dự án “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng”

GIÁM ĐỐC CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 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 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 09/2/2021 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

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 quản lý hoạt động xây dựng;

Căn cứ Thông tư số 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;

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

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

Căn cứ Thông tư số 05/2023/TT-BCT ngày 16/03/2023 của Bộ Công Thương ban hành bộ định mức dự toán chuyên ngành thi nghiệm đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp;

Căn cứ Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ 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 Văn bản số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018 của Sở Giao thông vận tải TP.HCM 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 TP.HCM;

Căn cứ Quyết định số 1491/QĐ-SXD-KTXD ngày 31/12/2024 của UBND Thành phố Hồ Chí Minh - Sở Xây Dựng về việc công bố giá nhân công, ca máy và thiết bị thi công xây dựng năm 2024 trên địa bàn TP.HCM;

Căn cứ Quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam; Quyết định số 580/QĐ-EVN ngày 20/4/2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017;

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

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

Căn cứ Quyết định số 07/QĐ-HĐTV ngày 07/01/2025 về việc ban hành Quy định hướng dẫn phân cấp trong các dự án đầu tư xây dựng, trang bị tài sản cố định, ứng dụng công nghệ thông tin trong Tổng công ty Điện lực thành phố Hồ Chí Minh;

Căn cứ Quyết định số 6020/QĐ-EVNHCMC ngày 30/12/2024 của Tổng công ty Điện lực Tp.HCM về việc giao kế hoạch SXKD-tài chính-ĐXTD năm 2025;

Căn cứ Quyết định số 1219/QĐ-PCSG ngày 9/5/2025 của Công ty Điện lực Sài Gòn về việc phê duyệt Nhiệm vụ khảo sát, phương án kỹ thuật khảo sát và dự toán chi phí khảo sát xây dựng công trình “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng”;

Xét Tờ trình số 1225/TTr-KHVT ngày 4/8/2025 của Phòng KHVT về việc trình phê duyệt Báo cáo kinh tế kỹ thuật xây dựng công trình “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng” - (đính kèm hồ sơ BCKTKT công trình);

Căn cứ Báo cáo số 1174/KTAT ngày 6/8/2025 của Phòng KTAT về việc Báo cáo kết quả thẩm định Báo cáo kinh tế kỹ thuật xây dựng công trình “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng”;

Sau khi xem xét hồ sơ BCKTKT, kèm theo Tờ trình số 1225/TTr-KHVT ngày 4/8/2025 của Phòng KHVT về việc phê duyệt BCKTKT công trình “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng”;

Theo đề nghị của Phòng Quản lý đầu tư và Phòng Kỹ thuật tại Báo cáo số 617/QLĐT ngày 12/8/2025,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt BCKTKT đầu tư xây dựng cho dự án “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng” với các nội dung chủ yếu như sau:

1. **Tên dự án:** Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng.
2. **Người quyết định đầu tư:** Tổng công ty Điện lực TP.HCM.
3. **Chủ đầu tư:** Công ty Điện lực Sài Gòn.
4. **Mục tiêu, quy mô đầu tư xây dựng:**
 - 4.1. **Mục tiêu đầu tư xây dựng:**

- Khai thác tải trạm Trung gian 110kV Thị Nghè và trạm 110kV Bason (dự kiến xây dựng trong thời gian tới).

- Phân bố lại phân đoạn tuyến dây, chia nhỏ số lượng khách hàng trên từng phân đoạn để giảm thiểu thấp nhất số lượng khách hàng bị ảnh hưởng mất điện.

- Xây dựng các nối tuyến liên kết mạch vòng trong từng tuyến dây và giữa các tuyến dây trung thế nhằm chuyển tải linh hoạt, kịp thời, nhanh chóng và giới hạn cô lập nhỏ nhất vùng bị ảnh hưởng mất điện do sự cố, cắt điện khẩn cấp hoặc cắt điện theo kế hoạch. Qua đó giúp nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, giảm tổn thất trên lưới điện và từng bước hiện đại hóa hệ thống lưới điện.

- Đáp ứng nhu cầu thực tế vận hành lưới điện trung thế khu vực này trong việc giữ điện ưu tiên khi sự cố, nhất là các phụ tải quan trọng như Trường học, Đài Truyền hình... Ngoài ra còn cấp điện cho các phụ tải kinh doanh dịch vụ trên các trục đường trung tâm của thành phố như Đinh Tiên Hoàng, Nguyễn Thị Minh Khai, Lê Duẩn các phụ tải công suất lớn và có giá bán điện kinh doanh dịch vụ thuộc nhóm cao nhất trong toàn địa bàn Quận 1. Ngoài ra, trạm Nút Thư Viện khi đưa vào vận hành dự kiến sẽ khai thác phụ tải cấp điện cho Khu đất vàng 8-12 Lê Duẩn trong tương lai.

Do đó, cần đầu tư cho khu vực này 1 trạm nút có 2 nguồn trung thế riêng biệt khác nhau nhằm đảm bảo nguồn điện liên tục, ổn định. Đảm bảo được yêu cầu về an ninh chính trị và đạt yêu cầu về doanh thu, giá bán điện dịch vụ.

4.2. Quy mô đầu tư xây dựng:

*** Phần điện:**

- Kéo mới 92 mét cáp ngầm 3 pha 24kV-3M240mm² (màn chắn băng đồng).
- Kéo mới 48 mét cáp ngầm đơn pha 24kV-1M400mm² (màn chắn sợi đồng).
- Kéo mới 20 mét cáp ngầm 3 pha 24kV-3M50mm² (màn chắn băng đồng).
- Lắp mới 5 hộp nối cáp ngầm trung thế 3x240mm².
- Lắp mới 1 đầu cáp ngầm trung thế 3x50mm².
- Lắp mới 3 đầu cáp trung thế T-Plug đơn 3x240mm².
- Lắp mới 2 đầu cáp trung thế T-Plug đôi 3x240mm².
- Lắp mới 6 đầu cáp trung thế T-Plug đơn 1x400mm².
- Lắp mới 1 tủ RMU 3 ngăn (2L+1T) lắp đặt trong nhà, (bao gồm đầu cáp + chì ống 40A và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh...).
- Lắp mới 2 tủ RMU 4 ngăn (1L+3MC), lắp đặt trong nhà, có chức năng đk scada (bao gồm thiết bị RTU, bộ sạc và ắc quy, đầu cáp và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh...).

*** Phần xây dựng:**

- Xây dựng mới 01 móng tủ RMU 6 ngăn ngoài trời (di dời tạm).
- Đào và tái lập gạch terrazzo 02 vị trí lỗ puly để lắp đặt ống, làm hộp nối và rút cáp hiện hữu, trong đó:

- + Giai đoạn 1 kích thước lỗ puly 3mx3m sâu 1,2m
- + Giai đoạn 2 kích thước lỗ puly 3mx8m sâu 1,2m

5. Tổ chức tư vấn lập BCKTKT: Công ty TNHH tư vấn hạ tầng điện và viễn thông P.T.I.C.

6. Địa điểm xây dựng và diện tích đất sử dụng: 45D Đinh Tiên Hoàng, phường Sài Gòn, TP.HCM.

7. Loại, nhóm dự án; loại, cấp công trình chính; thời hạn sử dụng công trình theo thiết kế:

- Nhóm dự án: nhóm C.
- Loại công trình: Công trình năng lượng thuộc công trình Công nghiệp.
- Cấp công trình: cấp IV.

8. Số bước thiết kế, danh mục tiêu chuẩn chuẩn chủ yếu lựa chọn:

- Số bước thiết kế: 1 bước.
- Danh mục tiêu chuẩn, quy chuẩn chủ yếu được lựa chọn:
 - Quy phạm Trang bị điện do Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công thương) ban hành kèm theo Quyết định số 19/QĐ-BCN ngày 11/7/2006: Quy định chung (11TCN-18-2006); Hệ thống đường dây tải điện (11TCN-19-2006); Trang bị phân phối và trạm biến áp (11TCN-20-2006); Bảo vệ và tự động (11TCN-18-2006).
 - Trang bị phân phối và trạm biến áp (11TCN-20-2006); Bảo vệ và tự động (11TCN-21-2006), cùng các quy trình hiện hành có liên quan.
 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị (QCVN 07-4:2016/BXD) ban hành kèm theo thông tư số 01/2016/TT-BXD ngày 01 tháng 02 năm 2016 của Bộ Xây dựng.
 - Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ V/v quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của luật Điện lực về việc bảo vệ an toàn công trình lưới điện.
 - 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.
 - Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5847:2016 - Cột điện bê tông cốt thép ly tâm.
 - Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ 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.
 - Nghị định số 44/2024/NĐ-CP ngày 24/4/2024 của Chính phủ về việc quản lý, sử dụng và khai thác tài sản kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ.
 - Thông tư số 41/2024/TT-BGTVT ngày 15/11/2024 của Bộ giao thông vận tải về việc Quy định về quản lý, vận hành, khai thác và bảo trì kết cấu hạ tầng đường bộ.
 - Quyết định 102/QĐ-UBND ngày 09/01/2025 của UBND TPHCM về việc công bố danh mục thủ tục hành chính lĩnh vực đường bộ thuộc phạm vi chức năng quản lý của Sở GTVT TP.HCM.
 - 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 Thành phố Hồ Chí Minh.

- Quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam; Quyết định số 580/QĐ-EVN ngày 20/4/2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017.

- Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/7/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy trình An toàn điện trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Văn bản số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 của Tổng công ty Điện lực TP.HCM về việc phổ biến và áp dụng quy cách các cách điện đường dây 22kV.

- Văn bản số 1790/EVNHCMC-KT ngày 23/4/2020 của Tổng công ty Điện lực TP.HCM về việc phổ biến áp dụng QCKT Tủ RMU 24kV các loại; QCKT Hệ thống SCADA tủ RMU; QCKT Chi ông trung thế (cập nhật, hiệu chỉnh).

- Quyết định số 170/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu Mô-đun cấp điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam

- 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.

- Văn bản số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tổng công ty Điện lực TP.HCM về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối.

- Một số tiêu chuẩn, quy chuẩn liên quan.

9. Tổng mức đầu tư (sau thuế): 5.906.365.305 đồng (bằng chữ: Năm tỷ chín trăm lẻ sáu triệu ba trăm sáu mươi lăm ngàn ba trăm lẻ năm đồng).

Đơn vị tính: đồng

STT	Nội dung chi phí	Giá trị TMDT
1	Chi phí xây dựng	976.163.562
2	Chi phí thiết bị	3.588.677.309
3	Chi phí quản lý dự án	89.747.095
4	Chi phí tư vấn ĐTXD	692.290.733
5	Chi phí khác	46.644.173
6	Chi phí dự phòng	512.842.433
	Tổng cộng	5.906.365.305

10. Tiến độ thực hiện dự án: Năm 2024-2025

11. Nguồn vốn đầu tư: Vốn ĐTXD 2024-2025

12. Hình thức tổ chức quản lý dự án được áp dụng: Chủ đầu tư thực hiện quản lý dự án.

13. Yêu cầu về nguồn lực, khai thác sử dụng tài nguyên (nếu có); phương án bồi thường, hỗ trợ, tái định cư (nếu có): không có.

14. Trình tự đầu tư xây dựng đối với công trình bí mật nhà nước: không có.

15. Các nội dung khác: không có.

Điều 2. Tổ chức thực hiện:

1. Giao Phòng KHVT:

- Triển khai các bước tiếp theo của dự án theo đúng các quy định hiện hành về quản lý đầu tư xây dựng, không được làm thay đổi địa điểm, quy mô, phương án xây dựng và không vượt tổng mức đầu tư đã được phê duyệt, đảm bảo chất lượng, tiến độ và hiệu quả dự án.

- Yêu cầu đơn vị Tư vấn thiết kế hoàn thiện hồ sơ BCKTKT theo kết quả thẩm định số 617/QLĐT ngày 12/8/2025 trước khi triển khai các bước tiếp theo và theo các nội dung được phê duyệt trong quyết định này. Nghiệm thu hồ sơ BCKTKT.

2. Đơn vị Tư vấn thiết kế chịu trách nhiệm:

- Đơn vị Tư vấn khảo sát xây dựng phải chịu trách nhiệm trước Chủ đầu tư và pháp luật về tính trung thực và tính chính xác của kết quả khảo sát; bồi thường thiệt hại khi thực hiện không đúng nhiệm vụ khảo sát, phát sinh khối lượng khi khảo sát sai; sử dụng các thông tin, tài liệu, quy chuẩn về khảo sát xây dựng không phù hợp và có hành vi khác gây thiệt hại.

- Đơn vị Tư vấn thiết kế phải chịu trách nhiệm trước Chủ đầu tư và pháp luật về chất lượng sản phẩm tư vấn và phải bồi thường thiệt hại khi sử dụng thông tin, tài liệu, quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng, giải pháp kỹ thuật, công nghệ, tính toán xác định quy cách kỹ thuật VTTB, yêu cầu thử nghiệm không phù hợp; do vẽ, bóc tách khối lượng, áp dụng đơn giá, định mức, tính toán dự toán, tổng mức đầu tư sai sót, gây ảnh hưởng đến chất lượng, tiến độ công trình xây dựng, gây ảnh hưởng công tác chọn thầu, thi công, quyết toán về sau và có hành vi khác gây thiệt hại cho chủ đầu tư.

Điều 3. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký. Các Ông Trưởng Phòng Quản lý đầu tư, Phòng Kế hoạch Vật tư, Phòng Kỹ thuật An toàn, Phòng Tài chính Kế toán, Công ty TNHH tư vấn hạ tầng điện và viễn thông P.T.I.C căn cứ chức năng nhiệm vụ, thi hành quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Các Ông Phó Giám đốc (để biết);
- Lưu: VT, P.QLĐT, TTT.(3).

GIÁM ĐỐC

Hoàng Đình Ấn

CHƯƠNG 12: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ

- LIỆT KÊ CÁC VĂN BẢN PHÁP LÝ LIÊN QUAN ĐẾN DỰ ÁN

QUYẾT ĐỊNH

V/v phê duyệt Nhiệm vụ khảo sát, phương án kỹ thuật khảo sát và dự toán chi phí khảo sát xây dựng công trình “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng”.

GIÁM ĐỐC CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014;

Căn cứ Quyết định số 6020/QĐ-EVNHCMC ngày 30/12/2024 của Tổng công ty Điện lực TP.HCM về việc giao kế hoạch sản xuất kinh doanh – tài chính – đầu tư xây dựng năm 2025;

Căn cứ Hợp đồng số 863/2025/HĐ-PCSG-P.T.I.C ngày 08/4/2025 ký giữa Công ty Điện lực Sài Gòn và Công ty TNHH tư vấn hạ tầng điện và viễn thông P.T.I.C v/v Tư vấn thiết kế công trình “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng”;

Xét Tờ trình số 615/TTr-KHVT ngày 29/4/2025 của Phòng KHVT về việc trình phê duyệt Nhiệm vụ khảo sát, phương án kỹ thuật khảo sát và dự toán chi phí khảo sát xây dựng công trình “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng” - (đính kèm hồ sơ Nhiệm vụ khảo sát, phương án kỹ thuật khảo sát và dự toán chi phí khảo sát);

Theo Báo cáo số 272/QLĐT ngày 8/5/2024 của Phòng Quản lý đầu tư về việc thẩm định Nhiệm vụ khảo sát, phương án kỹ thuật khảo sát và dự toán chi phí khảo sát công trình “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng”;

Xét đề nghị của Ông Trưởng Phòng Quản lý đầu tư;

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt Nhiệm vụ khảo sát, phương án kỹ thuật khảo sát và dự toán chi phí khảo sát công trình “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng” với các nội dung chủ yếu sau:

a) Mục đích khảo sát xây dựng:

- Tiến hành khảo sát các phương án tuyến, cung cấp số liệu để thiết kế có cơ sở phân tích, tính, toán so sánh, lựa chọn phương án tuyến hợp lý nhất.
- Cung cấp các tài liệu khảo sát về địa hình, địa chất, khí tượng - thủy văn của phương án tuyến được chọn làm cơ sở xác định giải pháp thiết kế, lập tổng mức đầu tư dự án.
- Xác định hiện trạng thực tế của lưới điện hiện hữu.

- Xác định số liệu địa hình, địa chất, khí tượng thủy văn.
- Xác định hướng tuyến, khối lượng của tuyến kéo mới.
- Xác định các vị trí đầu nối, vị trí lắp kéo cáp ngầm.
- Xác định vị trí đầu nối, thay thế và lắp đặt mới các thiết bị.

b) Phạm vi khảo sát xây dựng:

- Trên địa bàn Quận 1 - TP.HCM.

c) Tiêu chuẩn khảo sát xây dựng được áp dụng:

- TCVN 4419-87 Khảo sát cho xây dựng – Nguyên tắc cơ bản.
- Quy định về nội dung và trình tự khảo sát phục vụ thiết kế các công trình lưới điện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo quyết định số 1142/QĐ-EVN ngày 16/08/2021 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

d) Khối lượng các loại công tác khảo sát xây dựng (dự kiến):

- Tủ RMU trong trạm phòng: 03 tủ
- Trạm phòng 4mx4m: 01 trạm
- Cáp ngầm trung thế 3x240mm² đơn tuyến: 77m

đ) Dự toán chi phí cho công tác khảo sát xây dựng: 5.000.000 đồng (Bằng chữ: Năm triệu đồng chẵn).

- Ghi chú: Chi phí khảo sát theo Hợp đồng số 863/2025/HĐ-PCSG-P.T.I.C ngày 08/4/2025 ký giữa Công ty Điện lực Sài Gòn và Công ty TNHH tư vấn hạ tầng điện và viễn thông P.T.I.C v/v Tư vấn thiết kế công trình “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng”.

e) Thời gian thực hiện khảo sát xây dựng: Tháng 5/2025

Điều 2. Tổ chức thực hiện

- Nhiệm vụ khảo sát và dự toán chi phí được duyệt tại Điều 1 là cơ sở để nhà thầu tư vấn triển khai thực hiện công tác khảo sát, lập phương án kỹ thuật khảo sát và lập BCKTKT xây dựng công trình.

- Phòng KHVT căn cứ nội dung được phê duyệt tại Điều 1 chịu trách nhiệm tổ chức giám sát khảo sát, nghiệm thu kết quả khảo sát và tiến hành các thủ tục giao thầu bổ sung với đơn vị tư vấn thiết kế cho phần phát sinh chi phí khảo sát công trình (nếu có) theo qui định hiện hành để đảm bảo dự án thực hiện đúng tiến độ.

- Nhà thầu khảo sát phải chịu trách nhiệm trước Chủ đầu tư và Pháp luật về chất lượng khảo sát và phải bồi thường thiệt hại khi sử dụng thông tin, tài liệu không

chính xác dẫn đến phải thay đổi hướng tuyến, gây phát sinh giá trị công trình do yếu tố chủ quan, làm ảnh hưởng đến chất lượng công trình hoặc các hành vi khác gây ra thiệt hại cho chủ đầu tư.

Điều 3. Các Ông Trưởng Phòng Quản lý đầu tư, Phòng Kế hoạch Vật tư, Phòng Kỹ thuật An toàn, Phòng Tài chính Kế toán, Công ty TNHH tư vấn hạ tầng điện và viễn thông P.T.I.C căn cứ chức năng nhiệm vụ, thi hành quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3 (để thực hiện);
- Lưu: VT, P.QLĐT, TTT.(04)

GIÁM ĐỐC

Hoàng Đình Ấn

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

Quận 3, ngày 08 tháng 4 năm 2025

HỢP ĐỒNG

Số: 863 /2025/HĐ-PCSG-P.T.I.C

**Tư vấn thiết kế các công trình XDM trạm nút Tiên Hoàng và XDM LR Tao
Đàn - Hàm Nghi**

GIỮA

**CHI NHÁNH TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC THÀNH PHỐ HỒ CHÍ
MINH TNHH – CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN**

VÀ

CÔNG TY TNHH TƯ VẤN HẠ TẦNG ĐIỆN VÀ VIỄN THÔNG P.T.I.C

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	4
PHẦN 1. THÔNG TIN GIAO DỊCH.....	5
PHẦN 2. CÁC CĂN CỨ KÝ KẾT HỢP ĐỒNG	6
PHẦN 3. ĐIỀU KIỆN CHUNG CỦA HỢP ĐỒNG	7
Điều 1. Diễn giải.....	7
Điều 2. Loại hợp đồng	8
Điều 3. Hồ sơ hợp đồng tư vấn xây dựng và thứ tự ưu tiên	8
Điều 4. Trao đổi thông tin.....	8
Điều 5. Luật áp dụng và ngôn ngữ sử dụng trong hợp đồng	8
Điều 6. Bảo đảm thực hiện hợp đồng (nếu có) và bảo lãnh tạm ứng hợp đồng (đối với trường hợp các bên thỏa thuận phải có bảo lãnh tiền tạm ứng)	8
Điều 7. Nội dung, khối lượng công việc và sản phẩm của hợp đồng tư vấn khảo sát xây dựng	9
Điều 8. Nội dung, khối lượng công việc và sản phẩm của hợp đồng tư vấn lập báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng.....	10
Điều 9. Nội dung, khối lượng công việc và sản phẩm của hợp đồng tư vấn thiết kế xây dựng công trình	10
Điều 10. Nội dung và khối lượng công việc tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình	10
Điều 11. Yêu cầu về chất lượng, số lượng sản phẩm tư vấn xây dựng	10
Điều 12. Căn cứ nghiệm thu sản phẩm tư vấn xây dựng.....	11
Điều 13. Giá hợp đồng.....	11
Điều 14. Điều chỉnh hợp đồng tư vấn xây dựng.....	12
Điều 15. Quyền và nghĩa vụ của Nhà thầu tư vấn.....	13
Điều 16. Quyền và nghĩa vụ của Chủ đầu tư.....	15
Điều 17. Nhà thầu phụ (nếu có).....	15
Điều 18. Nhân lực của Nhà thầu tư vấn.....	16
Điều 19. Bản quyền và quyền sử dụng tài liệu.....	17
Điều 20. Bảo hiểm	17
Điều 21. Rủi ro và bất khả kháng	17
Điều 22. Tạm ngừng công việc trong hợp đồng.....	18
Điều 23. Chấm dứt hợp đồng.....	19

Điều 24. Quyết toán và thanh lý hợp đồng.....	20
Điều 25. Nghiệm thu sản phẩm tư vấn	21
Điều 26. Thời gian và tiến độ thực hiện hợp đồng tư vấn xây dựng.....	21
Điều 27. Tạm ứng và thanh toán	22
Điều 28. Khiếu nại, hòa giải và giải quyết tranh chấp	23
Điều 29. Thương, phạt, bồi thường thiệt hại	23
Điều 30. Điều khoản chung	24
PHẦN 4. ĐIỀU KIỆN CỤ THỂ CỦA HỢP ĐỒNG	25
Điều 1. Loại hợp đồng	25
Điều 2. Luật áp dụng và ngôn ngữ sử dụng trong hợp đồng	25
Điều 3. Bảo đảm thực hiện hợp đồng (nếu có) và bảo lãnh tạm ứng hợp đồng (đối với trường hợp các bên thỏa thuận phải có bảo lãnh tiền tạm ứng)	25
Điều 4. Yêu cầu về chất lượng, số lượng sản phẩm tư vấn xây dựng	25
Điều 5. Giá hợp đồng.....	25
Điều 6. Điều chỉnh hợp đồng tư vấn xây dựng.....	26
Điều 7. Nhân lực của Nhà thầu tư vấn.....	26
Điều 8. Chấm dứt hợp đồng.....	27
Điều 9. Nghiệm thu sản phẩm tư vấn	27
Điều 10. Thời gian và tiến độ thực hiện hợp đồng tư vấn xây dựng.....	27
Điều 11. Tạm ứng và thanh toán	27
Điều 13. Thương, phạt, bồi thường thiệt hại	29
Điều 14. Điều khoản chung	29

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ĐKC	Điều kiện chung
ĐKCT	Điều kiện cụ thể
HSMT	Hồ sơ mời thầu
HSYC	Hồ sơ yêu cầu
HSDT	Hồ sơ dự thầu
HSĐX	Hồ sơ đề xuất
Luật Xây dựng số 50/2014/QH13	Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 của Quốc hội.
Luật số 62/2020/QH14	Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 của Quốc hội sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng.
Nghị định 37/2015/NĐ-CP	Nghị định số 37/2015/NĐ-CP ngày 22 tháng 4 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết về hợp đồng xây dựng
Nghị định 50/2021/NĐ-CP	Nghị định số 50/2021/NĐ-CP ngày 01/4/2021 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 37/2015/NĐ-CP ngày 22 tháng 4 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết về hợp đồng xây dựng
Nghị định 06/2021/NĐ-CP	Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng
Nghị định 15/2021/NĐ-CP	Căn cứ Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03 tháng 3 năm 2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng



PHẦN 1. THÔNG TIN GIAO DỊCH

PHẦN 1. THÔNG TIN GIAO DỊCH

Hôm nay, ngày 08 tháng 4 năm 2025 tại Công ty Điện lực Sài Gòn, chúng tôi gồm các bên dưới đây:

1. Chủ đầu tư:

Tên giao dịch: **Chi nhánh Tổng công ty Điện lực TpHCM TNHH - Công ty Điện lực Sài Gòn**

Đại diện là : **Ông Hoàng Đình Ân**

Chức vụ: Giám đốc

Địa chỉ : 01 Võ Văn Tần, Phường Võ Thị Sáu, Quận 3, TP.Hồ Chí Minh

Tài Khoản : 1036512345 tại Ngân hàng TMCP Ngoại Thương Việt Nam– Chi nhánh TP. HCM

Mã số thuế : 0300951119-001

Điện thoại : (028).39.939.883

Đăng ký doanh nghiệp số 0300951119-001 do Sở Kế hoạch và Đầu tư TP.Hồ Chí Minh cấp, thay đổi lần thứ 7 ngày 06/10/2022.

Và bên kia là:

2. Nhà thầu tư vấn:

Tên nhà thầu: **Công ty TNHH tư vấn hạ tầng điện và Viễn thông P.T.I.C**

Đại diện là : Ông Nguyễn Hữu Thái

Chức vụ: Giám đốc

Địa chỉ : 511 Nguyễn Tất Thành, Phường Xuân Hà, Quận Thanh Khê, Thành Phố Đà Nẵng.

Điện thoại : 0905.519.964

Fax: 028. 38.264.051

Tài khoản số: 2003201094633 tại Ngân hàng Agribank – Chi nhánh Quận Thanh Khê, Đà Nẵng

Mã số thuế : 0400553665

Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh số 0400553665 do Sở Kế hoạch và Đầu tư thành phố Đà Nẵng cấp lần đầu ngày 30/01/2006, thay đổi lần 04 ngày 9/04/2020.

Hai bên cùng thống nhất ký hợp đồng Tư vấn thiết kế các công trình XDM trạm nút Tiên Hoàng và XDM LR Tao Đàn - Hàm Nghi như sau:

PHẦN 2. CÁC CĂN CỨ KÝ KẾT HỢP ĐỒNG

Bộ Luật Dân sự ngày 24 tháng 11 năm 2015;

Luật Xây dựng ngày 18 tháng 6 năm 2014; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng ngày 17 tháng 6 năm 2020;

Luật Đấu thầu số 22/2023/QH15 ngày 23/6/2023;

Nghị định số 37/2015/NĐ-CP ngày 22 tháng 4 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết về hợp đồng xây dựng;

Nghị định số 50/2021/NĐ-CP ngày 01 tháng 4 năm 2021 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 37/2015/NĐ-CP ngày 22 tháng 4 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết về hợp đồng xây dựng;

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

Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03 tháng 3 tháng 2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;

Nghị định số 99/2021/NĐ-CP ngày 11/11/2021 quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công;

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

Quyết định 4267/QĐ-EVNHCMC ngày 01/10/2024 về việc ban hành Hướng dẫn chụp ảnh thi công trên chương trình IMIS 2.0 và quay phim các giai đoạn thi công chính yếu công trình ĐTXD;

Căn cứ Biên bản số 712/BB-PCSG ngày 24/3/2025 giữa công ty Điện lực Sài Gòn và Công ty TNHH tư vấn hạ tầng điện và Viễn thông P.T.I.C về việc thương thảo hoàn thiện hợp đồng gói thầu: Tư vấn thiết kế các công trình XDM trạm nút Tiên Hoàng và XDM LR Tao Đàn - Hàm Nghi;

Căn cứ Quyết định số 819/QĐ-PCSG ngày 01/4/2025 của Công ty Điện lực Sài Gòn về việc phê duyệt kết quả lựa chọn nhà thầu gói thầu Tư vấn thiết kế các công trình XDM trạm nút Tiên Hoàng và XDM LR Tao Đàn - Hàm Nghi”.

Căn cứ Báo cáo thẩm định pháp lý dự thảo hợp đồng số 212/TCNS ngày 04/4/2025.

PHẦN 3. ĐIỀU KIỆN CHUNG CỦA HỢP ĐỒNG

Điều 1. Diễn giải

Các từ và cụm từ trong hợp đồng này được hiểu theo các định nghĩa và diễn giải sau đây:

1. Chủ đầu tư là Công ty Điện lực Sài Gòn.
2. Nhà thầu tư vấn là Công ty TNHH tư vấn hạ tầng điện và Viễn thông P.T.I.C.
3. Dự án là dự án: công trình XDM trạm nút Tiên Hoàng và XDM LR Tao Đàn - Hàm Nghi.
4. Công trình là công trình XDM trạm nút Tiên Hoàng và XDM LR Tao Đàn - Hàm Nghi.
5. Gói thầu là Tư vấn thiết kế XDM trạm nút Tiên Hoàng và XDM LR Tao Đàn - Hàm Nghi.
6. Đại diện Chủ đầu tư là người được Chủ đầu tư nêu ra trong hợp đồng hoặc được ủy quyền và thay mặt cho Chủ đầu tư điều hành công việc.
7. Đại diện Nhà thầu tư vấn là người được Nhà thầu tư vấn nêu ra trong hợp đồng hoặc được Nhà thầu tư vấn chỉ định và thay mặt Nhà thầu tư vấn điều hành công việc.
8. Nhà thầu phụ là tổ chức hay cá nhân ký hợp đồng với Nhà thầu tư vấn để trực tiếp thực hiện công việc.
9. Hợp đồng là toàn bộ Hồ sơ hợp đồng tư vấn xây dựng theo quy định tại Điều 3 [Hồ sơ hợp đồng tư vấn và thứ tự ưu tiên].
10. HSMT (hoặc HSYC) của Chủ đầu tư là toàn bộ tài liệu theo quy định tại HSMT (hoặc HSYC) của Chủ đầu tư.
11. HSDT (hoặc HSDX) của Nhà thầu tư vấn là toàn bộ tài liệu theo HSDT (hoặc HSDX) của Nhà thầu tư vấn.
12. Đơn dự thầu là đề xuất của Nhà thầu tư vấn có ghi giá dự thầu để thực hiện công việc theo đúng các yêu cầu của HSMT (hoặc HSYC).
13. Bên là Chủ đầu tư hoặc Nhà thầu tư vấn tùy theo hoàn cảnh cụ thể.
14. Ngày được hiểu là ngày dương lịch và tháng được hiểu là tháng dương lịch.
15. Ngày làm việc được hiểu là các ngày theo dương lịch, trừ ngày chủ nhật, ngày nghỉ lễ, tết theo quy định của pháp luật.
16. Luật là toàn bộ hệ thống luật pháp của nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam.

Điều 2. Loại hợp đồng

Loại hợp đồng: trọn gói

Điều 3. Hồ sơ hợp đồng tư vấn xây dựng và thứ tự ưu tiên

1. Hồ sơ hợp đồng bao gồm hợp đồng tư vấn xây dựng và các tài liệu tại khoản 2 dưới đây.

2. Các tài liệu kèm theo hợp đồng là bộ phận không tách rời của hợp đồng tư vấn xây dựng. Các tài liệu kèm theo hợp đồng và thứ tự ưu tiên để xử lý mâu thuẫn giữa các tài liệu bao gồm:

- a) Văn bản thông báo trúng thầu hoặc chỉ định thầu;
- b) Điều kiện cụ thể của hợp đồng hoặc Điều khoản tham chiếu đối với hợp đồng tư vấn xây dựng;
- c) Điều kiện chung của hợp đồng;
- d) HSMT hoặc HSYC của Chủ đầu tư;
- đ) Các bản vẽ thiết kế và các chỉ dẫn kỹ thuật;
- e) HSDT hoặc HSDX của Nhà thầu tư vấn;
- g) Biên bản đàm phán hợp đồng, văn bản sửa đổi, bổ sung hợp đồng;
- h) Các phụ lục của hợp đồng;
- i) Các tài liệu khác có liên quan.

3. Thứ tự ưu tiên áp dụng các tài liệu kèm theo hợp đồng xây dựng áp dụng theo thứ tự quy định tại khoản 2 Điều này.

Điều 4. Trao đổi thông tin

1. Các thông báo, chấp thuận, chứng chỉ, quyết định,... đưa ra phải bằng văn bản và được chuyển đến bằng đường bưu điện, bằng fax, hoặc email theo địa chỉ các bên đã quy định trong hợp đồng.

2. Trường hợp bên nào thay đổi địa chỉ liên lạc thì phải thông báo cho bên kia để đảm bảo việc trao đổi thông tin. Nếu bên thay đổi địa chỉ mà không thông báo cho bên kia thì phải chịu trách nhiệm do việc thay đổi địa chỉ mà không thông báo.

Điều 5. Luật áp dụng và ngôn ngữ sử dụng trong hợp đồng

- 1. Hợp đồng này chịu sự điều chỉnh của hệ thống pháp luật của Việt Nam.
- 2. Ngôn ngữ của hợp đồng [quy định tại ĐKCT].

Điều 6. Bảo đảm thực hiện hợp đồng (nếu có) và bảo lãnh tạm ứng hợp đồng (đối với trường hợp các bên thỏa thuận phải có bảo lãnh tiền tạm ứng)

1. Việc thực hiện bảo đảm thực hiện hợp đồng và bảo lãnh tạm ứng hợp đồng theo quy định lần lượt tại Điều 16 và Điều 18 Nghị định số 37/2015/NĐ-CP được sửa đổi, bổ sung tại Nghị định số 50/2021/NĐ-CP.

2. Nhà thầu tư vấn phải nộp bảo đảm thực hiện hợp đồng có giá trị là ____ [quy định tại **ĐKCT**].

3. Nhà thầu tư vấn sẽ không được nhận lại bảo đảm thực hiện hợp đồng trong trường hợp nhà thầu từ chối thực hiện hợp đồng sau khi hợp đồng có hiệu lực và các trường hợp vi phạm khác được quy định trong hợp đồng.

4. Bảo đảm thực hiện hợp đồng sẽ được hoàn trả cho Nhà thầu tư vấn khi đã hoàn thành các công việc theo thỏa thuận của hợp đồng.

5. Nhà thầu tư vấn phải nộp cho Chủ đầu tư bảo lãnh tạm ứng hợp đồng tương đương giá trị khoản tiền tạm ứng trước khi Chủ đầu tư thực hiện việc tạm ứng. Nếu là liên danh các Nhà thầu tư vấn thì từng thành viên trong liên danh phải nộp bảo lãnh tạm ứng hợp đồng tương đương với giá trị khoản tiền tạm ứng cho từng thành viên.

6. Giá trị của bảo lãnh tạm ứng hợp đồng sẽ được khấu trừ tương ứng với giá trị giảm trừ tiền tạm ứng qua mỗi lần thanh toán.

Điều 7. Nội dung, khối lượng công việc và sản phẩm của hợp đồng tư vấn khảo sát xây dựng

1. Nội dung và khối lượng công việc Nhà thầu tư vấn thực hiện được thể hiện cụ thể trong Phụ lục A [Điều khoản tham chiếu] và các thỏa thuận tại các biên bản đàm phán hợp đồng giữa các bên, bao gồm các công việc chủ yếu sau:

a) Lập phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng theo quy định tại Điều 27 Nghị định số 15/2021/NĐ-CP.

b) Thu thập và phân tích số liệu, tài liệu đã có.

c) Khảo sát hiện trường.

d) Xây dựng lưới khống chế, đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình.

đ) Đo vẽ hệ thống công trình kỹ thuật ngầm.

e) Lập lưới khống chế trắc địa các công trình dạng tuyến.

g) Đo vẽ thủy văn, địa chất công trình, địa chất thủy văn.

h) Nghiên cứu địa vật lý.

i) Khoan, lấy mẫu, thí nghiệm, xác định tính chất cơ lý, hóa học của đất, đá, nước.

k) Quan trắc khí tượng, thủy văn, địa chất, địa chất thủy văn.

l) Thực hiện đo vẽ hiện trạng công trình.

m) Xử lý số liệu và lập báo cáo kết quả khảo sát xây dựng.

n) Các công việc khảo sát xây dựng khác.

2. Nhà thầu tư vấn cung cấp sản phẩm của hợp đồng tư vấn khảo sát xây dựng bao gồm:

a) Báo cáo kết quả khảo sát xây dựng theo quy định tại Điều 29 Nghị định số 15/2021/NĐ-CP.

b) Các bản đồ địa hình, bản đồ địa chất công trình, bản đồ địa chất thủy văn, bản vẽ hiện trạng công trình xây dựng, các mặt cắt địa hình, mặt cắt địa chất.

Điều 8. Nội dung, khối lượng công việc và sản phẩm của hợp đồng tư vấn lập báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng

Không áp dụng.

Điều 9. Nội dung, khối lượng công việc và sản phẩm của hợp đồng tư vấn thiết kế xây dựng công trình

1. Nội dung, khối lượng công việc và sản phẩm của Nhà thầu tư vấn thực hiện được thể hiện cụ thể trong HSMT của Chủ đầu tư và các thỏa thuận tại các biên bản đàm phán hợp đồng giữa các bên bao gồm các công việc chủ yếu sau:

a) Nghiên cứu báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng (nếu có), báo cáo kết quả khảo sát xây dựng, nhiệm vụ thiết kế được duyệt.

b) Khảo sát thực địa để lập thiết kế.

c) Thiết kế xây dựng công trình theo quy định tại các khoản 23 Điều 1 Luật số 62/2020/QH14, Điều 79, 80 của Luật Xây dựng số 50/2014/QH13.

d) Sửa đổi bổ sung hoàn thiện theo yêu cầu của cơ quan thẩm định (nếu có).

đ) Giám sát tác giả theo quy định tại Điều 20 Nghị định số 06/2021/NĐ-CP.

2. Nhà thầu tư vấn cung cấp sản phẩm của hợp đồng tư vấn thiết kế xây dựng công trình được lập cho từng công trình bao gồm:

a) Bản vẽ, thuyết minh thiết kế xây dựng công trình, các bảng tính kèm theo.

b) Chỉ dẫn kỹ thuật.

c) Dự toán xây dựng công trình.

d) Quy trình bảo trì công trình xây dựng

Điều 10. Nội dung và khối lượng công việc tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình

Không áp dụng

Điều 11. Yêu cầu về chất lượng, số lượng sản phẩm tư vấn xây dựng

1. Chất lượng sản phẩm tư vấn xây dựng phải phù hợp với nội dung hợp đồng tư vấn xây dựng đã ký kết giữa các bên; đảm bảo thực hiện đúng các quy định của pháp luật về quản lý dự án đầu tư xây dựng và quản lý chất lượng công trình xây dựng, quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng cho hợp đồng tư vấn xây dựng. Những sai sót trong sản phẩm của hợp đồng tư vấn xây dựng phải được Nhà thầu tư vấn hoàn chỉnh theo đúng các điều khoản thỏa thuận trong hợp đồng tư vấn xây dựng.

2. Số lượng hồ sơ sản phẩm tư vấn xây dựng của hợp đồng [quy định tại **ĐKCT**].

Điều 12. Căn cứ nghiệm thu sản phẩm tư vấn xây dựng

1. Hợp đồng tư vấn xây dựng đã ký kết giữa các bên.
2. Hồ sơ báo cáo kết quả khảo sát xây dựng đối với tư vấn khảo sát xây dựng; Hồ sơ Báo cáo nghiên cứu khả thi đối với tư vấn lập Báo cáo nghiên cứu khả thi; Hồ sơ thiết kế xây dựng công trình đối với tư vấn thiết kế công trình xây dựng; Hồ sơ báo cáo kết quả giám sát thi công xây dựng đối với tư vấn giám sát thi công xây dựng.
3. Nhiệm vụ và phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng được duyệt đối với tư vấn khảo sát xây dựng; Nhiệm vụ tư vấn lập Báo cáo nghiên cứu khả thi được duyệt đối với tư vấn lập Báo cáo nghiên cứu khả thi; Nhiệm vụ thiết kế được duyệt, thiết kế các bước trước đó đã được phê duyệt đối với tư vấn thiết kế công trình xây dựng; Nhiệm vụ và quy trình giám sát thi công xây dựng được duyệt đối với tư vấn giám sát thi công xây dựng.
4. Quy định của pháp luật, quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng được áp dụng cho hợp đồng tư vấn xây dựng.

Điều 13. Giá hợp đồng

1. Giá hợp đồng
 - a) Giá hợp đồng được xác định với số tiền: [quy định tại **ĐKCT**].
 - b) Phương pháp điều chỉnh giá hợp đồng thực hiện theo Điều 14 [Phương pháp điều chỉnh giá hợp đồng].
2. Nội dung của giá hợp đồng
 - a) Nội dung của giá hợp đồng tư vấn khảo sát xây dựng bao gồm: chi phí vật liệu, chi phí nhân công, chi phí máy thi công, chi phí chung, chi phí lán trại, chi phí lập phương án và báo cáo kết quả khảo sát, chi phí di chuyển lực lượng khảo sát, thu nhập chịu thuế tính trước và thuế giá trị gia tăng.
 - b) Nội dung của giá hợp đồng tư vấn lập báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng, tư vấn thiết kế xây dựng công trình và tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình bao gồm:
 - Chi phí chuyên gia (tiền lương và các chi phí liên quan), chi phí vật tư vật liệu, máy móc, chi phí quản lý, chi phí bảo hiểm trách nhiệm nghề nghiệp, thu nhập chịu thuế tính trước và thuế giá trị gia tăng.
 - Chi phí cần thiết cho việc hoàn chỉnh sản phẩm tư vấn xây dựng sau các cuộc họp, báo cáo, kết quả thẩm định, phê duyệt.
 - Chi phí đi thực địa.

- Chi phí đi lại khi tham gia vào quá trình nghiệm thu theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

- Chi phí giám sát tác giả đối với tư vấn thiết kế xây dựng công trình.

- Chi phí khác có liên quan.

c) Giá hợp đồng tư vấn xây dựng không bao gồm:

- Chi phí cho các cuộc họp của Chủ đầu tư.

- Chi phí thẩm tra, phê duyệt sản phẩm của hợp đồng tư vấn.

- Chi phí chưa tính trong giá hợp đồng mà các bên đã thỏa thuận, đảm bảo phù hợp quy định về quản lý chi phí đầu tư xây dựng.

Điều 14. Điều chỉnh hợp đồng tư vấn xây dựng

1. Phương pháp điều chỉnh giá hợp đồng

- Phương pháp điều chỉnh giá hợp đồng xây dựng thực hiện theo hướng dẫn tại Phụ lục I kèm theo Thông tư hướng dẫn một số nội dung về hợp đồng xây dựng. Việc áp dụng các phương pháp điều chỉnh giá phải phù hợp với tính chất công việc, loại giá hợp đồng, đồng tiền thanh toán và phải được thỏa thuận trong hợp đồng.

- Đối với hợp đồng tư vấn xây dựng thực hiện thanh toán theo thời gian (theo tháng, tuần, ngày, giờ) thì việc điều chỉnh mức tiền lương cho chuyên gia thực hiện theo công thức điều chỉnh cho một yếu tố chi phí nhân công tại mục I Phụ lục I kèm theo Thông tư hướng dẫn một số nội dung về hợp đồng xây dựng.

2. Điều chỉnh khối lượng công việc của hợp đồng tư vấn

Việc điều chỉnh khối lượng công việc trong hợp đồng thực hiện theo quy định tại Điều 37 Nghị định số 37/2015/NĐ-CP được sửa đổi, bổ sung tại khoản 13 Điều 1 Nghị định số 50/2021/NĐ-CP và Điều 4 Thông tư hướng dẫn một số nội dung về hợp đồng xây dựng.

Các trường hợp được điều chỉnh khối lượng của hợp đồng tư vấn [quy định tại **ĐKCT**].

3. Điều chỉnh tiến độ của hợp đồng tư vấn

- Việc điều chỉnh tiến độ thực hiện hợp đồng thực hiện theo quy định tại Điều 39 Nghị định số 37/2015/NĐ-CP.

- Khi điều chỉnh tiến độ hợp đồng xây dựng quy định tại điểm a khoản 2 Điều 39 Nghị định số 37/2015/NĐ-CP, Chủ đầu tư và Nhà thầu tư vấn có trách nhiệm đánh giá tác động của các sự kiện bất khả kháng đến tiến độ thực hiện hợp đồng xây dựng để xác định, quyết định điều chỉnh cho phù hợp.

- Trường hợp tạm dừng thực hiện công việc theo yêu cầu của Cơ quan nhà nước có thẩm quyền theo quy định tại điểm d khoản 2 Điều 39 Nghị định số 37/2015/NĐ-CP cần thực hiện các công việc sau:

+ Chủ đầu tư, Nhà thầu tư vấn căn cứ yêu cầu tạm dừng của Cơ quan nhà nước có thẩm quyền, đánh giá tác động đến tiến độ thực hiện hợp đồng xây dựng làm cơ sở xác định, thỏa thuận điều chỉnh tiến độ thực hiện hợp đồng.

+ Trường hợp phát sinh chi phí do kéo dài thời gian thực hiện hợp đồng thì Chủ đầu tư, Nhà thầu tư vấn căn cứ nội dung hợp đồng, hướng dẫn của Cơ quan nhà nước có thẩm quyền về sự kiện dẫn đến tạm dừng thực hiện hợp đồng xây dựng làm cơ sở xác định, thỏa thuận về các khoản mục chi phí phát sinh hợp lý.

Các trường hợp được điều chỉnh tiến độ thực hiện hợp đồng tư vấn [quy định tại **ĐKCT**].

Điều 15. Quyền và nghĩa vụ của Nhà thầu tư vấn

1. Quyền của Nhà thầu tư vấn:

a) Yêu cầu Chủ đầu tư cung cấp thông tin, tài liệu liên quan đến nhiệm vụ tư vấn và phương tiện làm việc theo thỏa thuận hợp đồng (nếu có).

b) Được đề xuất thay đổi điều kiện cung cấp dịch vụ tư vấn vì lợi ích của Chủ đầu tư hoặc khi phát hiện các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm tư vấn.

c) Từ chối thực hiện công việc không hợp lý ngoài phạm vi hợp đồng và những yêu cầu trái pháp luật của Chủ đầu tư.

d) Được đảm bảo quyền tác giả theo quy định của pháp luật (đối với sản phẩm tư vấn có quyền tác giả).

đ) Được quyền yêu cầu Chủ đầu tư thanh toán đúng hạn, yêu cầu thanh toán các khoản lãi vay do chậm thanh toán theo quy định.

e) Đối với tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình: Kiến nghị Chủ đầu tư tạm dừng thi công đối với nhà thầu thi công xây dựng khi xét thấy chất lượng thi công xây dựng không bảo đảm yêu cầu kỹ thuật, biện pháp thi công không bảo đảm an toàn.

2. Nghĩa vụ của Nhà thầu tư vấn:

a) Hoàn thành công việc đúng tiến độ, chất lượng theo thỏa thuận trong hợp đồng.

b) Đối với hợp đồng tư vấn thiết kế: Tham gia nghiệm thu công trình xây dựng cùng Chủ đầu tư theo quy định của pháp luật về quản lý chất lượng công trình xây dựng, giám sát tác giả, trả lời các nội dung có liên quan đến hồ sơ thiết kế theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

c) Bảo quản và giao lại cho Chủ đầu tư những tài liệu và phương tiện làm việc do Chủ đầu tư cung cấp theo hợp đồng sau khi hoàn thành công việc (nếu có).

d) Thông báo ngay bằng văn bản cho Chủ đầu tư về những thông tin, tài liệu không đầy đủ, phương tiện làm việc không đảm bảo chất lượng để hoàn thành công việc.

đ) Giữ bí mật thông tin liên quan đến dịch vụ tư vấn mà hợp đồng và pháp luật có quy định.

e) Thu thập các thông tin cần thiết để phục vụ cho công việc của hợp đồng:

Nhà thầu tư vấn phải thu thập các thông tin liên quan đến các vấn đề có thể ảnh hưởng đến tiến độ, giá hợp đồng hoặc trách nhiệm của Nhà thầu tư vấn theo hợp đồng, hoặc các rủi ro có thể phát sinh cho Nhà thầu tư vấn trong việc thực hiện công việc tư vấn xây dựng được quy định trong hợp đồng.

Trường hợp lỗi trong việc thu thập thông tin, hoặc bất kỳ vấn đề nào khác của Nhà thầu tư vấn để hoàn thành công việc tư vấn xây dựng theo các điều khoản được quy định trong hợp đồng thì Nhà thầu tư vấn phải chịu trách nhiệm.

g) Thực hiện công việc đúng pháp luật, quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng cho hợp đồng và đảm bảo rằng tư vấn phụ (nếu có), nhân lực của tư vấn và tư vấn phụ sẽ luôn tuân thủ luật pháp.

h) Nộp cho Chủ đầu tư các báo cáo và các tài liệu với số lượng và thời gian quy định trong hợp đồng. Nhà thầu tư vấn thông báo đầy đủ và kịp thời tất cả các thông tin liên quan đến công việc tư vấn xây dựng có thể làm chậm trễ hoặc cản trở việc hoàn thành các công việc theo tiến độ và đề xuất giải pháp thực hiện.

i) Nhà thầu tư vấn có trách nhiệm trình bày và bảo vệ các quan điểm về các nội dung của công việc tư vấn xây dựng trong các buổi họp trình duyệt của các cấp có thẩm quyền do Chủ đầu tư tổ chức.

k) Sản phẩm tư vấn xây dựng phải được thực hiện bởi các chuyên gia có đủ điều kiện năng lực hành nghề theo quy định của pháp luật. Nhà thầu tư vấn phải sắp xếp, bố trí nhân lực của mình hoặc của nhà thầu phụ có kinh nghiệm và năng lực cần thiết như danh sách đã được Chủ đầu tư phê duyệt để thực hiện công việc tư vấn xây dựng.

l) Cử đại diện có đủ thẩm quyền, năng lực để giải quyết các công việc còn vướng mắc tại bất kỳ thời điểm theo yêu cầu của Chủ đầu tư cho tới ngày nghiệm thu sản phẩm tư vấn xây dựng đối với tư vấn lập báo cáo nghiên cứu khả thi; ngày hoàn thành và bàn giao công trình đối với tư vấn thiết kế công trình xây dựng.

m) Cung cấp hồ sơ, tài liệu phục vụ cho các cuộc họp, báo cáo, thẩm định,... với số lượng và thời gian theo đúng tiến độ được thỏa thuận trong hợp đồng tư vấn xây dựng đã ký kết.

n) Tuân thủ các yêu cầu và hướng dẫn của Chủ đầu tư, trừ những hướng dẫn hoặc yêu cầu trái với luật pháp hoặc không thể thực hiện được.

o) Đối với tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình: Tham gia nghiệm thu các giai đoạn, nghiệm thu chạy thử thiết bị, nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình và toàn bộ công trình khi có yêu cầu của Chủ đầu tư đối với tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình và tư vấn thiết kế xây dựng công trình.

s) Bồi thường thiệt hại do lỗi của mình gây ra khi thực hiện không đúng nội dung hợp đồng tư vấn xây dựng đã ký kết.

Điều 16. Quyền và nghĩa vụ của Chủ đầu tư

1. Quyền của Chủ đầu tư:

- a) Được quyền sở hữu và sử dụng sản phẩm tư vấn xây dựng theo hợp đồng.
- b) Từ chối nghiệm thu sản phẩm tư vấn xây dựng không đạt chất lượng theo hợp đồng.
- c) Kiểm tra chất lượng công việc của Nhà thầu tư vấn tư vấn nhưng không làm cản trở hoạt động bình thường của Nhà thầu tư vấn.
- d) Yêu cầu sửa đổi, bổ sung sản phẩm tư vấn không đảm bảo chất lượng theo thỏa thuận hợp đồng.
- đ) Yêu cầu Nhà thầu tư vấn thay đổi cá nhân tư vấn không đáp ứng được yêu cầu năng lực theo quy định.

2. Nghĩa vụ của Chủ đầu tư:

- a) Cung cấp cho Nhà thầu tư vấn thông tin về yêu cầu công việc, tài liệu, bảo đảm thanh toán và các phương tiện cần thiết để thực hiện công việc theo thỏa thuận trong hợp đồng (nếu có).
- b) Bảo đảm quyền tác giả đối với sản phẩm tư vấn có quyền tác giả theo hợp đồng.
- c) Giải quyết kiến nghị của Nhà thầu tư vấn theo thẩm quyền trong quá trình thực hiện hợp đồng đúng thời hạn do các bên thỏa thuận trong hợp đồng.
- d) Thanh toán đầy đủ cho Nhà thầu tư vấn theo đúng tiến độ thanh toán đã thỏa thuận trong hợp đồng.
- đ) Hướng dẫn Nhà thầu tư vấn về những nội dung liên quan đến dự án và HSMT (hoặc HSYC); tạo điều kiện để Nhà thầu tư vấn được tiếp cận với công trình, thực địa.
- e) Cử người có năng lực phù hợp để làm việc với Nhà thầu tư vấn.
- g) Tạo điều kiện cho Nhà thầu tư vấn thực hiện công việc tư vấn xây dựng, thủ tục hải quan (nếu có).
- h) Chịu trách nhiệm về tính chính xác và đầy đủ của các tài liệu do mình cung cấp. Bồi thường thiệt hại cho Nhà thầu tư vấn nếu Chủ đầu tư cung cấp thông tin không chính xác, không đầy đủ theo quy định của hợp đồng.

Điều 17. Nhà thầu phụ (nếu có)

- 1. Đối với nhà thầu phụ chưa có danh sách trong Hợp đồng, nhà thầu phải trình danh sách, hồ sơ năng lực và kinh nghiệm của nhà thầu phụ cũng như phạm vi công việc mà nhà thầu phụ sẽ đảm nhận để Chủ đầu tư xem xét chấp thuận bằng văn

bản trước khi ký hợp đồng thầu phụ.

2. Nhà thầu tư vấn phải chịu hoàn toàn trách nhiệm trước Chủ đầu tư về chất lượng, tiến độ cũng như các sai sót của nhà thầu phụ.

3. Nhà thầu tư vấn cam kết với Chủ đầu tư rằng sẽ thanh toán đầy đủ, đúng hạn các khoản chi phí cho nhà thầu phụ được quy định trong hợp đồng thầu phụ.

Điều 18. Nhân lực của Nhà thầu tư vấn

1. Nhân lực của Nhà thầu tư vấn và nhà thầu phụ phải đủ điều kiện năng lực, có chứng chỉ hành nghề theo quy định, trình độ chuyên môn, kinh nghiệm phù hợp về nghề nghiệp, công việc của họ và phù hợp với quy định về điều kiện năng lực trong pháp luật xây dựng được quy định cụ thể tại Phụ lục B [Nhân sự của Nhà thầu].

2. Chức danh, công việc thực hiện, trình độ và thời gian dự kiến tham gia thực hiện được quy định trong Phụ lục B [Nhân sự của Nhà thầu]. Trường hợp thay đổi nhân sự, Nhà thầu tư vấn phải trình bày lý do, đồng thời cung cấp lý lịch của người thay thế cho Chủ đầu tư, người thay thế phải có trình độ tương đương hoặc cao hơn người bị thay thế. Nếu Chủ đầu tư không có ý kiến về nhân sự thay thế trong vòng... ngày kể từ ngày nhận được đề nghị của Nhà thầu tư vấn thì nhân sự đó coi như được Chủ đầu tư chấp thuận.

3. Chủ đầu tư có quyền yêu cầu Nhà thầu tư vấn thay thế nhân sự nếu người đó không đáp ứng được yêu cầu của Chủ đầu tư hoặc không đúng với hồ sơ nhân sự trong hợp đồng. Trong trường hợp này, Nhà thầu tư vấn phải gửi văn bản thông báo cho Chủ đầu tư trong vòng [quy định tại **ĐKCT**] kể từ ngày nhận được yêu cầu của Chủ đầu tư về việc thay đổi nhân sự. Trừ trường hợp có thỏa thuận khác, mọi chi phí phát sinh do thay đổi nhân sự do Nhà thầu tư vấn chịu. Mức thù lao cho nhân sự thay thế không vượt mức thù lao cho người bị thay thế.

4. Nhà thầu tư vấn có thể điều chỉnh thời gian làm việc của nhân sự nếu cần thiết nhưng không làm tăng giá hợp đồng. Những điều chỉnh khác chỉ được thực hiện khi được Chủ đầu tư chấp thuận.

5. Trường hợp thời gian làm việc của nhân sự phải kéo dài hoặc bổ sung nhân sự vì lý do tăng khối lượng công việc đã được thỏa thuận giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu tư vấn thì chi phí phát sinh cần thiết này sẽ được thanh toán trên cơ sở Phụ lục B [Nhân sự của Nhà thầu].

6. Nhà thầu tư vấn tổ chức thực hiện công việc theo tiến độ đã thỏa thuận. Giờ làm việc, làm việc ngoài giờ, thời gian làm việc, ngày nghỉ,... thực hiện theo Bộ Luật Lao động. Nhà thầu tư vấn không được tính thêm chi phí làm ngoài giờ (giá hợp đồng đã bao gồm chi phí làm ngoài giờ).

Điều 19. Bản quyền và quyền sử dụng tài liệu

Nhà thầu tư vấn sẽ giữ bản quyền công việc tư vấn do mình thực hiện. Chủ đầu tư được toàn quyền sử dụng các tài liệu này để phục vụ công việc quy định trong hợp đồng mà không cần phải xin phép Nhà thầu tư vấn.

Nhà thầu tư vấn phải cam kết rằng sản phẩm tư vấn do Nhà thầu tư vấn thực hiện và cung cấp cho Chủ đầu tư không vi phạm bản quyền hoặc quyền sở hữu trí tuệ của bất cứ cá nhân hoặc bên thứ ba nào.

Chủ đầu tư sẽ không chịu trách nhiệm hoặc hậu quả nào từ việc khiếu nại sản phẩm tư vấn theo hợp đồng này đã vi phạm bản quyền hay quyền sở hữu trí tuệ của một cá nhân hay bên thứ ba nào khác.

Điều 20. Bảo hiểm

Nhà thầu mua bảo hiểm trách nhiệm nghề nghiệp theo quy định.

Điều 21. Rủi ro và bất khả kháng

1. Rủi ro là nguy cơ ảnh hưởng tiêu cực đến việc thực hiện hợp đồng xây dựng trong tương lai. Trong hợp đồng xây dựng các bên phải quy định trách nhiệm của mỗi bên về quản lý và xử lý rủi ro của mình; trách nhiệm khắc phục hậu quả của mỗi bên trong trường hợp gặp rủi ro.

2. Bất khả kháng là một sự kiện rủi ro xảy ra một cách khách quan không thể lường trước khi ký kết hợp đồng xây dựng và không thể khắc phục được khi nó xảy ra mặc dù đã áp dụng mọi biện pháp cần thiết và khả năng cho phép, phù hợp với tiêu chí được quy định tại khoản 2 Điều 51 Nghị định số 37/2015/NĐ-CP và khoản 1 Điều 156 Luật Dân sự.

3. Thông báo về bất khả kháng:

a) Khi một bên gặp tình trạng bất khả kháng thì phải thông báo bằng văn bản cho bên kia trong thời gian sớm nhất, trong thông báo phải nêu rõ các nghĩa vụ, công việc liên quan đến hậu quả của bất khả kháng.

b) Bên thông báo được miễn thực hiện công việc thuộc trách nhiệm của mình trong thời gian xảy ra bất khả kháng ảnh hưởng đến công việc theo nghĩa vụ hợp đồng.

4. Trách nhiệm của các bên đối với rủi ro:

a) Đối với những rủi ro đã tính trong giá hợp đồng thì khi rủi ro xảy ra Nhà thầu tư vấn phải chịu trách nhiệm bằng kinh phí của mình.

b) Đối với những rủi ro đã được mua bảo hiểm thì chi phí khắc phục hậu quả các rủi ro này do đơn vị bảo hiểm chi trả và không được tính vào giá hợp đồng.

c) Nhà thầu tư vấn phải bồi thường và gánh chịu những tổn hại cho Chủ đầu tư đối với các hỏng hóc, mất mát và các chi phí (bao gồm phí và các chi phí pháp lý)

có liên quan do lỗi của mình gây ra.

d) Chủ đầu tư phải bồi thường những tổn hại cho Nhà thầu tư vấn đối với các thiệt hại, mất mát và chi phí (bao gồm phí và các chi phí pháp lý) liên quan do lỗi của mình gây ra.

5. Trách nhiệm của các bên đối với bất khả kháng:

a) Nếu Nhà thầu tư vấn bị cản trở thực hiện nhiệm vụ của mình theo hợp đồng do bất khả kháng mà đã thông báo theo các điều khoản của hợp đồng dẫn đến chậm thực hiện công việc và phát sinh chi phí do bất khả kháng, Nhà thầu tư vấn sẽ có quyền đề nghị xử lý như sau:

- Được kéo dài thời gian do sự chậm trễ theo quy định của hợp đồng (gia hạn thời gian hoàn thành).

- Được thanh toán các chi phí phát sinh theo các điều khoản quy định trong hợp đồng.

b) Chủ đầu tư phải xem xét quyết định các đề nghị của Nhà thầu tư vấn.

c) Việc xử lý hậu quả bất khả kháng không áp dụng đối với các nghĩa vụ thanh toán tiền của bất cứ bên nào cho bên kia theo hợp đồng.

6. Chấm dứt và thanh toán hợp đồng trong trường hợp bất khả kháng (nếu có):

a) Nếu việc thực hiện các công việc của hợp đồng bị dừng do bất khả kháng đã được thông báo theo quy định của hợp đồng trong khoảng thời gian mà tổng số ngày bị dừng lớn hơn số ngày do bất khả kháng đã được thông báo, thì một trong hai bên có quyền gửi thông báo chấm dứt hợp đồng cho bên kia.

b) Đối với trường hợp chấm dứt này, Chủ đầu tư sẽ phải thanh toán cho Nhà thầu tư vấn:

- Các khoản thanh toán cho bất kỳ công việc nào đã được hoàn thành theo giá đã được nêu trong hợp đồng.

- Chi phí cho thiết bị và vật tư được đặt hàng cho công trình đã được chuyển tới cho Nhà thầu tư vấn, hoặc những thứ Nhà thầu tư vấn có trách nhiệm chấp nhận giao hàng: Thiết bị và vật tư này sẽ trở thành tài sản (và là rủi ro) của Chủ đầu tư khi đã được Chủ đầu tư thanh toán và Nhà thầu tư vấn sẽ để cho Chủ đầu tư sử dụng.

Điều 22. Tạm ngừng công việc trong hợp đồng

1. Tạm ngừng công việc bởi Chủ đầu tư

Nếu nhà thầu không thực hiện nghĩa vụ theo hợp đồng, Chủ đầu tư có thể tạm ngừng toàn bộ hoặc một phần công việc của nhà thầu bằng văn bản thông báo. Trong nội dung văn bản, Chủ đầu tư phải nêu rõ phần lỗi của nhà thầu và yêu cầu nhà thầu phải thực hiện và sửa chữa các sai sót trong khoảng thời gian hợp lý cụ thể, đồng thời nhà thầu phải bồi thường thiệt hại cho Chủ đầu tư do tạm ngừng công việc.

2. Tạm ngừng công việc bởi Nhà thầu tư vấn

a) Nếu Chủ đầu tư không thực hiện nghĩa vụ theo hợp đồng, không thanh toán theo các điều khoản đã thỏa thuận trong hợp đồng này quá 28 ngày kể từ ngày hết hạn thanh toán, sau khi thông báo cho Chủ đầu tư, Nhà thầu tư vẫn có thể sẽ tạm ngừng công việc (hoặc giảm tỷ lệ công việc).

b) Sau khi Chủ đầu tư thực hiện các nghĩa vụ của mình theo hợp đồng, Nhà thầu tư vẫn phải tiếp tục tiến hành công việc bình thường ngay khi có thể được.

c) Nếu các chi phí phát sinh là hậu quả của việc tạm ngừng công việc (hoặc do giảm tỷ lệ công việc) theo khoản này, Nhà thầu tư vẫn phải thông báo cho Chủ đầu tư để xem xét. Sau khi nhận được thông báo, Chủ đầu tư xem xét và có ý kiến về các vấn đề đã nêu.

3. Trước khi tạm ngừng thực hiện công việc trong hợp đồng thì một bên phải thông báo cho bên kia biết bằng văn bản trong đó nêu rõ lý do tạm ngừng công việc thực hiện. Hai bên cùng nhau thương lượng giải quyết để tiếp tục thực hiện hợp đồng.

Điều 23. Chấm dứt hợp đồng

1. Chấm dứt hợp đồng bởi Chủ đầu tư

Chủ đầu tư có thể chấm dứt hợp đồng sau [quy định tại **ĐKCT**] kể từ ngày gửi văn bản kết thúc hợp đồng đến Nhà thầu tư. Chủ đầu tư sẽ được quyền chấm dứt hợp đồng khi:

a) Nhà thầu tư vẫn không tuân thủ về bảo đảm thực hiện hợp đồng tại Điều 6 (nếu các bên có thỏa thuận bảo đảm thực hiện hợp đồng).

b) Nhà thầu tư vẫn không sửa chữa được sai sót nghiêm trọng mà Nhà thầu tư vẫn không thể khắc phục được trong việc thực hiện nhiệm vụ của mình trong vòng [quy định tại **ĐKCT**] mà Chủ đầu tư có thể chấp nhận được kể từ ngày nhận được thông báo của Chủ đầu tư về sai sót đó.

c) Nhà thầu không có lý do chính đáng mà không tiếp tục thực hiện công việc theo Điều 26 [Thời gian và tiến độ thực hiện hợp đồng tư vấn xây dựng], hoặc [quy định tại **ĐKCT**] liên tục không thực hiện công việc theo hợp đồng.

d) Chuyển nhượng hợp đồng mà không có sự thỏa thuận của Chủ đầu tư.

đ) Nhà thầu tư vẫn bị phá sản hoặc vỡ nợ, bị đóng cửa, bị quản lý tài sản, phải thương lượng với chủ nợ hoặc tiếp tục kinh doanh dưới sự giám sát của người quản lý tài sản, người được ủy quyền hoặc người quản lý vì lợi ích của chủ nợ hoặc đã có hành động hoặc sự kiện nào xảy ra (theo các Luật được áp dụng) có ảnh hưởng tương tự tới các hoạt động hoặc sự kiện này.

e) Nhà thầu tư vẫn từ chối không tuân theo quyết định cuối cùng đã đạt được thông qua trọng tài phân xử tại Điều 28 [Khiếu nại và giải quyết tranh chấp].

g) Nhà thầu tư vẫn cố ý trình Chủ đầu tư các tài liệu không đúng sự thật gây ảnh hưởng đến quyền lợi, nghĩa vụ và lợi ích của Chủ đầu tư.

h) Trường hợp bất khả kháng quy định tại Điều 21 [Rủi ro và bất khả kháng].

Sau khi chấm dứt hợp đồng, Chủ đầu tư có thể thuê các Nhà thầu tư vấn khác thực hiện tiếp công việc tư vấn. Chủ đầu tư và các Nhà thầu tư vấn này có thể sử dụng bất cứ tài liệu nào đã có.

2. Chấm dứt hợp đồng bởi Nhà thầu tư vấn

Nhà thầu tư vấn có thể chấm dứt hợp đồng nhưng phải thông báo bằng văn bản trước cho Chủ đầu tư tối thiểu là [quy định tại **ĐKCT**] trong các trường hợp sau đây:

a) Công việc bị ngừng do lỗi của Chủ đầu tư trong khoảng thời gian [quy định tại **ĐKCT**].

b) Chủ đầu tư không thanh toán cho Nhà thầu tư vấn theo hợp đồng và không thuộc đối tượng tranh chấp theo Điều 28 [Khiếu nại, hòa giải và giải quyết tranh chấp] sau khoảng thời gian [quy định tại **ĐKCT**] kể từ ngày Chủ đầu tư nhận đủ hồ sơ thanh toán hợp lệ.

c) Chủ đầu tư không tuân theo quyết định cuối cùng đã đạt được thông qua trọng tài phân xử tại Điều 28 [Khiếu nại, hòa giải và giải quyết tranh chấp].

d) Do hậu quả của sự kiện bất khả kháng mà Nhà thầu tư vấn không thể thực hiện một phần quan trọng công việc trong thời gian [quy định tại **ĐKCT**].

đ) Chủ đầu tư bị phá sản, vỡ nợ, bị đóng cửa, bị quản lý tài sản phải điều đình với chủ nợ hoặc tiếp tục kinh doanh dưới sự điều hành của người được ủy thác hoặc người đại diện cho quyền lợi của chủ nợ hoặc nếu đã có hành động hoặc sự kiện nào đó xảy ra (theo các Luật hiện hành) có tác dụng tương tự tới các hành động hoặc sự kiện đó.

3. Khi chấm dứt hợp đồng, thì các quyền và nghĩa vụ của các bên sẽ chấm dứt trừ điều khoản về giải quyết tranh chấp.

4. Khi một trong hai bên chấm dứt hợp đồng thì ngay khi gửi hay nhận văn bản chấm dứt hợp đồng, Nhà thầu tư vấn sẽ thực hiện các bước cần thiết để kết thúc công việc tư vấn một cách nhanh chóng và cố gắng để giảm tối đa mức chi phí.

5. Thanh toán khi chấm dứt hợp đồng: Việc thanh toán thực hiện theo Điều 13 [Giá hợp đồng] và Điều 27 [Tạm ứng và thanh toán] cho các công việc đã thực hiện trước ngày chấm dứt có hiệu lực (bao gồm chi phí chuyên gia, chi phí mua sắm thiết bị, các chi phí khác,...).

Điều 24. Quyết toán và thanh lý hợp đồng

1. Quyết toán hợp đồng

a) Việc quyết toán hợp đồng xây dựng thực hiện theo quy định tại Điều 22 Nghị định số 37/2015/NĐ-CP được sửa đổi, bổ sung tại khoản 7 Điều 1 Nghị định số 50/2021/NĐ-CP.

b) Trong vòng 05 ngày kể từ ngày nghiệm thu hoàn thành toàn bộ nội dung công việc tư vấn theo hợp đồng, khi nhận được Biên bản nghiệm thu và xác nhận của Chủ đầu tư rằng Nhà thầu tư vấn đã hoàn thành tất cả các nghĩa vụ theo quy định của hợp đồng, Nhà thầu tư vấn sẽ trình cho Chủ đầu tư 06 bộ tài liệu quyết toán hợp đồng, hồ sơ quyết toán bao gồm:

- Biên bản nghiệm thu hoàn thành toàn bộ nội dung công việc tư vấn.
- Bản xác nhận giá trị khối lượng công việc phát sinh (nếu có).
- Bảng tính giá trị quyết toán hợp đồng trong đó nêu rõ phần đã thanh toán và giá trị còn lại mà Chủ đầu tư phải thanh toán cho Nhà thầu tư vấn.

c) Nếu Chủ đầu tư không đồng ý hoặc cho rằng Nhà thầu tư vấn chưa cung cấp đủ cơ sở để xác nhận một phần nào đó của tài liệu quyết toán hợp đồng, Nhà thầu tư vấn sẽ cung cấp thêm thông tin khi Chủ đầu tư có yêu cầu hợp lý và sẽ thay đổi theo sự thống nhất của hai bên. Nhà thầu tư vấn sẽ chuẩn bị và trình cho Chủ đầu tư quyết toán hợp đồng như hai bên đã thống nhất.

d) Sau khi hợp đồng được quyết toán theo quy định, Chủ đầu tư sẽ thanh toán toàn bộ giá trị còn lại của hợp đồng cho nhà thầu.

2. Việc thanh lý hợp đồng phải được hoàn tất trong thời hạn 30 ngày kể từ ngày các bên hoàn thành các nghĩa vụ theo hợp đồng hoặc bị chấm dứt theo Điều 23 [Chấm dứt hợp đồng].

Điều 25. Nghiệm thu sản phẩm tư vấn

Nghiệm thu sản phẩm được tiến hành [quy định tại **ĐKCT**]:

Lần 1: Sau khi Nhà thầu tư vấn hoàn thành [quy định tại **ĐKCT**].

Lần 2: Sau khi Nhà thầu tư vấn hoàn thành [quy định tại **ĐKCT**].

Lần cuối: Sau khi đã nhận đầy đủ hồ sơ, tài liệu sản phẩm tư vấn xây dựng do Nhà thầu tư vấn cung cấp, Chủ đầu tư căn cứ vào hợp đồng này, các tiêu chuẩn, quy chuẩn để tổ chức nghiệm thu sản phẩm tư vấn xây dựng. Những sai sót trong sản phẩm tư vấn xây dựng Nhà thầu tư vấn phải hoàn chỉnh theo đúng các điều khoản thỏa thuận trong hợp đồng.

Biên bản nghiệm thu khối lượng hoàn thành là biên bản nghiệm thu chất lượng (theo quy định về quản lý chất lượng công trình) có ghi cả khối lượng.

Điều 26. Thời gian và tiến độ thực hiện hợp đồng tư vấn xây dựng

1. Tiến độ thực hiện hợp đồng được quy định cụ thể tại Điều 10 [Thời gian và tiến độ thực hiện hợp đồng tư vấn xây dựng] với tổng thời gian thực hiện là [quy định tại **ĐKCT**].

2. Tiến độ chi tiết:

Thời gian và phân công việc hoàn thành [quy định tại **ĐKCT**].

3. Trong thời gian thực hiện hợp đồng, trường hợp Nhà thầu tư vấn hoặc Chủ đầu tư gặp khó khăn dẫn đến chậm trễ thời gian thực hiện hợp đồng thì một bên phải thông báo cho bên kia biết, đồng thời nêu rõ lý do cùng thời gian dự tính kéo dài. Sau khi nhận được thông báo kéo dài thời gian của một bên, bên kia sẽ nghiên cứu xem xét. Trường hợp chấp thuận gia hạn hợp đồng, các bên sẽ thương thảo và ký kết Phụ lục bổ sung hợp đồng.

4. Việc gia hạn thời gian thực hiện hợp đồng không được phép làm tăng giá hợp đồng nếu việc chậm trễ do lỗi của Nhà thầu tư vấn.

Điều 27. Tạm ứng và thanh toán

1. Tạm ứng:

Thời gian chậm nhất là [quy định tại **ĐKCT**], Chủ đầu tư tạm ứng cho Nhà thầu tư vấn là [quy định tại **ĐKCT**] với số tiền là [quy định tại **ĐKCT**].

2. Tiến độ thanh toán

Số lần thanh toán là [quy định tại **ĐKCT**].

Giá trị mà Chủ đầu tư sẽ thanh toán cho nhà thầu theo các lần thanh toán cụ thể là ____ [quy định tại **ĐKCT**].

Lần cuối cùng sau khi Nhà thầu tư vấn hoàn thành các công việc theo nghĩa vụ trong hợp đồng.

Trong vòng [quy định tại **ĐKCT**], kể từ ngày Chủ đầu tư nhận đủ hồ sơ đề nghị thanh toán hợp lệ của Nhà thầu tư vấn, Chủ đầu tư phải thanh toán cho Nhà thầu tư vấn.

3. Hồ sơ thanh toán gồm:

Đối với hợp đồng trọn gói:

- Biên bản nghiệm thu khối lượng hoàn thành.

(Biên bản nghiệm thu khối lượng hoàn thành là biên bản nghiệm thu chất lượng (theo quy định về quản lý chất lượng công trình) có ghi cả khối lượng).

- Bảng tính giá trị khối lượng phát sinh (nếu có) ngoài phạm vi hợp đồng.
- Đề nghị thanh toán của Nhà thầu tư vấn bao gồm: Giá trị hoàn thành theo hợp đồng, giá trị cho những công việc phát sinh (nếu có), giảm trừ tiền tạm ứng (nếu có), giá trị đề nghị thanh toán sau khi đã bù trừ các khoản này.

4. Riêng hợp đồng đơn giản, quy mô nhỏ, việc tạm ứng hoặc không tạm ứng do Chủ đầu tư và Nhà thầu tư vấn xem xét, thống nhất theo đề nghị của Nhà thầu tư vấn bảo đảm phù hợp với yêu cầu của gói thầu, giảm bớt thủ tục không cần thiết.

5. Đồng tiền thanh toán là đồng tiền Việt Nam.

(Trường hợp hợp đồng có sự tham gia của phía nước ngoài thì đồng tiền thanh toán là đồng tiền Việt Nam và ngoại tệ. Trường hợp cụ thể do các bên thỏa thuận)

phù hợp với HSMT hoặc HSYC và không trái pháp luật).

Điều 28. Khiếu nại, hòa giải và giải quyết tranh chấp

1. Khi một bên phát hiện bên kia thực hiện không đúng hoặc không thực hiện nghĩa vụ theo đúng hợp đồng thì có quyền yêu cầu bên kia thực hiện theo đúng nội dung hợp đồng đã ký kết. Khi đó bên phát hiện có quyền khiếu nại bên kia về nội dung này. Bên kia phải đưa ra các căn cứ, dẫn chứng cụ thể để làm sáng tỏ nội dung khiếu nại trong vòng [quy định tại **ĐKCT**]. Nếu những các căn cứ, dẫn chứng không hợp lý thì phải chấp thuận những khiếu nại của bên kia.

Trong vòng 30 ngày kể từ ngày phát hiện những nội dung không phù hợp với hợp đồng đã ký, bên phát hiện phải thông báo ngay cho bên kia về những nội dung đó và khiếu nại về các nội dung này. Ngoài khoảng thời gian này nếu không bên nào có khiếu nại thì các bên phải thực hiện theo đúng những thỏa thuận đã ký.

Trong vòng 30 ngày kể từ ngày nhận được khiếu nại, bên nhận được khiếu nại phải chấp thuận với những khiếu nại đó hoặc phải đưa ra những căn cứ, dẫn chứng về những nội dung cho rằng việc khiếu nại của bên kia là không phù hợp với hợp đồng đã ký. Ngoài khoảng thời gian này nếu bên nhận được khiếu nại không có ý kiến thì coi như đã chấp thuận với những nội dung khiếu nại do bên kia đưa ra.

2. Khi có tranh chấp phát sinh trong quá trình thực hiện hợp đồng, các bên sẽ cố gắng thương lượng để giải quyết bằng biện pháp hòa giải.

Thời gian để tiến hành hòa giải: [quy định tại **ĐKCT**].

Trường hợp thương lượng không có kết quả thì khoảng thời gian các bên được quyền gửi vấn đề lên Trọng tài để xử lý tranh chấp theo các quy tắc của Việt Nam (hoặc Tòa án Nhân dân) theo quy định của pháp luật [quy định tại **ĐKCT**] kể từ ngày phát sinh tranh chấp hợp đồng không thể hòa giải. Quyết định của Trọng tài (hoặc Tòa án Nhân dân) là quyết định cuối cùng và có tính chất bắt buộc với các bên.

Giải quyết tranh chấp: [quy định tại **ĐKCT**].

3. Hợp đồng bị vô hiệu, chấm dứt không ảnh hưởng đến hiệu lực của các điều khoản về giải quyết tranh chấp.

Điều 29. Thưởng, phạt, bồi thường thiệt hại

1. Thưởng hợp đồng: Trường hợp Nhà thầu tư vấn hoàn thành các nghĩa vụ của hợp đồng sớm hơn so với thời hạn quy định trong hợp đồng này, mang lại hiệu quả cho Chủ đầu tư thì cứ khoảng thời gian [quy định tại **ĐKCT**] Chủ đầu tư sẽ thưởng cho Nhà thầu tư vấn với mức thưởng tối đa [quy định tại **ĐKCT**].

2. Phạt vi phạm hợp đồng

Đối với Nhà thầu tư vấn: Nếu chậm tiến độ thực hiện hợp đồng [quy định tại **ĐKCT**] thì phạt [quy định tại **ĐKCT**] nhưng tổng số tiền phạt không quá [quy định tại **ĐKCT**].

Đối với Chủ đầu tư: Nếu thanh toán chậm cho Nhà thầu tư vấn theo quy định tại Điều 13 [Giá hợp đồng] và Điều 27 [Tạm ứng và thanh toán] thì phải bồi thường cho Nhà thầu tư vấn theo lãi suất quá hạn áp dụng cho ngày đầu tiên chậm thanh toán do Ngân hàng thương mại mà Nhà thầu tư vấn mở tài khoản công bố kể từ ngày đầu tiên chậm thanh toán cho đến khi Chủ đầu tư đã thanh toán đầy đủ cho Nhà thầu tư vấn.

3. Bồi thường thiệt hại

- Bồi thường thiệt hại: [quy định tại **ĐKCT**].

Điều 30. Điều khoản chung

Các bên đồng ý với tất cả các điều khoản, quy định và điều kiện của hợp đồng này. Không có cơ quan nào hoặc đại diện của bên nào có quyền đưa ra tuyên bố, trình bày, hứa hẹn hoặc thỏa thuận nào mà không được nêu ra trong hợp đồng; Không bên nào bị ràng buộc hoặc có trách nhiệm trước các điều đó.

Các bên cam kết thực hiện một cách trung thực, công bằng và đảm bảo để thực hiện theo mục tiêu của hợp đồng.

Hợp đồng này có hiệu lực kể từ thời điểm [quy định tại **ĐKCT**].

(Trường hợp thời gian hiệu lực của hợp đồng khác do các bên thỏa thuận)

Số lượng trang, số lượng phụ lục, số bản được thành lập, ngôn ngữ hợp đồng, giá trị pháp lý, số bản Chủ đầu tư sẽ giữ, số bản Nhà thầu tư vấn sẽ giữ [quy định tại **ĐKCT**].

PHẦN 4. ĐIỀU KIỆN CỤ THỂ CỦA HỢP ĐỒNG

Điều 1. Loại hợp đồng

Loại hợp đồng: Hợp đồng trọn gói.

Điều 2. Luật áp dụng và ngôn ngữ sử dụng trong hợp đồng

1. Luật áp dụng: áp dụng hệ thống Luật pháp của nước CHXHCN Việt Nam.
2. Ngôn ngữ của hợp đồng: Ngôn ngữ của hợp đồng này được thể hiện bằng tiếng Việt.

Điều 3. Bảo đảm thực hiện hợp đồng (nếu có) và bảo lãnh tạm ứng hợp đồng (đối với trường hợp các bên thỏa thuận phải có bảo lãnh tiền tạm ứng)

Bảo đảm thực hiện hợp đồng: không quy định.

Bảo lãnh tạm ứng (nếu có tạm ứng) của Ngân hàng với giá trị bằng giá trị tạm ứng của mỗi hạng mục và thời hạn của bảo lãnh đến khi công trình được nghiệm thu. Bảo lãnh tạm ứng phải được cấp từ Ngân hàng hoạt động hợp pháp tại Việt Nam, là loại bảo lãnh vô điều kiện và không hủy ngang.

Điều 4. Yêu cầu về chất lượng, số lượng sản phẩm tư vấn xây dựng

Số lượng hồ sơ sản phẩm tư vấn xây dựng của hợp đồng mỗi hạng mục là:

- Hồ sơ Báo cáo kết quả khảo sát: 03 bộ
- Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật – dự toán công trình: 06 bộ

Điều 5. Giá hợp đồng

1. Giá hợp đồng

a) Giá hợp đồng sau thuế (VAT 8%): **500.000.000 đồng**

(Bằng chữ: Năm trăm triệu chẵn đồng)

Chi tiết như sau:

STT	Khoản mục chi phí	Ký hiệu	Diễn giải	Thành tiền
I	Hạng mục 1:	G1	$G1 = Gks1 + Gtk1$	231.481.482
1	Chi phí khảo sát	Gks1	Giá trị chào thầu	5.000.000
2	Chi phí tư vấn lập BCKTKT	Gtk1	Giá trị chào thầu	226.481.482
II	Hạng mục 2:	G2	$G2 = Gks2 + Gtk2$	231.481.481
1	Chi phí khảo sát	Gks2	Giá trị chào thầu	28.481.481
2	Chi phí tư vấn lập BCKTKT	Gtk2	Giá trị chào thầu	203.000.000

STT	Khoản mục chi phí	Ký hiệu	Diễn giải	Thành tiền
	Cộng trước thuế	Gtt	$Gtt = G1 + G2$	462.962.963
	Thuế GTGT (8%)	VAT	$VAT = Gtt \times 8\%$	37.037.037
	Giá trị sau thuế	Gst	$Gst = Gtt + VAT$	500.000.000

- Trong quá trình thực hiện hợp đồng, trường hợp tại thời điểm thanh toán nếu chính sách về thuế GTGT có sự thay đổi thì thuế GTGT sẽ được điều chỉnh theo quy định hiện hành.

6.2. Nghĩa vụ nộp thuế

- Bên B chịu trách nhiệm kê khai thuế và nộp thuế.
- Giá trị hợp đồng đã bao gồm toàn bộ các chi phí, lợi nhuận và thuế các loại.

6.3. Giá trị thanh toán hợp đồng:

- Sau khi mỗi công trình được phê duyệt BCKTKT, hai bên sẽ tiến hành ký bảng xác định kinh phí thanh toán chi phí tư vấn.

- Giá trị xác định kinh phí thanh toán chi phí tư vấn thiết kế của mỗi công trình được tính như sau:

+ Chi phí khảo sát và lập BCKTKT = (Chi phí khảo sát + chi phí lập BCKTKT) x Kcg. Trong đó:

- Chi phí khảo sát và chi phí lập BCKTKT: theo BCKTKT được duyệt.
- Kcg: Hệ số chiết giảm = 83,1995%

Điều 6. Điều chỉnh hợp đồng tư vấn xây dựng

2. Các trường hợp được điều chỉnh khối lượng, phạm vi và trình tự, thủ tục điều chỉnh khối lượng thực hiện theo quy định tại Điều 37 và Điều 38, Nghị định số 37/2015/NĐ-CP.

3. Các trường hợp được điều chỉnh tiến độ thực hiện hợp đồng thực hiện theo quy định tại Điều 39 Nghị định số 37/2015/NĐ-CP.

Điều 7. Nhân lực của Nhà thầu tư vấn

- Nhân sự chủ chốt tham gia thực hiện dịch vụ tại Phụ lục B.
- Trường hợp phải thay thế nhân sự chủ chốt hoặc bổ sung nhân sự để tham gia thực hiện hợp đồng, nhà thầu phải gửi công văn và hồ sơ năng lực của nhân sự thay thế hoặc nhân sự bổ sung kèm theo, đáp ứng theo yêu cầu tại Mục 3, Khoản II, Phụ lục A.

- Công văn đề nghị thay thế nhân sự phải được gửi đến Chủ đầu tư trong vòng là 02 ngày và phải được Chủ đầu tư chấp thuận bằng văn bản trước khi thay thế.

- Trường hợp Chủ đầu tư yêu cầu Nhà thầu thay thế nhân sự, thời gian nhà thầu thực hiện việc thay thế nhân sự: 07 ngày, kể từ ngày nhận được yêu cầu thay thế nhân sự của Chủ đầu tư.

Điều 8. Chấm dứt hợp đồng

Chủ đầu tư có thể chấm dứt hợp đồng sau 10 ngày.

Nhà thầu tư vấn không sửa chữa được sai sót nghiêm trọng mà Nhà thầu tư vấn không thể khắc phục được trong việc thực hiện nhiệm vụ của mình trong vòng 05 ngày.

Nhà thầu không có lý do chính đáng mà không tiếp tục thực hiện công việc theo Điều 10 [Thời gian và tiến độ thực hiện hợp đồng tư vấn xây dựng], hoặc 05 ngày liên tục không thực hiện công việc theo hợp đồng.

Nhà thầu tư vấn có thể chấm dứt hợp đồng nhưng phải thông báo bằng văn bản trước cho Chủ đầu tư tối thiểu là 10 ngày làm việc.

Công việc bị ngừng do lỗi của Chủ đầu tư trong khoảng thời gian 15 ngày.

Chủ đầu tư không thanh toán cho Nhà thầu tư vấn theo hợp đồng và không thuộc đối tượng tranh chấp theo Điều 28 [Khiếu nại, hòa giải và giải quyết tranh chấp] sau khoảng thời gian 30 ngày kể từ ngày Chủ đầu tư nhận đủ hồ sơ thanh toán hợp lệ.

Do hậu quả của sự kiện bất khả kháng mà Nhà thầu tư vấn không thể thực hiện một phần quan trọng công việc trong thời gian 20 ngày.

Điều 9. Nghiệm thu sản phẩm tư vấn

Nghiệm thu sản phẩm được tiến hành 02 lần/hạng mục.

- Lần 1: Sau khi Nhà thầu tư vấn hoàn thành báo cáo khảo sát.
- Lần 2: Sau khi Nhà thầu tư vấn hoàn thành BCKTKT.

Điều 10. Thời gian và tiến độ thực hiện hợp đồng tư vấn xây dựng

Thời gian thực hiện hợp đồng: 90 ngày/hạng mục.

Thời gian thực hiện gói thầu: 60 ngày/hạng mục (không bao gồm thời gian kiểm tra, góp ý của chủ đầu tư và xin thỏa thuận/giấy phép xây dựng từ các cơ quan chức năng), cụ thể như sau:

- Lập nhiệm vụ khảo sát, phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng: 03 ngày (kể cả ngày nghỉ và ngày lễ) kể từ ngày ký hợp đồng.

- Khảo sát và lập báo cáo khảo sát: 47 ngày (kể cả ngày nghỉ và ngày lễ) kể từ ngày nhiệm vụ khảo sát, phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng được duyệt.

- Lập hồ sơ thỏa thuận hướng tuyến công trình, lập bản vẽ, thuyết minh, thông kê khối lượng, lập dự toán, chỉ dẫn kỹ thuật và quy trình bảo trì bảo dưỡng công trình: 10 ngày (kể cả ngày nghỉ và ngày lễ) kể từ ngày báo cáo khảo sát xây dựng được duyệt.
- Lập báo cáo giám sát tác giả: 05 ngày sau khi nghiệm thu đưa vào sử dụng.
- Thực hiện đánh giá E-HSDT phần không chuyên điện gói thầu xây lắp hoàn tất trong vòng 10 ngày sau khi nhận được văn bản yêu cầu của chủ đầu tư.
- Thời gian Bên B bắt đầu thực hiện dịch vụ tư vấn: Ngay sau khi hợp đồng được hai bên ký kết và Bên A thông báo thực hiện.

Điều 11. Tạm ứng và thanh toán

1. Tạm ứng: không tạm ứng.

2. Tiến độ thanh toán

Mỗi hạng mục sẽ được thanh toán làm 2 đợt:

- Đợt 1: Ngay sau khi BCKTKT được duyệt, hai bên sẽ xác định giá trị thanh toán. Bên A thanh toán 100% giá trị khảo sát và đến 90% giá trị lập BCKTKT theo bảng XĐKPTT được hai bên ký kết.
- Đợt 2: Sau khi công trình được nghiệm thu đưa vào sử dụng, Bên A thanh toán 10% giá trị lập BCKTKT còn lại.

Chúng tôi phục vụ cho việc thanh toán được thực hiện theo quy định tại Nghị định số 37/2015/NĐ-CP ngày 22/4/2015 của Chính phủ về hợp đồng trong hoạt động xây dựng và Nghị định số 50/2021/NĐ-CP ngày 01/04/2021 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 37/2015/NĐ-CP.

Khoảng thời gian Chủ đầu tư phải thanh toán cho Nhà thầu tư vấn khi nhận đủ hồ sơ đề nghị thanh toán hợp lệ của Nhà thầu tư vấn là 30 ngày.

Điều 12. Khiếu nại, hòa giải và giải quyết tranh chấp

1. Thời gian để làm sáng tỏ nội dung khiếu nại trong vòng 15 ngày.
 2. Khi có tranh chấp phát sinh trong quá trình thực hiện hợp đồng, các bên sẽ cố gắng thương lượng để giải quyết bằng biện pháp hòa giải.
- Thời gian để tiến hành hòa giải là 30 ngày.
 - Khoảng thời gian các bên được quyền gửi vấn đề lên Trọng tài để xử lý tranh chấp theo các quy tắc của Việt Nam (hoặc Tòa án Nhân dân) theo quy định của pháp luật là 30 ngày.
 - Giải quyết tranh chấp:
 - Nếu sau 30 ngày kể từ ngày bắt đầu thương lượng mà các Bên không đạt được thỏa thuận về giải quyết các tranh chấp theo Hợp đồng thì một Bên có thể yêu cầu giải quyết các tranh chấp đó thông qua Tòa án Nhân dân Quận 3 theo đúng thủ

tục quy định.

- Ngôn ngữ được sử dụng trong tố tụng là Tiếng Việt.
- Quyết định của Tòa án được coi là phán quyết cuối cùng và có hiệu lực bắt buộc thi hành với cả hai Bên.
- Bên thua kiện sẽ phải thanh toán chi phí Tòa án.

Điều 13. Thưởng, phạt, bồi thường thiệt hại

1. Thưởng hợp đồng: không áp dụng
 2. Phạt vi phạm hợp đồng và bồi thường thiệt hại: Phụ lục D đính kèm
- Số tiền phạt tối đa bên nhận phải chịu là 12 % giá trị hợp đồng.

Điều 14. Điều khoản chung

Hợp đồng này có hiệu lực kể từ ngày ký đến khi thanh lý hợp đồng.

Hợp đồng này bao gồm 29 trang, và 4 Phụ lục được lập thành 11 bản bằng tiếng Việt có giá trị pháp lý như nhau. Chủ đầu tư sẽ giữ 09 bản, Nhà thầu tư vấn sẽ giữ 02 bản.

CHỦ ĐẦU TƯ



Hoàng Đình Ấn

NHÀ THẦU TƯ VẤN



Nguyễn Hữu Thái

TẬP I.2: TỔ CHỨC XÂY DỰNG

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG

- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;
- 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 quản lý hoạt động xây dựng;
- Căn cứ Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ V/v quy định chi tiết thi hành luật Điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Căn cứ nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- Căn cứ thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây Dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây Dựng về việc ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ Xây dựng về sửa đổi bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại việc ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng;
- Căn cứ thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 về việc hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình.
- Căn cứ Quyết định số 36/2022/QĐ-BCT ngày 22/12/2022 của Bộ Công Thương về việc công bố bộ định mức dự toán chuyên ngành công tác lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp;
- 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;
- Căn cứ tiêu chuẩn thiết kế hiện hành của Tổng Công ty Điện lực Thành Phố Hồ Chí Minh ban hành.
- Căn cứ Qui phạm trang bị điện số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006 do Bộ Công Nghiệp ban hành;
- Căn cứ hợp đồng TVTK lập BCKTKT giữa Chi nhánh Tổng Công ty Điện lực TP.HCM TNHH - Công ty Điện lực Sài Gòn và Công ty TNHH Tư vấn Hạ tầng Điện và Viễn Thông P.T.I.C về việc Tư vấn khảo sát, lập BCKTKT công trình: Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng và công trình XDM Lộ ra Tao Đàn – Hàm Nghi.
- Căn cứ hồ sơ BCKS của công trình đã được Chủ đầu tư chấp nhận nghiệm thu;

CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH

2.1. Đặc điểm kỹ thuật của công trình.

a. Đặc điểm kỹ thuật của công trình đường dây trung áp.

- Dây dẫn:

+ Sử dụng cáp ngầm trung thế 24kV 3x240mm², 1x400mm² và 3x50mm².

- Cách điện và phụ kiện:

+ Trung thế ngầm

Sử dụng đầu cáp góc T-Plug cho cáp ngầm 3M240mm², 1x400mm² và và Elbow 3M50mm² đấu nối vào tủ RMU

Sử dụng đầu cáp thẳng cho cáp ngầm 3M50mm² đấu nối lên MBT

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

Không có

2.2. Đặc điểm địa hình xây dựng.

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

- Điều kiện giao thông thi công rất thuận tiện, do đường dây trung thế hiện hữu đi dọc theo đường giao thông hiện hữu.

Công trình thi công chủ yếu trên đường giao thông hiện hữu, mật độ xe cộ qua lại tương đối đông nên sẽ có ảnh hưởng nhất định đến tiến độ thi công và giao thông đi lại trên phạm vi thi công công trình.

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

2.3.1 Địa chất:

I./ Đặc điểm địa chất công trình:

1. Khái quát về địa mạo, địa chất khu vực:

- Công trình “Xây dựng mới trạm nút Tiên Hoàng” được thực hiện trong khuôn viên PBĐ hiện hữu thuộc địa bàn phường Sài Gòn, TP.HCM.

- Khu vực công trình có giao thông đường bộ tương đối tốt

- Cấp địa chất công trình : Cấp trung bình.

2. Đặc điểm địa chất công trình:

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.

⇒ Tính chất cơ lý của đất:

⇒ Theo kết quả khoan khảo sát ngoài thực địa và công tác thí nghiệm mẫu trong phòng thí nghiệm phân ra các lớp sau:

▪ Lớp 1: lớp đất đắp: Cát hạt mịn, á sét, á sét sỏi sạn. Bề dày lớp trung bình 0,5 đến 1,0m;

▪ Lớp 2: lớp á sét màu xám xanh, xám vàng, nâu đỏ đất ít ẩm trạng thái dẻo mềm đến cứng. Lớp này chỉ xuất hiện cục bộ tại hố khoan máy 01 (hạng mục cáp ngầm). Bề dày lớp 1,3m;

▪ Lớp 3: lớp sét màu xám nâu, xám vàng, đốm đỏ đất ít ẩm trạng thái nửa cứng đến cứng. Lớp này có mặt trong tất cả các hố khoan tại trạm biến áp và đường dây đấu nối. Bề dày lớp 5,8 đến > 15m (hố khoan 01 máy kết thúc ở độ sâu 40m vẫn chưa đạt lớp này);

▪ Lớp 4: lớp á cát màu xám xanh, xám vàng, nâu đỏ đất ít ẩm trạng thái dẻo. Lớp xuất hiện cục bộ tại 2 hố khoan máy. Bề dày lớp 1,9 đến 5m;

- Lớp 5: lớp cát bụi màu xám, xám vàng, bão hoà nước, trạng thái xốp. Lớp này chỉ xuất hiện cục bộ tại hố khoan máy 01 (hạng mục cấp ngầm). Bề dày lớp 5,0m;
- Lớp 5a: lớp cát hạt thô vừa đến thô màu xám đen, xám xanh, xám vàng, bão hoà nước, trạng thái chặt vừa. Lớp xuất hiện cục bộ tại 2 hố khoan máy. Bề dày lớp từ 5,0 đến 7,5m.

3. Đặc điểm địa chất thủy văn:

- Địa chất thủy văn: chịu ảnh hưởng chế độ bán nhật triều của 2 sông Sài Gòn và Đồng Nai.

4. Các hiện tượng địa chất động lực – động đất:

- Các hiện tượng địa chất vật lý: công trình được xây dựng tại khu vực hiện tại chưa thấy hiện tượng sạt lở, xói mòn.

⇒ 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 12 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.

5. Tính chất cơ lý của đất:

Bảng chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của đất đá

Tên lớp		Lớp số 2	Lớp số 3	Lớp số 4
Tên chỉ tiêu		Á sét	Á Sét	Á cát
- Độ ẩm tự nhiên	W %	20,0	22,1	20,1
- Dung trọng tự nhiên	γ_w (g/cm ³)	2,10	2,01	2,10
- Tỷ trọng	Δ (g/cm ³)	2,80	2,80	2,70
- Hệ số rỗng tự nhiên	ε_0	0,601	0,701	0,601
- Độ sệt	B	0,201	-0,101	0,801
- Hệ số nén lún	a (cm ² /kg)	0,001	0,001	0,001
- Lực dính kết	C (kg/cm ²)	0,300	0,401	0,201
- Góc ma sát trong	φ°	16	17	24
- Môđul tổng biến dạng	E ₀ (kg/cm ²)	177	177	414

Bảng chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của cát

Tên lớp		Lớp số 5	Lớp số 5a
Tên chỉ tiêu		Cát bụi	Cát thô vừa
- K.L riêng	Δ (g/cm ³)	2,71	2,70
- K.L thể tích xốp	γ_{min} (g/cm ³)	1,17	1,34
- K.L thể tích chặt	γ_{max} (g/cm ³)	1,52	1,65
- Góc nghỉ khô	$\alpha_{khô}$ (độ)	36	36
- Góc nghỉ ướt	$\alpha_{ướt}$ (độ)	31	30
- Môđul độ lớn	M _k (kg/cm ²)	1,17	2,03

7. Vật liệu xây dựng tự nhiên:

Vật liệu xây dựng tự nhiên chủ yếu là đất sét màu xám nâu, cát hạt mịn, á sét, á sét sỏi sạn

8. Phân cấp đá cho công tác khai đào:

- Cấp đá công trình : Đá cấp 4.

II./ Kết luận và kiến nghị:

Qua số liệu thu thập trên, khu vực thực hiện xây dựng công trình có địa chất ổn định, không xảy ra hiện tượng động đất có kết cấu vững nhưng khi thiết kế xây dựng công trình cần phải có biện pháp xử lý nền móng, kết cấu xây dựng cho phù hợp.

2.3.2. Khí tượng thủy văn:

I./ Đặc điểm khí tượng công trình:

1. Đặc điểm chung:

Khu vực nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa với 2 mùa rõ rệt trong năm là: mùa mưa và mùa khô. Mùa nắng (mùa khô) kéo dài từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 10. Trời nắng ấm quanh năm, hầu như không có mùa rõ rệt; không bị ảnh hưởng của gió bão lớn,...

2. Các đặc trưng khí hậu cơ bản:

⇒ Các đặc trưng khí tượng được sử dụng từ tài liệu quan trắc tại trạm Tân Sơn Nhất (Nguồn tài liệu áp dụng trong: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng QCVN 02:2009/BXD).

⇒ Gió

Hướng gió thịnh hành (trạm Tân Sơn Nhất):

- Từ tháng XI - IV: Nam (S); Đông Nam (SE).

- Từ tháng V - X: Tây (W); Tây Nam (SW).

Tốc độ gió trung bình:

Bảng tốc độ gió trung bình tháng, năm (m/s)

Trạm	Tháng												Năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Tân Sơn Nhất	2,3	3,1	3,6	3,3	2,5	2,7	2,9	3,8	2,7	2,2	2,2	2,0	2,8

Áp lực gió

⇒ Theo bản đồ phân vùng áp lực gió TCVN 2737-1995 và quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006, áp lực gió trong vùng dự án được xác định như sau:

Bảng áp lực gió tiêu chuẩn với chu kỳ lặp

Địa danh	Vùng áp lực	W ₀ (kN/m ²)	W ₀ (kN/m ²)
		3 giây, 10 năm	3 giây, 20 năm
Huyện Nhà Bè - TP.Hồ Chí Minh	IIA	0,72	0,83

⇒ (Nguồn số liệu: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng QCVN 02:2009/BXD, Quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006).

Nhiệt độ không khí

Đặc trưng nhiệt độ không khí trạm Tân Sơn Nhất

Đặc trưng	Các tháng, năm												Năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
T _{tb} °C	26,0	26,8	28,0	29,2	28,8	27,8	27,5	27,4	27,2	27,0	26,7	26,0	27,4
T _{max} °C	36,4	38,7	39,4	40,0	39,0	37,5	35,2	35,0	35,3	34,9	35,0	36,3	40,0
T _{min} °C	13,8	16,0	17,4	20,0	20,0	19,0	16,2	20,0	16,3	16,5	15,9	13,9	13,8

- Nhiệt độ trung bình năm : 27,4°C

- Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối : 13,8°C

- Nhiệt độ cao nhất tuyệt đối : 40,0°C

⇒ (Nguồn số liệu: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng QCVN 02:2009/BXD).

Lượng mưa

Lượng mưa bình quân tháng và năm trạm Tân Sơn Nhất

Đặc trưng	Các tháng, năm (mm)												Năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	

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 cho hợp lý để phối hợp thực hiện các 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 2 tổ, mỗi tổ 15 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.
- + Kìm ép thủy lực.
- + Bệ đặt bành cáp
- + Buly, tời, kích để kéo dây, cuốc, xẻn, xà ben,...
- + Trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động.

3.2. Kho bãi lán trại:

- Việc thi công công trình diễn ra trên các con đường hiện hữu với mật độ xe cộ lưu thông tương đối. 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.

- Kho kín để chứa xi măng, phụ kiện điện.
- Kho hở để gia công cốt thép, ván khuôn
- Bãi chứa sắt thép, trụ điện.

3.3. Đường tạm thi công:

Công trình thi công chủ yếu dọc theo tuyến đường giao thông hiện hữu nên không làm đường tạm để phục vụ thi công.

3.4. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị:

- Nguồn cung cấp vật tư : khai thác nguồn vật tư trong nước, tùy theo loại vật tư thiết bị có thể do A cấp hoặc B cấp nhưng phải đảm bảo thông số kỹ thuật nêu trong phương án kỹ thuật và qui định của Tổng công ty Điện lực TP. Hồ Chí Minh.

- Điểm tập kết vật tư, thiết bị là kho của Tổng Công ty Điện Lực Tp.HCM
- Vận chuyển vật tư thiết bị, sử dụng các loại xe chuyên dụng để chuyên chở.
- Vật liệu xây dựng đổ bê tông tại chỗ gồm: tái lập mương cáp, đổ bê tông móng.

3.5. Công tác vận chuyển đường dài:

- Do công trình thi công tại Quận 12 nên tạm tính 30km cho việc vận chuyển từ kho Điện lực đến kho của đơn vị thi công và từ kho đơn vị thi công đến công trường. 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:

- Từ kho của đơn vị thi công tập kết tại công trường đến vị trí thi công lắp đặt tạm tính trong phạm vi 200m. Vật tư thiết bị sẽ được vận chuyển bằng thủ công và thủ công kết hợp cơ giới.

3.7. Điện, nước phục vụ thi công:

- Điện thi công cho công trình được lấy tại lưới điện gần nơi thi công hoặc từ những hộ dân gần vị trí thi công nhất.
- Nước cho công tác thi công và nước sinh hoạt có thể mua của dân hoặc chuyên chở từ nơi khác tới.

CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP CHÍNH

4.1. Biện pháp chung.

- Từ đặc điểm công trình dự kiến biện pháp thi công của công trình: kết hợp giữa thủ công và cơ giới.
- Công tác chuẩn bị: Các máy móc, thiết bị tối thiểu để thi công:
 - + Xe cầu, máy hàn
 - + Xe tải
 - + Buly, tời
 - + Kịch để kéo dây
 - + Trang bị dụng cụ cá nhân đầy đủ
- Phương án xây dựng công trình thực hiện theo phương án thi công những phần xây dựng, phần không điện trước -> cắt điện thi công phần có điện-> kiểm tra thử nghiệm -> cắt điện đầu nối-> đo đạc -> vận hành.

4.2. Thi công móng, mương cáp.

❖ Móng :

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

❖ Mương cáp:

- Đào mương cáp.
- Dụng cụ thi công mương cáp: cuốc, xẻng, xà ben,...
- Giải pháp thi công:
 - + Lập rào cản đảm bảo an toàn giao thông khi thi công mương cáp.
 - + Lập bảng 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 chuyển đi để tránh ách tắc giao thông.
 - + Trường hợp mương cáp chưa được xử lý kịp phải lấp cát đầy để tránh việc sụp hố
 - + An toàn cho người đi lại. Khi mật độ xe đông phải có người của đội hướng dẫn cho việc đi lại; không gây ùn tắc giao thông, va chạm.
 - + Trong quá trình đào mương cáp, nếu gặp chướng ngại vật phải báo ngay cho giám sát A-B để có ý kiến bàn bạc thống nhất giải quyết.

4.3. Lắp dựng cột.

- Cột trước khi đưa vào dựng phải kiểm tra chiều cao mã hiệu của cột (theo TSKT), độ cong và vết nứt trong phạm vi cho phép .
- Lỗ trụ được đào sâu đúng chiều sâu qui định, cột 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 15 tấn chuyên dùng và phụ kiện.
- Lắp dựng cột: thủ công + kết hợp cơ giới.
- Dụng cụ: Buly, tời...

4.4. Lắp thiết bị, cách điện, 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.

- Toàn bộ cách điện và phụ kiện được lắp trên trụ như: đà, sứ đứng, lắp kẹp, các phụ kiện cách điện khác, Thi công bằng thủ công

4.5. Rải căng dây.

Công tác chuẩn bị :

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

- Kiểm tra chiều dài thực tế từng khoảng dừng, 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 dừng, sao cho số mỗi nôi được xác định, số mỗi nôi được giảm thiểu nhất, ngăn ngừa các khoảng vượt không cho phép có mỗi nôi. Đối với các cuộn dây lẽ càng phải kiểm tra kỹ về chất lượng, chiều dài.

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

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

4.6. Thi công phân cáp ngầm.

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

+ Phần đào mương cáp áp dụng phương án thủ công.

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

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

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

Các chú ý khi lắp đặt cáp ngầm:

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

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

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

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

Trong đó:

-T (kg): Lực kéo cáp.

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

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

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

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

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

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

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

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

CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG

- Bảng dự kiến tiến độ thi công công trình.

ST T	Công việc	Thời gian thi công (1 tháng)		
		Ngày 1 – 10	Ngày 11-20	Ngày 21-30
1	Chuẩn bị mặt bằng	_____		
2	Đào tái lập mương cáp	_____		
2	Làm móng RMU		_____	
3	Lắp vật tư, thiết bị, phụ kiện		_____	
4	Kéo cáp ngầm		_____	
5	Đấu nối			_____
6	Nghiệm thu			_____

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

6.1. Biểu đồ nhân lực.

- Mỗi tháng chỉ cắt điện 01 lần trong một ngày trên một tuyến dây nên khối lượng thi công cần cắt điện đảm bảo thi công xong trong 1 ngày (theo qui định Tổng Công ty).
- Khối lượng thi công bố trí 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.

6.2. BẢNG DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG.

- Dự kiến sử dụng xe bán tải kết hợp cầu 3 tấn để bốc lên, xếp xuống, vận chuyển vật tư thiết bị, lắp trụ, kéo cáp,...
 - Sử dụng máy trộn bê tông, máy cắt, máy đầm,... để làm phương tiện thi công đào, lắp móng cáp, xây móng trụ,...
 - Các thiết bị cần thiết khác (kìm ép thủy lực, búa, kìm, boly, mỏ lếch, xẻng..).
- Thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới.

CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG

*** Thi công phần chuyên điện:**

- Đơn vị thi công phải lập kế hoạch chi tiết, tiến độ thi công theo từng ngày và đăng ký trước với Công ty Điện lực Sài Gòn.

- Đối với trường hợp cắt điện đường dây trung thế biện pháp an toàn là: Phải được người của Công ty Điện lực Sài Gòn trực tiếp thao tác cắt điện và làm biện pháp an toàn đường dây cùng chỉ dẫn các điểm còn chưa an toàn, thông báo cho giám sát thi công biết.

- 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 tới lưới điện.

- 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 việc 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 đi làm lại nhiều lần.

- 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 (kéo cáp ngầm trung thế, làm đầu cáp, nối cáp, trồng trụ, lắp đặt thiết bị trên trụ,...) ở các khu vực dân cư, băng đường ... thì phải đặt rào chắn xung quanh, lắp biển báo, đèn báo hiệu, có người hướng dẫn giao thông.

- Công nhân phải có trang bị bảo hộ lao động theo quy định hiện hành (như mũ, áo, giày, găng tay,...).

- Sau khi thi công xong, đơn vị thi công phải kiểm tra kỹ hiện trường xong mới báo Điện lực khu vực xin trả điện.

*** Thi công không chuyên điện:**

- Đơn vị thi công phải tiến hành đào thăm dò hạ tầng kỹ thuật (điện, nước, thông tin,...) trước khi thực hiện đào móng, mương cáp,...

- Trong quá trình đào, lắp đặt ống, tái lập, đào móng,... phải có rào chắn xung quanh, có biển báo, có đèn báo hiệu, có người hướng dẫn giao thông,...

- 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.

- Công nhân phải có trang bị bảo hộ lao động theo quy định hiện hành (như mũ, áo, giày, găng tay,...).