

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

(Xuất bản theo quyết định phê duyệt số 506/QĐ-PCGD ngày 12/02/2026)

TẬP I: THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

QUYỂN I.1: THUYẾT MINH CHUNG

QUYỂN I.2: LIỆT KÊ – TỔNG KÊ VẬT TƯ, THIẾT BỊ

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

-----o0o-----

TÊN DỰ ÁN : XÂY DỰNG MỚI 02 NÓI TUYẾN TRUNG THỂ PHỤ CHÂU VÀ ĐÔ THỊ - QUẬN GÒ VẤP

NGUỒN VỐN : ĐTXD 2025

MÃ DỰ ÁN :

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: PHƯỜNG THÔNG TÂY HỢI, PHƯỜNG GÒ VẤP, PHƯỜNG HẠNH THÔNG, PHƯỜNG AN NHƠN – THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

TỔNG MỨC ĐẦU TƯ: 37.727.175.050 đồng

CHỦ ĐẦU TƯ : CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA ĐỊNH

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

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

Số: 101 /TVĐ-TKPP

Tp.HCM, ngày 13 tháng 02 năm 2026

THIỆT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

(Xuất bản theo quyết định phê duyệt số 506/QĐ-PCGD ngày 12/02/2026)

TẬP I: THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

QUYỀN I.1: THUYẾT MINH CHUNG

QUYỀN I.2: LIỆT KÊ - TỔNG KÊ VẬT TƯ, THIẾT BỊ

QUYỀN I.3: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ

-----o0o-----

TÊN DỰ ÁN

: XÂY DỰNG MỚI 02 NỘI TUYÊN TRUNG THỂ PHỤ
CHÂU VÀ ĐÔ THỊ - QUẬN CỎ VẤP

NGUỒN VỐN

: ĐTXD 2025

MÃ DỰ ÁN

:

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: PHƯỜNG THÔNG TÂY CHỢ, PHƯỜNG CỎ VẤP,
PHƯỜNG HẠNH THÔNG, PHƯỜNG AN NHƠN,
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

TỔNG MỨC ĐẦU TƯ : 37.727.175.050 đồng

CHỦ ĐẦU TƯ : CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA ĐỊNH

CÔNG TY TNHH TV - DV - XD ĐIỆN	
PHƯỚC THỊNH	
THIỆT KẾ ĐÃ THẨM TRA	
Theo văn bản thẩm tra số 61 /PT.CO BCTT	
Ngày 13 tháng 02 năm 2026	
Bùi Văn Mạnh	

CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA ĐỊNH
KT. GIÁM ĐỐC
P. GIÁM ĐỐC



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



Nguyễn Việt Dũng

TP.HCM, ngày ... tháng 02 năm 2026

NỘI DUNG VÀ BIÊN CHẾ HỒ SƠ

-----☉*☾-----

Dự án: **Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp** được Công ty Cổ Phần Tư vấn Xây dựng Điện lực TP.HCM lập hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công – tổng dự toán (TKBVTC-DT), để chuẩn bị thực hiện dự án vào năm 2025.

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

Tập 1:

Phần I: Thuyết Minh Thiết Kế Bản Vẽ Thi Công

Quyển I.1: Thuyết minh chung

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

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

Tập 2:

Phần II. Thiết kế bản vẽ thi công

Quyển II: Các bản vẽ tổng thể

Tập 3:

Phần III. Phụ Lục Tính Toán

Quyển III.1: Phụ lục tính toán

Quyển III.2: Các văn bản pháp lý

Tập 4:

Phần IV. Dự Toán Công Trình

MỤC LỤC

TẬP I: THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG	5
QUYỂN 1.1: THUYẾT MINH CHUNG	5
PHẦN I - THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT	5
CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH.....	5
1.1. <i>Cơ sở pháp lý:</i>	5
1.2. <i>Mục tiêu công trình:</i>	11
1.3. <i>Quy mô công trình:</i>	12
1.4. <i>Đặc điểm chính của công trình:</i>	14
1.5. <i>Phạm vi công trình</i>	15
1.5.1. Tuyến dây Đô Thị	15
1.5.2. Tuyến dây Phù Châu.....	15
1.6. <i>So sánh với TKCS được duyệt</i>	15
CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH.....	16
2.1 <i>Phần đường dây trung thế:</i>	16
2.2 <i>Phần trạm biến áp phụ tải:</i>	16
2.3 <i>Phần đường dây hạ thế:</i>	16
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP... 17	17
3.1 <i>Điều kiện tự nhiên:</i>	17
3.2 <i>Điều kiện khí hậu tính toán:</i>	17
3.3 <i>Tuyến đường dây trung áp.</i>	18
3.4. <i>Các giải pháp kỹ thuật phần điện.</i>	19
3.5. <i>Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.</i>	21
CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP	34
CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ	35
CHƯƠNG 6. HỆ THỐNG TRUYỀN DẪN.....	36
1. Phạm vi và quy mô của hệ thống truyền dẫn.....	36
2. Xây dựng tuyến truyền dẫn phục vụ Scada và Main2	36
3. Cấp nguồn, chống sét cho thiết bị viễn thông.....	38
4. Hàm cấp scada	38
5. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:.....	39
PHẦN II: TỔ CHỨC XÂY DỰNG.....	45
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG.....	45
CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH.....	52
2.1. <i>Đặc điểm kỹ thuật công trình:</i>	52
2.2. <i>Đặc điểm địa hình khu vực xây dựng:</i>	52
2.4. <i>Khối lượng công tác chủ yếu.</i>	53
CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG.....	56
3.1. <i>Tổ chức công trường.</i>	56
3.2. <i>Kho bãi lán trại.</i>	56
3.3. <i>Đường tạm thi công.</i>	56
3.4. <i>Nguồn cung cấp vật tư.</i>	56
3.5. <i>Công tác vận chuyển đường dài.</i>	56
3.6. <i>Vận chuyển thủ công.</i>	56
CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP.....	57
4.1. <i>Biện pháp chung.</i>	57
4.2. <i>Thi công móng, mương cáp.</i>	57
4.3. <i>Lắp dựng tủ RMU.</i>	57
4.4. <i>Lắp thiết bị, cách điện và phụ kiện.</i>	57
4.5. <i>Rải dây, căng dây.</i>	57

4.6. Thi công phần cáp ngầm:	57
4.7. Thi công phần trạm biến áp	58
4.8 Thi công đấu nối	58
CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG	60
CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN	61
XE MÁY THI CÔNG	61
6.1. Biểu đồ nhân lực	61
6.2. Bảng dự trữ phương tiện xe máy thi công:	62
CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG	63
QUYỂN 1.2 : LIỆT KÊ – TỔNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ	64
QUYỂN 1.3 : ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ	65
a. Yêu cầu chung của vật tư thiết bị lắp đặt trên lưới:.....	65
b. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị:	65
b.1. Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị đường dây trung thế ngầm:.....	65
Mô tả 164	
Hạng mục	164
PHẦN CHỈ DẪN KỸ THUẬT CỦA CÔNG TRÌNH	229
1. Căn cứ lập chỉ dẫn kỹ thuật công trình.	229
1.1. Cơ sở pháp lý:	229
1.2. Danh mục các quy chuẩn, tiêu chuẩn được áp dụng:	229
2. Nội dung và các tiêu chuẩn áp dụng:	230
2.1. Mô tả công việc:	230
2.2 Các yêu cầu chung:	230
2.3 Danh mục quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia, tiêu chuẩn cơ sở và tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài:	230
2.4 Các yêu cầu chung để đảm bảo chất lượng về nguồn cung cấp vật tư, thiết bị, chất lượng, sự giám sát & kiểm tra của nhà thầu thi công xây dựng :	231
3. Chỉ dẫn kỹ thuật thi công:	233
3.1. Giải pháp thi công:	233
3.2. Công tác thí nghiệm và kiểm tra vật tư:	237
3.3. Công tác hoàn thiện và bảo dưỡng:	237
3.4. Trình tự kiểm tra và nghiệm thu:	238
3.5. Đo đạc và xác định khối lượng thanh toán:	239
PHẦN QUY TRÌNH BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH	240
CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT	240
CHƯƠNG 2: NỘI DUNG	241
CHƯƠNG 3: MỘT SỐ VẤN ĐỀ KHÁC	245
PHỤ LỤC HỒ SƠ PHÁP LÝ	247

TẬP I: THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG
QUYỂN 1.1: THUYẾT MINH CHUNG
PHẦN I - THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT
CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH

1.1. Cơ sở pháp lý:

• **Luật**

- Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 đã được sửa đổi bổ sung một số điều theo Luật số 03/2016/QH14, Luật số 35/2018/QH14, luật số 40/2019/QH14 và Luật số 62/2020/QH14 ngày 17 tháng 6 năm 2023;

- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 của Quốc hội khóa XV, kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 30/11/2024;

- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17 tháng 11 năm 2020;

- Luật Phòng cháy Chữa cháy số 27/2001/QH10 ngày 29 tháng 6 năm 2011; Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy số 40/2013/QH13 ngày 22 tháng 11 năm 2013;

• **Nghị định**

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

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

- Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ;

- Nghị định 44/2024/NĐ-CP ngày 24/4/2024 của Chính phủ về việc quản lý, sử dụng và khai thác tài sản kế cấu hạ tầng giao thông đường bộ;

- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của bộ xây dựng;

- Nghị định 214/2025/NĐ-CP ngày 04/08/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;

- Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06/09/2023 của Chính phủ qui định quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy, nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ về 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 10/2021/NĐ-CP ngày 09 tháng 02 năm 2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Nghị định 11/2010/NĐ-CP ngày 24 tháng 02 năm 2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ;

- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều Luật bảo vệ môi trường;

• **Thông tư**

- Thông tư 41/2024/TT-BGTVT ngày 15/11/2024 của Bộ giao thông vận tải về việc quy định về quản lý, vận hành, khai thác và bảo trì kết cấu hạ tầng đường bộ;

- Thông tư 51/2024/TT-BGTVT ngày 15/11/2024 của Bộ Giao thông vận tải về việc ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ, thay thế cho thông tư 54/2019/TT-BCTVT ngày 31/12/2019;

- Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương Quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng;

- Thông tư số 02/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương quy định về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực;

- Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30/06/2021 của Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;

- Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/08/2024 của Bộ Xây dựng: Sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;

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

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

- 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;

- Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08/09/2021 của Bộ Xây Dựng về việc hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng;

- Văn bản hợp nhất 04/VBHN-BGTVT ngày 28 tháng 7 năm 2020 của Bộ Giao thông vận tải về Thông tư hướng dẫn thực hiện một số điều của Nghị định số 11/2010/NĐ-CP

- Thông tư số 33/2015/TT-BCT ngày 27/10/2015 của Bộ Công Thương quy định về Kiểm định an toàn kỹ thuật các thiết bị, dụng cụ điện;

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

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

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

- Quy phạm Trang bị điện do Bộ Công Nghiệp (nay là Bộ Công Thương) ban hành kèm theo Quyết định số 16/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006: Quy định chung (11TCN-18-2006); Hệ thống đường dây tải điện (11TCN-19-2006); Trang bị phân phối và trạm biến áp (11TCN-20-2006); Bảo vệ và tự động (11TCN-21-2006);

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện ban hành kèm theo Thông tư số 04/2011/TT-BCT ngày 16/02/2011 của Bộ Công Thương: Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp (QCVN QTĐ-8:2010/BCT);

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện (QCVN01:2008/BCT) ban hành theo Quyết định số 12/2008/QĐ-BCT ngày 17 tháng 6 năm 2008 của Bộ Công Thương;

• **Văn bản Ủy ban nhân dân Thành phố**

- Quyết định số 654/QĐ-UBND ngày 12 ngày 02 tháng 2018 của Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh về phê duyệt Hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện

trung và hạ áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 2016 – 2025, có xét đến đến năm 2035;

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

• **Văn bản Tập đoàn Điện lực Việt Nam**

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

- Quyết định số 108/QĐ-HĐTV ngày 28/7/2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy chế bảo vệ môi trường trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

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

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

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

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

• **Văn bản Tổng công ty Điện lực TP Hồ Chí Minh**

- Quyết định số 4086/QĐ-EVNHCMC ngày 31/12/2015 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh ban hành Bộ Quy trình về quản lý vận hành và bảo dưỡng lưới điện của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh;

- Quyết định số 6026/QĐ-EVNHCMC ngày 18/12/2023 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về việc ban hành đơn giá công tác thí nghiệm VTTB và thí nghiệm mẫu hóa áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP.HCM;

- Quyết định số 5678/QĐ-EVNHCMC ngày 31/10/2025 về việc Ban hành Quy định về nội dung, trình tự thực hiện công tác thẩm tra, thẩm định các dự án đầu tư xây dựng lưới điện đến 35kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP.HCM;

- Văn bản số 4180/EVNHCMC-KT ngày 22/09/2017 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về việc hướng dẫn lắp đặt, hạch toán thiết bị đo đếm trong các công trình đầu tư xây dựng;

- Văn bản số 1594/EVNHCMC-QLĐT ngày 13/4/2020 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về việc hướng dẫn chi phí lập dự toán thí nghiệm vật liệu;

- Văn bản số 2193/EVNHCMC-QLĐT ngày 17/6/2024 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về việc áp dụng thống nhất bộ định mức ban hành tại quyết định số 203/QĐ-HĐTV ngày 27/10/2020 để lập dự toán thi công live line trong Tổng công ty.

- Căn cứ quyết định số 602/QĐ-ETC ngày 01/05/2025 của Công ty Thí nghiệm Điện lực Tp.HCM về việc ban hành đơn giá cập nhật các công tác kiểm định, thí nghiệm VTTB điện do Công ty Thí Nghiệm Điện lực Tp.HCM thực hiện.

- Quyết định số 2451/QĐ-DVĐL ngày 02/04/2025 của Công ty Dịch vụ Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về việc cập nhật đơn giá thi công hotline áp dụng trong nội bộ Tổng công ty năm 2025;

- Văn bản 5916/EVN-KHCNMT ngày 28/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc phổ biến áp dụng Tiêu chuẩn cơ sở EVN;

- Văn bản số 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc Cập nhật quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị.

- Văn bản số 3791/ EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối.

- Căn cứ công văn số 709/EVNHCMC-KT ngày 02/03/2018 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc áp dụng quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện.

- Văn bản số 3370/EVNHCMC-KT ngày 04/09/2018 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc phổ biến và áp dụng quy cách kỹ thuật máy biến áp phân phối, mắt cắt tự đóng lại, dao cắt tải, cột điện bê tông ly tâm, máy cắt hạ thế.

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

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

• **Quy phạm, Quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- QCVN 07:2023/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống các công trình hạ tầng kỹ thuật;
- TCVN 9207: 2012: Đặt đường dây dẫn điện trong nhà ở và dự án công cộng;
- TCVN 9206: 2012: Đặt thiết bị điện trong nhà ở và dự án công cộng;
- TCVN 7447-4-41: 2010: hệ thống lắp đặt điện hạ áp – bảo vệ an toàn – bảo vệ chống điện giật;
- TCVN 7447-4-43: 2010: hệ thống lắp đặt điện hạ áp – bảo vệ an toàn – bảo vệ chống quá dòng;
- TCVN 7447-4-43: 2010: hệ thống lắp đặt điện hạ áp – lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – hệ thống đi dây;
- TCVN 9208: 2012: lắp đặt cáp và dây dẫn điện trong các dự án công nghiệp;
- IEC 60502-2:2009/TCVN 5935-2:2013 Cáp dùng cho điện áp danh định từ 6kV (Um=7,2kV) đến 30kV (Um=36kV);
- IEC 60076, TCVN 1984 – 1994: Tiêu chuẩn trạm biến áp;
- Tiêu chuẩn máy cắt điện cao áp: IEC 62271-100;
- Tiêu chuẩn thiết bị đóng cắt trọn bộ điện áp trên 1kV đến 52kV: IEC 62271 200;
- Tiêu chuẩn thiết kế áo đường cứng đường ô tô của Bộ GTVT (22TCN -223-95)
- Tiêu chuẩn cách điện: IEC 60273, 60383, 60305;
- Tiêu chuẩn dây dẫn: IEC 60189;
- Tiêu chuẩn cáp lực: IEC 60502, IEC 60228 TCVN;
- IEC 62271-111 Ed. 3.0: 2019/ IEEE C37.60: 2018;
- TCVN 2737:2023: Tiêu chuẩn thiết kế - Tải trọng và tác động;
- TCVN 5574-2018: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép;
- TCVN 5575-2012: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép;
- TCVN 4055-2012: Tổ chức thi công;
- TCVN 7572-1-20: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa – phương pháp thử;
- TCVN 7570: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa – yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 5439: 2004 Ximăng – phân loại;
- TCVN 4560: 2012 Nước dùng trong bê tông và vữa;
- TCVN 4319:2012. Nhà và công trình công cộng – Nguyên tắc cơ bản thiết kế;
- 22 TCN 211 - 06: Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế;
- TCVN 9362:2012 Tiêu chuẩn thiết kế - Nền, nhà và công trình;
- TCVN 4447 – 2012: Công tác đất – Quy phạm thi công và nghiệm thu;

• Các pháp lý công trình

- Căn cứ hợp đồng Số: 196/2026/HĐ-PCGD-TVXDD ngày 19/01/2026 giữa Chi nhánh tổng Công ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh TNHH – Công ty Điện Lực Gia Định và Công ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM về việc Tư vấn khảo sát và lập TKBVTC-DT dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”;

- Căn cứ Giấy phép hoạt động điện lực số 156/GP-ĐTĐL ngày 30/12/2022 về việc cấp giấy phép hoạt động điện lực của Cục Điều Tiết Điện Lực.

- Căn cứ chứng chỉ năng lực hoạt động xây dựng số BXD-00004315 ban hành kèm quyết định số 248/QĐ-CPB-DN ngày 01/06/2022 của Công ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM

- Căn cứ chứng chỉ hành nghề của chủ nhiệm khảo sát xây dựng và chủ trì thiết kế phần xây dựng ông Đinh Hữu Đại số HNT-00048555 ban hành kèm theo quyết định số 62/QĐ-VACC ngày 03/09/2025;

- Căn cứ chứng chỉ hành nghề của chủ nhiệm dự án ông Nguyễn Thanh Tùng số BXD-00099063 ban hành kèm theo quyết định số 283/QĐ-CPN-CN ngày 21/05/2021;

- Căn cứ chứng chỉ hành nghề của chủ trì lập dự toán ông Nguyễn Hữu Thanh Liêm số BXD-00051094 ban hành kèm theo quyết định số 05/QĐ-HĐXD-CN ngày 20/02/2024;

- Căn cứ quyết định cử số 060/QĐ-TVĐ-TKPP ngày 19/01/2026 về việc cử chủ nhiệm khảo sát, cán bộ khảo sát công trình “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”.

- Căn cứ quyết định cử số 061/QĐ-TVĐ-TKPP ngày 19/01/2026 về việc cử nhóm thiết kế công trình “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”.

- Căn cứ biên bản kiểm tra hiện trường ngày 16/05/2025 về việc kiểm tra hướng tuyến dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”.

- Căn cứ văn bản số 9479/SXD-BTKT ngày 26/09/2025 về việc chấp thuận xây dựng công trình “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Sở Xây dựng.

- Căn cứ văn bản số 2685 /UBND-KTHTĐT ngày 17/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Ủy ban Nhân dân Quận Gò Vấp.

- Căn cứ văn bản số 159/TTQLĐB-QLHT3 ngày 21/07/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Trung tâm Quản lý Hạ tầng Giao thông đường bộ lần 2.

- Căn cứ văn bản số 299/TTQLĐB-QLHT3 ngày 31/07/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Trung tâm Quản lý Hạ tầng Giao thông đường.

- Căn cứ văn bản số 448/TTQLHKT-HTTN ngày 17/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Trung tâm quản lý hạ tầng kỹ thuật.

- Căn cứ văn bản số 2402/TDNS-KT ngày 06/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Xí nghiệp truyền dẫn nước sạch.

- Căn cứ văn bản số 3465/TA-KT ngày 05/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Công ty cổ phần cấp nước Trung An.

- Căn cứ văn bản số 894/UBND ngày 06/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Ủy ban nhân dân phường 10, quận Gò Vấp.

- Căn cứ văn bản số 628/EVNHCMC-DSVC ngày 30/06/2025 về việc thống nhất hướng tuyến xây dựng cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Ủy ban nhân dân phường 10, quận Gò Vấp.

- Căn cứ nhiệm vụ khảo sát xây dựng số 31/TVĐ-TKPP.HS ngày 20/01/2026 của dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”; do Công ty CP Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM lập.

- Căn cứ phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng số 32/TVĐ-TKPP.HS ngày 20/01/2026 của dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”; do Công ty CP Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM lập

- Căn cứ quyết định số 311/QĐ-PCGD ngày 28/01/2026 về việc phê duyệt phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng giai đoạn lập TKBVTC.

- Căn cứ kết quả đo điện trở suất của đất số 359/ĐL/KĐCN II ngày 26/05/2025 của Trung tâm kiểm định Công Nghiệp II.

- Căn cứ kết quả đo modun đàn hồi của dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”.

- Căn cứ biên bản làm việc ngày 05/08/2025 về việc xác nhận khối lượng ống dự phòng băng đường Dương Quảng Hàm.

- Căn cứ quyết định phê duyệt dự án số 2644/QĐ-PCGD ngày 08/10/2025 về việc phê duyệt dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”;

- Căn cứ Báo cáo kết quả khảo sát bước thiết kế bản vẽ thi công của dự án được Công ty điện lực Gia Định nghiệm thu.

- Căn cứ tờ trình số 516/QLĐT ngày 09/12/2025 vv xin chủ trương cắt bỏ khối lượng thiết kế công trình ”Kiện toàn lưới điện hạ thế trên địa bàn quận Gò Vấp’ tại các vị trí trạm bị trở ngại trong quá trình tháo thuận hướng tuyến;

- Căn cứ văn bản số 152/EVNHCHCIT-DVSC ngày 05/02/2026 về việc thống nhất TKBVTC phần VTDR dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”

- Căn cứ quyết định phê duyệt số 506/QĐ/PCGD ngày 12/02/2026 về việc phê duyệt Thiết kế bản vẽ thi công – dự toán xây dựng công trình dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”

1.2. Mục tiêu công trình:

- Dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” nhằm các mục đích chính sau:

- Khai thác tải của lộ ra XDM Phù Châu trạm 110kV Bình Lợi sau khi đưa vào vận hành sẽ làm nổi tuyến Phù Châu cung cấp nguồn cho khu vực 1 phần của tuyến dây Ngã 6 và Văn Lang nhằm chia và giảm tải cho 2 tuyến dây Ngã 6 - trạm 110kV Gò Vấp 1 và tuyến dây Văn Lang – trạm 110kV Tân Sơn Nhất.

- Khai thác tải của lộ ra XDM Vàm Thuật trạm 110kV Bình Lợi sau khi đưa vào vận hành sẽ làm nguồn cung cấp cho khu vực tải của lộ ra Đô Thị hiện hữu; Lộ ra Đô Thị sẽ chuyển làm nổi tuyến Đô Thị nhằm chia và giảm tải cho 2 tuyến dây Thống Nhất - trạm 110kV Gò Vấp 1 và tuyến dây An Thái - trạm 110kV Hỏa Xa.

- Đưa nguồn từ trạm trung gian 110kV Bình Lợi tới các trạm ngắt để phân bố công suất tối ưu nhất.

- Giảm tải cho trạm Trung Gian Gò Vấp 1 hiện đang vận hành 100% I định mức trong các tháng nắng nóng.

- Tăng cao độ tin cậy cung cấp điện khu vực khi có sự cố tại các trạm trung gian 110kV lân cận.

- Hoàn thiện và nâng cao độ tin cậy trong vận hành cung cấp điện của hệ thống lưới phân phối.

- Đáp ứng tiêu chuẩn vận hành n-1, mỗi tuyến trung thế đều có thể đóng khép mạch vòng từ 2 MBT 110kV khác nhau.

- Mục tiêu hướng đến tải bình thường của các tuyến dây trung thế <50% định mức (300A) và không quá 6.000 khách hàng. Tải bình thường của phân đoạn tuyến dây trung thế <100A.

- Phân bố lại công suất cho các phát tuyến tại các trạm ngắt, hướng tới mỗi phát tuyến vận hành < 50% tải.

- Nâng cao chỉ số tiếp cận điện năng của PCGD nói riêng và của Tổng công ty Điện lực TP Hồ Chí Minh nói chung.

- Đảm bảo cung cấp điện an toàn, ổn định, liên tục và kinh tế với chất lượng ngày càng cao, cải thiện nâng cao chất lượng cung ứng điện, đáp ứng đầy đủ cho nhu cầu phát triển kinh tế xã hội, phục vụ đời sống sinh hoạt nhân dân góp phần đảm bảo an ninh năng lượng của Thành phố.

1.3. Quy mô công trình:

A-Phần chuyên điện:

1. Trung thế ngầm:

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24 kV (cáp ngầm băng đồng) tổng chiều dài khoảng: 6.647 mét

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M50-24 kV (cáp ngầm băng đồng) tổng chiều dài khoảng: 14 mét

- Phụ kiện cáp ngầm:

- Lắp mới 27 hộp nối cáp 24kV – 3*240mm².

- Lắp mới 03 hộp đầu cáp Tplug đơn – 3M240 .

- Lắp mới 01 hộp đầu cáp Tplug đôi - 3M50

- Lắp mới 01 hộp đầu cáp Elbow đơn -3M50

- Lắp mới 01 đầu cáp đơn ID 3M50

Tủ RMU:

- Lắp mới 01 tủ RMU 3 ngăn (3L) 3 module điều khiển SCADA (02 hộp đầu cáp Tplug đơn RMU VK 24kV – 3*240mm² đi theo tủ RMU)

2. Hạ thế ngầm mắc điện:

- Kéo mới cáp ngầm hạ thế 2M10mm² tổng chiều dài 15m.

3. Cáp quang ngầm

- Kéo mới cáp quang ngầm 12FO tổng chiều dài 4433m.

4. Phần thu hồi

- Thu hồi cáp ngầm trung thế 1x3M50-24 kV tổng chiều dài khoảng: 4 mét

C-Phần không chuyên điện:

Stt	Tên mặt cắt	dài (m)	TÊN HẠNG MỤC	Mương cáp trung, hạ thế (m)
1	BH100010	22,9	Mương cáp bê tông xi măng dưới lòng đường 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	22,9
2	BH200010	11,0	Mương cáp bê tông xi măng dưới lòng đường 2 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	11,0

Tập 1: TM-TKBVTC công trình "Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp".

3	BV100010	24,7	Mương cáp bê tông xi măng via hè 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	24,7
4	BV200010	120,0	Mương cáp bê tông xi măng via hè 2 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	120,0
5	CS100010	197,8	Mương cáp lát gạch con sâu 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	197,8
6	CS101010	60,6	Mương cáp lát gạch con sâu 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D130/100+1 ống HDPE D63	60,6
7	CS200010	217,2	Mương cáp lát gạch con sâu 2 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	217,2
8	GT000010	3,7	Mương cáp lát gạch terrazzo 1 ống HDPE D63	3,7
9	GT100010	562,6	Mương cáp lát gạch terrazzo 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	562,6
10	GT200010	1.225,1	Mương cáp lát gạch terrazzo 2 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	1.225,1
11	NA001000	7,4	Mương cáp bê tông nhựa nóng 1 ống HDPE D130/100	7,4
12	NA100010	462,1	Mương cáp bê tông nhựa nóng 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	462,1
13	NA101010	37,9	Mương cáp bê tông nhựa nóng 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D130/100+1 ống HDPE D63	37,9
14	NA200010	98,9	Mương cáp bê tông nhựa nóng 2 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	98,9
15	NN100010	223,1	Mương cáp bê tông nhựa nóng 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	223,1
16	NN101010	114,1	Mương cáp bê tông nhựa nóng 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D130/100+1 ống HDPE D63	114,1
17	NN200010	715,7	Mương cáp bê tông nhựa nóng 2 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	715,7
	A	4.104,8		4.104,8
	TỔNG A +B	4.104,8	TỔNG	4.104,8

*** Tổng hợp phân mương cáp:**

Stt	Tên hạng mục	Khối lượng
I	Tổng khối lượng mương cáp	4.104,8
A	Tổng khối lượng mương cáp trung, hạ thế	4.104,8
1	Khối lượng mương lòng đường trung, hạ thế BTNN (đá 550mm)	1.052,9
2	Khối lượng mương lòng đường trung, hạ thế BTNN (đá 400mm)	606,3
3	Khối lượng mương via hè trung, hạ thế gạch Terrazzo	1.791,4
4	Khối lượng mương via hè trung, hạ thế BTXM	144,7

5	Khối lượng mương lòng đường trung, hạ thế BTXM	33,9
6	Khối lượng mương vỉa hè trung, hạ thế gạch Con Sâu	475,6
II	Khối lượng ống và nắp bịt đầu ống	
1	Chiều dài ống HDPE xoắn D195/150 (m)	6.505,6
	Đi dưới lòng đường	2.511,3
	Đi trên vỉa hè	3.982,3
	Đi lên tủ RMU	12,0
2	Chiều dài ống HDPE xoắn D130/100 (m)	220,0
	Đi dưới lòng đường	159,4
	Đi trên vỉa hè	60,6
3	Chiều dài ống HDPE thẳng D63 (m)	4.097,4
	Đi dưới lòng đường	1.685,7
	Đi trên vỉa hè	2.411,7
III	Khối lượng Hộp nổi cáp, đan, lỗ bully, cọc mốc, gổi đỡ cáp và các chi tiết khác	
1	Mương BTNN theo hộp nổi cáp (hộp)	8,0
2	Mương lát gạch Terazol theo hộp nổi cáp (hộp)	16,0
3	Mương vỉa hè lát gạch Con sâu theo hộp nổi cáp (hộp)	3,0
4	Đan bê tông hộp nổi cáp (tấm)	81,0
5	Đào thăm dò BTNN đá dăm 550mm (vị trí)	2,0
6	Đào thăm dò gạch Terrazol (vị trí)	1,0
7	Lỗ Puly BTNN đá dăm 550mm (lỗ)	25,0
8	Lỗ Puly BTNN đá dăm 400mm (lỗ)	16,0
9	Lỗ Puly gạch Terrazol (lỗ)	37,0
10	Lỗ Puly BTXM vỉa hè (lỗ)	7,0
11	Lỗ Puly gạch con sâu vỉa hè (Lỗ)	8,0
12	Cọc mốc sứ (cái)	240,0
13	Cọc mốc gang (cái)	164,0
IV	Móng các loại	
1	Móng tủ RMU (móng)	1,0
	LOẠI 3L kích thước: 1340 x 1070 mm	1,0

1.4. Đặc điểm chính của công trình:

1.4.1. Đặc điểm chung:

- Để nâng cao độ tin cậy của hệ thống lưới điện trong quá trình vận hành được an toàn và liên tục, giảm tổn thất điện năng, nâng cao độ tin cậy lưới điện, phù hợp với qui hoạch phát triển điện lực -TPHCM giai đoạn 2025-2030 có xét đến 2035 do vậy việc đầu tư thực hiện dự án là rất cần thiết

1.4.2. Mô tả tuyến:

Dự án: “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” được thực hiện dọc theo trên các tuyến đường: Nguyễn Thái Sơn, Phan Văn Trị, Thông Tây Hội, Quang Trung cụ thể như sau:

- Tuyến dây Đô Thị

+ Điểm đầu: tại tủ RMU Quảng Hàm 1 (đường Dương Quảng Hàm).

+ Điểm cuối: tại tủ RMU XDM Khu A PVT (Hẻm 710 đường Phan Văn Trị).

- Địa hình khảo sát: cấp V.
- **Tuyến dây Phù Châu**
 - + Điểm đầu: tại tủ RMU Thái Sơn 15 (đường Nguyễn Thái Sơn).
 - + Điểm cuối: tại tủ RMU Quang Trung 3 (đường Quang Trung).
- Địa hình khảo sát: cấp V.

1.5. Phạm vi công trình

Dự án: “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” được thực hiện dọc theo trên các tuyến đường: Nguyễn Thái Sơn, Phan Văn Trị, Thông Tây Hội, Quang Trung cụ thể như sau:

1.5.1. Tuyến dây Đô Thị

- + Điểm đầu: tại tủ RMU Quảng Hàm 1 (đường Dương Quảng Hàm).
- + Điểm cuối: tại tủ RMU XDM Khu A PVT (Hẻm 710 đường Phan Văn Trị).

1.5.2. Tuyến dây Phù Châu

- + Điểm đầu: tại tủ RMU Thái Sơn 15 (đường Nguyễn Thái Sơn).
- + Điểm cuối: tại tủ RMU Quang Trung 3 (đường Quang Trung).

1.6. So sánh với TKCS được duyệt

Dự án: “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” được triển khai trên hồ sơ thiết kế cơ sở được duyệt theo Quyết định số 2644/QĐ-PCGD ngày 08/10/2025. Hướng tuyến và khối lượng không thay đổi so với giai đoạn lập BCNCKT.

Stt	Tên hạng mục	BCNCKT	TKBVTC	Ghi chú
I	Phần trung thế ngầm			
1	Kéo mới cáp ngầm trung thế XLPE-3M240mm ² -24kV màn chắn băng đồng	6.647 m	6.647 m	
2	Kéo mới cáp ngầm trung thế XLPE-3M50mm ² -24kV màn chắn băng đồng	14 m	14 m	
3	Lắp mới tủ RMU ID 3L 3scada	1 tủ	1 tủ	
4	Lắp mới hộp đầu Tplug đơn – 3M240mm ²	3 hộp	3 hộp	
5	Lắp mới hộp đầu Tplug đơn – 3M240mm ² (đi theo tủ RMU)	2 hộp	2 hộp	
6	Lắp mới hộp đầu Tplug đôi – 3M50mm ²	1 hộp	1 hộp	
7	Lắp mới hộp đầu Elbow đơn – 3M50mm ²	1 hộp	1 hộp	
8	Lắp mới đầu cáp đơn ID – 3M50mm ²	1 hộp	1 hộp	
9	Lắp mới hộp nối cáp nhựa 24kV – 3*240mm ² màn chắn băng đồng	27 hộp	27 hộp	
II	Phần trung thế nổi			
1	Di dời MBA 400kva	1 máy	1 máy	
III	Phần hạ thế			
1	Kéo mới cáp ngầm hạ thế 2xM10	15m	15m	
IV	Phần viễn thông dùng riêng			
1	Kéo mới cáp quang ngầm 12FO	4.825 m	4.433 m	

CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH

2.1 Phần đường dây trung thế:

*** Lưới điện trung thế:**

Công ty Điện lực Gia Định trực thuộc Tổng công ty Điện lực Thành Phố Hồ Chí Minh quản lý hệ thống lưới điện trung thế trên địa bàn khu vực phường Hạnh Thông, phường An Nhơn, phường Gò Vấp, phường An Hội Đông, phường Thông Tây Hội, phường An Hội Tây, phường Gia Định, phường Bình Thạnh, phường Bình Lợi Trung, phường Thạnh Mỹ Tây và phường Bình Quới tính đến tháng 8 năm 2025 là 423,723 km. Hiện nay, khu vực phường Hạnh Thông, phường An Nhơn, phường Gò Vấp, phường An Hội Đông, phường Thông Tây Hội, phường An Hội Tây được cung cấp điện bởi 24 phát tuyến, 04 nổi tuyến và 09 xuất tuyến; xuất phát từ các trạm trung gian Hòa Xa (2x63MVA), trạm trung gian Bình Lợi (2x63MVA), trạm trung gian Gò Vấp 1 (2x63MVA), trạm trung gian Tân Sơn Nhất (2x63MVA), trạm trung gian Thạnh Lộc (2x63MVA) và trạm 220-110(kV) Hóc Môn (3x63MVA), trong đó:

❖ **Trạm 110kV Hỏa Xa bao gồm:**

- MBT T1 trạm Hỏa Xa (63MVA) cung cấp điện cho cáp Di Nguy – Hỏa Xa (xuất tuyến Tiếp Huyết, Quốc Tuấn), dây Thái Sơn, Minh Hùng.
- MBT T2 trạm Hỏa Xa (63MVA) cung cấp điện cho dây An Thái.

❖ **Trạm 110kV Bình Lợi bao gồm:**

- MBT T2 trạm Bình Lợi (63MVA) cung cấp điện cho dây Cầu Hang, Bến Hải.
- MBT T1 trạm Bình Lợi (63MVA) cung cấp điện cho dây Kho Xăng, Đô Thị.

❖ **Trạm 110kV Tân Sơn Nhất bao gồm:**

- MBT T1 trạm Tân Sơn Nhất (63MVA) cung cấp điện cho cáp Di Nguy –TSN (xuất tuyến Trung Trực, Xóm Thơm, Tây Hội) và cáp Quảng Hàm.
- MBT T2 trạm Tân Sơn Nhất (63MVA) cung cấp điện cho cáp Nguyên Hồng, dây Văn Lang.

❖ **Trạm 110kV Gò Vấp 1 bao gồm:**

- MBT T1 trạm Gò Vấp 1 (63MVA) cung cấp điện cho dây Bình Minh, Thống Nhất, Thạch Đà, Sagoda, Hà Nội, An Nhơn.
- MBT T2 trạm Gò Vấp 1 (63MVA) cung cấp điện cho dây Trung Bắc, Ngã Sáu, Liên Phường, Cầu Cống, Tân Sơn, cáp Gò Vấp – Thiết Giáp (Bầu Tiên cũ).

❖ **Trạm 110kV Thạnh Lộc bao gồm:**

- MBT T1 trạm Thạnh Lộc (63MVA) cung cấp điện cho cáp Thạnh Lộc –Thiết Giáp (xuất tuyến Thiết Giáp, Nguyễn Oanh, Lữ Đoàn, Đạt Đức), dây Đức Thọ.
- MBT T2 trạm Thạnh Lộc (63MVA) cung cấp điện cho dây Hoàng Mai,

❖ **Trạm 220kV Hóc Môn bao gồm:**

- MBT T4 trạm Hóc Môn (63MVA) cung cấp điện cho dây Văn Chiêu.

2.2 Phần trạm biến áp phụ tải:

Trong công trình không thực hiện xây dựng mới trạm để cấp nguồn cho các hộ tiêu thụ.

2.3 Phần đường dây hạ thế:

Trong công trình có sử dụng 15m cáp 2M10 để cấp nguồn cho tủ RMU 3L XDM trong trạm phòng khu A PVT.

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

3.1 Điều kiện tự nhiên:

*** Đặc điểm địa hình:**

- Địa hình trong khu vực thuộc địa hình bằng phẳng.
- Khu vực này mặt đường đã được rải nhựa, lề đường chân đất cứng nhờ lớp đá trầm tích, ít bùn.
- Địa chất: chủ yếu là đất sét pha cát, cấu tạo cơ học của đất rắn chắc, ổn định.
- Do đó không khảo sát địa chất mà lấy theo kết cấu móng của dự án hiện hữu để lập TKBVTC cho dự án.
- Các hiện tượng địa chất vật lý: Khu vực này không xảy ra động đất, địa chấn vật lý.

*** Đặc điểm khí hậu:**

Căn cứ tiêu chuẩn Việt Nam “Tiêu chuẩn tải trọng và tác động” TCVN 2737-8.

- Nhiệt độ không khí thấp nhất : 15°C
- Nhiệt độ không khí trung bình năm : 30°C
- Nhiệt độ không khí cao nhất : 40°C
- Nhiệt độ không khí gió cực đại : 25°C
- Nhiệt độ không khí có giông : 25°C
- Áp lực gió lớn nhất : $Q_0 = 95 \text{ daN/m}^2$.
- Vùng địa hình khu vực tuyến đi qua : loại B.

Thành phố Hồ Chí Minh nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa cận xích đạo. Cũng như các tỉnh ở Nam bộ, đặc điểm chung của khí hậu-thời tiết TPHCM là nhiệt độ cao đều trong năm và có hai mùa mưa - khô rừ ràng làm tác động chi phối môi trường cảnh quan sâu sắc. Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau.

*** Đặc điểm thủy văn:**

Đây là khu vực ngoại thành, dân cư ổn định nên thành phần nước ngầm cũng rất phức tạp, mực nước không áp nông, mực nước ngầm cách mặt đất > 0,5 mét. Công trình nằm cạnh sông Sài Gòn và sông Đông Nai nên khu vực công trình chịu ảnh hưởng của chế độ bán nhật triều. Theo số liệu đặc trưng mực nước trạm Phú An từ 1978 đến 2019 mực nước cao nhất là + 1.77 và thấp nhất là -2.56m.

3.2 Điều kiện khí hậu tính toán:

- Nhiệt độ:
 - + Nhiệt độ trung bình: 30°C
 - + Nhiệt độ cao nhất: 40°C
 - + Nhiệt độ thấp nhất: 15°C
- Độ ẩm không khí:
 - + Độ ẩm tương đối thấp nhất mùa khô: 17%
 - + Độ ẩm tương đối cao nhất mùa mưa: 99%
- Chế độ gió:
 - Hướng gió:
 - + Từ tháng 11 đến tháng 4: Đông (E); Đông Bắc (NE).
 - + Từ tháng 5 đến tháng 10: Tây (W); Tây Nam (SW).
 - Tốc độ gió trung bình: 1.7 m/s.

Áp lực gió lớn nhất tính toán theo TCVN 2737 – 2023 và QCVN 02/2022/BXD ở độ cao cơ sở cách mặt đất 10m, khu vực trạm thuộc vùng áp lực gió II: Với chu kỳ lặp 1 lần trong 20 năm là 95daN/m².

- Đông sét:
 - + Đông sét thường xuất hiện vào đầu mùa mưa. Số lượng tương đối ít từ 5-10 lần trong năm.

3.3 Tuyến đường dây trung áp.

3.3.1. Mô tả tuyến

Dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” được triển khai xây dựng dọc dọc trên các tuyến đường Nguyễn Thái Sơn, Phan Văn Trị, Thông Tây Hội, Quang Trung thuộc địa bàn phường Gò Vấp và Phường Hạnh Thông, Tp.HCM là nơi tập trung đông người mua bán, du lịch và thương mại. Do đó, mật độ giao thông tương đối đông đúc, lòng đường hiện hữu rộng từ 10m đến 15m và vỉa hè rộng từ 1.2m đến 2.5m. Thường xuyên xảy ra tình trạng đông xe do mật độ giao thông lớn vào các giờ cao điểm.

- Dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” sử dụng cáp ngầm trung thế 3M240mm²-XLPE-24kV đi trong ống xoắn HDPE 195/150 và cáp mắc điện 2M10mm² đi trong ống 50/40.

Stt	Loại dây dẫn	Đường kính ngoài cáp	Đường kính ống tính toán	Chọn ống	Ghi chú
Dây trung thế		D_{cáp} (mm)	D_{ống} = D_{cáp} x 1.6 (mm)	(mm)	
1	3M240mm ²	89,8	143.68	D195/150	
Dây hạ thế					
1	2M10mm ²	19	36.1	D50/40	

- Vị trí phương án tuyến cáp ngầm: Cáp ngầm trung thế kéo mới chủ yếu đi dưới lòng đường và vỉa hè đường Nguyễn Thái Sơn, Phan Văn Trị, Thông Tây Hội, Quang Trung

Mô tả phương án tuyến đường dây và địa điểm được lựa chọn:

- Để xây dựng mới 02 Nổi Tuyến Phù Châu và Đô THỊ phương án xây dựng kéo mới cáp ngầm trung thế XLPE 3M240mm² -24kV 02 tủ RMU Quảng Hàm 1 và RMU Thái Sơn 15 đến cấp nguồn cho tủ 02 tủ RMU Quang Trung 3 và tủ RMU lắp mới trong trạm phòng khu A PVT các phương án, hướng tuyến cụ thể như sau:

- **Nổi tuyến Phù Châu**

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 3xM240-24kV (màn chắn băng đồng) từ tủ RMU Thái Sơn 15 hiện hữu đến tủ RMU Quang Trung 3 hiện hữu.

- **Nổi tuyến Đô Thị**

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 3xM240-24kV (màn chắn băng đồng) từ tủ RMU Quảng Hàm 1 hiện hữu đến tủ RMU Khu A PVT xây dựng mới.

❖ **Lưu ý:**

- Hướng tuyến băng qua đường Dương Quảng Hàm trên đường Nguyễn Thái Sơn đi trong ống hiện hữu lắp đặt trong công trình mở rộng đường Dương Quảng Hàm.

- Di dời TBA trong trạm phòng Khu A PVT về góc phòng để có không gian lắp tủ RMU Khu A PVT 3L 3module SCADA.

3.3.2. Mô tả hành lang tuyến.

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

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

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

3.4. Các giải pháp kỹ thuật phân điện.

3.4.1. Lựa chọn cấp điện áp.

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

3.4.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện.

Lưới trung áp khu vực hiện hữu có một cấp điện áp duy nhất 22kV, trung tính nối đất trực tiếp theo tiêu chuẩn của Tổng Công ty Điện lực TPHCM.

3.4.3. Lựa chọn dây dẫn.

- **Lựa chọn cáp ngầm 3M240mm²-XLPE-24kV**

Căn cứ Quyết định 654/QĐ-UBND ngày 12 tháng 02 năm 2018 của UBND Tp. HCM về việc phê duyệt Hợp phần II “Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn đến 2016-2025 có xét tới 2035”. Tại khu vực nội thành, nội thị, khu đô thị mới đã quy hoạch ổn định tiết diện dây dẫn được chọn là loại cáp ngầm khô ruột đồng và có tiết diện $\geq 240\text{mm}^2$.

⇒ Chọn cáp ngầm 3M240mm²-XLPE-24kV (loại có màn chắn bằng đồng làm dây trung tính), độ dày cách điện trung bình tối thiểu là 5,5mm.

- Bán kính cong đối với cáp ngầm:

Công thức: $15x(d+D) \pm 5\%$ đối với cáp ngầm 3 lõi

Ghi chú:

D(mm) là đường kính ngoài của cáp

$d(\text{mm}) = 1,13 \cdot \sqrt{S}$ với S(mm²) tiết diện của cáp

Tham khảo catalogue của nhà sản xuất của một số nhà cung cấp Cáp cadivi (D89,8mm); Cáp LS vina (D85mm); Cáp Thịnh Phát (D86mm), Cáp Đại Long (D86mm), Cáp Lioa (D81mm) ta có:

+ Cáp 3x240mm² có đường kính ngoài D = 89,8mm

⇒ Bán kính cong đối với cáp ngầm 3M240mm²: $1,5m \pm 5\%$

Mặt cắt Nominal area	Chiều dày cách điện Insulation thickness	Chiều dày vỏ Sheath thickness	Đường kính tổng* Overall diameter	Khối lượng cáp* Weight of cable				Chiều dài cáp Length on drum
				CXV/SE/ DSTA	CXE/SE/ DSTA	AXV/SE/ DSTA	AXE/SE/ DSTA	
mm ²	mm	mm	mm	kg/km	kg/km	kg/km	kg/km	km
35	5,5	2,8	59,0	4707	4460	4044	3797	0,50
50	5,5	2,9	62,3	5392	5122	4474	4204	0,50
70	5,5	3,0	65,9	6287	5990	4989	4692	0,50
95	5,5	3,1	69,9	7401	7076	5602	5277	0,50
120	5,5	3,2	73,3	8363	8010	6141	5789	0,40
150	5,5	3,4	77,9	9837	9440	6920	6523	0,30
185	5,5	3,5	82,4	12035	11601	8534	8100	0,25
240	5,5	3,7	88,2	14328	13837	9730	9239	0,25
300	5,5	3,9	93,5	16666	16117	10898	10349	0,20

3.4.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện.

Lựa chọn cách điện:

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

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

Lựa chọn phụ kiện:

Hộp đầu cáp thẳng cho cáp ngầm 3M240mm²: sử dụng cho loại cáp 3 ruột, cách điện bằng chất liệu giấy, XLPE, EPR, điện áp định mức 24KV, được thử nghiệm 63 chu kỳ tại điện áp 30KV không bị phóng điện, không bị phá hủy, hoạt động tốt trong điều kiện ẩm ướt. Đối với cáp ngầm đầu nối vào tủ RMU sử dụng đầu cáp T-Plug cho cáp ngầm 3M240mm².

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

3.4.5. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ.

a. Bảo vệ chống ảnh hưởng phần cơ học:

- Để bảo vệ cáp không bị chấn động do quá trình giao thông gây nên, cáp ngầm được luôn trong ống nhựa chịu lực có đường kính thích hợp với kích cỡ cáp.

b. Bảo vệ đóng cắt tuyến cáp:

- Tại vị trí đầu nguồn sử dụng máy cắt hiện hữu của các tủ RMU hiện hữu.

3.4.6. Lựa chọn giải pháp đầu nối.

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

Thi công cần cắt điện:

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

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

- Khi đăng ký cắt điện với Công ty Điện lực Gia Định phải kết hợp với lịch cắt điện công tác của Điện lực nhằm giảm thiểu thời gian cắt điện (Việc đăng ký thi công có cắt

điện được tiến hành đầy đủ theo quy định của Tổng Công ty Điện lực Tp.HCM và Công ty Điện lực khu vực).

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

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

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

+ Đảm bảo vệ sinh sạch sẽ tại vị trí đầu nổi

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

3.4.7. Lựa chọn giải pháp nối đất.

- Công trình này thực hiện lắp RMU trong trạm phòng vì vậy không tính toán lắp mới tiếp địa (trạm hiện hữu đang vận hành). Trong giai đoạn thi công có thử nghiệm tiếp địa trạm (Lưu ý khi thử nghiệm tiếp địa trạm mà trường hợp có trạm đo điện trở suất không nhỏ hơn 4 ôm thì đơn vị thi công đóng bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 4 ôm là đạt).

- Nối đất hệ thống: sử dụng cáp đồng bọc 50mm² nối vào hệ thống tiếp địa hiện hữu có sẵn trong trạm phòng và các RMU hiện hữu.

3.4.8. Hành lang tuyến.

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

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

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

3.4.9. Các biện pháp bảo vệ khác.

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

3.5. Các giải pháp kỹ thuật phân xây dựng.

Cấu tạo các loại hào, mương cáp ngầm:

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

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

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

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

+ Cáp ngầm được đặt trong ống nhựa chịu lực HDPE xoắn 195/150 cho cáp 3M240mm².

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Trong đó:

T (kg): Lực kéo cáp;

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

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

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

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

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

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

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

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

*** Phần tái lập mặt đường:**

- Căn cứ hướng dẫn về việc thực hiện một số nội dung của Quy định về thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh:

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

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

+ Mô đun đàn hồi trên mặt đường tái thiết:

Căn cứ biên bản đo mô đun đàn hồi cho Dự án: “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - quận Gò Vấp”.

+ Kết cấu tái thiết:

Kết cấu áo đường thiết kế cho tuyến đường Dự án: “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - quận Gò Vấp” sau khi tái thiết là:

Kết cấu lòng đường tái lập hoàn thiện:

- Loại 1: Bê tông nhựa nóng dưới lòng đường:

+ Đối với mặt đường nhựa hiện hữu có: $E_{yc} \geq 155 \text{ Mpa}$:

+ Chiều dày tổng cộng lớp kết cấu áo đường dày tối thiểu 102,0cm, bao gồm:

+ Bê tông nhựa nóng, chặt hạt mịn (BTNC 12,5), dày 5,0cm;

+ Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m²;

+ Bê tông nhựa nóng, chặt hạt trung (BTNC 19), dày 7,0cm;

+ Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn nhựa 1,0 kg/m²;

+ Cấp phối đá dăm loại I, dày 25,0cm, $K \geq 0,98$;

+ Cấp phối đá dăm loại II, dày 30,0cm, $K \geq 0,98$;

+ Vải địa kỹ thuật ngăn cách;

+ Nền đắp cát $K \geq 0,98$.

Kết cấu vỉa hè tái lập:

- Loại 1:

+ Gạch lát theo hiện trạng (gạch Terrazzo, granite,...)

+ Vữa lót M150;

+ Bê tông đá 1x2 M150, dày 5,0cm;

+ Cấp phối đá dăm loại II, dày 10,0cm, $K \geq 0,95$;

+ Nền đắp cát, $K \geq 0,90$;

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

Kết cấu tái lập chờ hoàn trả mặt bằng:

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

Bê tông nhựa nóng dưới lòng đường:

- Đối với mặt đường nhựa hiện hữu có: $E_{yc} \geq 155 \text{ Mpa}$:

- Chiều dày tổng cộng lớp kết cấu áo đường dày tối thiểu 102,0cm, bao gồm:

- Bê tông nhựa nóng, chặt hạt mịn (BTNC 12,5), dày 5,0cm;

- Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m²;

- Bê tông nhựa nóng, chặt hạt trung (BTNC 19), dày 7,0cm;

- Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn nhựa 1,0 kg/m²;

- Cấp phối đá dăm loại I, dày 25,0cm, $K \geq 0,98$;

- Cấp phối đá dăm loại II, dày 30,0cm, $K \geq 0,98$;
- Vải địa kỹ thuật ngăn cách;
- Nền đắp cát $K \geq 0,98$.

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

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

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

STT	Tên đường, hẻm	Kết cấu tái lập	Ghi chú
1	Quang Trung	-Dưới lòng đường dùng kết cấu tái lập bê tông nhựa nóng có: Eyc ≥ 155 Mpa: (loại 1) -Trên vỉa hè dùng kết cấu tái lập gạch theo hiện trạng	Theo biên bản đo modun đàn hồi
2	Thông Tây Hội	-Dưới lòng đường dùng kết cấu tái lập bê tông nhựa nóng có: Eyc < 155 Mpa: (loại 2)	Theo biên bản đo modun đàn hồi
3	Phan Văn Trị	-Dưới lòng đường dùng kết cấu tái lập bê tông nhựa nóng có: Eyc ≥ 155 Mpa: (loại 1) -Trên vỉa hè dùng kết cấu tái lập gạch theo hiện trạng	Theo biên bản đo modun đàn hồi
4	Nguyễn Thái Sơn	-Dưới lòng đường dùng kết cấu tái lập bê tông nhựa nóng có: Eyc ≥ 155 Mpa: (loại 1) -Trên vỉa hè dùng kết cấu tái lập gạch theo hiện trạng	Theo biên bản đo modun đàn hồi
5	Hẻm 710 đường Phan Văn Trị	-Dưới lòng đường dùng kết cấu tái lập bê tông nhựa nóng có: Eyc < 155 Mpa: (loại 2)	Theo biên bản đo modun đàn hồi

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

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

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

*** Giải pháp xây dựng mương cáp:**

- + Công tác đào mương cáp bằng máy đào:
 - Theo hướng dẫn có quy định chiều rộng phui đào phải lớn hơn bề ngang gầu cuốc từ 40%-50%.
 - Theo thiết kế mương cáp có kích thước từ 0,3m tới 0,55m.
 - Tham khảo thực tế bề ngang gầu cuốc sử dụng cho các công trình ngầm hóa có kích thước từ 0,3m tới 0,35m. Để đảm bảo theo đúng quy định Hướng dẫn và thực tế thi công mương cáp từ 0,3m trở lên có thể đào bằng máy (đối với các trường hợp vườn hạ tầng kỹ thuật thì phải đào bằng tay).
 - + Giải pháp thi công chủ yếu trong các công tác :
 - Công tác nghiệm thu phần lắp khuất và toàn công trình:
 - Phần lắp khuất, kết hợp cán bộ phụ trách, cán bộ kỹ thuật, giám sát công trình A,B tiến hành kiểm tra, đối chiếu ngay với thiết kế và yêu cầu kỹ thuật để xử lý cho đúng. Phần việc nào xong đều tổ chức nghiệm thu trước khi thi công phần kế tiếp.
 - Thời gian nghiệm thu chính thức sẽ do chủ đầu tư quyết định.
 - + Công tác thi công phần mương cáp:
 - Định vị lại toàn bộ tuyến mương cáp: Công tác này rất quan trọng, nó đảm bảo độ chính xác của tuyến cáp lắp đặt về chiều dài tuyến cũng như hành lang, mỹ thuật đến với cơ sở hạ tầng có liên quan. Để tiến hành công tác này chúng tôi sẽ tiến hành đo đạc tìm tuyến dựa vào khoảng cách của tuyến với các vị trí móng, đường đã thi công trước, đóng các cọc định vị dọc trên tìm tuyến cách khoảng 10m với mục đích phục hồi lại tìm tuyến khi cần thiết. Dọc theo tìm tuyến, dùng cọc và dây nhợ căng, vạch 02 đường kẻ có bề rộng bằng bề rộng mương cáp cần đào để công tác đào đất mương cáp được chính xác.
 - Đào đất mương cáp: Tiến hành đào đất mương cáp bằng phương pháp thủ công hoặc cơ giới nhưng phải đảm bảo không làm hư hỏng các móng, hạ tầng và thiết bị xung quanh khác. Đất đào phải được vun gọn và rải thành hàng dọc theo mương vừa mang tính báo hiệu công trình vừa tránh không làm cản trở cho việc thi công các hạng mục khác. Đất đào xong phải được vận chuyển đi ngay để đảm bảo an toàn và vệ sinh môi trường.
 - Trong công trình có hạ tầng hiện hữu nhiều, được bố trí trên vỉa hè và lòng đường (ống cấp nước của Xí nghiệp truyền dẫn nước sạch, ống cấp nước của đơn vị cấp nước, ống thoát nước của Trung tâm HTKT tp HCM, hố ga hiện hữu, cáp ngầm hiện hữu, cáp chiếu sáng hiện hữu...) nên đơn vị tư vấn đề xuất như sau:
 - Đối với những đoạn có hạ tầng hiện hữu đi cùng tuyến với mương cáp thiết kế nhưng khoảng cách lớn hơn 0.3m đề xuất phương án **đào máy** và kết hợp đào thăm dò (phui thăm dò dài x rộng = 2m x 0.4m) dọc theo đường để đơn vị thi công có biện pháp thi công phù hợp với hiện trường tránh các sự cố ngoài ý muốn.
 - Đối với những đoạn có hạ tầng hiện hữu đi cùng tuyến với mương cáp thiết kế nhưng khoảng cách từ 0.1m tới 0.3m đề xuất phương án **đào tay** dọc theo đường để đảm bảo không xảy ra sự cố trong giai đoạn thi công.
 - Đối với các đoạn đi ngang qua công trình hạ tầng ngầm, băng đường và những giao lộ đề xuất **đào tay** để tránh xảy ra sự cố trong quá trình thi công.
 - Đối với các đoạn mương đào trên vỉa hè và trong các hẻm (bề rộng nhỏ hơn 3m):
 - Đặc thù vỉa hè có nhiều công trình ngầm, cây xanh hiện hữu, ram dốc, sê nô, ban công, hầm viễn thông....
 - Kết cấu vỉa hè không đảm bảo cho việc thực hiện đào bằng cơ giới. Có thể gây hư hại, phá vỡ vỉa hè ảnh hưởng tới công năng sử dụng khi thi công bằng cơ giới.
 - Theo phần IV, mục 9 Thông tư 04/2008/TT-BXD có quy định việc sử dụng hè phố phải bảo đảm không được cản trở giao thông của người đi bộ, phải bảo đảm bề rộng tối thiểu còn lại dành cho người đi bộ là 1,5m.

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

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

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

- Đối với các loại mương cáp không sử dụng đất đào để tái lập lại sẽ cho chuyển ra khỏi công trường bằng các xe tải nhỏ.

- Công tác lắp ống: Công tác này được thực hiện sau khi mương cáp đào đúng độ sâu thiết kế. Các ống đặt đảm bảo đúng thiết kế, các vị trí nối ống phải được nối bằng măng sông, trường hợp có góc lái thì phải đảm bảo được bán kính cong để kéo cáp như sau:

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

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

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

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

- Công tác tái lập mương cáp : Theo đúng yêu cầu BVTK

- Lắp hào được tiến hành sau khi rải ống xong. Tiến hành lấp cát độ dày theo thiết kế của từng hào cáp dùng máy đầm cóc đầm chặt lớp cát vừa lấp.

- Tiến hành đặt lớp gạch chỉ sau đó lấp cát và đầm chặt, độ dày lớp cát theo thiết kế của từng hào cáp. Đặt lớp băng cảnh báo cáp có in chữ có cáp ngầm sau đó rải tiếp lớp đá (độ dày theo thiết kế).

Chú ý: Riêng các chỗ nối cáp chưa lắp vội chờ khi nối xong thì mới tiến hành lấp. Các chỗ nối phải có cọc báo hiệu có biển báo che chắn khi khu vực chưa lấp, khi lấp tới lớp trên cùng thì tiến hành hoàn trả các đường ống, cống cấp thoát nước cho dân và các công trình công cộng.

- Đối với các mương cáp qua đường: Công tác này cần phải thực hiện trước khi thi công đường trong trạm. Việc định vị ống cần phải chính xác, đều khắp để không ảnh hưởng đến kích thước toàn khối và ống không bị cong vênh, gây trở ngại cho việc luồn cáp lực sau này.

+ Công tác đảm bảo chất lượng thi công:

- Công tác bảo đảm chất lượng, kiểm tra và thử nghiệm được thực hiện đồng thời trong thời gian thi công để bảo đảm không có sản phẩm không đạt chất lượng. Đối với sản phẩm không đạt chất lượng nhà thầu phải loại bỏ hoặc sửa chữa tới khi sản phẩm đạt chất lượng và tiến hành nghiệm thu lại và không làm chậm tiến độ công trình.

- Phối hợp với Đơn vị thí nghiệm chuyên ngành, thí nghiệm đạt theo yêu cầu của hợp đồng, theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất, các tiêu chuẩn quốc tế được áp dụng hoặc quy phạm Việt Nam cho các thiết bị và hạng mục đã thi công.

+ Công tác thí nghiệm và kiểm tra vật tư

- Nhà thầu sẽ thu thập vật liệu theo đúng chủng loại và đặc tính yêu cầu để trình mẫu cho Chủ đầu tư. Nhà thầu sẽ cung cấp thêm các chứng chỉ chất lượng, có thể gồm: Chứng nhận xuất xứ, chứng nhận chất lượng, biên bản thử nghiệm điển hình...

- Các vật liệu cấp cho công trình khi được chấp nhận sẽ có đầy đủ hồ sơ chất lượng kèm theo, gồm:

+ Phiếu kiểm tra xuất xưởng hoặc biên bản thử nghiệm xuất xưởng.

+ Chứng nhận chất lượng hoặc nguồn gốc vật liệu (nếu có).

+ Biên bản thí nghiệm vật liệu do một đơn vị chuyên ngành có thẩm quyền thực hiện (nếu cần thiết phải thí nghiệm để chứng minh).

- Với các mẫu không đáp ứng yêu cầu của Chủ đầu tư, Nhà thầu sẽ xem xét ngay nguyên nhân để xử lý:

+ Nếu mẫu được cung cấp có chất lượng không đạt: Nhà thầu tìm kiếm ngay lập tức các mẫu khác có kèm theo chứng chỉ chất lượng đầy đủ để bổ sung

+ Nếu mẫu được cung cấp chưa đầy đủ về hồ sơ chất lượng: Nhà thầu sẽ yêu cầu cung cấp ngay bộ hồ sơ chất lượng đầy đủ hơn và nếu cần thiết sẽ thử nghiệm tại một đơn vị thí nghiệm chuyên ngành để chứng minh chất lượng vật liệu do Nhà thầu cung cấp.

- Khi được chấp nhận, Nhà thầu sẽ lưu mẫu vật liệu bằng 02 bộ: 01 một do Chủ đầu tư lưu và 01 bộ còn lại do Nhà thầu lưu để đối chứng và có xác nhận của Chủ đầu tư.

- Các mẫu vật liệu theo đúng chủng loại và đặc tính kỹ thuật yêu cầu được lưu trữ và thử nghiệm theo đúng quy định để làm cơ sở cho việc nghiệm thu từng phần, toàn phần cũng như công tác hoàn công sau này. Nhà thầu kiên quyết loại bỏ các khối lượng thi công – dù đã hoàn thành – nếu các mẫu thử nghiệm không đạt tiêu chuẩn kỹ thuật để công trình được hoàn thiện.

- Với các bộ mẫu được lưu giữ, nhà thầu sẽ để trong các hộp có đựng thích hợp, có thẻ bảo quản tốt và dán nhãn ghi thông tin đầy đủ về sản phẩm.

+ Công tác hoàn thiện và bảo dưỡng.

- Ngay sau khi đóng điện nhà thầu sẽ thành lập "Đội kỹ thuật bảo trì, bảo hành công trình" bao gồm những cán bộ kỹ thuật theo đúng chuyên môn và công nhân lành nghề, đội sẽ thường xuyên phối hợp với bộ phận quản lý vận hành hệ thống điện của Chủ đầu tư để thường xuyên kiểm tra sau, bảo dưỡng, bảo trì theo đúng quy trình quy phạm khi công trình đã được bàn giao đưa vào sử dụng.

- Các hư hỏng sai sót (nếu có) trong quá trình vận hành sử dụng "Đội kỹ thuật bảo trì, bảo hành công trình" sẽ lập ngay phương án sửa chữa (không phân biệt lỗi đó do Nhà thầu thi công hay do đơn vị sử dụng) báo cáo với Chủ đầu tư để sửa chữa và khắc phục ngay các hư hỏng sai sót trên nhằm đảm bảo việc cung cấp điện ổn định tránh các hậu quả đáng tiếc xảy ra do không khắc phục các hư hỏng sai sót một cách kịp thời.

- Công tác bảo trì công trình và các thiết bị do Nhà thầu cung cấp và lắp đặt được thực hiện miễn phí trong thời gian Nhà thầu chịu trách nhiệm bảo hành công trình theo điều khoản bảo hành công trình của Nhà thầu.

- Công tác bảo trì công trình và các thiết bị do Nhà thầu cung cấp và lắp đặt được thực hiện theo đúng quy trình quy phạm, theo tiêu chuẩn và quy định hiện hành. Đồng thời công tác bảo trì còn phải được thực hiện theo quy định của nhà sản xuất đối với từng loại thiết bị cụ thể lắp đặt cho công trình.

+ Trình tự kiểm tra và nghiệm thu.

- Để đảm bảo chất lượng thi công công trình sau khi kết thúc từng công tác xây lắp Nhà thầu đều tổ chức tự nghiệm thu và báo cáo với Chủ nhiệm dự án, Chủ nhiệm công trình để kiểm tra tại hiện trường, tiến hành nghiệm thu công tác xây lắp.

- Trong quá trình thi công Nhà thầu luôn tuân thủ các yêu cầu của hồ sơ thiết kế kỹ thuật thi công đã được phê duyệt, các quy trình quy phạm thi công, các tiêu chuẩn xây dựng và quy định về quản lý chất lượng công trình xây dựng .

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

+ Công tác kiểm tra tự nghiệm thu công trình

- Tổ chức chế độ giám sát, kiểm tra thường xuyên, thực hiện đầy đủ chế độ ghi chép nhật ký công trình.

- Duy trì chế độ nghiệm thu bộ phận, hạng mục công trình có sự tham gia của cơ quan thiết kế. Chủ đầu tư, đơn vị tư vấn giám sát, đơn vị thi công, cơ quan quản lý vốn.

- Có quy chế và hệ thống công tác giám sát quản lý chất lượng từ chỉ huy công trường tới các tổ đội công nhân.

+ Nghiệm thu giám sát ngày
- Căn cứ theo khối lượng các phần việc đã đăng ký thi công, hàng ngày đội trưởng thi công sau khi kết thúc công việc cần ghi chép đầy đủ các nội dung công việc thực hiện bao gồm:

- + Khối lượng thực hiện.
- + Vật tư lắp đặt công trình.
- + Chất lượng lắp đặt.

- Giám sát A, B và Đơn vị tư vấn giám sát ghi nhận xét đánh giá và ký tên. Phải có ý kiến thống nhất công việc thi công chất lượng tốt mới được thi công các phần việc tiếp theo.

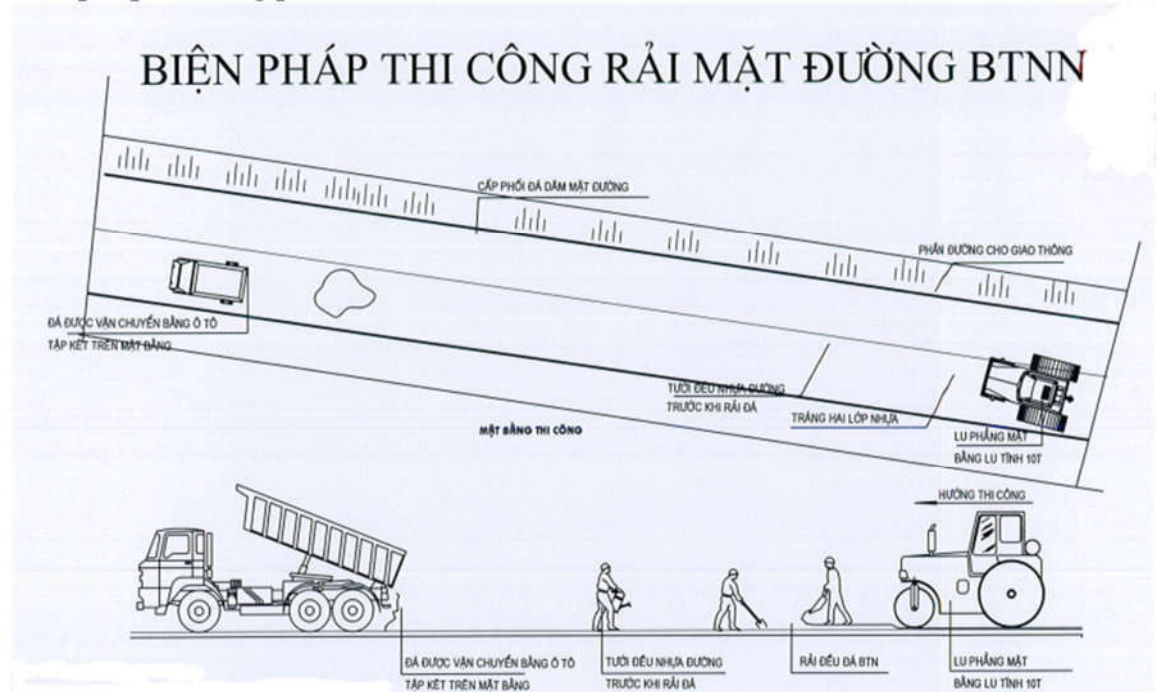
+ Nghiệm thu từng phần việc công tác xây lắp

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

- Riêng các thiết bị chính như tủ bảng điện, máy biến áp, v.v... phải được đội thí nghiệm của nhà thầu thí nghiệm công nghệ ngay sau khi đưa vào vị trí lắp đặt để đánh giá chất lượng trước khi đấu nối.

- Chủ đầu tư, Đơn vị tư vấn và nhà thầu tổ chức nghiệm thu đánh giá dựa trên các tài liệu: Nhật ký công trình, hồ sơ hoàn công, tài liệu kỹ thuật của thiết bị, biên bản thí nghiệm công nghệ, biên bản thí nghiệm của cơ quan chuyên ngành. Toàn bộ các thiết bị phải được thao tác thử trong trạng thái không điện để đánh giá chất lượng hiệu chỉnh lắp đặt. Lập các biên bản nghiệm thu kỹ thuật A - B và biên bản nghiệm thu khối lượng công việc đã hoàn thành.

Giải pháp thi công phun đảo

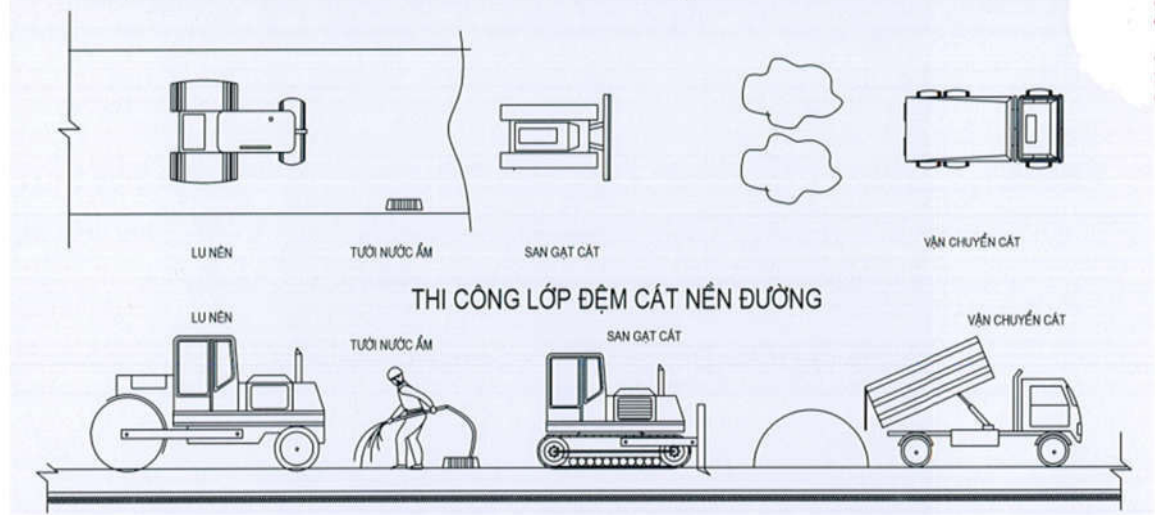


- Tiến hành thi công một nửa mặt đường, còn lại để đảm bảo lưu thông xe cộ
- Làm lớp mặt đường sau khi thi công lớp đá dăm mặt đường và cấp phối bù phụ
- Đá được vận chuyển bằng ô tô và bố trí rải đều trên mặt bằng
- Nhựa đường được đun nóng chảy với nhiệt độ thích hợp
- Dùng ô tô tưới đều nhựa lên bề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

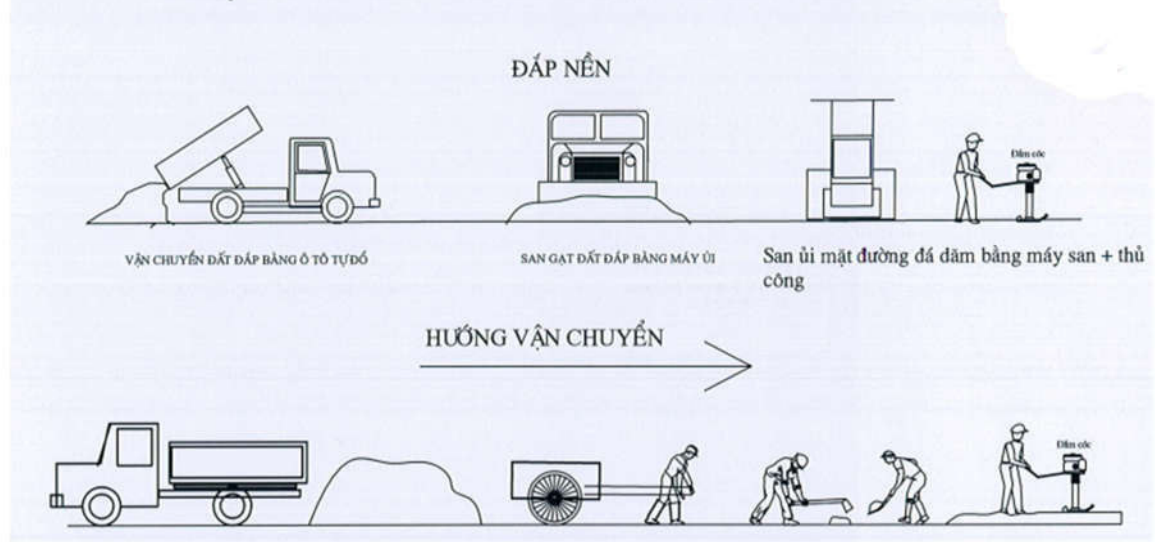
- Lu phẳng mặt bằng lu tĩnh



BIỆN PHÁP THI CÔNG LỚP ĐỆM CÁT NỀN ĐƯỜNG

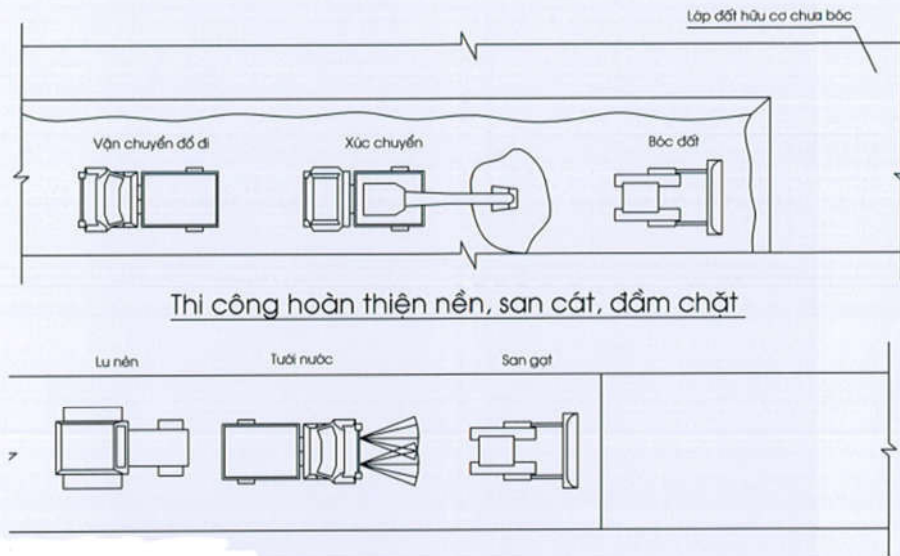


BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐẤP NỀN

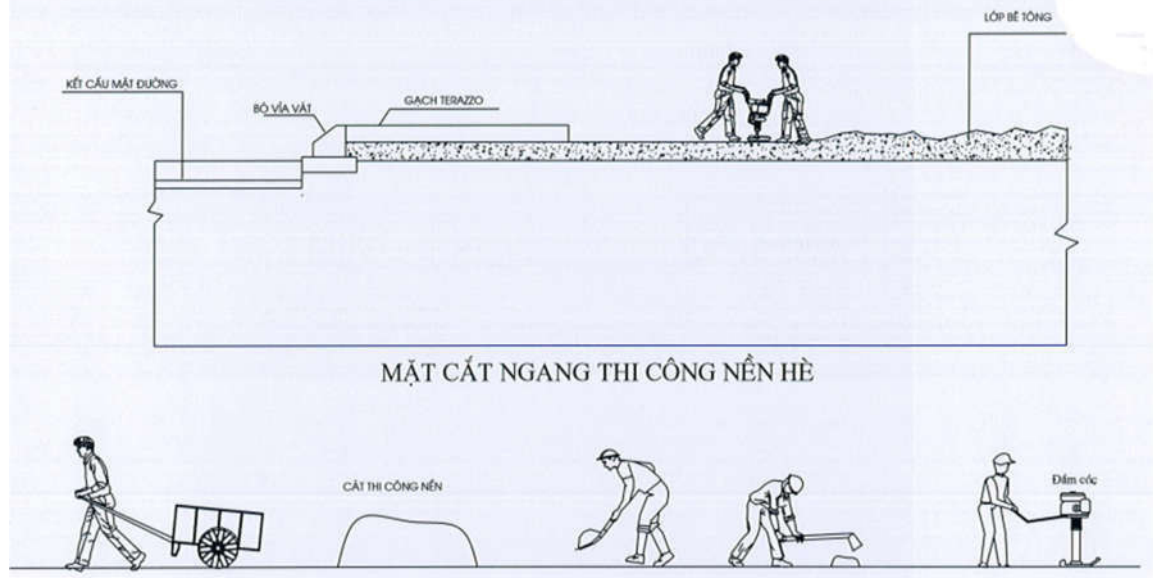


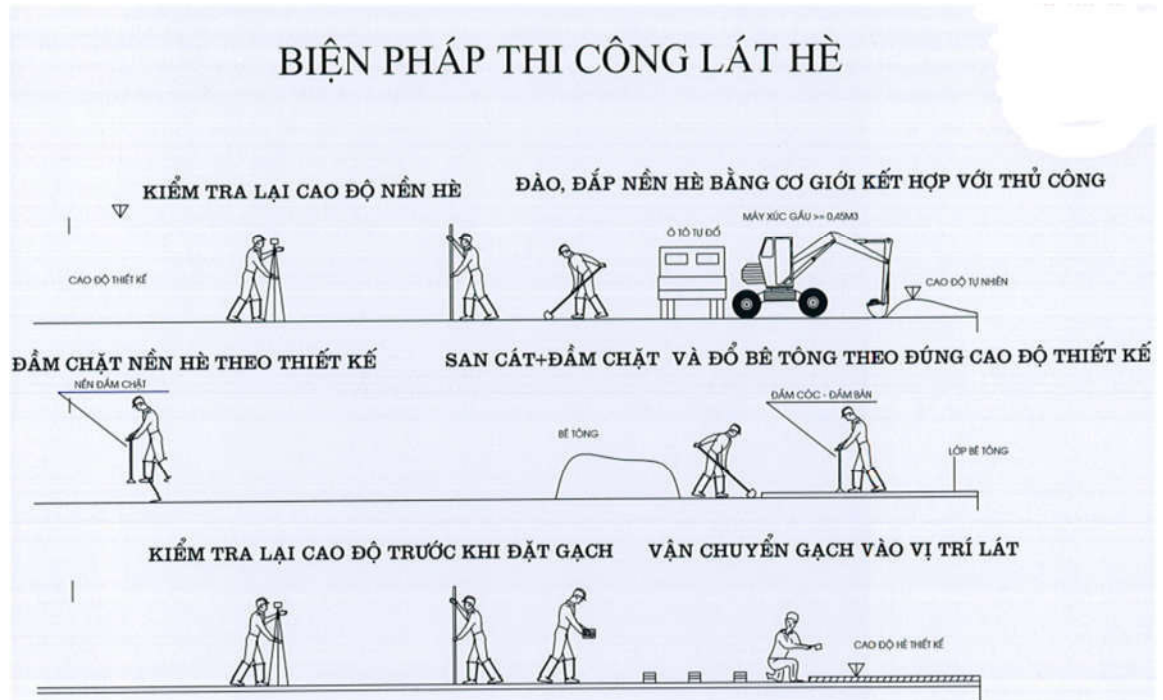
- Đấp cát nền móng công trình kết hợp máy và thủ công

BIỆN PHÁP THI CÔNG BỐC ĐẤT TẠO KHUÔN ĐƯỜNG



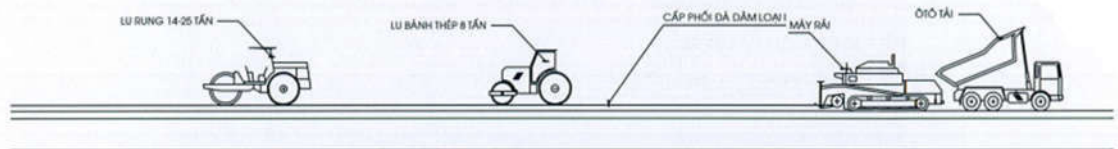
BIỆN PHÁP THI CÔNG LÁT HÈ



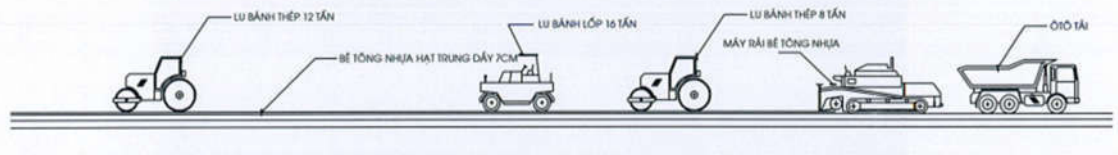


- Dưới sự chỉ đạo của đội trưởng công nhân dùng cuốc, xẻng san rải cát.
- Tiến hành đầm bằng đầm cóc.
- Tiến hành lát sau khi đã nền chặt đủ yêu cầu và kiểm tra cao độ.

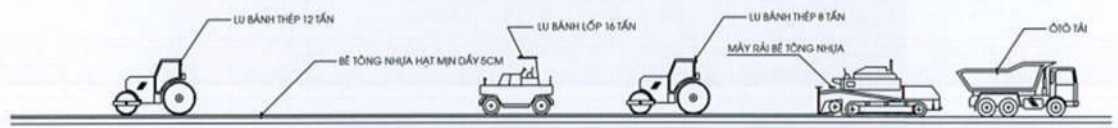
THI CÔNG CẤP PHỐI ĐÁ DẶM LOẠI I



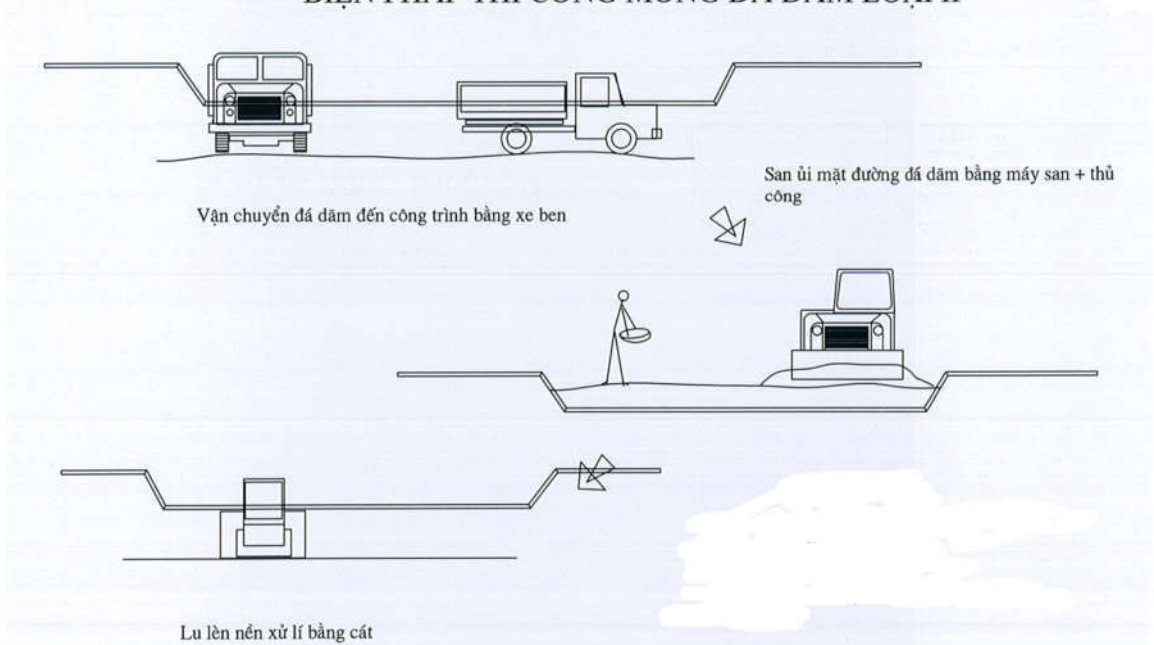
THI CÔNG BÊ TÔNG NHỰA HẠT TRUNG



THI CÔNG BÊ TÔNG NHỰA HẠT MỊN

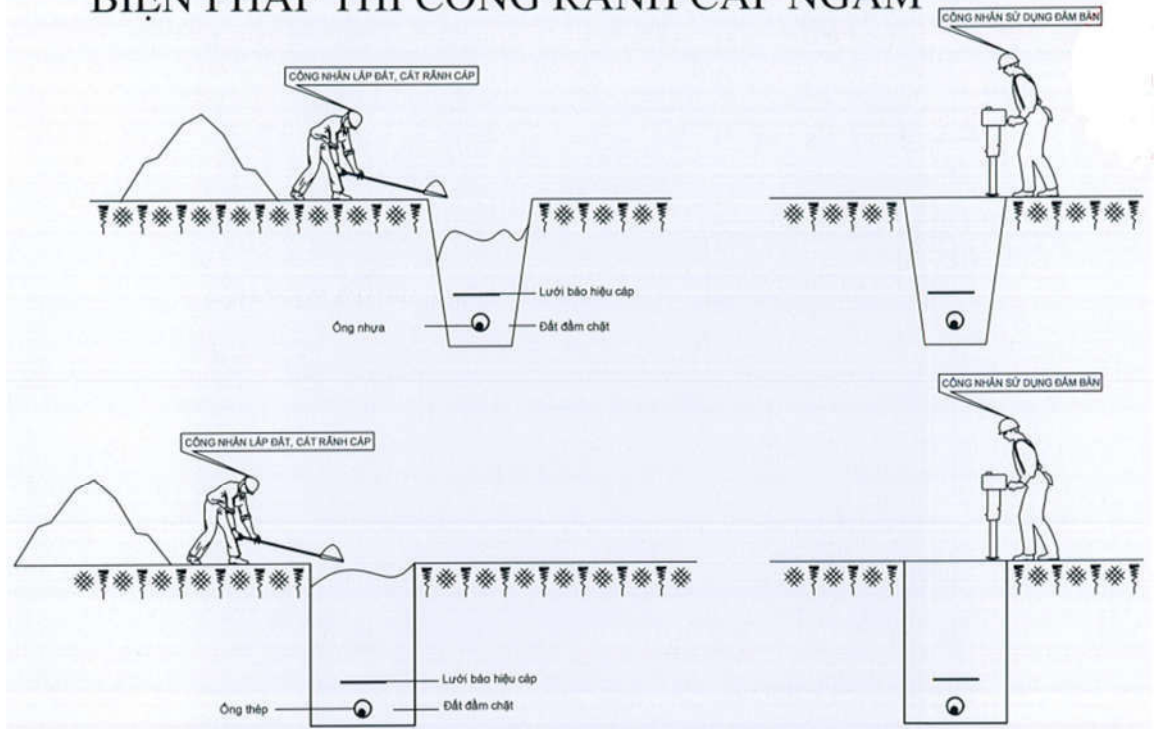


BIỆN PHÁP THI CÔNG MÓNG ĐÁ DẦM LOẠI II

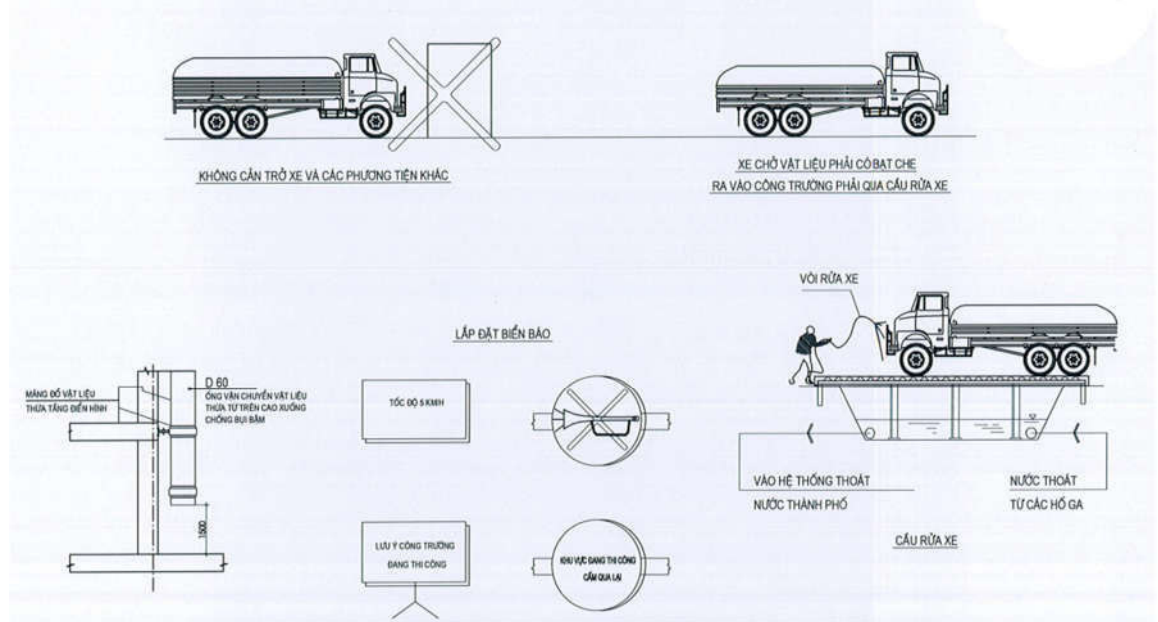


- chuẩn
- Lòng đường chuẩn bị xong mới tập kết đá dầm thi công lớp móng đá dầm tiêu chuẩn
 - Rải đá dầm bằng máy san
 - Lu lèn đá dầm bằng máy lu 6-12 tấn theo quy trình kỹ thuật

BIỆN PHÁP THI CÔNG RÀNH CÁP NGẦM



CÔNG TÁC AN TOÀN LAO ĐỘNG, VỆ SINH MÔI TRƯỜNG



* Giải pháp phần móng tủ RMU:

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

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

(Không thực hiện)

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

(Không thực hiện)

CHƯƠNG 6. HỆ THỐNG TRUYỀN DẪN

1. Phạm vi và quy mô của hệ thống truyền dẫn

1.1. Phạm vi thiết kế hệ thống truyền dẫn quang.

- Công trình “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”:

- Lắp sẵn hạ tầng ngầm phục vụ lắp cáp VTDR bao gồm lắp ống ngầm có dây mồi (HDPE D63) và hồ kỹ thuật phục vụ lắp cáp và đấu nối cáp.

- Lắp sẵn cáp quang ngầm hệ thống viễn thông dùng riêng phục vụ scada tủ RMU, đang vận hành.

- Xác định chủng loại, đặc tính kỹ thuật thiết bị thông tin, thiết bị nguồn, cách thức tiếp đất và chống sét cũng như vấn đề phòng chống cháy nổ tại các địa điểm lắp đặt thiết bị trong công trình.

- Thí nghiệm hiệu chỉnh thiết bị, tuyến cáp thông tin nêu trên và đưa vào vận hành.

1.2. Quy mô hệ thống thiết bị truyền dẫn

Lắp đặt sẵn cáp quang hệ thống viễn thông dùng riêng phục vụ kết nối scada các tủ RMU khu vực ĐLGĐ quản lý khối lượng bao gồm:

- Kéo mới cáp quang ngầm 12FO khoảng 4433m phục vụ kết nối các tủ RMU Scada (RMU TS 13, RMU QT3, RMU Khu A PVT, RMU QH1) bao gồm cáp quân bu tại tủ RMU đầu cấp đơn 25m – cáp quân bu vào ra 50m, tủ thông tin quang 25m, trạm phòng 50m tại vị trí lắp tủ quang.

- *Phần ống bảo vệ cáp quang (được biên chế chung trong phần TK không chuyên điện)*

+ Ống nhựa HDPE D63 đơn tuyến (có lắp dây mồi) khoảng 4097,4 m

1.3. Yêu cầu đối với hệ thống truyền dẫn

Đề án này xem xét xây dựng hệ thống thông tin truyền dẫn để phục vụ công tác truyền số liệu SCADA từ các tủ RMU có chức năng scada về Trung tâm Điều độ Hệ thống điện – Tổng Công ty Điện lực TP.HCM dựa vào các thiết bị cũng như mạng cáp quang hiện hữu hoặc đã được thiết kế trước trong các dự án khác. Hệ thống thông tin truyền dẫn tại các tủ RMU phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Thiết lập kênh truyền tín hiệu SCADA để kết nối thiết bị đầu cuối RTU với thiết bị thu thập số liệu đặt tại Trung tâm Điều độ Hệ thống điện.

- Xem xét vấn đề cấp nguồn, tiếp đất, vị trí lắp đặt thiết bị thông tin liên lạc và phòng chống cháy cho thiết bị.

Vì vậy, phải tính toán, chọn lựa phương án truyền dẫn và thiết bị truyền dẫn cũng như xem xét khả năng khai thác của mạng viễn thông Điện lực để đảm bảo nhu cầu, chất lượng thông tin trong toàn hệ thống.

2. Xây dựng tuyến truyền dẫn phục vụ Scada và Main2

2.1. Phương án xây dựng tuyến thông tin.

Sơ đồ nguyên lý đấu nối cáp quang giữa các tủ RMU có chức năng Scada trong phạm vi công trình

Sử dụng đường truyền thông tin dựa trên hệ thống VTDR phục vụ SCADA IP.

Hướng tuyến lắp mới:

+ Sợi 1: Lắp mới cáp 1x12FO từ RMU TS 13 (đầu cáp đơn) -> RMU Phan Văn Trị 3 (đầu cáp đơn)

+ Sợi 2: Lắp mới cáp 1x12FO từ RMU Khu A PVT (đầu cáp đơn) -> RMU Phan Văn Trị 3 (cáp vào, ra quán bu ko cắt) -> RMU QT3 (đầu cáp đơn)

+ Sợi 3: Lắp mới cáp 1x12FO từ RMU TS 15 về tủ thông tin đội vận hành lưới điện.

Cáp hiện hữu:

+ Vị trí 01: Sử dụng lại sợi cáp 12FO hh từ hầm HN 1 NTS trên đường Nguyễn Thái Sơn về tủ RMU TS 15.

+ Vị trí 02: Sử dụng lại cáp 1x12FO và ống hiện hữu kéo cáp từ hầm cạnh RMU QH1 trên đường Dương Quảng Hàm về tủ RMU TS 13.

2.2. Lựa chọn tuyến truyền dẫn

- Căn cứ vào sơ đồ kết nối vào lưới điện khu vực.

- Căn cứ mạng dữ liệu SCADA IP.

- Căn cứ vào các thiết bị truyền dẫn, thiết bị đầu cuối quang hiện hữu.

- Căn cứ vào mục đích, yêu cầu của dự án là truyền tín hiệu SCADA từ các tủ RMU có chức năng scada về Trung tâm Điều độ Hệ thống điện.

- Căn cứ vào mạng truyền dẫn SCADA hiện hữu tại Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TPHCM

3. Cấp nguồn, chống sét cho thiết bị viễn thông

3.1. Cấp nguồn

- Nhằm đảm bảo nguồn cung cấp cho thiết bị thông tin liên lạc được liên tục, dự án xem xét sử dụng nguồn AC và DC tại trạm, cung cấp cho hệ thống SCADA và thiết bị viễn thông.

- Tại các tủ RMU có Scada: Sử dụng 02 nguồn điện AC và DC cung cấp cho các thiết bị thông tin lắp mới .

3.2. Tiếp đất, chống sét

- Thiết bị thông tin liên lạc tại Trung tâm Điều độ Hệ thống điện được nối chung với hệ thống tiếp đất của hệ thống SCADA bằng dây đồng 1x25mm² .

- Thiết bị thông tin liên lạc tại các tủ RMU được nối với tiếp đất chung của phòng thông tin bằng dây đồng nhiều sợi 1x25mm².

3.3. Phòng chống cháy

- Tại Trung tâm Điều độ Hệ thống điện - Điện lực TP Hồ Chí Minh: Sử dụng các hệ thống phòng chống cháy chung Trung tâm Điều độ Hệ thống điện - Điện lực TP Hồ Chí Minh.

4. Hầm cáp scada

4.1. Hầm cáp:

- Thi công XDM 02 hầm mini scada trên vỉa hè đường Phan Văn Trị

- Tại các vị trí hầm có cáp viễn thông rẽ nhánh phải đảm bảo đủ bán kính cong của sợi cáp quang R=300mm

4.2. Đào, tái lập mương cáp đặt ống scada.

- Ống cáp quang đặt trong chung với mương cáp điện trên vỉa hè, dưới lòng đường, lòng hẻm trên các tuyến đường trong công trình, đặt ống nhựa HDPE D63 (có lấp đầy môi):

5.1. Vị trí lắp đặt

- Tại tủ RMU: các thiết bị truyền dẫn được tích hợp lắp sẵn đặt bên trong tủ RMU.

5.2. Tổ chức xây lắp

a. Cơ sở lập biện pháp tổ chức xây lắp:

- Lực lượng thi công: Lựa chọn đơn vị xây dựng, xây lắp có kinh nghiệm trong lắp đặt hệ thống SCADA.

- Quy trình kỹ thuật an toàn điện trong công tác Quản lý - Vận hành - Sửa chữa và xây dựng đường dây cao thế trạm biến áp.

b. Nội dung thi công:

Lắp đặt các hạng mục bao gồm:

- Tại tủ RMU:

+ Lắp đặt thiết bị truyền dẫn quang.

+ Đấu nhảy cáp quang từ hộp nối cáp quang vào thiết bị thông tin quang.

+ Kéo rài, đấu nối cáp nguồn cho thiết bị thông tin lắp mới tại trạm.

+ Kéo rài, đấu nối cáp truyền số liệu từ RTU đến thiết bị truyền dẫn quang.

+ Đấu nối tiếp địa, chống sét cho các thiết bị viễn thông.

+ Cài đặt thông số, thí nghiệm – hiệu chỉnh thiết bị quang và đường truyền đảm bảo các thông số đưa vào vận hành.

- Tại các điểm trung gian

+ Lắp đặt thiết bị truyền dẫn quang

+ Đấu nhảy cáp quang từ hộp nối cáp quang theo hướng tuyến thiết kế.

+ Đo độ suy hao của tuyến cáp quang

- Tại Trung tâm Điều độ Hệ thống điện

+ Lắp đặt thiết bị truyền dẫn quang

+ Kéo rài, đấu nối cáp truyền số liệu từ thiết bị hiện hữu sang máy chủ kép SCADA.

5. Các giải pháp kỹ thuật phân xây dựng:

a. Công tác đào móng hầm cáp:

- Trước khi thi công, phải hoàn tất các thủ tục: giải phóng mặt bằng.

- Chấp hành nghiêm chỉnh các quy định về việc xây dựng các công trình hạ tầng kỹ thuật trên theo đúng quy định.

- Tùy theo điều kiện cụ thể của địa hình, địa chất công trình, việc thi công đào đường được thực hiện bằng thủ công kết hợp cơ giới để đẩy nhanh tiến độ. Việc sử dụng máy đào không thực hiện ở phần bóc lớp đá dăm ở các vị trí không an toàn.

- Đất đào lên sẽ được chuyển ngay vào phương tiện vận chuyển đi đổ; các xe chở đất phải được phủ kín bằng bạt che để tránh rơi vãi dọc đường, đảm bảo vệ sinh môi trường.

- Trong khi đào cũng như sau khi đào nếu gặp trời mưa hoặc nước ngầm thì sẽ dùng máy bơm nước thải để bơm nước trong mương vào các cống thoát nước của thành phố, các máy bơm sẽ được đặt ở vị trí thấp nhất của mương đào hoặc tạo rãnh, hồ thoát nước để bơm hết nước trong hầm cáp.

- Mặt bằng đáy móng phải được dọn sạch và được làm bằng phẳng, giữ khô để tránh hoá bùn. Phải có máy bơm đủ công suất để bơm toàn bộ nước có trong hố móng. Hình dáng, kích thước hố móng phải phù hợp với hình dáng và kích thước thiết kế của từng hạng mục và phải được nghiệm thu, ghi nhật ký trước khi chuyển sang công đoạn tiếp theo. Cao độ của đáy hố móng phải đúng cao độ thiết kế.

- Trường hợp móng công trình nằm trên nền đá cứng (nếu có) thì toàn bộ đáy móng phải đào tới độ sâu công trình thiết kế. Không được để lại cục bộ những mô đá cao hơn công trình thiết kế

- Không để vật liệu đất, cát bừa bộn làm trở ngại lưu thông.
- Tưới nước, đầm, nén đủ độ chặt.

b. Công tác coffa

*** Tổng quát**

- Cốp pha được sử dụng phải được gia công sản xuất bền chắc bằng vật liệu phù hợp được chấp thuận và phải đúng hình dáng và kích thước thể hiện trên hồ sơ thiết kế đã duyệt.

- Gỗ dùng làm cốp pha phải được gia công thành những tấm ván ép bề mặt cách nước đạt dày đồng nhất 12mm với kích cỡ phù hợp và phải được xử lý chống những biến dạng do thay đổi thời tiết, không bị tách, nứt và các khuyết tật khác, không có mắt. Tất cả cốp pha phải được bôi loại dầu được đồng ý trước, ghép thẳng và được chằng buộc và chống đỡ chắc chắn, không bị sai lệch, xô dịch, có khả năng chịu đựng tải thi công, chuyển động của người, vật liệu và máy móc. Nhà thầu chịu trách nhiệm về sự vững chắc, ổn định của cốp pha, và các công tác cốp pha tạm thời.

- Cốp pha phải được thiết kế và chế tạo phù hợp với TCVN 5724 – 93. Ngoài ra, khi cần thiết để đẩy nhanh tiến độ, nhà thầu có thể dùng cốp pha thép.

- Các mối ghép phải kín không rò rỉ vữa từ bê tông. Mặt cốp pha tiếp xúc với bê tông không được dính vữa, không chia đỉnh, không bị tách nứt hoặc các khuyết tật khác. Ván cốp pha phải được quét sạch và rửa sạch hoàn toàn trước khi đổ bê tông. Các lỗ mở để kiểm tra bên trong cốp pha cũng như dùng cho việc thoát nước khi rửa cốp pha phải được gia công sao cho có thể đóng lại một cách thuận lợi trước khi đổ bê tông.

- Việc bố trí lắp dựng cốp pha phải thuận tiện cho tháo dỡ và tránh cho bê tông được đổ không bị chấn động hoặc hư hỏng. Đối với dầm và sàn, phải sắp xếp để cốp pha và cây chống đỡ mặt dưới sàn và mặt hông dầm có thể gỡ đi mà không làm hư cốp pha và cây chống của mặt dưới dầm.

- Trước khi đổ bê tông, Các bu lông chờ, các cấu kiện chôn sẵn trong bê tông và các bộ phận khác dùng để hình thành lỗ chừa, lỗ hông phải được gắn cố định vào cốp pha.

- Trước khi bắt đầu công việc, nhà thầu phải ráp một mẫu cốp pha và đúc thử một mẫu hoàn chỉnh.

*** Vật liệu**

- Cốp pha có thể bằng gỗ, thép, nhựa hay các vật liệu khác đã được chấp thuận chống lại các tác động của xi măng và các cốt liệu khác của bê tông.

- Lớp đệm và các bề mặt bị rỉ tổ ong hoặc phần bê tông bị khuyết tật phải được khắc phục sửa chữa ngay. Các lỗ bắt bu lông, bắt ván khuôn phải bít kín hoàn toàn bằng vữa xi măng cứng.

*** Sai số về kích thước**

- Ngoại trừ được qui định khác, các công việc phần bê tông phải được thi công đảm bảo độ chính xác phù hợp với yêu cầu nêu trong TCVN 5724-93.

- Dù có độ sai lệch cho phép đối với các kết cấu, nhưng nhà thầu phải chịu trách nhiệm về chất lượng và tiêu chuẩn công việc đối với các hạng mục hoàn thiện và các hạng mục kiến trúc.

*** Cốt pha để luôn**

- Cốp pha vĩnh cửu hay cốp pha để luôn theo yêu cầu phải là loại không cháy, không được chứa chất calcium chloride và không được làm hư hại kết cấu vĩnh cửu của bê tông.

*** Tháo dỡ cốp pha**

- Việc tháo lắp ván khuôn cho các kết cấu khác nhau được qui định trong các tiêu chuẩn có liên quan. Trường hợp nhà thầu phải giảm thời gian trước khi tháo ván khuôn

bằng cách dùng phụ gia. Tuy nhiên, không có bất cứ ván khuôn cây chống nào được tháo hoặc dời đi mà không có sự đồng ý của đại diện chủ đầu tư.

- Ván khuôn phải được tháo dần dần và đúng cách, không làm chấn động hoặc rung động. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm nếu có bất cứ hư hỏng nào cho công trình và hư hỏng phát sinh do việc tháo ván khuôn hoặc cây chống.

* Công tác gia công cốt thép

- Cốt thép đưa vào công trình sử dụng phải có hồ sơ lý lịch rõ ràng.

- Thanh cốt thép được cắt hoặc uốn phù hợp với các tiêu chuẩn TCVN 5524 – 91, TCVN 5724 - 93 hoặc các bản vẽ ghi chú tổng quát về kết cấu. Thanh cốt thép được uốn nguội.

- Cốt thép phải được gia công chính xác về kích thước và hình dáng thể hiện trên bản vẽ thiết kế bằng những phương tiện được chấp thuận. Bán kính trong của những đoạn cong không nhỏ hơn 2 lần kích cỡ của thanh thép, trừ khi có những chỉ dẫn khác. Cốt thép phải sạch vẩy, bụi bẩn, dầu hoặc rỉ sét và được đặt trên các nêm đỡ được chấp thuận, bằng khối plastic đặc biệt hoặc khối vữa hay bằng thép uốn cong.

- Cốt thép không được sai lệch so với vị trí đã được duyệt trong quá trình đổ bê tông.

- Cốt thép đang đổ bê tông hoặc đã đổ xong phải được bảo vệ không bị biến dạng hoặc các hư hỏng khác.

c. Công tác bê tông

* Các điều kiện nhiệt độ :

- Không được đổ bê tông nếu nhiệt độ không khí lên quá 320C, trừ phi áp dụng các biện pháp phòng ngừa đặc biệt đã được văn phòng kỹ sư chấp nhận. Giao bê tông trong thời hạn nhiệt độ đã quy định trong liệt kê xét nghiệm đặc tính

- Khi đổ bê tông dưới thời tiết nóng, việc đổ bê tông phải hoàn tất trong thời gian ngắn nhất có thể được và việc thi công phải được duy trì liên tục. Các bề mặt lộ ra ngoài sau khi đổ bê tông phải được bảo vệ khỏi ánh nắng mặt trời, và ngay khi bê tông vừa đủ cứng, phải được che và giữ ẩm bằng các phương tiện được chấp thuận. Nền đất và ván khuôn phải được phun nước trước khi đổ bê tông. Các vũng nước đọng do việc phun nước quá nhiều phải được tiêu sạch. Đối với các kết cấu quan trọng, nhà thầu có thể được yêu cầu đổ bê tông vào những lúc thời tiết mát dịu trong ngày.

* Trộn bê tông

- Bê tông phải được trộn trong các cối trộn theo mẻ, theo công thức được chấp thuận cho đến khi bê tông đồng đều về màu sắc và độ đặc và không ít hơn thời lượng trộn do nhà sản xuất qui định. Thể tích bê tông mỗi mẻ không được vượt quá công suất theo cấp độ của nhà sản xuất và cối trộn phải được xả hết hoàn toàn trước khi trộn mẻ tiếp theo. Cối trộn ngưng hoạt động trên 30 phút phải được làm sạch hoàn toàn trước khi trộn tiếp.

- Thời gian trộn không được dưới 2 phút đối với cối trộn di động công suất 1m³ trở xuống. Đối với cối trộn có công suất lớn hơn, thời gian trộn sẽ được tăng thêm 15 giây cho mỗi 1m³ tăng thêm. Thời gian trộn phải được tính toán từ lúc tất cả các vật liệu rắn được đổ vào cối trộn. Phần thời gian cho việc xả bê tông ra không được xem là phần thời gian trong phần thời gian trộn.

- Tính dễ đổ của bê tông (độ lưu động) và độ sệt

- Tính chất dễ đổ (độ lưu động) của bê tông thể hiện ở chỗ bê tông có thể được đầm kỹ, có thể làm việc ở các góc cạnh và quanh cốt thép, có thể hoàn thiện bề mặt và đạt được cường độ qui định. Độ lưu động của bê tông theo yêu cầu đối với bất kỳ phần việc nào đều do nhà thầu quyết định và sẽ được xem xét lại và điều chỉnh trong suốt tiến trình công việc.

- Độ lưu động sẽ được đánh giá ở công trường tại điểm xả của cối trộn hoặc của xe bê tông trộn sẵn bằng phương pháp thử nghiệm độ sụt theo TCVN 3106-93. Nếu độ sụt

đo được bị sai lệch so với giá trị đã thống nhất lớn hơn $\pm 25\text{mm}$ hoặc $1/3$ của giá trị theo yêu cầu (lấy số lớn hơn), thì bê tông đó sẽ bị loại.

- Không được thêm nước vào bê tông sau khi đã hoàn thành mẻ trộn.

* Đổ và đầm bê tông

- Bê tông phải được vận chuyển từ cối trộn đến nơi đổ cuối cùng càng nhanh càng tốt trước khi bắt đầu đổ bê tông. Phương pháp vận chuyển bê tông phải thực hiện sao cho ngăn ngừa được sự phân tầng trong vữa bê tông, sự thất thoát hoặc nhiễm bẩn. Phải tránh sự tích tụ của bê tông bám trên cốt thép. Bê tông phải đổ trực tiếp tại các vị trí vĩnh cửu và không được đổ dọc theo ván khuôn đến các vị trí đổ ấy.

- Bê tông phải được đổ vào mọi nơi trong ván khuôn, ở giữa và xung quanh cốt thép và được đầm nén bằng cách sử dụng máy đầm rung có thể sục trong bê tông để tạo cho bê tông đạt được độ chặt và độ đầm đặc, không bị bất cứ loại lỗ hổng nào. Cốt thép phải đặt đúng chỗ và không bị biến dạng hoặc lệch trong khi đổ bê tông. Sau khi được đổ vào vị trí, bê tông không được xáo trộn ngoại trừ đầm bê tông.

- Trừ khi được sự chấp thuận khác, bê tông (đối với dầm và các cấu kiện tương tự) phải được đổ rời đến khi đủ độ dày và bê tông (tường, cột và các bộ phận tương tự) phải đổ thành những lớp theo phương ngang, bề dày mỗi lớp không quá 1m. Đổ bê tông phải liên tục, việc ngắt quãng tạm thời không được quá 30 phút. Khi hoàn thành đổ bê tông một phần đã được qui định hay chấp thuận, phải tạo một khe thi công.

- Sẽ loại bỏ bê tông nào phơi ra dưới mưa trước khi đông kết, kể cả trong lúc trộn, vận chuyển hay đổ bê tông.

- Không được đổ bê tông trước khi cốt thép và ván khuôn đã được kiểm tra. Không được trút bê tông từ độ cao $>2\text{m}$ mà phải đổ bằng máng hoặc gàu. Bê tông phải đổ thành lớp, được đầm và làm phẳng mặt. Bê tông không được che phủ dưỡng hộ cho đến khi đã đổ xong. Khi công việc bị ngắt quãng, bề mặt bê tông chưa hoàn chỉnh phải làm sạch hoàn toàn, rửa nước và phủ lớp vữa xi măng lỏng ngay trước khi đổ thêm bê tông và khi có thể thực hiện được, phải chèn nẹp gỗ vào chỗ bê tông chưa hoàn thành và rút ra để tạo thành gờ bám liên tục cho lớp bê tông tiếp theo, cả khe ngang lẫn khe đứng.

- Các vị trí tiếp giáp của bê tông cũ và mới, bề mặt của lớp bê tông hiện hữu phải làm sạch và đánh nhám, ngay trước khi đổ bê tông mới, bề mặt đó phải được làm sạch, rửa và phủ lớp vữa xi măng lỏng.

- Bê tông phải được đầm nén để đạt được khối đặc đồng nhất. Thông thường, bê tông phải đầm bằng máy đầm (đầm rung có thể sục vào bê tông) công suất tối thiểu 10000 vòng/phút đối với loại đầm sâu hoặc 3000 vòng/phút đối với đầm mặt hoặc được đầm kỹ xung quanh cốt thép bằng đầm tay nhằm đảm bảo độ chặt và để tránh bị lỗ hổng và tạo bề mặt phẳng nhẵn. Phải thật cẩn thận không làm lệch, cong hoặc biến dạng cốt thép trước, trong và sau khi đổ bê tông. Trước khi đổ bê tông, cốt thép phải được đặt vào đúng vị trí được neo, giữ tạm, buộc, cột chặt bằng dây kẽm đảm bảo đúng vị trí.

- Không tiếp tục dùng bất kỳ loại máy rung nào tại bất cứ nơi nào đến mức tạo thành vũng vữa lỏng. Phải tránh làm động bê tông khi đã quá cứng không đạt được độ dẻo khi đầm rung.

- Khi sử dụng máy rung loại sục trong bê tông (đầm dùi) nếu có thể được, phải tránh việc máy đầm tiếp xúc với cốt thép và các vật chèn. Đầm rung không được dùng làm phương tiện phân phối bê tông khi bê tông bị dồn đống vào một chỗ. Sau khi đầm kỹ và hoàn thiện, bê tông phải để yên hoàn toàn trong khi đông kết.

d. Công tác thi công phần mương cáp :

☒ Định vị lại toàn bộ tuyến mương cáp : Công tác này rất quan trọng, nó đảm bảo độ chính xác của tuyến cáp lắp đặt về chiều dài tuyến cũng như hành lang, mỹ thuật đến với cơ sở hạ tầng có liên quan. Để tiến hành công tác này chúng tôi sẽ tiến hành đo đạc tìm tuyến dựa vào khoảng cách của tuyến với các vị trí móng, đường đã thi công trước, đóng

các cọc định vị dọc trên tim tuyến cách khoảng 10m với mục đích phục hồi lại tim tuyến khi cần thiết. Dọc theo tim tuyến, dùng cọc và dây nhợ căng, vạch 02 đường kẻ có bề rộng bằng bề rộng mương cáp cần đào để công tác đào đất mương cáp được chính xác.

✎ Đào đất mương cáp : Tiến hành đào đất mương cáp bằng phương pháp thủ công kết hợp cơ giới để giảm thiểu khả năng làm hư hỏng các móng thiết bị xung quanh khác. Đất đào phải được vun gọn và rải thành hàng dọc theo mương vừa mang tính báo hiệu công trình vừa tránh không làm cản trở cho việc thi công các hạng mục khác. Đất đào xong phải được vận chuyển đi ngay để đảm bảo an toàn và vệ sinh môi trường. Thực hiện kế hoạch thi công ban đêm: treo đèn, lập rào chắn biển báo sơn trắng đỏ ở hai đầu tuyến thi công và toàn bộ công nhân được mặc áo phản quang. Trường hợp thi công các đoạn mương bằng đường hoặc giao lộ thực hiện kế hoạch tiến độ đảm bảo thi công trong đêm hoàn tất để không ảnh hưởng sinh hoạt người dân.

✎ Công tác lấp ống : Công tác này được thực hiện sau khi mương cáp đào đúng độ sâu thiết kế. Các ống đặt đảm bảo đúng thiết kế, các vị trí nối ống phải được nối bằng măng xông, trường hợp có góc lồi thì phải đảm bảo bán kính cong để kéo cáp đúng theo hồ sơ thiết kế.

✎ Công tác tái lập mương cáp : Theo đúng yêu cầu hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công được duyệt. Lấp hào được tiến hành sau khi rải ống xong. Tiến hành lấp cát độ dày theo thiết kế của từng hào cáp dùng máy đầm cóc đầm chặt lớp cát vừa lấp.

- Tiến hành đặt lớp gạch chỉ sau đó lấp cát và đầm chặt, độ dày lớp cát theo thiết kế của từng hào cáp. Đặt lớp băng cảnh báo ngầm sau đó rải tiếp lớp đá (độ dày theo thiết kế), trên cùng là lớp bê tông nhựa tái lập theo mặt đường nhựa.

* **Chú ý:** Riêng các chỗ nối cáp chưa lấp vội chờ khi nối xong thì mới tiến hành lấp. Các chỗ nối phải có cọc báo hiệu có biển báo che chắn khi khu vực chưa lấp, khi lấp tới lớp trên cùng thì tiến hành hoàn trả các đường ống, cống cấp thoát nước cho dân và các công trình công cộng.

✎ Đối với các mương cáp qua đường: Công tác này cần phải thực hiện trước khi thi công đường trong trạm. Với kết cấu mương đặt ống có gia cường bằng đan cốt thép. Để đỡ bê tông được phủ đều và được đầm chặt, công tác thi công sẽ được thực hiện từng lớp ống đi đôi với từng lớp sắt. Việc định vị ống cần phải chính xác, đều khắp để không ảnh hưởng đến kích thước toàn khối và ống không bị cong vênh, gây trở ngại cho việc luồn cáp sau này.

* **Công tác đào đất mương cáp:**

- Trước khi đào tất cả các hạng mục đều phải kiểm tra: Tim mốc và cao độ; xác định kích thước phải đào.

- Xây dựng hệ thống tiêu nước, thoát nước. Trong phương án này dùng máy bơm xăng, bơm điện (5HP, 1,5HP) và đường ống dẫn thoát nước ra hệ thống thoát nước của khu vực.

- Đất thừa không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải qui định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước làm ngập úng các công trình lân cận, làm trở ngại thi công.

- Khi đào mương cáp công trình cắt ngang qua hệ thống kỹ thuật ngầm đang hoạt động, trước khi tiến hành đào đất đơn vị thi công phải được sự chấp thuận của chủ đầu tư.

- Khi đào hố mương cáp công trình phải có biện pháp chống sạt lở, lún và làm biến dạng những công trình lân cận. Trong công trình sẽ sử dụng phương pháp ép cừ larsen để chống sạt lở cho công trình.

- Trường hợp mương cáp công trình nằm trên nền đá cứng thì toàn bộ đáy móng phải đào tới độ sâu công trình thiết kế. Không được để lại cục bộ những mô đá cao hơn cao trình thiết kế.

- Công trình hiện đang trong khu vực đô thị tập trung dân cư đông đúc và đi dưới lòng đường giao thông nên do đó phải tuyệt đối tuân theo các nguyên tắc sau :

- Phải tiến hành đào thăm dò trước khi thi công đào chính thức để phát hiện các công trình ngầm.

- Đọc theo tuyến công trường đang thi công phải lắp dựng rào chắn để cách ly phân đường xe chạy và phạm vi công trường.

- Phải bố trí người thường xuyên điều tiết giao thông trong mọi trường hợp không để xảy ra tai nạn giao thông và ùn tắc giao thông trong phạm vi công trường.

- Dùng các vách ngăn thành rãnh đào để tránh đất sụp và tạo hàm ếch trong lòng đường giao thông ở những nơi cần thiết.

- Khi thi công ban đêm, trong phạm vi công trường phải có đèn chiếu sáng và đèn chớp báo hiệu công trường.

- Tất cả khối lượng đất đào lên phải được chuyển ngay lên phương tiện vận tải để vận chuyển ra khỏi công trường, không để đất đào dọc theo rãnh đào, đồng thời thu dọn sạch sẽ lòng lề đường trong phạm vi công trường để đảm bảo an toàn giao thông và vệ sinh môi trường.

- Hình dạng kích thước của mương cáp, hố móng phải phù hợp với bản vẽ thiết kế của từng hạng mục và phải được nghiệm thu trước khi chuyển sang công đoạn tiếp theo.

*** Công tác đắp đất rãnh cáp và tái lập mặt đường:**

- Đắp đất mương cáp phải đắp thành từng lớp rồi đầm chặt. Độ dày và chiều dày từng lớp đất, cát v.v... trong kết cấu rãnh cáp phải đắp theo như bản vẽ thiết kế qui định.

- Nền công trình và các kết cấu khuât lắp dưới đất trước khi đắp phải được kiểm tra và nghiệm thu.

- Khi đắp đất mương cáp trên nền đất ướt hoặc ngập nước phải tiến hành tiêu thoát nước và vét bùn. Không được dùng đất khô nhào lẫn đất ướt để đắp.

- Phải đắp đất bằng loại đất đồng nhất. Các cấu trúc đất, cát v.v... trong rãnh cáp phải tuân thủ đúng bản vẽ thiết kế.

- Công tác đắp đất rãnh các phải được kết hợp chặt chẽ với các Nhà Thầu cung cấp Vật tư thiết bị và đơn vị thi công lắp đặt cáp và các phụ kiện khác.

- Công tác tái lập mặt đường được tuân thủ theo các văn bản qui định hiện hành của UBND Thành Phố Hồ Chí Minh.

PHẦN II: TỔ CHỨC XÂY DỰNG

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG

• Luật

- Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 đã được sửa đổi bổ sung một số điều theo Luật số 03/2016/QH14, Luật số 35/2018/QH14, luật số 40/2019/QH14 và Luật số 62/2020/QH14 ngày 17 tháng 6 năm 2023;

- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 của Quốc hội khóa XV, kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 30/11/2024;

- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17 tháng 11 năm 2020;

- Luật Phòng cháy Chữa cháy số 27/2001/QH10 ngày 29 tháng 6 năm 2011; Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy số 40/2013/QH13 ngày 22 tháng 11 năm 2013;

• Nghị định

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

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

- Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ;

- Nghị định 44/2024/NĐ-CP ngày 24/4/2024 của Chính phủ về việc quản lý, sử dụng và khai thác tài sản kế cấu hạ tầng giao thông đường bộ;

- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của bộ xây dựng;

- Nghị định 214/2025/NĐ-CP ngày 04/08/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;

- Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06/09/2023 của Chính phủ qui định quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy, nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ về 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 10/2021/NĐ-CP ngày 09 tháng 02 năm 2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Nghị định 11/2010/NĐ-CP ngày 24 tháng 02 năm 2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ;

- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều Luật bảo vệ môi trường;

• Thông tư

- Thông tư 41/2024/TT-BGTVT ngày 15/11/2024 của Bộ giao thông vận tải về việc quy định về quản lý, vận hành, khai thác và bảo trì kết cấu hạ tầng đường bộ;

- Thông tư 51/2024/TT-BGTVT ngày 15/11/2024 của Bộ Giao thông vận tải về việc ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ, thay thế cho thông tư 54/2019/TT-BCTVT ngày 31/12/2019;

- Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương Quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng;
- Thông tư số 02/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương quy định về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực;
- Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30/06/2021 của Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/08/2024 của Bộ Xây dựng: Sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng;
- 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;
- Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08/09/2021 của Bộ Xây Dựng về việc hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng;
- Văn bản hợp nhất 04/VBHN-BGTVT ngày 28 tháng 7 năm 2020 của Bộ Giao thông vận tải về Thông tư hướng dẫn thực hiện một số điều của Nghị định số 11/2010/NĐ-CP
- Thông tư số 33/2015/TT-BCT ngày 27/10/2015 của Bộ Công Thương quy định về Kiểm định an toàn kỹ thuật các thiết bị, dụng cụ điện;
- Thông tư số 36/2022/TT-BCT ngày 22 tháng 12 năm 2022 của Bộ Công Thương về Ban hành Bộ định mức dự toán chuyên ngành lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp;
- Thông tư số 05/2023/TT-BCT ngày 16/3/2023 của Bộ Công thương về việc công bố định mức dự toán xây dựng công trình - Phần thí nghiệm điện đường dây và trạm biến áp;
- Văn bản số 9225/BCT-TCNL ngày 05/10/2011 của Bộ Công thương về công bố định mức chi phí công tác nghiệm thu đóng điện bàn giao công trình đường dây và trạm biến áp;
- Quy phạm Trang bị điện do Bộ Công Nghiệp (nay là Bộ Công Thương) ban hành kèm theo Quyết định số 16/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006: Quy định chung (11TCN-18-2006); Hệ thống đường dây tải điện (11TCN-19-2006); Trang bị phân phối và trạm biến áp (11TCN-20-2006); Bảo vệ và tự động (11TCN-21-2006);
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện ban hành kèm theo Thông tư số 04/2011/TT-BCT ngày 16/02/2011 của Bộ Công Thương: Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp (QCVN QTĐ-8:2010/BCT);
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện (QCVN01:2008/BCT) ban hành theo Quyết định số 12/2008/QĐ-BCT ngày 17 tháng 6 năm 2008 của Bộ Công Thương;
- **Văn bản Ủy ban nhân dân Thành phố**
 - Quyết định số 654/QĐ-UBND ngày 12 ngày 02 tháng 2018 của Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh về phê duyệt Hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 2016 – 2025, có xét đến đến năm 2035;

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

• **Văn bản Tập đoàn Điện lực Việt Nam**

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

- Quyết định số 108/QĐ-HĐTV ngày 28/7/2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy chế bảo vệ môi trường trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

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

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

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

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

• **Văn bản Tổng công ty Điện lực TP Hồ Chí Minh**

- Quyết định số 4086/QĐ-EVNHCMC ngày 31/12/2015 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh ban hành Bộ Quy trình về quản lý vận hành và bảo dưỡng lưới điện của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh;

- Quyết định số 6026/QĐ-EVNHCMC ngày 18/12/2023 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về việc ban hành đơn giá công tác thí nghiệm VTTB và thí nghiệm mẫu hóa áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TPHCM;

- Quyết định số 5678/QĐ-EVNHCMC ngày 31/10/2025 về việc Ban hành Quy định về nội dung, trình tự thực hiện công tác thẩm tra, thẩm định các dự án đầu tư xây dựng lưới điện đến 35kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP.HCM;

- Văn bản số 4180/EVNHCMC-KT ngày 22/09/2017 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về việc hướng dẫn lắp đặt, hạch toán thiết bị đo đếm trong các công trình đầu tư xây dựng;

- Văn bản số 1594/EVNHCMC-QLĐT ngày 13/4/2020 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về việc hướng dẫn chi phí lập dự toán thí nghiệm vật liệu;

- Văn bản số 2193/EVNHCMC-QLĐT ngày 17/6/2024 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về việc áp dụng thống nhất bộ định mức ban hành tại quyết định số 203/QĐ-HĐTV ngày 27/10/2020 để lập dự toán thi công live line trong Tổng công ty.

- Căn cứ quyết định số 602/QĐ-ETC ngày 01/05/2025 của Công ty Thí nghiệm Điện lực Tp.HCM về việc ban hành đơn giá cập nhật các công tác kiểm định, thí nghiệm VTTB điện do Công ty Thí nghiệm Điện lực Tp.HCM thực hiện.

- Quyết định số 2451/QĐ-DVĐL ngày 02/04/2025 của Công ty Dịch vụ Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về việc cập nhật đơn giá thi công hotline áp dụng trong nội bộ Tổng công ty năm 2025;

- Văn bản 5916/EVN-KHCNMT ngày 28/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc phổ biến áp dụng Tiêu chuẩn cơ sở EVN;

- Văn bản số 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc Cập nhật quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị.

- Văn bản số 3791/ EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối.

- Căn cứ công văn số 709/EVNHCMC-KT ngày 02/03/2018 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc áp dụng quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện.

- Văn bản số 3370/EVNHCMC-KT ngày 04/09/2018 của Tổng công ty điện lực TP.HCM thuộc Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc phổ biến và áp dụng quy cách kỹ thuật máy biến áp phân phối, mắt cắt tự đóng lại, dao cắt tải, cột điện bê tông ly tâm, máy cắt hạ thế.

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

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

• Quy phạm, Quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- TCVN 9207: 2012: Đặt đường dây dẫn điện trong nhà ở và dự án công cộng;

- TCVN 9206: 2012: Đặt thiết bị điện trong nhà ở và dự án công cộng;
- TCVN 7447-4-41: 2010: hệ thống lắp đặt điện hạ áp – bảo vệ an toàn – bảo vệ chống điện giật;
- TCVN 7447-4-43: 2010: hệ thống lắp đặt điện hạ áp – bảo vệ an toàn – bảo vệ chống quá dòng;
- TCVN 7447-4-43: 2010: hệ thống lắp đặt điện hạ áp – lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện – hệ thống đi dây;
- TCVN 9208: 2012: lắp đặt cáp và dây dẫn điện trong các dự án công nghiệp;
- TCVN 5847:2016 xuất bản lần 2 về việc cột điện bê tông cốt thép ly tâm
- IEC 60502-2:2009/TCVN 5935-2:2013 Cáp dùng cho điện áp danh định từ 6kV (Um=7,2kV) đến 30kV (Um=36kV);
- IEC 60076, TCVN 1984 – 1994: Tiêu chuẩn trạm biến áp;
- Tiêu chuẩn máy cắt điện cao áp: IEC 62271-100;
- Tiêu chuẩn thiết bị đóng cắt trọn bộ điện áp trên 1kV đến 52kV: IEC 62271 200;
- Tiêu chuẩn thiết kế áo đường cứng đường ô tô của Bộ GTVT (22TCN -223-95)
- Tiêu chuẩn cách điện: IEC 60273, 60383, 60305;
- Tiêu chuẩn dây dẫn: IEC 60189;
- Tiêu chuẩn cáp lực: IEC 60502, IEC 60228 TCVN;
- TCVN 2737:2023: Tiêu chuẩn thiết kế - Tải trọng và tác động;
- TCVN 5574-2018: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép;
- TCVN 5575-2012: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép;
- TCVN 4055-2012: Tổ chức thi công;
- TCVN 7572-1-20: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa – phương pháp thử;
- TCVN 7570: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa – yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 5439: 2004 Ximăng – phân loại;
- TCVN 4560: 2012 Nước dùng trong bê tông và vữa;
- TCVN 4319:2012. Nhà và công trình công cộng – Nguyên tắc cơ bản thiết kế;
- 22 TCN 211 - 06: Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế;
- TCVN 9362:2012 Tiêu chuẩn thiết kế - Nền, nhà và công trình;
- TCVN 4447 – 2012: Công tác đất – Quy phạm thi công và nghiệm thu;

• **Các pháp lý công trình**

- Căn cứ hợp đồng Số: 196/2026/HĐ-PCGD-TVXDD ngày 19/01/2026 giữa Chi nhánh tổng Công ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh TNHH – Công ty Điện Lực Gia Định và Công ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM về việc Tư vấn khảo sát và lập TKBVTC-DT dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”;

- Căn cứ Giấy phép hoạt động điện lực số 156/GP-ĐTĐL ngày 30/12/2022 về việc cấp giấy phép hoạt động điện lực của Cục Điều Tiết Điện Lực.

- Căn cứ chứng chỉ năng lực hoạt động xây dựng số BXD-00004315 ban hành kèm quyết định số 248/QĐ-CPB-DN ngày 01/06/2022 của Công ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM

- Căn cứ chứng chỉ hành nghề của chủ nhiệm khảo sát xây dựng và chủ trì thiết kế phần xây dựng ông Đinh Hữu Đại số HNT-00048555 ban hành kèm theo quyết định số 62/QĐ-VACC ngày 03/09/2025;

- Căn cứ chứng chỉ hành nghề của chủ nhiệm dự án ông Nguyễn Thanh Tùng số BXD-00099063 ban hành kèm theo quyết định số 283/QĐ-CPN-CN ngày 21/05/2021;

- Căn cứ chứng chỉ hành nghề của chủ trì lập dự toán ông Nguyễn Hữu Thanh Liêm số BXD-00051094 ban hành kèm theo quyết định số 05/QĐ-HĐXD-CN ngày 20/02/2024;

- Căn cứ quyết định cử số 060/QĐ-TVĐ-TKPP ngày 19/01/2026 về việc cử chủ nhiệm khảo sát, cán bộ khảo sát công trình “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”.

- Căn cứ quyết định cử số 061/QĐ-TVĐ-TKPP ngày 19/01/2026 về việc cử nhóm thiết kế công trình “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”.

- Căn cứ biên bản kiểm tra hiện trường ngày 16/05/2025 về việc kiểm tra hướng tuyến dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”.

- Căn cứ văn bản số 9479/SXD-BTKT ngày 26/09/2025 về việc chấp thuận xây dựng công trình “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Sở Xây dựng.

- Căn cứ văn bản số 2685 /UBND-KTHTĐT ngày 17/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Ủy ban Nhân dân Quận Gò Vấp.

- Căn cứ văn bản số 159/TTQLĐB-QLHT3 ngày 21/07/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Trung tâm Quản lý Hạ tầng Giao thông đường bộ lần 2.

- Căn cứ văn bản số 299/TTQLĐB-QLHT3 ngày 31/07/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Trung tâm Quản lý Hạ tầng Giao thông đường.

- Căn cứ văn bản số 448/TTQLHKT-HTTN ngày 17/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Trung tâm quản lý hạ tầng kỹ thuật.

- Căn cứ văn bản số 2402/TDNS-KT ngày 06/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Xí nghiệp truyền dẫn nước sạch.

- Căn cứ văn bản số 3465/TA-KT ngày 05/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Công ty cổ phần cấp nước Trung An.

- Căn cứ văn bản số 894/UBND ngày 06/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Ủy ban nhân dân phường 10, quận Gò Vấp.

- Căn cứ văn bản số 628/EVNHCMC-DSVC ngày 30/06/2025 về việc thống nhất hướng tuyến xây dựng cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Ủy ban nhân dân phường 10, quận Gò Vấp.

- Căn cứ nhiệm vụ khảo sát xây dựng số 31/TVĐ-TKPP.HS ngày 20/01/2026 của dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”; do Công ty CP Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM lập.

- Căn cứ phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng số 32/TVĐ-TKPP.HS ngày 20/01/2026 của dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”; do Công ty CP Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM lập
- Căn cứ kết quả đo điện trở suất của đất số 359/ĐL/KĐCN II ngày 26/05/2025 của Trung tâm kiểm định Công Nghiệp II.
- Căn cứ kết quả đo modun đàn hồi của dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”.
- Căn cứ biên bản làm việc ngày 05/08/2025 về việc xác nhận khối lượng ống dự phòng băng đường Dương Quảng Hàm.
- Căn cứ Báo cáo kết quả khảo sát của dự án được Công ty điện lực Gia Định nghiệm thu.
- Căn cứ quyết định phê duyệt dự án số 2644/QĐ-PCGD ngày 08/10/2025 về việc phê duyệt dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”;
- Căn cứ tờ trình số 516/QLĐT ngày 09/12/2025 vv xin chủ trương cắt bỏ khối lượng thiết kế công trình ”Kiện toàn lưới điện hạ thế trên địa bàn quận Gò Vấp’ tại các vị trí trạm bị trở ngại trong quá trình tháo thuận hướng tuyến;
- Căn cứ quyết định phê duyệt số 506/QĐ/PCGD ngày 12/02/2026 về việc phê duyệt Thiết kế bản vẽ thi công – dự toán xây dựng công trình dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”

CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

2.1. Đặc điểm kỹ thuật công trình:

a. Cấp ngầm trung thế.

- Cấp điện áp: 22kV, mạch kép, chiều dài 6.647 mét cáp ngầm trung thế XLPE-3M240mm²-24kV.

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

- Hộp nối, đầu cáp: Sử dụng hộp nối cáp tiết diện 3x240mm² và loại đồ keo để đấu nối cáp ngầm trung thế kéo nối với cáp ngầm trung thế hiện hữu. Sử dụng đầu cáp góc cho cáp ngầm 3M240mm² đấu nối lên tủ RMU.

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

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

b. Cấp ngầm hạ thế.

- Cấp điện áp 0,4kV, mạch đơn.

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

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

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

- Không thực hiện XDM.

2.2. Đặc điểm địa hình khu vực xây dựng:

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

- Đặc điểm địa hình trạm biến áp: Trạm biến áp hiện hữu di dời trong trạm phòng.

- Điều kiện giao thông thi công rất thuận tiện.

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

Sơ lược vị trí, địa hình:

- Dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” được xây dựng trên các tuyến đường : Nguyễn Thái Sơn, Phan Văn Trị, Thông Tây Hội, Quang Trung, Thành phố Hồ Chí Minh.

- Tuyến dây Đô Thị

+ Điểm đầu: tại tủ RMU Quảng Hàm 1 (đường Dương Quảng Hàm).

+ Điểm cuối: tại tủ RMU XDM Khu A PVT (Hẻm 710 đường Phan Văn Trị).

- Địa hình khảo sát: cấp V.

- Tuyến dây Phù Châu

+ Điểm đầu: tại tủ RMU Thái Sơn 15 (đường Nguyễn Thái Sơn).

+ Điểm cuối: tại tủ RMU Quang Trung 3 (đường Quang Trung).

- Địa hình khảo sát: cấp V.

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

2.3.1 Địa chất:

Cấu tạo địa chất:

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

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

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

- Điều kiện địa chất động lực

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

- Động đất

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

- Điện trở suất của đất:

Lớn nhất: 29,8 Ω .m

Nhỏ nhất: 26,3 Ω .m

2.3.2. Khí tượng thủy văn:

Đây là khu vực ngoại thành, dân cư ổn định nên thành phần nước ngầm cũng rất phức tạp, mực nước không áp nông, mực nước ngầm cách mặt đất > 0,5 mét. Công trình nằm cạnh sông Sài Gòn và sông Đồng Nai nên khu vực công trình chịu ảnh hưởng của chế độ bán nhật triều. Theo số liệu đặc trưng mực nước trạm Phú An từ 1978 đến 2019 mực nước cao nhất là + 1.77 và thấp nhất là -2.56m.

2.4. Khối lượng công tác chủ yếu.

A-Phần chuyên điện:

1. Trung thế ngầm:

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M240-24 kV (cáp ngầm băng đồng) tổng chiều dài khoảng: 6.647 mét
- Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M50-24 kV (cáp ngầm băng đồng) tổng chiều dài khoảng: 14 mét
- Phụ kiện cáp ngầm:
- Lắp mới 27 hộp nối cáp 24kV – 3*240mm².
- Lắp mới 03 hộp đầu cáp Tplug đơn – 3M240 .
- Lắp mới 01 hộp đầu cáp Tplug đôi - 3M50
- Lắp mới 01 hộp đầu cáp Elbow đơn -3M50
- Lắp mới 01 đầu cáp đơn ID 3M50

2. Tủ RMU:

- Lắp mới 01 tủ RMU 3 ngăn (3L) 3 module điều khiển SCADA (02 hộp đầu cáp Tplug đơn RMU VK 24kV – 3*240mm² đi theo tủ RMU)

3. Hạ thế ngầm mắc điện:

- Kéo mới cáp ngầm hạ thế 2M10mm² tổng chiều dài 15m.

4. Cáp quang ngầm

- Kéo mới cáp quang ngầm 12FO tổng chiều dài 4433m.

5. Phần thu hồi

- Thu hồi cáp ngầm trung thế 1x3M50-24 kV tổng chiều dài khoảng: 4 mét

B-Phần không chuyên điện:

Stt	Tên mặt cắt	dài (m)	TÊN HẠNG MỤC	Mương cấp trung, hạ thế (m)
1	BH100010	22,9	Mương cấp bê tông xi măng dưới lòng đường 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	22,9
2	BH200010	11,0	Mương cấp bê tông xi măng dưới lòng đường 2 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	11,0
3	BV100010	24,7	Mương cấp bê tông xi măng vỉa hè 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	24,7
4	BV200010	120,0	Mương cấp bê tông xi măng vỉa hè 2 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	120,0
5	CS100010	197,8	Mương cấp lát gạch con sấu 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	197,8
6	CS101010	60,6	Mương cấp lát gạch con sấu 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D130/100+1 ống HDPE D63	60,6
7	CS200010	217,2	Mương cấp lát gạch con sấu 2 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	217,2
8	GT000010	3,7	Mương cấp lát gạch terrazzo 1 ống HDPE D63	3,7
9	GT100010	562,6	Mương cấp lát gạch terrazzo 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	562,6
10	GT200010	1.225,1	Mương cấp lát gạch terrazzo 2 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	1.225,1
11	NA001000	7,4	Mương cấp bê tông nhựa nóng 1 ống HDPE D130/100	7,4
12	NA100010	462,1	Mương cấp bê tông nhựa nóng 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	462,1
13	NA101010	37,9	Mương cấp bê tông nhựa nóng 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D130/100+1 ống HDPE D63	37,9
14	NA200010	98,9	Mương cấp bê tông nhựa nóng 2 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	98,9
15	NN100010	223,1	Mương cấp bê tông nhựa nóng 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	223,1
16	NN101010	114,1	Mương cấp bê tông nhựa nóng 1 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D130/100+1 ống HDPE D63	114,1
17	NN200010	715,7	Mương cấp bê tông nhựa nóng 2 ống HDPE D195/150+1 ống HDPE D63	715,7
	A	4.104,8		4.104,8
	TỔNG A +B	4.104,8	TỔNG	4.104,8

*** Tổng hợp phần mương cáp:**

Stt	Tên hạng mục	Khối lượng
I	Tổng khối lượng mương cáp	4.104,8
A	Tổng khối lượng mương cáp trung, hạ thế	4.104,8
1	Khối lượng mương lòng đường trung, hạ thế BTNN (đá 550mm)	1.052,9
2	Khối lượng mương lòng đường trung, hạ thế BTNN (đá 400mm)	606,3
3	Khối lượng mương vỉa hè trung, hạ thế gạch Terrazzo	1.791,4
4	Khối lượng mương vỉa hè trung, hạ thế BTXM	144,7
5	Khối lượng mương lòng đường trung, hạ thế BTXM	33,9
6	Khối lượng mương vỉa hè trung, hạ thế gạch Con Sâu	475,6
II	Khối lượng ống và nắp bịt đầu ống	
1	Chiều dài ống HDPE xoắn D195/150 (m)	6.505,6
	Đi dưới lòng đường	2.511,3
	Đi trên vỉa hè	3.982,3
	Đi lên tủ RMU	12,0
2	Chiều dài ống HDPE xoắn D130/100 (m)	220,0
	Đi dưới lòng đường	159,4
	Đi trên vỉa hè	60,6
3	Chiều dài ống HDPE thẳng D63 (m)	4.097,4
	Đi dưới lòng đường	1.685,7
	Đi trên vỉa hè	2.411,7
III	Khối lượng Hộp nổi cáp, đan, lỗ bully, cọc mốc, gói đỡ cáp và các chi tiết khác	
1	Mương BTNN theo hộp nổi cáp (hộp)	8,0
2	Mương lát gạch Terazol theo hộp nổi cáp (hộp)	16,0
3	Mương vỉa hè lát gạch Con sâu theo hộp nổi cáp (hộp)	3,0
4	Đan bê tông hộp nổi cáp (tấm)	81,0
5	Đào thăm dò BTNN đá dăm 550mm (vị trí)	2,0
6	Đào thăm dò gạch Terrazol (vị trí)	1,0
7	Lỗ Puly BTNN đá dăm 550mm (lỗ)	25,0
8	Lỗ Puly BTNN đá dăm 400mm (lỗ)	16,0
9	Lỗ Puly gạch Terrazol (lỗ)	37,0
10	Lỗ Puly BTXM vỉa hè (lỗ)	7,0
11	Lỗ Puly gạch con sâu vỉa hè (Lỗ)	8,0
12	Cọc mốc sứ (cái)	240,0
13	Cọc mốc gang (cái)	164,0
IV	Móng các loại	
1	Móng tủ RMU (móng)	1,0
	LOAI 3L kích thước: 1340 x 1070 mm	1,0

CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG

3.1. Tổ chức công trường.

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

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

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

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

3.2. Kho bãi lán trại.

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

3.3. Đường tạm thi công.

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

3.4. Nguồn cung cấp vật tư.

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

+ Vật liệu xây dựng đổ bê tông tại chỗ gồm: Móng trụ lắp mới và gia cố móng trụ.

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

3.5. Công tác vận chuyển đường dài.

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

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

3.6. Vận chuyển thủ công.

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

3.7. Điện, nước phục vụ thi công.

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

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

CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP

4.1. Biện pháp chung.

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

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

4.2. Thi công móng, mương cáp.

Móng :

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

Mương cáp:

- Đào mương cáp.
- Dụng cụ thi công mương cáp: cuốc, xẻng, xà ben,....
- Giải pháp thi công:
+ Lập rào cản đảm bảo an toàn giao thông khi thi công mương cáp.
+ Lập bản và biển báo đặt cách mép mương 1 mét để tránh hoạt tải tác động lên thành mương.

+ Bố trí ván làm cầu cho dân qua lại.
+ Rào chắn phải bảo đảm chắc chắn , có biển báo và có đèn vào ban đêm .
+ Khối lượng đất đào phải di chuyển ngay thành đống lớn (dùng xe thô sơ) và dùng xe tải chuyển đi đô để tránh ách tắc giao thông.

+ Trường hợp mương cáp chưa được xử lý kịp phải lấp cát đầy để tránh việc sụp hố
+ An toàn cho người đi lại. Khi mật độ xe đông phải có người của đội hướng dẫn cho việc đi lại; không gây ùn tắc giao thông, va chạm.

+ Trong quá trình đào mương cáp, nếu gặp chướng ngại vật phải báo ngay cho giám sát A-B để có ý kiến bàn bạc thống nhất giải quyết.

4.3. Lắp dựng tủ RMU.

Tủ RMU trước khi đưa vào dựng phải kiểm tra độ cong và vết nứt trong phạm vi cho phép .

- Tủ RMU được chuyển vào vị trí lắp đặt và được dựng bằng phương pháp cầu.
- Phương pháp thủ công kết hợp cơ giới: 01 xe cầu 5 tấn chuyên dùng và phụ kiện.
- Lắp dựng tủ RMU: thủ công + kết hợp cơ giới.
- Dụng cụ: Buly, tời, xe nâng...

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

- Vận chuyển vật tư, thiết bị từ nơi mua đến hiện trường.
- Sử dụng các loại xe chuyên dụng để chuyên chở cự ly vận chuyển từ kho ra công trường để thi công.

- Đơn vị thi công phải kiểm tra thiết bị trước khi thi công. Thi công lắp thiết bị bằng thủ công kết hợp cơ giới.

4.5. Rải dây, căng dây.

(Không thực hiện)

4.6. Thi công phần cáp ngầm:

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

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

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

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

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

Các chú ý khi lắp đặt cáp ngầm:

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

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

+ Đối với cáp 3M240mm², không được để cáp bị uốn 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 hông cáp.

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

4.7. Thi công phần trạm biến áp

Trong công trình không xây dựng trạm biến áp.

4.8 Thi công đầu nổi

➤ Thi công không cần cắt điện :

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

- Thi công phần đào và tái lập mương cáp trung hạ thế, đặt ống nhựa HDPE xoắn để luồn cáp ngầm trung hạ thế.

- Thi công đào mương cáp hở trong trạm phòng.

- Thi công xây dựng bộ tủ RMU.

- Thi công lắp đặt tủ RMU.

- Thi công kéo cáp ngầm trung thế.

- Đầu nổi đầu cáp vào tủ RMU lắp mới, thí nghiệm, đóng điện....

➤ **Thi công cần cắt điện :**

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

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

*** Các lưu ý khi thi công :**

- Khi đăng ký cắt điện với Công ty Điện lực Gia Định phải kết hợp với lịch cắt điện công tác của Điện lực nhằm giảm thiểu thời gian cắt điện (Việc đăng ký thi công có cắt điện được tiến hành đầy đủ theo quy định của Tổng Công ty Điện lực Tp.HCM và Công ty Điện lực khu vực).

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

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

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

+ Đảm bảo vệ sinh sạch sẽ tại vị trí đầu nổi.

CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG

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

STT	Công việc	Thời gian thi công (tháng)								
		1	2	3	4	...	25	...	29	30
1	Chuẩn bị mặt bằng, bàn giao tuyến, vị trí,...	x	x							
2	Chuẩn bị hồ sơ xin phép xây dựng			x	x	x	x			
3	Lắp đặt móng trụ trông mới							x	x	x

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

STT	Công việc	Thời gian thi công (tháng)								
		1	2	3	...	15	16	...	29	30
1	Đào, lắp đặt ống, tái lập mương cáp	x	x	x	x	x				
2	Đào, lắp đặt ống, tái lập mương cáp và khoan robot bằng rạch						x	x	x	x

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

STT	Công việc	Thời gian thi công (tháng)								
		1	...	10	11	...	20	21	...	30
1	Kéo cáp ngầm trung thế	x	x	x						
2	Kéo lưới trung thế nổi				x	x	x			
3	Đấu nổi							x	x	x
4	Nghiệm thu							x	x	x

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

- Một số yêu cầu cụ thể cần lưu ý:

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

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

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

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

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

6.1. Biểu đồ nhân lực

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

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

Sắp xếp thứ tự ngày thi công:

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

Bảng tiến độ thi công :

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

- Nếu sử dụng 2 tổ (đội) thi công 30 người thì thi công phần không cắt điện thi công trong 87 ngày: Tổng ngày công thực hiện dự án 90 ngày.

- Nếu sử dụng 2 tổ (đội) thi công 20 người thì thi công phần cắt điện thi công trong 03 ngày.

- Trong suốt quá trình thi công đơn vị thi công phải tuân thủ các biện pháp an toàn lao động, an toàn giao thông, vệ sinh công trường theo đúng quy định nhà nước và ngành điện.

- Một số yêu cầu cụ thể cần chú ý như:

+ Cắt điện và tiếp địa 2 đầu các nhánh điện trung hạ thế liên quan đến khu vực công tác.

+ Khối lượng đất đào phải di chuyển ngay thành đồng lớn (dùng xe thô sơ) và dùng xe tải chuyển đi đổ để tránh ách tắc giao thông.

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

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

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

6.2. Bảng dự trù phương tiện xe máy thi công:

STT	Loại thiết bị và đặc điểm thiết bị	Số lượng tối thiểu cần có
1	Ôtô tải trọng $\geq 2,5$ tấn	02
2	Xe tải gắn cầu $\geq 2,5$ tấn	02
3	Rọ chụp đầu cáp (kéo cáp ngầm)	02
4	Máy đầm cóc	02
5	Bộ tiếp địa trung thế	02
6	Máy khoan bê tông	02
7	Máy trộn bê tông	02
8	Máy cắt bê tông	02

CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG

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

- Thi công ban đêm phải treo đèn.

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

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

An toàn lao động :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PHỤ LỤC 1 : THỐNG KÊ CÁC DẠNG TỦ RMU, TRẠM BIẾN ÁP VÀ PHỤ KIỆN
XÂY DỰNG MỚI 02 NÓI TUYẾN TRUNG THỂ PHÙ CHÁU VÀ ĐÔ THỊ - QUẬN GÒ VẤP

STT	Tủ	Tủ RMU trong nhà	Đầu cáp RMU (đi theo tủ RMU)	Đầu cáp RMU (lắp mới)	Ghi Chú
		RMU 3 ngăn	Đầu cáp Tplug đơn M240-cái (RMU)	Đầu cáp Tplug đôi M50 - cái (RMU)	
		(03 LBS) 3modul SCADA			
Tổng cộng:		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	
<i>I</i>	Tuyến Dây Đô Thị				
1	RMU Khu A PVT- Trạm phòng Khu A PVT	1	2	1	Tủ RMU lắp mới
2	Trạm biến áp 1*400kva trong trạm phòng Khu A PVT				Trạm đi đời SDL
Tổng cộng:		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	

PHỤ LỤC 2 : BẢNG GIẢI TRÌNH KHỐI LƯỢNG CÁP NGẦM TRUNG THỂ VÀ PHỤ KIỆN
XÂY DỰNG MÔI 02 NỘI TUYẾN TRUNG THỂ PHÙ CHÁU VÀ ĐÔ THỊ - QUẬN GÒ VẤP

STT	TUYẾN CÁP	SỐ SỢI		CHIỀU DÀI CÁP TRÊN THỰC ĐỊA					CHIỀU DÀI ĐƠN TUYẾN	HAO HỤT (%)	TỔNG CHIỀU DÀI		BÀNH CÁP		HỘP NỐI CÁP	ĐẦU CÁP					Bảng tên chỉ danh cáp (20x30)	Bảng tên ngân Tủ RMU (200x300)	Bảng tên SDNL từ RMU	Bảng tên Tủ RMU (200x300)	Bảng cảnh báo nguy hiểm	Nối đất Tủ RMU	Nối đất tại đầu cáp ngầm lưu từ tủ hiện hữu	Ghi Chú			
				Lên trụ (10m)/hộp nối (1m)	Trog trạm/tủ	Đơn tuyến	3M240 (Mét)	(Mét)			3M50 (Mét)	3M240 (Mét)	Bành	Bành		3M240	Trong nhà	Elbow Tủ RMU (lắp mới)	Tplug Tủ RMU (đi kèm theo tủ)	Tplug Tủ RMU (lắp mới)									3M50 (đơn)	3M50 (đơn)	3M240 (đơn)
(1)	(2)	(3)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(15)	(17)	(18)	(21)	(22)	(25)	(26)	(24)	(30)	(35)	(32)	(36)	(37)	(38)	(40)	(42)	(43)	(44)	(45)	(49)			
TỔNG CỘNG		1	29	25	27	9	12	6.492	6.492	66	14	6.647	1 Bành	28 Bành	27	1	1	2	1	3	10	8	6	1	1	1	4				
I	Tuyến Dây Phù Châu	1	15	13	14	3	3	3395	3395	34	14	6.647	1 Bành	28 Bành	27	1	1	2	1	3	10	8	6	1	1	1	2				
1	Từ Tủ RMU QT3 --> HN B1		1		1	3		243	243	2,47		250		Bành 1	1					1	1	1	1					1	Thay thế bảng tên SDNL từ RMU		
2	Từ HN B1 --> HN B2		1	1	1			222	222	2,24		227		Bành 2	1																
3	Từ HN B2 --> HN B3		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 3	1																
4	Từ HN B3 --> HN B4		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 4	1																
5	Từ HN B4 --> HN B5		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 5	1																
6	Từ HN B5 --> HN B6		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 6	1																
7	Từ HN B6 --> HN B7		1	1	1			180	180	1,82		184		Bành 7	1																
8	Từ HN B7 --> HN B8		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 8	1																
9	Từ HN B8 --> HN B9		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 9	1																
10	Từ HN B9 --> HN B10		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 10	1																
11	Từ HN B10 --> HN B11		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 11	1																
12	Từ HN B11 --> HN B12		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 12	1																
13	Từ HN B12 --> HN B13		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 13	1																
14	Từ HN B13 --> HN B14		1	1	1			170	170	1,72		174		Bành 14	1																
15	Từ HN B14 --> tủ RMU Thái Sơn 15		1				3	130	130	1,33		135		Bành 15					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Thay thế bảng tên SDNL từ RMU	
II	Tuyến Dây Đô Thị	1	14	12	13	6	9	3097	3097	31	14	3177			13	1	1	2	1	1	8	6	4	1	1	1	2				
1	Từ Tủ RMU Khu A PVT --> HN A1		1		1		3	243	243	2,47		250		Bành 16	1				1		1	1	1	1	1	1	1	1			
2	Từ HN A1 --> HN A2		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 17	1																
3	Từ HN A2 --> HN A3		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 18	1																
4	Từ HN A3 --> HN A4		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 19	1																
5	Từ HN A4 --> HN A5		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 20	1																
6	Từ HN A5 --> HN A6		1	1	1			222	222	2,24		227		Bành 21	1																
7	Từ HN A6 --> HN A7		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 22	1																
8	Từ HN A7 --> HN A8		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 23	1																
9	Từ HN A8 --> HN A9		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 24	1																
10	Từ HN A9 --> HN A10		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 25	1																
11	Từ HN A10 --> HN A11		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 26	1																
12	Từ HN A11 --> HN A12		1	1	1			245	245	2,47		250		Bành 27	1																
13	Từ HN A12 --> HN A13		1	1	1			172	172	1,74		176		Bành 28	1																
14	Từ HN A13 --> tủ RMU Quảng Hàm 1																			1	1	1	1							Cáp sử dụng lại, thay bảng tên đầu cáp tại tủ RMU Quảng Hàm 1	
15	Từ tủ RMU Khu A PVT đến tủ RMU Thống Nhất 2		1				3	3	3	0,09		10		Bành 21					1		1	2	2	1				1	Thay thế bảng tên SDNL từ RMU		
16	Từ tủ RMU Khu A PVT đến trạm Thống Nhất																		1		2	1									
17	Từ tủ RMU Thống Nhất 2 đến MBT trong trạm phòng Khu A PVT		1				3	3	7	0,13		14	14	Bành 1		1	1				2	1	1				1	Thay thế bảng tên SDNL từ RMU			
TỔNG CỘNG		1	29	25	27	9	12	6.492	6.492	66	14	6.647	1 Bành	28 Bành	27	1	1	2	1	3	10	8	6	1	1	1	4				

Ghi chú

- Tổng cộng có 01 vị trí đầu nối hộp nối cáp với cáp ngầm trung thể hiện hữu (vị trí là hộp nối cáp 3M240)
- Tổng cộng có 26 vị trí đầu nối hộp nối cáp với cáp ngầm trung thể kéo mới

**PHỤ LỤC 3 : BẢNG GIẢI TRÌNH KHỐI LƯỢNG CÁP NGẦM HẠ NHÁNH MẮC ĐIỆN
XÂY DỰNG MỚI 02 NỘI TUYẾN TRUNG THỂ PHÙ CHÂU VÀ ĐÔ THỊ - QUẬN GÒ VẤP**

STT	TỦ PHÂN PHỐI ĐẾN CẤP NGUỒN	SỐ SỢI	CHIỀU DÀI CÁP TÍNH TOÁN CHO MỘT SỢI CÁP (MÉT)			TỔNG CHIỀU DÀI CÁP SỬ DỤNG (Mét)	Cosse M10	GHI CHÚ
			2M10	Lên Tủ	Lên nhà			
1	Cấp nguồn Scada	1,00	2,00	3,00	10,00	15,00	4,00	
1	TPP Trong trạm phòng Khu A PVT	1,00	2,00	3,00	10,00	15,00	4,00	
	Tủ RMU XDM Khu A PVT	1,00	2,00	3,00	10,00	15,00	4	

PHỤ LỤC 4: THỐNG KÊ VẬT TƯ VIÊN THÔNG DÙNG RIÊNG
XÂY DỰNG MỚI 02 NÓI TUYẾN TRUNG THỂ PHÙ CHÂU VÀ ĐÔ THỊ - QUẬN GÒ VẤP

Stt	Đoạn	Đơn tuyến (m)	Số sợi	Trong Hầm (dự phòng 25m dùng đầu nối tủ RMU)	Cáp quang dự phòng đi dờn từ RMU Phan Văn Trị 3 (trong dự án mở rộng đường D3)	Cáp quang lên tủ RMU / trạm phòng/ tủ thông tin quang (Dự phòng lên tủ 25m)	Vật tư lắp mới		Vật tư sử dụng lại	Ghi Chú
							Cáp quang ngâm	Băng tên	Cáp quang ngâm	
							12FO		12FO	
Tổng Công		2061	6	125	30	150	4433	16	120	
I	Tuyến Dây kéo mới	20	1	125	0	150	4433	16	120	
1	Từ tủ RMU Thái Sơn 13 đến hầm HN2	1715	1	25		25	1765	2		Không cắt cáp quang các đoạn ra vào HN
2	Từ hầm HN2 đến hầm HN1	665	1	25			690	2		Không cắt cáp quang các đoạn ra vào HN
3	Từ hầm HN1 đến tủ RMU Phan Văn Trị 3	21	2	50	20	25	232	2		Không cắt cáp quang các đoạn ra vào HN
4	Từ hầm HN1 đến tủ RMU Khu A Phan Văn Trị	691	1	25	20	25	761	2		Không cắt cáp quang các đoạn ra vào HN và tủ RMU
5	Từ Tủ RMU Phan Văn Trị 3 đến tủ RMU Quang Trung 3	850	1		20	50	920	2		Không cắt cáp quang các đoạn ra vào tủ RMU
6	Từ tủ RMU Thái Sơn 15 đến tủ thông tin quang Đội quản lý lưới đi	40	1			25	65	2		
II	Sử dụng lại cáp hiện hữu	60	2	0	0	0	0	2	60	
1	Kéo cáp hiện hữu từ HVTDR 2 về tủ RMU Thái Sơn 13	40	1					1	40	
2	Kéo cáp hiện hữu từ HN 1 NTS về tủ RMU Thái Sơn 15	20	1					1	20	
Tổng Công		2061	6	125	30	150	4433	16	120	

**PHỤ LỤC 5: BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG TRUNG THỂ HIỆN HỮU THU HỒI
XÂY DỰNG MỚI 02 NÓI TUYẾN TRUNG THỂ PHÙ CHÂU VÀ ĐÔ THỊ - QUẬN GÒ VẤP**

STT	Số trụ hiện hữu	Khoảng cách (m)	Cáp ngầm TT 3M50mm2	GHI CHÚ
	<u>TỔNG CỘNG:</u>	4	4	
I	<u>Tuyến Dây Phù Châu</u>			
1	Từ tủ RMU Thống Nhất 2 đến MBT trong trạm phòng Khu A PVT	4	4	

QUYỀN 1.3 : ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ

a. Yêu cầu chung của vật tư thiết bị lắp đặt trên lưới:

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

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

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

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

+ Căn cứ văn bản số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 về việc phổ biến tiêu chuẩn cơ sở (TCCS) và quy cách kỹ thuật (QCKT) tương ứng với TCCS.

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

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

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

+ Căn cứ công văn số 709/EVNHCMC-KT ngày 02/03/2018 V/v áp dụng quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện.

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

+ Căn cứ văn bản số 1790/EVNHCMC-KT ngày 23/04/2020 V/v phổ biến áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 24 kV các loại; QCKT hệ thống Scada tủ RMU; QCKT chì ống trung thế.

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

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

b. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị:

b.1. Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị đường dây trung thế ngầm:

Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
1	Thông số kỹ thuật cáp ngầm 3 lõi XLPE 24KV-3M240mm ² loại chống thấm nước có màn chắn băng đồng (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
2	Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*240mm ² , 3*95mm ² , 3*50mm ² - 24kV - OD (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
3	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đơn 3*50, 3*95, 3*240- 24kV: (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
4	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đôi 3*50; 3*95; 3*240- 24kV: (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
5	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc Elbow- 24kV (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
6	Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 3*50mm ² - 24KV, 3*95mm ² - 24KV, 3*240mm ² - 24KV (Theo VB 959/EVNHCMC-KT ngày 16/03/2022)	
7	Đầu cosse ép đồng 25, 50, 95, 120, 150, 240, 300mm ² (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
8	Thông số Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit cấp điện áp 22 kV (Theo VB 3224/EVNHCMC-KT ngày 07/8/2025)	
9	Hệ thống Scada (Theo VB 1790/EVNHCMC-KT ngày 29/04/2020)	
10	Thông số kỹ thuật bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế (Theo VB 3745/QĐ- VNHCMC ngày 04/06/2013)	
11	Thông số cọc tiếp địa (Theo VB 1337/EVNHCMC-KT ngày 06/3/2018)	
12	Thông số bảo vệ đánh dấu tuyến cáp	
13	Bảng bọc cách điện trung thế (Theo VB 2644/EVNHCMC-KT ngày 11/6/2020)	
14	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp	
15	Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 2M10mm ² loại chống thấm nước (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
16	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp (bảng tên đầu cáp)	
17	Thông số kỹ thuật bảng tên tủ RMU	
18	Thông số kỹ thuật cáp quang ngầm	
19	Thông số Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit cấp điện áp 22 kV	
20	Đặc tính kỹ thuật vật tư xây dựng:	
21	Thông số ống nhựa chịu lực HDPE xoắn:	

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:

- a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- c. Lớp cách điện.
- d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- e. Chất độn
- f. Lớp bọc bên trong (inner covering).
- g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).

h. Áo giáp.

i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

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

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

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

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

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

- Chiều dài cáp tham khảo:

+ cáp 3x50: 500m

+ cáp 3x240: 250m

V.ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Người mua có thể quy định cụ thể vật liệu chống thấm nước.

b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được 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
10	6	6	3,08	1,83
50	6	6	0,641	0,387
240	30	34	0,125	0,0754

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

+ Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

+ Đối với cáp 20/35kV: 8,8mm.

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

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

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

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

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

Điện áp định mức	12,7 kV (U_0)/22 kV	20 (U_0)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:		
- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5U_0 trong 05 phút	3,5U_0 trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4U_0 trong 04 giờ	4U_0 trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180 kV

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

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

4. Màn chắn cách điện:

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

b. Lớp phi kim loại phải được đùn 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 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 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 đùn.

b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.

c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.

d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]		Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	

	25	1,0
25	35	1,2
35	45	1,4
45	60	1,6
60	80	1,8
80		2,0

6. Lớp bọc phân cách:

a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.

b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.

c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.

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

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

7. Áo giáp:

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

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

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

- Vật liệu:

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

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

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

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

+ Đối với áo giáp bằng sợi dây 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 đê lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.

- Vật liệu:

+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.

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

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

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]	
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5

70		0,8	0,8
----	--	-----	-----

Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:

- + Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.
- + Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.

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

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

- a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.
- c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.

f. Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [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

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan	
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	1. Cấu trúc cáp Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau: a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước. b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. c. Lớp cách điện. d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại e. Chất độn f. Lớp bọc bên trong (inner covering). g. Lớp bọc phân cách (separation sheath). h. Áo giáp. i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
8.	2. Công nghệ sản xuất: Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.	Đáp ứng
9.	3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)	

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	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, 3x95mm ² : 500m + cáp 3x240: 250m		
	Chiều dài cáp trong mỗi bành (m)	Nhà thầu nêu cụ thể	
	C. Đặc tính kỹ thuật của cáp		
10.	1. Ruột dẫn điện:		
	d. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	e. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:	Đáp ứng	
	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện:	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]:	Nhà thầu nêu cụ thể	
	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) ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90°C 90°C	
11.	2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:		
	Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.	Đáp ứng	
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện (mm)	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường ngoài lớp màn chắn lõi [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
12.	3. Lớp cách điện:		
	a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng	
	b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. Chiều dày cách điện:		
	- Danh nghĩa (t _n) đối với cáp 12,7/22kV:	5,5 mm	
	- Chiều dày nhỏ nhất (t _{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$	Đáp ứng	
	- Chiều dày lớn nhất (t _{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$ Ghi chú: t _{max} và t _{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang.	Đáp ứng Đáp ứng	
	Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.	Đáp ứng	
	d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:		
	Điện áp định mức	12,7 kV (U ₀)/22 kV	
	Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	
	Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U ₀ :		
	- Thử nghiệm điển hình	05 pC	
	- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	
	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
	- Thử nghiệm thường xuyên	3,5U ₀ trong 05 phút	
	- Thử nghiệm điển hình	4U ₀ trong 04 giờ	
	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	
	e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
	Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90°C	250°C
	Cao su etylen propylen (EPR)	90°C	250°C
	Đường kính ngoài lớp cách điện [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
13.	4. Màn chắn cách điện:		
	i. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.	Đáp ứng	
	j. Lớp phi kim loại phải được đùn trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.	Đáp ứng	
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của cách điện	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường kính ngoài màn chắn bán dẫn của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	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 nở có tác dụng chống thấm nước.	Đáp ứng
	m. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng
	n. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.	Đáp ứng
	Đường kính ngoài màn chắn kim loại của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	o. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.	Đáp ứng
	p. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.	Đáp ứng
14.	5. Lớp bọc bên trong và chất độn:	Nhà thầu trình bày cụ thể có lớp bọc bên trong hay sử dụng lớp bọc phân cách thay cho lớp bọc bên trong như quy định tại mục 6. lớp bọc phân cách, khoản b “Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong”.
	e. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp 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:	
	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
		1,0 mm
		1,2 mm
		1,4 mm
		1,6 mm
		1,8 mm
		2,0 mm
	Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi của cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	Đường kính ngoài lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
15.	6. Lớp bọc phân cách:	
	h. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.	Đáp ứng
	i. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.	Nhà thầu nêu cụ thể
	j. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.	Nhà thầu nêu cụ thể
	k. Vật liệu cấu tạo:	PVC
	l. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.	Đáp ứng
	m. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức 0,02D + 0,6 mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.	Đáp ứng
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	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
		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
		10 mm
	10 mm	15 mm
	15 mm	25 mm
	25 mm	35 mm
	35 mm	60 mm
	60 mm	
	Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.	Đáp ứng
	+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dẹt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dẹt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt.	Đáp ứng
	Chiều dày dây dẹt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.	Đáp ứng
	- Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	d. Áo giáp bằng dải băng kép:	

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đê lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.	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
	30	70	0,5
	70		0,8
	Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau: + Băng quấn bằng thép: + Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm	0,2 - 0,5 - 0,8 mm 0,5 - 0,8 mm	
	Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.	Đáp ứng	
	- Chiều dày của dải băng làm áo giáp đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
17.	8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:		
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	h. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng	
	i. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.	Đáp ứng	
	j. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ 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	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	3 x 240 mm ²	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: $15x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.	Đáp ứng
	m. Ký hiệu cáp:	
	Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm ²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.	Đáp ứng
	n. Đánh dấu chiều dài:	
	- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.	Đáp ứng
	- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.	Đáp ứng

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

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

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

- Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:
 - Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.
 - Đo tgδ.
 - Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.
 - Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 15 phút).
 - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U_o).
- Thử nghiệm không điện:
 - Đo chiều dày cách điện.
 - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được 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.

2. Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*240mm², 3*95mm², 3*50mm²- 24kV - OD:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.
12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.
13. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.

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

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc

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

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

Hộp đầu cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đầu 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 (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nổi khi mua sắm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Thông số kỹ thuật

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

- Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

- Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV.

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

2. Phụ kiện

a. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm²: 3 đầu cosses 240 mm².

b. Đối với hộp đầu cáp 3x95 mm²: 3 đầu cosses 95 mm².

c. Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm²: 3 đầu cosses 50 mm².

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

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

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

	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nổi	3 pha 4 dây
	Chế độ nổi đất trung tính	Nổi đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	E. Yêu cầu chung:	
7.	1. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời.
	- Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp bao gồm:	
	a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng
	b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.	Đáp ứng
c.	d. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng
	- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
	- Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	Đáp ứng
8.	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV - 3x50, 3x95, 3x240mm ² , được sản xuất theo IEC 60502-2.
	- Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
	- Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
	- Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm

	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nổi khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
	F. Đặc tính kỹ thuật:	
9.	1. Thông số kỹ thuật	
	a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/hoặc 4U ₀ /15phút (U ₀ =12,7kV):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút
	b. Độ bền điện áp xung:	125kV
	c. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .
	d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	e. Khoảng cách rõ tối thiểu:	25 mm/kV
	f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
10.	2. Phụ kiện	
	a. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm ²	3 đầu cosses 240 mm ²
	b. Đối với hộp đầu cáp 3x95 mm ²	3 đầu cosses 95 mm ²
	c. Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm ²	3 đầu cosses 50 mm ²
	Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.	Đáp ứng
	Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	Đáp ứng

VIII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/5 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).

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

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

5. Thử ngâm nước (immersion test).

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

7. Thử điện áp xung (Impulse).

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

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/ 15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamical short circuit).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25U₀/1000h trong môi trường sương muối (Salt fog).
2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).
3. **Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đơn 3*50, 3*95, 3*240- 24kV:**

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nổi	3 pha 4 dây

Chế độ nổi đất trung tính	Nổi đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

3. Cấu trúc:

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

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

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

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

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

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

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV 3x50, 1x240 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 4,5U_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:

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

	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	3. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
	- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể 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.	4. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	

	- Loại:	24kV – 3x50, 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.
	C. Đặc tính kỹ thuật:	
9.	3. Thông số kỹ thuật	
	g. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/hoặc 4U ₀ /15phút (U ₀ =12,7kV):	51 kVDC/15phút
	h. Độ bền điện áp xung:	125kV
	i. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .
	j. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	k. Khoảng cách rò tối thiểu:	20 mm/kV
	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):

A. Trình tự thử 1:

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

7. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

8. Thử điện áp xung (Impulse).

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

10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

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

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

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

4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

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

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

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

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

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

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

5. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

6. Thử điện áp xung (Impulse).

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

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).

2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).

3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).

2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).
3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).
4. Lực thao tác (Operating force).
5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

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

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 nổi:

Loại: 24kV hoặc 35kV 3x50, 3x240 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

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

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

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

- Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

- Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

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

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

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

7.	5. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
	- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đôi bao gồm 01 hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất và 01 đầu cáp góc T-plug thứ hai đấu vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất để có thể đấu 02 cáp ngầm trung thế vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.	
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.	
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.	
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.	
	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc 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 đáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.	
8.	6. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nổi:	
	- Loại:	24kV - 3x50, 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 đầu nổi khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
9.	C. Đặc tính kỹ thuật:	
	m. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/hoặc 4U ₀ /15phút (U ₀ =12,7kV):	51 kVDC/15phút
	n. Độ bền điện áp xung:	125kV
	o. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .
	p. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	q. Khoảng cách rò tối thiểu:	20 mm/kV
	r. Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.	Đáp ứng

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

F. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).

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

4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).
7. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ 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. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc Elbow 24kV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.

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

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

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

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

7. Cấu trúc:

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

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

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

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

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

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV 3x50, 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

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

- Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

- Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

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

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Hạng mục	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể

3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể
	A. Điều kiện chung:	
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan	
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	7. Cấu trúc	
	- Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp ba lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 3 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp một lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 1 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng

	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phân đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
	- Elbow được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.	Đáp ứng
	- Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.	Đáp ứng
8.	8. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV - 3x50, 3x240mm ² được sản xuất theo IEC 60502-2.
	- Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
	- Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
	- Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm
	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
	C. Đặc tính kỹ thuật:	
9.	4. Thông số kỹ thuật	
	s. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/hoặc 4U ₀ /15phút (U ₀ =12,7kV):	51 kVDC/15phút
	t. Độ bền điện áp xung:	125kV
	u. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .
	v. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	w. Khoảng cách rò tối thiểu:	20 mm/kV

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

A. Trình tự thử 1:

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

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 2,5U_o/15 phút (AC voltage).

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U_o (Partial discharge).

3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).

2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).

3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

4. Lực thao tác (Operating force).

5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

6. Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 3*240mm²- 24KV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

15. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

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

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

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

19. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.

20. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nổi	3 pha 4 dây

Chế độ nổi đất trung tính	Nổi đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

9. Cấu trúc

Loại: Co nguội, co nóng hay đổ nhựa.

Hộp nổi cáp 24kV có thể dùng để nổi cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR.

Hộp nổi 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 nổi cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

Tổng tiết diện của các dây nổi màn chắn đồng tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

Đối với hộp nổi 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 nổi 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 nổi cáp.

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

Loại: 24kV - 3x50, 3x240 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 nổi 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 nổi cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

4. Phụ kiện

1. Đối với hộp nổi cáp 3x240 mm² : 3 ống nổi 240 mm².

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

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

VII. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
18.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể	
19.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể	
20.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể	
	G. Điều kiện chung:		
21.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị		
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C	
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm cực đại	100%	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m	
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn		

	VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan		
22.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện		
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	
	Sơ đồ nổi	3 pha 4 dây	
	Chế độ nổi đất trung tính	Nổi đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24	
	Tần số (Hz)	50	
23.	3. Chứng chỉ chất lượng		
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng	
	H. Yêu cầu chung:		
24.	9. Cấu trúc		
	- Loại:	Co nguội, co nóng hay đổ nhựa	
	- Hộp nổi cáp 24kV có thể dùng để nổi cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR.	Đáp ứng	
	- Hộp nổi 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	Đáp ứng	

	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.	Đáp ứng	
	Đối với hộp nối loại đồ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.	Đáp ứng	
	b. Các vải làm sạch và dụng cụ 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	
25.	10. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:		
	• Loại:	24kV 3x50, 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	

	<ul style="list-style-type: none"> Màn chắn kim loại của cáp ngầm có màn chắn bằng đồng: 	<p>Màn chắn bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> Màn chắn kim loại của cáp ngầm có màn chắn bằng 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:		
26.	5. 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	

	z. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U _o .	
	aa. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng	
	bb. Mối nối có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng	
27.	6. Phụ kiện		
	d. Đối với hộp nối cáp 3x240 mm ²	3 ống nối 240 mm ²	
	e. Đối với hộp nối cáp 3x50 mm ²	3 ống nối 50 mm ²	
	Nhà sản xuất hộp nối cáp phải xác nhận chất lượng ống nối cung cấp kèm theo hộp nối 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 bít đầu bu lông v.v.) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	Đáp ứng	

VIII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) (AC or DC voltage).
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)
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 $1,73U_0$ và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

7. Thử điện áp xung (Impulse).

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

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

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

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) hay DC ($4U_0/15$ 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 $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

-

7. Đầu cosse ép đồng 50 mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối cáp đồng có tiết diện 50mm² vào bản cực thiết bị bằng đồng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Qui tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kèm ép thủy lực

- Vật liệu chế tạo: Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.
- Sử dụng nổi cáp có đặc tính sau: Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm, phù hợp sử dụng để nối với cáp đồng có tiết diện: 25mm², 50mm², 300mm²
- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa.
- Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỉ mặt.
- Kích thước:

+ Đường kính lỗ bắt bulông :

50mm ²
11mm

+ Số lỗ bắt bulông :

50mm ²
01mm

+ Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông:

50mm ²
3,5mm

+ Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng phải bằng tiết diện cáp

+ Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp đồng:

50mm ²
40mm

Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau:

- + Tên nhà sản xuất
- + Mã hiệu của đầu cosse
- + Các vị trí ép
- + Cỡ đai ép
- + Cỡ cáp sử dụng [mm²]

2. Thông số kỹ thuật:

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây:

50mm ²
7,8kA

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu				
2	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu				
3	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu				
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần “CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng				
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1154.1 - 85 TCVN 3624 – 81 hoặc tiêu chuẩn tương đương				
6	Vật liệu	Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng				
7	Loại	Nổi thẳng (straight palm), một đầu nối với bản đồng siết bằng Boulon và một đầu nối với cáp đồng ép bằng kèm thủy lực				
8	Cáp đầu nối	Cáp đồng nhiều tao xoắn tròn đồng tâm				
9	Loại 1:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 50mm ²				
10	Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa.	Đáp ứng				
11	Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt	Đáp ứng				
12	Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt phẳng tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải bằng tiết diện cáp.	Đáp ứng				
13	Kích thước phần nối với bản đồng:	Loại 1, 2	Loại 3,4,5	Loại 6	Loại 7	Loại 8
	+ Đường kính lỗ bắt bulông [mm]	19,0	13,0	13,0	10,0	9,0
	+ Số lỗ bắt bulông	01 (một)				
	+ Bề dày tối thiểu phần bắt Boulon [mm]	8,0	8,0	6,0	4,5	2,5
14	Kích thước phần nối ép với cáp đồng:	Loại 1,2	Loại 3,4,5	Loại 6	Loại 7	Loại 8

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				
	+ Chiều dài tối thiểu phần nối ép với cáp đồng [mm].	70,0	70,0	50,0	40,0	25,0
	+ Bề dày tối thiểu phần ép với cáp đồng [mm]	4,0	4,0	3,0	2,5	1,5
15	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của đầu cosse + Cỡ cáp sử dụng (mm ²) + Cỡ đai ép	Đáp ứng				
16	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây					
	Loại 1:	5,2KA				
17	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối so với điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương	75 %				

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

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

1. Phạm vi điều chỉnh:

Tiêu chuẩn này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với tủ điện Ring Main Unit (RMU) kiểu mô-đun (modular type), thuộc loại thiết bị đóng cắt trong nhà (*Indoor switchgear*), cấp điện áp 22 kV.

2. Đối tượng áp dụng:

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

Điều 2. Tài liệu viện dẫn

1. Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công thương; gọi tắt là Quy phạm trang bị điện 2006).

2. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7999-1:2009 (IEC 60282-1:2005): Cầu chảy cao áp - Phần 1: Cầu chảy giới hạn dòng điện (*High-voltage fuses - Part 1: Current-limiting fuses*).

3. IEC 60050-441 (1984/Ad 2000): Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế (IEV) - Phần 441: Thiết bị đóng cắt, bộ điều khiển và cầu chì (*International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Part 441: Switchgear, controlgear and fuses*).

4. IEC 60529:2013: Mức độ bảo vệ được cung cấp bởi vỏ (Mã IP) (*Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*).

5. IEC 62271-1:2017: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 1: Yêu cầu kỹ thuật chung cho thiết bị đóng cắt và điều khiển dòng điện xoay chiều (*High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear*).

6. IEC 62271-200:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 200: Thiết bị đóng cắt và điều khiển vỏ bọc bằng kim loại dùng cho điện xoay chiều, điện áp danh định lớn hơn 1 kV đến và bao gồm cả 52 kV (*High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*).

7.IEC 62271-100:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 100: Máy cắt điện xoay chiều (*High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers*).

8.IEC 62271-102:2018: (Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 102: Dao cách ly điện xoay chiều và dao nối đất (*High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches*)).

9.IEC 62271-103:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 103: Dao cắt có tải dòng điện xoay chiều điện áp danh định lớn hơn 1 kV đến và và bao gồm cả 52 kV (*High-Voltage Switchgear And Controlgear - Part 103: Switches For Rated Voltages Above 1 KV Up To And Including 52 KV*).

10.IEC 62271-105:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 105: Tổ hợp dao cắt tải-cầu chì điện xoay chiều điện áp danh định lớn hơn 1 kV đến và bao gồm cả 52 kV (*High-voltage switchgear and controlgear - Part 105: Alternating current switch-fuse combinations for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV*).

11.IEC 62271-213:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 213: Hệ thống phát hiện và chỉ thị điện áp (*High-voltage switchgear and controlgear - Part 213: Voltage detecting and indicating system*).

12.IEC/TR 62271-307:2015: Thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp cao - Phần 307: Hướng dẫn mở rộng hiệu lực của các thử nghiệm điển hình của thiết bị đóng cắt và điều khiển có vỏ bọc bằng kim loại và cách điện rắn đối với điện áp danh định trên 1 kV đến và bao gồm 52 kV (*High-voltage switchgear and controlgear - Part 307: Guidance for the extension of validity of type tests of AC metal and solid-insulation enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*).

13.IEC 61243-5:1997: Làm việc trực tiếp - Thiết bị phát hiện điện áp - Phần 3

5: Hệ thống phát hiện điện áp (VDS) (*Live working - Voltage detectors - Part 5: Voltage detecting systems (VDS)*).

14.IEC 60044: Máy biến đổi đo lường (tất cả các phần) (*Instrument transformers (All part)*).

15.IEC 61869: Máy biến đổi đo lường (tất cả các phần) (*Instrument transformers (All part)*).

16.IEC 60255: Rơ-le đo lường và thiết bị bảo vệ (tất cả các phần) (*Measuring relays and protection equipment (All part)*).

Điều 3. Giải thích thuật ngữ chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1.*Đơn vị*: Bao gồm các đối tượng quy định tại điểm b, c Khoản 2, Điều 1 của Tiêu chuẩn này.

2.*Trang bị phân phối*: Trang bị điện dùng để thu nhận và phân phối điện năng, gồm các thiết bị đóng cắt, điều khiển, bảo vệ, đo lường, thanh dẫn, cách điện, kết cấu kiến trúc liên quan và thiết bị phụ (nén khí, ắc quy v.v.).

3.*Trạm biến áp phân phối*: Là trạm có các máy biến áp phân phối (*distribution transformer*) kết nối điện áp trung áp và hạ áp. Ngoài ra, trạm biến áp phân phối còn có các trang bị phân phối, các thiết bị điều khiển, bảo vệ, đo lường và các thiết bị phụ.

4.*Trạm cắt*: Trạm điện, trong đó được lắp đặt các trang bị phân phối, không lắp máy biến áp lực.

5.*Thiết bị đóng cắt (Switchgear)*: Thuật ngữ chung bao gồm các thiết bị đóng cắt và sự kết hợp của chúng với các thiết bị điều khiển, đo lường, bảo vệ và điều chỉnh liên quan, cũng như các cụm thiết bị và thiết bị đó với các kết nối, phụ kiện, vỏ bọc và kết cấu đỡ liên quan, về nguyên tắc được thiết kế để sử dụng liên quan đến phát điện, truyền tải, phân phối và chuyển đổi năng lượng điện.

6. *Thiết bị đóng cắt trong nhà (Indoor Switchgear)*: Thiết bị đóng cắt được thiết kế chỉ để lắp đặt bên trong tòa nhà hoặc trong vỏ bọc cứng khác, trong đó thiết bị đóng cắt được bảo vệ chống gió, mưa, tuyết, bụi bẩn bất thường, ngưng tụ bất thường, băng và sương muối.

7. *Tủ đóng cắt và điều khiển có vỏ bọc bằng kim loại (Metal-enclosed switchgear and controlgear)*: Tủ thiết bị đóng cắt và điều khiển có vỏ bọc bằng kim loại được thiết kế để nối đất hoàn chỉnh ngoại trừ các kết nối bên ngoài. Thuật ngữ này thường áp dụng cho thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp cao. Thuật ngữ "kết nối bên ngoài" tương ứng với "dây dẫn bên ngoài (cáp hoặc thanh cái, thanh dẫn) kết nối tủ đóng cắt với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt bên ngoài".

8. *Vỏ bọc bên ngoài (Enclosure)*: Một phần của tủ điện cung cấp mức độ bảo vệ cụ thể của thiết bị chống lại các tác động bên ngoài và mức độ bảo vệ cụ thể chống lại gần hoặc tiếp xúc với các bộ phận mang điện và chống tiếp xúc với các bộ phận chuyển động.

9. *Phân loại hồ quang bên trong (Internal Arc Classification-IAC)*: Phân loại của một cụm lắp ráp đáp ứng các tiêu chí quy định về bảo vệ con người trong trường hợp có hồ quang bên trong đối với các điều kiện lắp đặt đã quy định, được chứng minh bằng các thử nghiệm điển hình.

10. *Loại khả năng tiếp cận (Types of accessibility)*: Đặc điểm <của IAC> liên quan đến mức độ bảo vệ dành cho người tiếp cận một khu vực xác định xung quanh vỏ bọc của tủ điện trong trường hợp có hồ quang bên trong.

11. *Ngăn cáp (Connection compartments)*: Một ngăn mang điện áp cao trong đó các kết nối điện được thực hiện giữa mạch chính của tủ điện và dây dẫn bên ngoài với lưới điện hoặc thiết bị mang điện áp cao khác.

12. *Máy cắt (Circuit-breaker)*: Thiết bị đóng cắt cơ khí có khả năng đóng, mang và cắt dòng điện trong điều kiện mạch điện bình thường và cũng có khả năng đóng, mang trong thời gian xác định và cắt dòng điện trong các điều kiện mạch điện không bình thường xác định chẳng hạn như ngắn mạch.

13. *Dao cách ly (Disconnecter)*: Thiết bị đóng cắt cơ khí mà khi ở vị trí mở, nó tạo ra một khoảng cách ly phù hợp với các yêu cầu được chỉ định.

14. *Dao nối đất (Earthing switch)*: Thiết bị đóng cắt cơ khí dùng để nối đất các bộ phận của mạch điện, có khả năng chịu dòng điện trong thời gian quy định trong các điều kiện không bình thường như ngắn mạch, nhưng không yêu cầu mang dòng điện trong điều kiện bình thường của mạch điện. Dao nối đất có thể có khả năng đóng ngắn mạch.

15. *Dao cắt có tải (Switch)*: Thiết bị đóng cắt cơ khí có khả năng đóng vào, mang và cắt dòng điện trong điều kiện mạch điện bình thường, nó có thể được chỉ định vận hành trong điều kiện quá tải và có thể được chỉ định vận hành trong điều kiện mạch điện có bất thường trong một khoảng thời gian xác định, chẳng hạn như dòng điện ngắn mạch.

16. *Dao cắt có tải cách ly (Switch-disconnector)*: Dao cắt có tải mà khi nó ở vị trí mở, đáp ứng các yêu cầu cách ly như một dao cách ly.

17. *Cầu chì (Fuse)*: Thiết bị mà nhờ nóng chảy một hoặc nhiều phần tử chảy được thiết kế và có kích thước đặc biệt làm hở mạch điện có lắp đặt thiết bị này, làm ngắt dòng điện khi vượt quá giá trị cho trước trong thời gian đủ dài. Cầu chì bao gồm toàn bộ các bộ phận tạo thành thiết bị hoàn chỉnh.

18. *Bệ chì (Fuse-base)*: Bộ phận cố định của cầu chì có các tiếp xúc và các đầu nối. Bệ chì gồm có tất cả các phần cần thiết để cách điện.

19. *Cơ cấu đập (striker)*: Cơ cấu cơ khí tạo thành bộ phận của ống cầu chì, khi cầu chì tác động thì cơ cấu này giải phóng năng lượng để làm tác động một khí cụ khác hoặc cơ cấu chỉ thị hoặc để tạo liên động.

20. *Tổ hợp dao cắt có tải kèm bệ chì (Switch-fuse combination)*: Sự kết hợp của một dao cắt có tải ba cực với ba cầu chì được cung cấp với các cơ cấu đập, hoạt động của bất kỳ cơ cấu đập nào khiến cả ba cực của dao cắt có tải tự động mở.

21. *Sứ xuyên (Bushing)*: Vật thể cách điện và tạo thành đường dẫn điện cho dây dẫn xuyên qua vách ngăn cách điện.
22. *Khí SF6*: Hợp chất khí Sulfur hexafluoride có đặc tính cách điện và cho khả năng dập hồ quang hiệu quả.
23. *Khí cách điện khác (Isolated gas)*: Thuật ngữ chung để chỉ các loại chất khí có đặc tính cách điện, dập hồ quang, có thể thay thế khí SF6.
24. *Ngăn chứa đầy khí (Gas-filled compartment)*: Ngăn điện áp cao của tủ điện, chứa đầy chất khí, không phải là không khí xung quanh, cho mục đích cách điện.
25. *Hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure system)*: Thẻ tích mà không cần xử lý thêm chất khí trong thời gian hoạt động dự kiến của nó.
a. Hệ thống áp suất gắn kín được lắp ráp và thử nghiệm hoàn chỉnh tại nhà máy. b. Thời lượng hoạt động dự kiến bắt đầu khi thiết bị được niêm phong.
26. *Mạch chính (Main circuit)*: Tất cả các bộ phận dẫn điện cao áp của một cụm lắp ráp được bao gồm trong một mạch được thiết kế để mang dòng điện định mức liên tục.
27. *Khối chức năng (Functional unit)*: Một phần của tủ điện bao gồm các mạch chính, mạch nối đất và các mạch phụ góp phần thực hiện một chức năng duy nhất (*Các khối chức năng có thể được phân biệt theo chức năng mà chúng được sử dụng, ví dụ, lộ đến, qua đó năng lượng điện thường được cấp vào tủ; lộ đi, qua đó năng lượng điện thường được cung cấp cho một hoặc nhiều mạch bên ngoài*).
28. *Thành phần (component)*: Bộ phận thiết yếu của mạch điện áp cao hoặc mạch nối đất của một cụm lắp ráp phục vụ một chức năng cụ thể (ví dụ máy cắt, dao cách ly, dao cắt có tải, cầu chì, dao nối đất, máy biến áp đo lường, sứ xuyên, thanh cái).
29. *Khối chức năng máy cắt*: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là máy cắt và có thể có thêm dao cách ly.
30. *Khối chức năng dao cắt có tải cách ly*: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là dao cắt có tải cách ly.
31. *Khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì*: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là tổ hợp dao cắt có tải kèm bộ chì nhưng dao cắt có tải của nó là dao cắt có tải cách ly.
32. *Khối chức năng đấu cáp trực tiếp*: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là thanh cái dẫn điện.
33. *Tủ RMU (Ring Main Unit)*: Tủ điện hợp bộ, trong đó lắp đặt các trang bị phân phối (các thành phần) của một hoặc nhiều khối chức năng; loại tủ này thường được sử dụng cho lưới điện trung áp có cấu trúc mạch vòng.
34. *Tủ RMU kiểu mô-đun (Modular type)*: Tủ RMU, được thiết kế để lắp đặt một khối chức năng và có các kết nối để có thể kết nối với các tủ RMU khác.
35. *Tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)*: Tủ RMU, được thiết kế để lắp đặt từ hai khối chức năng trở lên và các khối chức năng này được tích hợp chung trong một ngăn chứa đầy khí.
36. *Tủ RMU nguyên khối mở rộng được*: Tủ RMU kiểu nguyên khối nhưng được thiết kế các kết nối để có thể kết nối với các tủ RMU khác.
37. *Tủ RMU nguyên khối không mở rộng được*: Tủ RMU kiểu nguyên khối nhưng chúng không được thiết kế để kết nối với các tủ RMU khác.
38. *Ngăn dao cắt có tải cách ly*: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng dao cắt có tải cách ly.
39. *Ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì*: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì.
40. *Ngăn máy cắt*: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng máy cắt.

41. **Ngăn đấu cáp trực tiếp:** Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng đấu nối cáp trực tiếp.
42. **Khả năng vận hành liên tục LSC (Loss of service continuity category) của khối chức năng:** Mức LSC xác định khả năng duy trì các ngăn cao áp khác và/hoặc các khối chức năng được cấp điện khi mở ngăn điện áp cao tiếp cận được.
43. **Khả năng vận hành liên tục LSCI của khối chức năng:** Các khối chức năng có một hoặc nhiều ngăn cao áp tiếp cận được, sao cho khi bất kỳ ngăn cao áp này mở, ít nhất một ngăn chức năng khác mất điện.
44. **Khả năng vận hành liên tục LSC2 của khối chức năng:** Các khối chức năng có ít nhất một ngăn nối cáp riêng biệt, tiếp cận được, sao cho khi ngăn này mở, ít nhất thanh cái và tất cả các khối chức năng khác của cụm lắp ráp được vận hành bình thường.
45. **Thao tác mở chốt độc lập (thao tác độc lập bằng tay hoặc bằng điện) (Independent unlatched operation (independent manual or power operation)):** Thao tác bằng năng lượng dự trữ mà năng lượng đó được lưu trữ và giải phóng trong một hoạt động liên tục sao cho tốc độ và lực của thao tác không phụ thuộc vào tốc độ tích trữ năng lượng (Năng lượng dự trữ cho thao tác có thể bắt nguồn từ người vận hành (thủ công) hoặc nguồn điện).
46. **Chu trình đóng cắt định mức (Rated operating sequence):** Chu trình đóng cắt được đánh giá là O - t - CO - t' - CO, trong đó:
- a. O đại diện cho một hoạt động mở;
 - b. CO chu trình vận hành đóng mở với thời gian đóng mở ngắn nhất có thể sao cho Máy cắt đạt đến vị trí đóng và chốt hoàn toàn trước khi mở;
 - c. t = 3 phút (min) đối với bộ ngắt mạch để tự động đóng lại. Có thể sử dụng các giá trị thay thế của 15 giây (s) và 1 phút (min);
 - d. t = 0,3 giây (s) đối với bộ ngắt mạch để tự động đóng lại rất nhanh;
 - e. t' = 3 phút (min). Có thể sử dụng các giá trị thay thế 15 giây (s) và 1 phút (min).
47. **Bộ báo điện áp 3 pha:** Hệ thống các thiết bị được sử dụng để phát hiện và chỉ thị Có hoặc Không có điện áp hoạt động tại một vị trí cần xác định cụ thể. Hệ thống thiết bị này có tên gọi và được định nghĩa trong các tiêu chuẩn như sau:
- a. **Hệ thống phát hiện điện áp (VDS-Voltage detecting systems-IEC 61243-5:1997, 3.1):** Các thiết bị được sử dụng để phát hiện sự hiện diện hoặc vắng mặt của điện áp hoạt động.
 - b. **Hệ thống phát hiện và chỉ thị điện áp (VDIS-Voltage Detecting and Indicating System-IEC 62271-213:2021, 3.32):** Thiết bị dùng để phát hiện và chỉ ra có hay không có điện áp làm việc và để phát tín hiệu cho các chức năng khác.
48. **Bộ báo sự cố (Fault Passage Indicator-FPI):** Thiết bị có thể phát hiện các lỗi, cung cấp các chỉ báo về phạm vi có sự cố (*ngược chiều hoặc xuôi chiều từ vị trí của FPI*) và / hoặc về hướng của dòng điện sự cố (*thường được gọi là hướng của dòng tải, tức là từ máy biến áp Cao áp/Trung áp đến cuối xuất tuyến trung áp trong một mạng lưới vận hành hình tia*).
49. **Hệ thống SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition):** Hệ thống thu thập số liệu để phục vụ việc giám sát, điều khiển và vận hành hệ thống điện.
50. **Thiết bị đầu cuối RTU (viết tắt theo tiếng Anh: Remote Terminal Unit):** Thiết bị đặt tại trạm điện phục vụ việc thu thập và truyền dữ liệu về hệ thống SCADA trung tâm của Trung tâm điều độ hệ thống điện hoặc Trung tâm điều khiển.
51. **Thiết bị viễn thông:** Thiết bị lắp đặt tại trạm biến áp phân phối/trạm cắt phục vụ truyền/nhận dữ liệu giữa Thiết bị đầu cuối (RTU) với hệ thống SCADA của Trung tâm điều độ hệ thống điện hoặc Trung tâm điều khiển.
52. **Nguồn tự cấp (Self-Powered):** Nguồn điện được tạo ra bằng nguyên lý biến đổi tín hiệu dòng điện thứ cấp của các máy biến dòng điện lắp trên một mạch chính để cung cấp năng lượng hoạt động cho các thiết bị giám sát, bảo vệ, điều khiển của mạch chính đó.
53. **Nguồn ngoài (external power supply):** Nguồn điện một chiều được tạo ra từ bộ chuyển đổi nguồn xoay chiều/một chiều và ắc quy lưu trữ năng lượng để cung cấp nguồn nuôi cho

các thiết bị giám sát, bảo vệ, điều khiển, hệ thống SCADA và nguồn thao tác đóng cắt thiết bị điện tại trạm biến áp phân phối/trạm cắt (trong đó, nguồn điện xoay chiều cấp vào bộ chuyển đổi nguồn xoay chiều/một chiều được cấp từ nguồn điện tự dùng xoay chiều tại vị trí lắp đặt hoặc từ nguồn điện lưới hạ áp của địa phương).

54. *Pin Lithium*: Một loại pin để tích trữ điện năng mà vật liệu chế tạo bản cực của nó là chất Lithium hoặc hợp chất của Lithium.

55. *Nguồn kép*: Nguồn điện ít nhất có sự kết hợp của hai trong số các loại nguồn gồm: nguồn tự cấp, nguồn ngoài, pin Lithium.

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

Trong tiêu chuẩn này, các chữ viết tắt dưới đây được giải nghĩa như sau:

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

Điều 4. Các điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Bảng 1-Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Hạng mục	Yêu cầu
Nhiệt độ môi trường lớn nhất	40°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Nhiệt độ trung bình, được đo trong khoảng thời gian 24 giờ	≤ 35°C
Bức xạ mặt trời	Không bị ảnh hưởng bởi bức xạ mặt trời
Độ cao lắp đặt so với mực nước biển	≤ 1.000 mét

Hạng mục	Yêu cầu
Mức độ ô nhiễm của không khí xung quanh	Không bị ô nhiễm đáng kể bởi bụi, khói, khí ăn mòn và/hoặc dễ cháy, độ ẩm hoặc muối. Mức độ ô nhiễm không khí theo định nghĩa 'rất nhẹ' (very light) theo tiêu chuẩn IEC TS 60815-1:2008.
Giá trị trung bình của độ ẩm tương đối: - Trong khoảng thời gian dài hạn - Trong khoảng thời gian ngắn hạn	$\leq 95\%$ $\leq 90\%$
Giá trị trung bình của áp suất hơi nước: - Trong khoảng thời gian 24 giờ - Trong khoảng thời gian ngắn hạn	$\leq 2,2\text{kPa}$ $\leq 1,8\text{ kPa}$
Rung động do các nguyên nhân nước bên ngoài hoặc động đất	Không vượt quá sự rung động do chính hoạt động của thiết bị đó gây ra.
Ghi chú (*)	Có thể xảy ra hiện tượng ngưng tụ khi nhiệt độ thay đổi đột ngột trong giới hạn cho phép. Mương cáp phải có hệ thống thoát nước để tránh sự tích tụ tại vị trí lắp đặt ngầm hoặc trong mương cáp nơi có thể bị đóng băng hoặc lên và xâm nhập vào bên trong thiết bị.

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Bảng 2-Điều kiện vận hành hệ thống điện

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

Điều 5. Các yêu cầu về thiết kế kỹ thuật chính của tủ RMU

Yêu cầu chung:

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

- Mỗi tủ RMU kiểu mô-đun được lắp đặt một khối chức năng (các khối chức năng có thể là máy cắt, hoặc dao cắt có tải cách ly, hoặc dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì, hoặc đầu cáp trực tiếp); các thành phần mang điện cao áp thuộc mạch chính của mỗi khối chức năng được đặt trong một ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment). Vỏ của ngăn chứa đầy khí được làm bằng kim loại và được nối đất.

- Tủ RMU kiểu mô-đun được lắp đặt các kết nối bên ngoài ngăn chứa đầy khí để có thể ghép nối các thanh cái chính của nó với tủ RMU kiểu mô-đun khác, có cùng thiết kế phần kết nối thanh cái chính và kết nối với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài tủ

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

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

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

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

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

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

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

f. Tủ RMU phải được thiết kế vị trí thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh bên trong tủ RMU để đảm bảo an toàn cho con người, công trình. Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ: hướng xuống đáy tủ.

g. Tủ RMU phải có bảng tên nhãn hiệu (Nameplates), vật liệu chế tạo và nội dung các thông tin ghi trên bảng tên nhãn hiệu của hệ thống tủ RMU phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-200.

h. Hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA phải được trang bị các thiết bị, phụ kiện để giám sát, điều khiển từ xa và kết nối với hệ thống SCADA theo thiết kế của dự án (yêu cầu kỹ thuật về trang bị, lắp đặt các thiết bị, phụ kiện phục vụ kết nối, khai thác tín hiệu SCADA xem Điều 9 của Tiêu chuẩn này).

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

a. Vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU được chế tạo từ thép tấm, được mạ kẽm và/hoặc sơn phủ tĩnh điện để bảo vệ chống ăn mòn, lớp sơn tĩnh điện bên ngoài sử dụng màu ghi sáng thông dụng (không giới hạn việc sử dụng vỏ bọc bên ngoài làm bằng nhôm hợp kim, hoặc thép không gỉ).

b. Các yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

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

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

a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu phải đạt IP65 (theo IEC 60529), có rang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.

b. Bên trong ngăn chứa đầy khí được nạp đầy khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác) với áp suất thiết kế. Độ kín của ngăn chứa đầy khí phải đảm bảo độ rò rỉ khí cách điện không lớn hơn 0,1%/năm (đối với khí SF₆) trong suốt vòng đời sản phẩm.

c. Ngăn chứa đầy khí phải được trang bị thiết bị giám sát áp lực khí (pressure) hoặc mật độ khí (density) bên trong ngăn này. Thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) này phải đáp ứng các đặc điểm thiết kế và chức năng hoạt động như sau:

- Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF₆ (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận

hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động.

- Đối với thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) lắp cho các tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngoài các yêu cầu trên, kết quả giám sát của chúng phải đảm bảo không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ môi trường và chúng phải có tiếp điểm đầu ra (dry contact). Tiếp điểm đầu ra này phải đảm bảo tác động (chuyển trạng thái tiếp điểm) chính xác ngay khi áp lực khí (hoặc mật độ khí) cách điện bên trong ngăn chứa đầy khí bị suy giảm đến mức cấm hoạt động và nó được sử dụng để phục vụ chức năng giám sát từ xa, cấu hình logic liên động điều khiển (các) thiết bị đóng cắt từ xa.

d. Các yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

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

a. Vật liệu chế tạo các thanh cái, thanh dẫn của tủ RMU được làm bằng đồng hoặc hợp kim của đồng.

b. Đối với tủ RMU kiểu mở rộng được, các thanh cái kết nối của nó lắp bên ngoài ngăn chứa đầy khí, cách điện bằng không khí, phải sử dụng các giải pháp bọc kín bằng vật liệu cách điện rắn, kèm theo đầy đủ các phụ kiện để kết nối và cách điện; các thanh cái kết nối và phụ kiện của chúng sau khi lắp đặt hoàn chỉnh, phải đảm bảo mức cách điện theo cấp điện áp tương ứng, đồng thời chúng phải đảm bảo thuận tiện trong việc thay thế, lắp bổ sung tủ RMU.

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

a. Tủ RMU và các khối chức năng của tủ phải có đủ các cơ cấu khóa liên động (interlocks) để ngăn ngừa các thao tác nhầm (thao tác không đúng quy trình) và đảm bảo an toàn cho người vận hành khi truy cập, công tác bên trong tủ RMU. Các yêu cầu về khóa liên động phải đáp ứng các quy định trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

b. Tại các vị trí để tra tay đòn thao tác và/hoặc các nút, lẫy đóng cắt và vị trí nối đất của các dao cắt có tải cách ly, máy cắt, dao cách ly phải được trang bị cơ cấu khóa móc (padlocking) để có thể khóa lại khi cần thiết.

6. Yêu cầu kỹ thuật về các chỉ thị trạng thái:

a. Trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải cách ly, máy cắt, dao cách ly, vị trí nối đất được hiển thị bằng các cơ cấu chỉ thị trực quan. Tất cả các chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải được thiết kế sao cho vị trí của các thiết bị đóng cắt tuy ở vị trí khác nhau, nhưng đều được hiển thị ở mặt trước tủ, để người vận hành dễ dàng nhận biết bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần phải mở tủ.

b. Cơ cấu chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được đề cập trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

7. Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:

Tất cả các cơ cấu thao tác, điều khiển, chỉ thị như: các khóa chuyển mạch; lẫy, nút, chốt, vị trí tra tay đòn thao tác; cơ cấu chỉ thị vị trí, trạng thái (cờ, đèn, con bài...); bộ báo điện áp; bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ ... phải được bố trí tập trung thành “Bảng điều khiển” ở mặt trước tủ và chúng phải thể hiện được sơ đồ nguyên lý đầu 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 cấp:

a. Ngăn cấp của các ngăn tủ RMU có đầu nối cấp trung áp phải được thiết kế phù hợp cho việc lắp đặt cáp trung áp từ phía dưới đáy tủ đi lên.

b. Ngăn cáp được trang bị cửa hoặc tấm lắp để che kín và chúng có thể mở ra hoặc tháo ra được để người vận hành có thể tiếp cận vào bên trong ngăn cáp một cách thuận tiện khi lắp đặt, kiểm tra, sửa chữa, thay thế cáp và phụ kiện.

c. Ngăn cáp (kết hợp với loại hộp đầu cáp) phải được thiết kế sẵn sàng cho việc đấu chông 02 sợi cáp cho mỗi pha theo yêu cầu thiết kế của dự án.

d. Bên trong ngăn cáp phải được lắp sẵn các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp), đảm bảo cố định được từng pha cáp và sợi cáp trung áp trong ngăn cáp một cách chắc chắn.

Điều 6. Yêu cầu kỹ thuật của các ngăn tủ RMU

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Yêu cầu kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly kèm 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 nổi đất và vị trí cần nổi đất của ngăn tủ này phải đảm bảo nổi đất đồng thời cả phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nổi đất.

g. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.

h. Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

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

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

3. Yêu cầu kỹ thuật ngăn máy cắt:

a. Sử dụng khối chức năng máy cắt để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến, hoặc MBA phân phối, hoặc phụ tải điện khác phù hợp.

b. Khối chức năng máy cắt của ngăn tủ này có thể là loại gồm máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha và bộ dao cách ly 3 pha đó có cơ chế thao tác 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nổi đất). Hoặc là loại chỉ có máy cắt, không tích hợp dao cách ly 3 pha nhưng khi đó máy cắt phải có chức năng cách ly khi máy cắt mở và có cơ chế thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nổi đất.

c. Máy cắt là loại 3 pha, dập hồ quang bằng chân không, hoặc khí SF6 (hoặc khí cách điện khác).

d. Máy cắt phải được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập và phải có cơ cấu tích trữ năng lượng để phục vụ cắt máy cắt khi có tín hiệu cắt máy cắt từ rơ-le bảo vệ.

e. Mỗi ngăn tủ này phải trang bị 01 bộ báo điện áp 3 pha, 01 rơ-le bảo vệ và bộ CT đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le bảo vệ. Trường hợp máy cắt sử dụng rơ-le kiểu nguồn tự cấp thì máy cắt phải được thiết kế mạch cắt phù hợp và ngăn tủ này phải được trang bị các CT để cấp nguồn nuôi cho rơ-le và cấp nguồn cho mạch cắt máy cắt.

f. Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

g. Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

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

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

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

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

h. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngăn tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp/chấp hành các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án. Trường hợp tủ RMU không yêu cầu kết nối SCADA hoặc không yêu cầu đóng cắt máy cắt bằng điện (tại chỗ hoặc từ xa) thì thiết kế của khối chức năng máy cắt vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

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

a. Ngăn tủ này được lắp đặt hệ thống thanh cái chính 3 pha và các sứ xuyên để kết nối thanh cái chính của nó với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt bên ngoài bằng cáp trung áp.

b. Ngăn tủ này được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC1.

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

Điều 7. Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

2. Thử nghiệm điển hình (Type test):

- Thử nghiệm điển hình tủ RMU phải do Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng Tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 thực hiện và phát hành biên bản thử nghiệm; trong đó, biên bản thử nghiệm các hạng mục liên quan đến dòng điện ngắn mạch và thử nghiệm hồ quang bên trong (*Internal arc test*) phải do thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-circuit Testing Liaison) phát hành.

- Các hạng mục thử nghiệm điển hình cho tủ RMU và các thành phần của nó được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60298:1990 hoặc các phiên bản của tiêu chuẩn IEC 62271-200 bao gồm các hạng mục sau:

- a. Thử nghiệm điện môi (*Dielectric tests*).
- b. Đo điện trở của mạch điện (*Measurement of the resistance of circuits*) hoặc Đo điện trở (*Resistance measurement*).
- c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (*Temperature-rise tests*) hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục (*Continuous current tests*).
- d. Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (*Short-time withstand current and peak withstand current tests*).
- e. Kiểm tra khả năng đóng và cắt (*Verification of making and breaking capacities*).
- f. Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không (*X-radiation test procedure for vacuum interrupters*).
- g. Thử nghiệm hoạt động cơ khí (*Mechanical operation tests*).
- h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (*Pressure withstand test for gas-filled compartments*).
- i. Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp) (*Internal arc test*).

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

1. Bộ bảo điện áp 3 pha:

Sử dụng sản phẩm được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61243-5:1997 (VDS) hoặc IEC 62271-213:2021 (VDIS), đảm bảo có chức năng phát hiện một cách chắc chắn CÓ hoặc KHÔNG CÓ sự hiện diện của điện áp tại vị trí cần xác định tình trạng điện áp.

2. Bộ bảo sự cố:

a. Sử dụng sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số. Cấu trúc thiết kế của bộ bảo sự cố (FPI) có thể là phần tử riêng biệt để lắp trên mặt tủ điện, hoặc là phần tử tích hợp chung trong bộ thiết bị đầu cuối (RTU).

b. Có thể sử dụng loại FPI dùng nguồn nuôi bằng pin Lithium, hoặc nguồn tự cấp, hoặc nguồn kép, hoặc nguồn ngoài tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại FPI có nguồn nuôi kiểu tự cấp, chúng phải có khả năng chỉ thị tín hiệu sự cố ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp FPI đó bị mất điện.

c. Tối thiểu phải có các chức năng phát hiện và phân biệt các dạng sự cố ngắn mạch pha-pha, pha-đất; mỗi chức năng đều có khả năng cài đặt, chỉnh định được giá trị tác động và thời gian tác động. Cho phép người sử dụng điều chỉnh bằng tay hoặc qua phần mềm.

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

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

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

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

3. Rơ-le bảo vệ:

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

a. Là sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số, đáp ứng Tiêu chuẩn IEC 60255.

b. Có thể sử dụng loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, hoặc nguồn ngoài, hoặc nguồn kép tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, rơ-le phải được thiết kế sao cho người sử dụng có thể cài đặt, xem thông số cài đặt, thông tin sự cố trong rơ-le ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp rơ-le đó không có điện.

c. Tích hợp các chức năng bảo vệ, đo lường, điều khiển tự động chính sau đây:

- Bảo vệ quá dòng điện pha (50/51):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Bảo vệ quá dòng chạm đất (50N/51N):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Có chức năng hạn chế dòng điện xung kích khi đóng MBA (có thể cài đặt được bằng cách lựa chọn bật/tắt chức năng hoặc cài đặt thời gian tác động).

- Có khả năng đo lường; hiển thị thông số vận hành, thông tin sự cố; cài đặt chỉnh định; khai thác thông tin vận hành, thông tin sự cố và giải trừ sự cố tại thiết bị ở tại vị trí lắp đặt (không giới việc sử dụng loại rơ-le có khả năng khai thác thông tin từ xa).

d. Tùy theo yêu cầu của thiết kế dự án, đơn vị có thể yêu cầu trang bị loại rô-le có tích hợp thêm các chức năng bảo vệ, điều khiển nâng cao, đáp ứng yêu cầu vận hành của đơn vị mình.

4. Cầu chì:

a. Cầu chì dùng cho ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để bảo vệ MBA phân phối là loại hỗ trợ bảo vệ (back-up fuse), sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7999-1:2009 (IEC 60282-1:2005), phù hợp với công suất của MBA được bảo vệ và có khả năng cắt tất cả các dòng điện từ dòng điện cắt lớn nhất danh định xuống đến dòng điện cắt nhỏ nhất danh định.

b. Cầu chì phải được thiết kế có cơ cấu đập (striker).

c. Thông số kỹ thuật về dòng điện định mức và dòng điện cắt của cầu chì được lựa chọn phù hợp với vị trí lắp đặt theo thiết kế của từng dự án cụ thể

5. Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện đấu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đầu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).

b. Đối với ngăn tủ RMU có yêu cầu 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 chông 02 sợi cáp cho mỗi pha, cho phép sử dụng CT hoặc VT kiểu chân sứ.

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

Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác: a. Tủ RMU và hệ thống tủ RMU phải được cung cấp các phụ kiện, dụng cụ sau: -Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đấu nối đồng bộ kèm theo.

7. Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác:

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

- Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đấu nối đồng bộ kèm theo.

- Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.

- Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác...).

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

- Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) trong trường hợp cần đóng điện từng phần của hệ thống tủ RMU.

- Bộ phụ kiện rời để phục vụ thử nghiệm cấp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cấp và cáp ra khỏi sứ xuyên).

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

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

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

- Các tiếp điểm phụ chỉ trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải, máy cắt, dao cách ly (nếu có), tiếp điểm phụ báo cầu chì đã tác động.
- Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện có tiếp điểm đầu ra (dry contact).
- Máy biến dòng điện, máy biến điện áp.
- Động cơ điện để đóng/cắt/tích năng kèm bộ truyền động bằng điện.

2. Các phụ kiện để kết nối SCADA, cung cấp nguồn nuôi, nguồn thao tác:

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

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

+ Thiết bị RTU.

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

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

+ Bộ ắc quy.

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

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

b. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện:

- Các đơn vị chủ động xây dựng, ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cụ thể cho thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ nguồn, bộ ắc quy, giải pháp lắp đặt và danh sách tín hiệu SCADA, đảm bảo phù hợp với cơ sở hạ tầng kỹ thuật của hệ thống SCADA và yêu cầu tự động hóa của Đơn vị mình.

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

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

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

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

1. Hồ sơ kỹ thuật, tài liệu kỹ thuật thể hiện các thuyết minh mô tả, thông số, bản vẽ kỹ thuật của tủ RMU và các phụ kiện chính (như: Hộp đầu cáp, cầu chì, CT, VT, bộ bảo điện áp, bộ bảo sự cố, rơ-le bảo vệ, các phụ kiện kết nối SCADA)

2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng của tủ RMU và các phụ kiện của tủ RMU.

3. Phần mềm cài đặt, chỉnh định rơ-le và phụ kiện kết nối (đối với các rơ-le có khả năng cài đặt, chỉnh định thông qua cổng giao tiếp).

4. Phần mềm cấu hình, quản lý thiết bị RTU và thiết bị SCADA.

5. Các biên bản thử nghiệm điển hình, giấy chứng nhận chất lượng.

Điều 11. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ RMU

Bảng 3- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chung của tủ RMU

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ RMU		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu nguyên khối (Compact type)
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)
4	Số pha		3 pha
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái
6	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2, Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).
8	Khả năng vận hành liên tục (<i>của ngăn cáp</i>)		LSC2
9	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (<i>Sealed pressure systems</i>) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ		IP 65
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	≤ 0,1/năm (ứng với khí SF ₆).

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c, khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
9.5	Cơ cấu phòng nổ		Có
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):		
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kV	≥ 60
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)		
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kVp	≥ 145
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		IAC: AFLR
20	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
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	≥ 1.000 (M1)
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):		
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
III	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ báo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Bộ báo sự cố (FPI)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 8 của Tiêu chuẩn này và quy cách kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ RMU.
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện (của loại tủ có ngăn cáp)		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI		Theo yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này) và quy cách kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ RMU.

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
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	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ		IP 65
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF ₆).
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
9.5	Cơ cấu phòng nổ		Có
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz):		

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kV	≥ 60
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):		
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kVp	≥ 145
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
15	Dòng điện định mức của thanh cái chính	A	≥ 630
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR).		IAC: AFLR
20	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
4	Cơ chế liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nổi đất (theo IEC 62271-102):		
8.1	Vị trí cần nổi đất và cơ chế truyền động, thao tác		Nổi 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 nổi 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 đấu 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) và quy cách kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ RMU.
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

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

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

4	Số pha		3 pha
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái
6	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).
8	Khả năng vận hành liên tục (<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
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):		
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly	kV	≥ 60
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):		
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly	kVp	≥ 145

14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		IAC: AFLR
20	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
II	Yêu cầu kỹ thuật của máy cắt		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-100
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động		3 pha
4	Môi trường dập hồ quang		Chân không, hoặc khí SF ₆ (hoặc khí cách điện khác).
5	Dòng điện định mức:	A	
5.1	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

8	Dòng điện cắt ngắn mạch định mức (I_{sc})	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)
9	Chu trình đóng cắt		Lựa chọn theo yêu cầu của thiết kế (phù hợp với yêu cầu vận hành tại vị trí lắp đặt; xem khoản 46 Điều 3 của Tiêu chuẩn kỹ thuật này).
10	Khả năng đóng cắt của máy cắt khi thực hiện chức năng 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
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nổi đất:		
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
IV	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
			Theo yêu cầu cụ thể của dự án

2	Rơ-le bảo vệ		(trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 3 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
3	Bộ hộp đấu 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) và quy cách kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ RMU.
V	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

Bảng 6- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ đấu cáp trực tiếp

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22
I	Yêu cầu kỹ thuật của tủ đấu cáp trực tiếp		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)
4	Số pha		3 pha
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái
6	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
7	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC1
8	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (<i>Sealed pressure systems</i>) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
8.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không rỉ
8.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ		IP 65
8.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF ₆).
8.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
8.5	Cơ cấu phòng nổ		Có
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24
11	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz) giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL) giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125
13	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
14	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630
15	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)
16	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1
17	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
18	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		IAC: AFLR

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
19	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ
II	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
3	Các phụ kiện lắp đặt		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
III	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

9. Hệ thống Scada:

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

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

III. MÔ TẢ:

1. Yêu cầu về phần cứng:

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

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

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

- Biến điện áp 3 pha tại các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA.
- Biến dòng điện 3 pha được trang bị tại tất cả các ngăn (ngoại trừ ngăn tủ LBS có bộ chày). 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-1x240mm² (trường hợp đấu 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 chì).

- 01 khóa tổng (Local/Remote) để phân quyền điều khiển cho tủ trung thế tại chỗ/từ xa.
- Thiết bị RTU để thu thập và truyền tín hiệu SCADA về Trung tâm Điều độ HTĐ TP.HCM.
- Bộ 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 RTL phải có tính năng đồng bộ thời gian qua SCADA theo giao thức IEC 60870-5-104.
- Có hỗ trợ tính năng giao diện WEB để:
 - Theo dõi trạng thái hoạt động RTU.
 - Theo dõi các thông số cài đặt mạng.
 - Tải về các logs file và file lưu trữ (archive).
- LED hiển thị:

- Trạng thái RTU.
- Trạng thái cảnh báo (Alarm).
- Trạng thái nguồn cung cấp (AC Power).
- Trạng thái ắc quy (Battery Alarm).
- Trạng thái đường truyền (Communication).
- Vỏ thiết bị RTU đạt tiêu chuẩn IP 2X.
- Thiết bị RTU đáp ứng các tiêu chuẩn sau:
 - Cách điện: theo IEC 60255-5 hoặc tương đương.
 - Điện từ: theo IEC 61000-4 hoặc tương đương.
 - Môi trường: theo IEC 60068-2 hoặc tương đương.
 - An toàn sản phẩm: IEC 60255-27 hoặc tương đương.

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

- Chức năng: Phát hiện dòng ngắn mạch pha - pha, pha - đất.
- Protocol: Modbus RTU hoặc Modbus TCP-IP, IEC 60870-5-103 hoặc IEC 61850.
- Có khả năng reset từ xa thông qua RTU hoặc reset tự động sau khoảng thời gian

cài đặt.

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

4. Yêu cầu về danh sách tín hiệu SCADA:

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

- Tín hiệu ngõ vào 01 bit:
 - + Mất nguồn AC cấp cho bộ sạc.
 - + Ắc quy bị lỗi.
 - + Mở cửa ngăn LV của tủ.
 - + Mở cửa vỏ tủ (đối với RMU ngoài trời).
 - + Khóa Từ xa/Tại chỗ.

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

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

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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<ul style="list-style-type: none"> • Biến dòng điện cho từng pha được trang bị tại tất cả các ngăn tủ (trừ ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì). Biến dòng điện phải đảm bảo lắp đặt phù hợp khi đầu nổi 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
	<ul style="list-style-type: none"> • Chức năng chỉ báo sự cố (Fault Indicator) được trang bị tại tất cả các ngăn tủ (trừ ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì). • 01 khóa tổng (Local/Remote) để phân quyền điều khiển cho tủ trung thế tại chỗ/từ xa. • Thiết bị RTU để thu thập và truyền tín hiệu SCADA về Trung tâm Điều độ HTĐ TP.HCM. • Bộ sạc chuyển đổi nguồn AC/DC dùng để sạc cho ắc quy cấp nguồn cho hệ thống SCADA (mô tơ, thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ chỉ báo sự cố, các mô-đun I/O..và thiết bị viễn thông. Nguồn AC được lấy từ lưới hạ thế. • Ắc quy để duy trì hoạt động của hệ thống SCADA và thiết bị viễn thông (thiết bị viễn thông do người mua cung cấp có công suất tối đa 15W) trong 24h trong trường hợp mất nguồn chính. Ngoài việc duy trì hoạt động của hệ thống SCADA, ắc quy phải đảm bảo cho phép đóng cắt ít nhất 10 lần. - Ắc quy phải đáp ứng yêu cầu trên trong thời gian tối thiểu 02 năm. - Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp bảng tính toán chứng minh ắc quy có công suất và dung lượng đáp ứng cho duy trì hoạt động của hệ thống và thiết bị viễn thông theo các yêu cầu trên. • Bộ sạc và ắc quy có chế độ tự kiểm tra dung lượng của ắc quy theo chu kỳ định sẵn để báo lỗi nếu dung lượng thấp. • Vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông: bố trí các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp phù hợp, đảm bảo: • Đối với RMU trong nhà: sử dụng tủ VTDR của người mua, tách rời với RMU. • Đối với RMU ngoài trời: tại mặt bên của vỏ tủ RMU mở một khung cửa sổ theo yêu cầu kỹ thuật và hình minh họa đính kèm tại phụ lục. Đồng thời, bên trong vỏ tủ RMU bố trí máng dẫn cáp quang từ dưới bộ tủ RMU đến khung đặt tủ VTDR. • Bố trí vị trí 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. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
3.	<p>Yêu cầu về thiết bị RTU</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đảm bảo thu thập đủ số lượng tín hiệu đo lường, trạng thái, điều khiển theo yêu cầu trong phần III.4 (yêu cầu về 	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<p>tín hiệu SCADA) và có thể mở rộng I/O theo dạng module khi cần thiết.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protocol: <ul style="list-style-type: none"> - Slave: IEC 60870-5-104 - Master: <ul style="list-style-type: none"> + 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): <ul style="list-style-type: none"> - Phần mềm cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC) kèm theo bản quyền sử dụng không giới hạn thời gian cho tối thiểu 02 người dùng (User). -Phần mềm phải có khả năng truy cập từ xa để cấu hình, chẩn đoán lỗi và quản lý RTU từ Trung Tâm. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>24VDC hoặc 48VDC</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - 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: <ul style="list-style-type: none"> - Theo dõi trạng thái hoạt động RTU. - <u>Theo dõi các thông số cài đặt mạng.</u> - Tải về các logs file và file lưu trữ (archive) • LED hiển thị: <ul style="list-style-type: none"> - 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: <ul style="list-style-type: none"> - Cách điện: theo IEC 60255-5 hoặc tương đương. - Điện từ: theo IEC 61000-4 hoặc tương đương. - Môi trường: theo IEC 60068-2 hoặc tương đương. - An toàn sản phẩm: IEC 60255-27 hoặc tương đương. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
4.	<p>Yêu cầu về bộ chỉ báo sự cố (Fault Indicator):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chức năng: phát hiện dòng ngắn mạch pha - pha, pha – đất. - Protocol: <ul style="list-style-type: none"> + 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. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<ul style="list-style-type: none"> • Tín hiệu điều khiển 01 bit: <ul style="list-style-type: none"> - 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 chỉ không có điều khiển từ xa: • Tín hiệu ngõ vào 01 bit: <ul style="list-style-type: none"> - Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF6. • Tín hiệu ngõ vào 02 bit: <ul style="list-style-type: none"> - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải. - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
6	<p>Phụ kiện, dịch vụ đi kèm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tài liệu hướng dẫn cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC); - Tài liệu hướng dẫn vận hành, bảo trì hệ thống SCADA của tủ RMU. - Cung cấp đầy đủ thông số kỹ thuật của ắc quy; - Dịch vụ đào tạo, chuyển giao công nghệ cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC). 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>

10. Thông số kỹ thuật bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế :

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

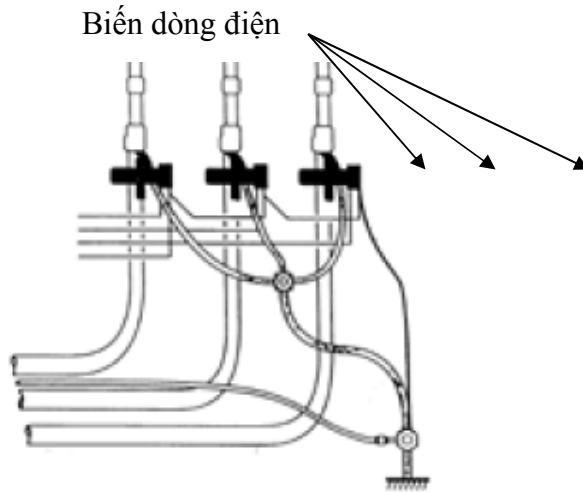
Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm 24kV trong hệ thống có trung tính nối đất trực tiếp hoặc nối đất qua điện trở.

II. TIÊU CHUẨN:

- IEEE 495 – 2007 IEEE Guide for Testing Faulted Circuit Indicators.
- IEC 6044-1: Current transformers.

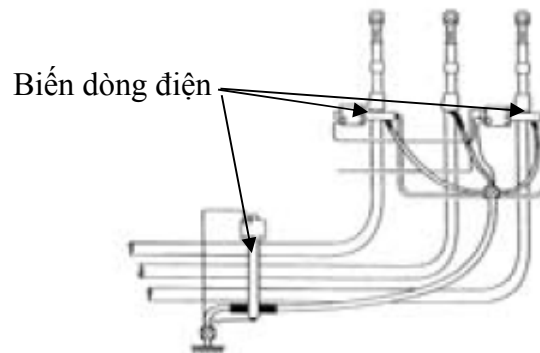
III. MÔ TẢ:

- Bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế bao gồm bộ xử lý tín hiệu, biến dòng điện và bộ đèn báo sự cố.
- Điều kiện vận hành: Trong nhà.
Người mua phải mô tả cụ thể vị trí lắp đặt của bộ chỉ thị sự cố bao gồm vị trí lắp đặt của bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo sự cố.
- Đặc điểm lưới điện trung thế có cáp ngầm:
 - Điện áp định mức: 22(24) kV
 - Tần số định mức: 50 Hz
 - Trung tính: Nối đất trực tiếp hoặc qua điện trở
- Phân loại bộ chỉ thị sự cố:
 - Loại 1 (xem hình 1): Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, mỗi biến dòng điện được lắp đặt trên 1 pha (lấy tín hiệu dòng của cả 03 pha).



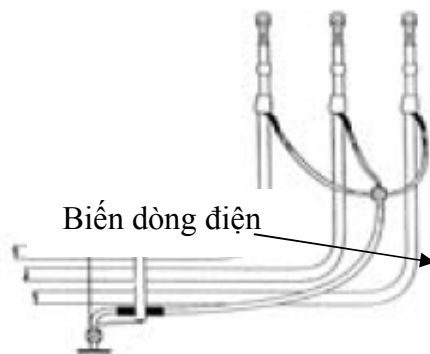
Hình 1

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



Hình 2

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



Hình 3

- Người mua phải yêu cầu cụ thể loại bộ chỉ thị sự cố.
 - Nguồn điện chính cung cấp cho bộ chỉ thị sự cố: $220V_{ac} \pm 5\%$, $50 \text{ Hz} \pm 0,2 \text{ Hz}$
Trong trường hợp tại vị trí lắp đặt không có nguồn điện $220V_{ac}$ hoặc khi nguồn điện $220V_{ac}$ bị sự cố, nguồn battery dự phòng sẽ cung cấp điện cho bộ xử lý tín hiệu và đèn chỉ thị.

- Bộ xử lý tín hiệu bao gồm vỏ hộp chứa nguồn battery và bộ vi xử lý.
- Vỏ hộp:
 - Mức độ bảo vệ: IP2X.
 - Kích thước hộp: Người mua phải yêu cầu cụ thể kích thước tối đa của hộp.
 - Vật liệu chế tạo: Vật liệu bền chịu lực, ví dụ như nhựa composite, 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 thếĐộ cao tối thiểu của các ký hiệu: 20mm
 - Mặt đáy hộp có lỗ cho phép luôn cấp nhậ thứ nhận tín hiệu từ biến dòng điện và cấp nguồn 220V_{ac}.
- Nguồn Battery cấp điện cho bộ vi xử lý và bộ đèn báo sự cố trong trường hợp nguồn điện chính bị sự cố: Có tuổi thọ ít nhất 10 năm (thời gian nuôi bộ vi xử lý trong tình trạng không báo sự cố).
Loại battery: Thông dụng trên thị trường Việt Nam.
- Bộ xử lý tín hiệu nhằm giám sát, thu nhận và phân tích tín hiệu từ 03 biến dòng điện và gửi tín hiệu điều khiển tới bộ đèn báo sự cố.
 - Có tính năng phát hiện và phân biệt dạng sự cố ngắn mạch pha-pha và pha-đất. Các dạng sự cố này sẽ được chỉ thị bằng các tín hiệu 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÷700 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 225-300-400-500-700 A, ...).
 - Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-đất (đối với loại 1, 2 và 3) bằng tín hiệu dòng điện thứ tự không (residual zero-sequence current): từ 20÷160 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 20-25-30-35-40-50-60,...).
 - Thời gian tác động (delay response time) có thể cài đặt được từ 60 ms đến 300 ms.
 - Phương thức trả về trạng thái ban đầu sau khi tác động báo sự cố bằng cả ba cách sau (cách nào xảy ra trước cũng sẽ trả về trạng thái ban đầu):
 - ✓ Cài đặt thời gian: Có thể cài đặt thời gian từ 2h÷4h.
 - ✓ Bằng tay.
 - ✓ Khôi phục điện áp vận hành
 - Khả năng chịu điện áp xung: 5 kV
 - Dòng điện ổn định nhiệt: 25 kA/170 ms
 - Màn hình hiển thị: hiển thị giá trị tức thời của dòng điện các pha, có thể hiển thị các giá trị dòng điện sự cố mới nhất.
 - Chức năng điều khiển từ xa (remote control): Các chức năng cài đặt, kiểm tra, đọc thông số (dòng điện), trả về trạng thái ban đầu sau khi tác động báo sự cố có thể thực hiện bằng bộ điều khiển từ xa.
Người mua phải quy định rõ bộ chỉ thị sự cố có chức năng điều khiển từ xa hay không đồng thời quy định cụ thể phương thức truyền thông GSM, RF, ... và số lượng bộ điều khiển từ xa.
- Biến dòng điện:
 - Loại: Split core, cho phép lắp đặt biến dòng vào đầu cáp ngầm mà không cần tháo đầu cáp ra khỏi vị trí lắp đặt hiện hữu.

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

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

▪ Bộ đèn báo sự cố:

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

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

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

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

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

B. Thử nghiệm biến dòng điện:

1. Thử nghiệm thường xuyên:
 - Kiểm tra việc ghi nhãn trên các đầu nối.
 - Thử cách điện tần số công nghiệp cuộn sơ cấp và đo lường phóng điện cục bộ.
 - Thử cách điện tần số công nghiệp giữa các bộ phận và cuộn thứ cấp.
 - Thử quá điện áp giữa các vòng dây.
 - Thử nghiệm cấp chính xác.
2. Thử nghiệm điển hình:
 - Thử dòng điện ngắn hạn
 - Thử độ tăng nhiệt
 - Thử điện áp xung cuộn sơ cấp
 - Thử cấp chính xác

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEEE 495 hoặc tương đương	(*)
2.	Bộ chỉ thị sự cố 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.	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
		Người mua phải mô tả cụ thể vị trí lắp đặt của bộ chỉ thị sự cố bao gồm vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo sự cố.	
4.	Đặc điểm lưới điện trung thế có cáp ngầm: Điện áp định mức: Tần số định mức: Trung tính:	22(24) kV 50 Hz Nối đất trực tiếp hoặc qua điện trở	(*)
5.	Phân loại bộ chỉ thị sự cố: - Loại 1 (xem hình 1): - Loại 2 (xem hình 2): - Loại 3 (xem hình 3):	Người mua phải yêu cầu cụ thể loại bộ chỉ thị sự cố. Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, mỗi biến dòng điện được lắp đặt trên 1 pha (lấy tín hiệu dòng của cả 03 pha). Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, 02 biến dòng điện được lắp đặt trên 02 pha (lấy tín hiệu dòng của 02 pha) và 01 biến dòng điện được lắp đặt trên cả 3 pha (lấy tín hiệu dòng thứ tự không) Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất, loại này sử dụng 01 biến dòng điện được lắp đặt trên cả 3 pha (lấy tín hiệu dòng thứ tự không)	
6.	Nguồn điện chính cung cấp cho bộ chỉ thị sự cố: Trong trường hợp tại vị trí lắp đặt không có nguồn điện 220V_{ac} hoặc khi nguồn điện 220V_{ac} bị sự cố, nguồn battery dự phòng sẽ cung cấp điện cho bộ xử lý tín hiệu và đèn chỉ thị	220V _{ac} ±5%, 50 Hz ± 0,2 Hz Đáp ứng	(*)
7.	Bộ xử lý tín hiệu bao gồm vỏ hộp chứa nguồn battery và bộ vi xử lý.	Đáp ứng	(*)
8.	Vỏ hộp: - Mức độ bảo vệ	IP2X	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
	<p>- Kích thước hộp:</p> <p>- Vật liệu chế tạo:</p> <p>- 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.</p> <p>- Mặt ngoài hộp có các ký hiệu sau:</p> <p>+ TÔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HCM</p> <p>+ Ký hiệu của nhà sản xuất</p> <p>+ Bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế</p> <p>Độ cao tối thiểu của các ký hiệu: 20mm</p> <p>- Mặt đáy hộp có lỗ cho phép luôn cáp nhị thứ nhận tín hiệu từ biến dòng điện và cáp nguồn 220V_{ac}.</p>	<p>Người mua phải yêu cầu cụ thể kích thước tối đa của hộp.</p> <p>Vật liệu bền chịu lực như nhựa composite, polycacbonat, ...</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	
9.	<p>Nguồn Battery cấp điện cho bộ vi xử lý và bộ đèn báo sự cố trong trường hợp nguồn điện chính bị sự cố:</p> <p>Có tuổi thọ ít nhất 10 năm (thời gian nuôi bộ vi xử lý trong tình trạng không báo sự cố)</p> <p>Loại battery</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Thông dụng trên thị trường Việt Nam</p>	(*)
10.	<p>Bộ xử lý tín hiệu nhằm giám sát, thu nhận và phân tích tín hiệu từ 03 biến dòng điện và gửi tín hiệu điều khiển tới bộ đèn báo sự cố.</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>từ 225÷700 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 225-300-400-500-700 A, ...).</p>	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
	<p>- Có tính năng phát hiện và phân biệt dạng sự cố ngắn mạch pha-pha và pha-đất. Các dạng sự cố này sẽ được chỉ thị bằng các tín hiệu còi và đèn nháy khác nhau về màu sắc hoặc tần số nhấp nháy.</p> <p>- Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-pha (đối với loại 1 và 2)</p> <p>- Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-đất (đối với loại 1, 2 và 3) bằng tín hiệu dòng điện thứ tự không (residual zero-sequence current)</p> <p>- Thời gian tác động (delay response time)</p> <p>- Phương thức trả về trạng thái ban đầu bằng cả ba cách sau (cách nào xảy ra trước cũng sẽ trả về trạng thái ban đầu):</p> <p>✓ Cài đặt theo thời gian:</p> <p>✓ Bằng tay.</p> <p>✓ Khôi phục điện áp vận hành</p> <p>- Khả năng chịu điện áp xung:</p> <p>- Dòng điện ổn định nhiệt:</p> <p>- Màn hình hiển thị:</p> <p>- Chức năng điều khiển từ xa (remote control):</p>	<p>từ 20÷160 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 20--30-40-50-60,...).</p> <p>có thể cài đặt được từ 60 ms đến 300 ms.</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Có thể cài đặt thời gian từ 2h÷4h</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>5 kV</p> <p>25 kA/170 ms</p> <p>hiển thị giá trị tức thời của dòng điện các pha, có thể hiển thị các giá trị dòng điện sự cố mới nhất.</p> <p>Các chức năng cài đặt, kiểm tra, đọc thông số (dòng điện), trả về trạng thái ban đầu sau khi tác động báo sự cố có thể thực hiện bằng bộ điều khiển từ xa.</p> <p>Người mua phải quy định rõ bộ chỉ thị sự cố có chức năng điều khiển từ xa hay không đồng thời quy định cụ thể phương thức truyền thông GSM, RF, ... và số lượng bộ điều khiển từ xa.</p>	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
11.	<p>Biến dòng điện:</p> <p>- Loại:</p> <p>- Biến dòng điện phải có cấp chính xác và tỉ số biến phù hợp với bộ xử lý tín hiệu.</p> <p>- Số lượng: + Đối với loại 1 và 2: + Đối với loại 3:</p> <p>- Đường kính tối thiểu của biến dòng điện:</p>	<p>Split core, cho phép lắp đặt biến dòng vào đầu cáp ngầm mà không cần tháo đầu cáp ra khỏi vị trí lắp đặt hiện hữu.</p> <p>Đáp ứng</p> <p>03 cái 01 cái</p> <p>Người mua phải quy định cụ thể đường kính tối thiểu nhằm đảm bảo các biến dòng điện được lắp đặt trên cổ của đầu cáp ngầm 22(24) kV để đo lường tín hiệu dòng điện của ba pha.</p>	(*)
12.	<p>Bộ đèn báo sự cố:</p> <p>- Khoảng cách nhận biết khi đèn báo sự cố</p> <p>- Mức độ bảo vệ:</p>	<p>Tùy thuộc vị trí lắp đặt của bộ đèn báo sự cố trong nhà hay ngoài trời, người mua quy định cụ thể khoảng cách tối đa có thể phát hiện đèn báo sự cố bằng mắt.</p> <p>IP54, có thể lắp đặt ngoài trời.</p>	(*)
13.	<p>Phụ kiện</p>	<p>Cáp nguồn cung cấp cho hộp dò sự, cáp nối từ biến dòng điện đến Bộ xử lý tín hiệu và cáp nối từ Bộ xử lý tín hiệu đến đèn báo. Tùy thuộc vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo, người mua quy định cụ thể chiều dài của các loại cáp nối.</p>	(*)

(*): Là các yêu cầu cơ bản.

11. Thông số cọc tiếp địa:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho cọc tiếp địa dài $n \times 2,4m$

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- UL 467 : Grounding and bonding equipment

III. MÔ TẢ:

- Cọc tiếp địa dài 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc và khớp nối.
- Cọc tiếp địa có chiều dài là $n \times 2,4$ m (n là số nguyên) bao gồm :
 - + 01 cọc tiếp địa 2,4m,
 - + n-1 cọc thép,
 - + n-1 khớp nối.

1. Cọc thép (Earthing rod) :

- Cấu trúc từ trong ra ngoài : Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.
- Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.
- Độ dày tối thiểu của lớp đồng : 0,25mm
- Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa : 2,4 m
- Đường kính tối thiểu của cọc thép : 16 mm
- Lực kéo đứt (tensile strength) : 75.000 psi
- Giới hạn chảy (yield strength) : 64. 000psi
- Cả hai đầu cọc được ven răng để có thể nối với nhau bằng khớp nối và có thể nối với bulông đóng cọc và bulông hướng cọc ở hai đầu.
- Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL
- Đóng gói : 10 cọc/ bó

2. Bulông hướng cọc (driving point) :

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

3. Bulông đóng cọc (driving bolt) :

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

4. Khớp nối (coupling unit) :

- Khớp nối được ven răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- **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
-----	-------	---------

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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	tiếp địa.	

12. Thông số bảo vệ đánh dấu tuyến cáp:

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

a-Băng cảnh báo cáp ngầm:

a.1-Cấu tạo băng cảnh báo :

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

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

a.2- Lắp đặt :

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

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

- Số lượng:

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

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

b -Dấu hiệu cáp ngầm:

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

* Vị trí lắp đặt:

1-Vị trí đầu và cuối tuyến cáp

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

Lưu ý:

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

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

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

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

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

- 01 mốc nằm tại 2 điểm giữa của cung uốn cong của đường cáp.

- Nếu tại vị trí bề góc tuyến cáp còn đi thẳng thì đặt thêm 01 mốc.

13. Băng bọc cách điện trung thế:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho băng cách điện trung thế 24kV dùng để bọc kín các mối nối dẫn điện.

II.TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- ASTM D4388-08: Standard Specification for Nonmetallic Semi-Conducting and Electrically Insulating Rubber Tapes.

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

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc

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

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

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

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

- Vật liệu chế tạo
- Chiều dài mỗi cuộn (m)
- Chiều rộng (mm)
- Chiều dày (mm)
- Độ dẫn dài tối đa:
 - +khi thi công (%)
 - +Khi đứt (%)
- Bước quấn chồng mí khi thi công (%)

2. Thông số kỹ thuật:

a. Đối với băng cách điện hoặc tích hợp chức năng cách điện hoặc bọc ngoài:

- Độ dày băng $\leq 0.76\text{mm} \pm 10\%$
- Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum tensile strength): 1.7 (Mpa)
- Độ bền điện môi tối thiểu (minimum dielectric strength): 20 (kV/mm)
- Ozone resistant: Đáp ứng
- Nhiệt độ làm việc:
 - + Hoạt động bình thường: đến 90°C
 - + Quá tải: đến 130°C
 - + Ngắn mạch: đến 250°C

b. Đối với băng bọc ngoài:

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

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

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

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

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

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

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

• Thử theo ASTM D4325-13:

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

• Thử theo ASTM D4325-13:

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Hạng mục		Nhà thầu phải phát biểu

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất: + Bảng lắp đầy + Bảng cách điện + Bảng bọc ngoài - Nước sản xuất + Bảng lắp đầy + Bảng cách điện + Bảng bọc ngoài - Mã hiệu: + Bảng lắp đầy + Bảng cách điện + Bảng bọc ngoài		Nhà thầu phải phát biểu
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thí nghiệm		ASTM D4388-08, ASTM D4325-13, ASTM D2301-10, ASTM D1000-17 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
3	1. Cấu trúc: Bảng bọc cách điện sử dụng để bọc các mối nối dẫn điện của các dây bọc trên không hay tại đầu cực máy biến thế nhằm tái tạo lớp bọc cách điện 24kV, bảng bọc cách điện bao gồm: + Bảng lắp đầy có tác dụng lắp đầy các khe hở trên bề mặt mối nối không bằng phẳng, có chức năng tái lập lớp bán dẫn của dây cáp điện 24kV. + Bảng cách điện có tác dụng tái tạo lớp cách điện 24kV tại vị trí mối nối. + Bảng bọc ngoài có tác dụng tái tạo lớp vỏ bọc bên ngoài của dây bọc 24kV, có khả năng vận hành ở điều kiện thời tiết ngoài trời. Ghi chú: có thể tích hợp chức năng bảng cách điện và bảng bọc ngoài thành một bảng. + Bảng lắp đầy, bảng cách điện, bảng bọc ngoài hoặc bảng tích hợp chức năng bảng cách điện và bảng bọc ngoài được quấn thành từng cuộn. <i>(người mua phải yêu cầu cụ thể về chiều dài cách điện cần bọc bằng bảng để nhà thầu tính toán, cung cấp phù hợp)</i>		Đáp ứng
	a. Đối với bảng lắp đầy: - Vật liệu chế tạo - Chiều dài mỗi cuộn (m)		Nhà thầu phải trình bày thông số này

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

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	tensile strength) (Mpa) - Độ bền điện môi tối thiểu (minimum dielectric strength) (kV/mm) - Ozone resistant - Nhiệt độ làm việc: + Hoạt động bình thường: + Quá tải: + Ngắn mạch:		20 Đáp ứng Đến 90°C Đến 130°C Đến 250°C.
	d. Đối với băng bọc cách ngoài		Sử dụng bọc ngoài loại 1
	- Độ dày trung bình - Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum breaking strength) (N/10mm) - Điện áp tối thiểu (minimum dielectric strength) (kV): + điều kiện chuẩn (standard conditions) + điều kiện ướt (wet condition) - Chống cháy		Loại 1 0,178 +0,025 27 7 6.3 Ngừng cháy sau ≤4s
5	Biên bản thử nghiệm		Cung cấp các biên bản thử nghiệm do đơn vị thử nghiệm độc lập được chứng nhận đáp ứng yêu tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 ban hành đối với các hạng mục trình bày tại mục IV

14. Thông số kỹ thuật băng chỉ danh đầu cáp:

- Vật liệu chế tạo: Bakilit dày 1mm
- Kích thước: 200 mm x 300mm và 100mmx150mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong băng: Ghi tên tuyến cáp, hướng cáp đi (đến),
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

15. Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 2M10mm2 loại chống thấm nước.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm hạ thế 1kV - 2 lõi loại chống thấm nước, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1,2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV (Um=1,2 kV) and 3 kV (Um=3,6 kV).

III. MÔ TẢ:

Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): Ruột đồng hoặc nhôm vụn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ bọc ngoài cùng.

1. Ruột dẫn điện

- Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.
- Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vụn xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
10	6	6	3,08	1,83

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

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

2. Lớp cách điện :

- Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.
- Chiều dày danh định theo bảng sau:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Chiều dày danh định của lớp cách điện (D _{cd}) [mm]	
	XLPE	EPR
10	0,7	1,0

Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.

Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,1 mm+10% D_{cd} .

- Độ bền điện áp :
 - + Điện áp định mức : 0,6/1 kV
 - + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp :
- Thử nghiệm thường xuyên : 3,5 kV trong 05 phút
- Thử nghiệm điện hình : 2,4 kV trong 04 giờ
- Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:
 - + Làm việc bình thường : 90°C
 - + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s) : 250°C

3. Lớp bọc bên trong và chất độn :

- Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.
- Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.
- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong: PVC.
- Chiều dày lớp vỏ bọc bên trong được định hình bằng phương pháp đùn: 1mm

4. Áo giáp :

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau :

- + Áo giáp bằng dây dẹt.
- + Áo giáp bằng dây tròn.
- + Áo giáp bằng băng quấn kép.

- Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.

a. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn :

- Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn, nếu cần.

- Vật liệu :

+ Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.

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

- Kích thước danh định của dây :

+ Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áp giáp [mm]		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
10	15	1,25

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

+ Dây làm áo giáp loại dẹt : 0,8mm. Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.

b. Áo giáp bằng băng quấn :

- Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.

- Vật liệu :

+ Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.

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

- Kích thước danh định của băng quấn dùng làm áo giáp :

Đường kính giả định dưới lớp áp giáp [mm]	Chiều dày của băng quấn [mm]	
Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
30	0,2	0,5

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

5. Lớp vỏ bọc bên ngoài

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

- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7.

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

- Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
- Ký hiệu cáp:
Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “0,6/1 kV-XLPE (EPR)”+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “2x...mm²” + CU/AL + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.
- Đánh dấu chiều dài:
+ Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
+ Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quán vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

6. Bành cáp:

- Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp.

Tiết diện cáp ngầm [mm ²]	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành [m] (giá trị tham khảo)
2x10	1000

- Bành cáp :
+ Đường kính ngoài tối đa : 2,5m
+ Bề rộng tối đa : 1,4m
+ Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
+ Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình :

a. Thử nghiệm điện:

- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ. (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ làm việc (*)

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh. (*)
- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2
- Thử khả năng chịu đựng của cách điện và vỏ bọc ở nhiệt độ cao.
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt - heat shock test)(*)
- Thử khả năng chịu ôzon đối với cách điện EPR
- Thử nóng (hot set test) cho cách điện XLPE và EPR. (*)
- Thử hấp thụ nước (water absorption) đối với cách điện. (*)
- Thử độ bất lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể.

- Đo hàm lượng cacbon trong vỏ bọc loại ST7. (*)
 - Thử độ co ngót (shrinkage test) của cách điện XLPE. (*)
 - Thử độ co ngót (shrinkage test) của vỏ bọc loại ST7. (*)
- (*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phải nêu cụ thể	
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu phải nêu cụ thể	
3.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	
4.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nh thầu phải pht biểu tiêu chuẩn quản lý chất lượng ISO ...	
5.	Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng		Nh thầu phải pht biểu	
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60502-1 hoặc tương đương	
7.	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):		Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong , lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng.	
	1. Ruột dẫn điện :			
8.	Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.		Đáp ứng	
9.	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt		Đáp ứng	
10.	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 10		6	
11.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 10	Ω/km	Đồng 6	Nhôm 6
12.	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 được sử dụng	°C	Đồng 3,08 1,83 1,15 0,727	Nhôm Không sử dụng 3,08 1,91 1,2
	2. Lớp cách điện :			
13.	Lớp cách điện được định		Đáp ứng	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.		
14.	Vật liệu cấu tạo		Nhà thầu phải phát biểu loại cách điện sử dụng là XLPE hay EPR
15.	Đường kính lõi có tiết diện [mm ²] : + 10	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
16.	Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (D_{cd}) [mm²] : - Vật liệu cách điện XLPE : + 10 - Vật liệu cách điện EPR : + 10	mm	0,7 1,0
17.	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.		Đáp ứng
18.	Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,1mm+10% D_{cd} .		Đáp ứng
19.	Độ bền điện áp : + Điện áp định mức + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp : . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình	KV	0,6/1 3,5KV/5phút 2,4KV (4U _o) /4giờ
20.	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện: + Làm việc bình thường + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)	°C	90 250
	<u>3. Chất độn và lớp bọc bên trong</u>		
21.	Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.		Đáp ứng
22.	Lớp bọc bên trong có thể		Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	được tạo thành bằng phương pháp đùn.		
23.	Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
24.	Vật liệu làm chất độn		Nhà thầu phải phát biểu loại vật liệu chế tạo trong cột bên
25.	Vật liệu làm vỏ bọc bên trong		PVC
26.	Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm²] : + 10	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
27.	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong	mm	01
	<u>4. Áo giáp :</u>		
28.	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: - Áo giáp bằng dây dẹt. - Áo giáp bằng dây tròn. - Áo giáp bằng băng quấn kép.		Nhà thầu phải xác định loại áo giáp của cáp chào thầu
29.	Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.		Đáp ứng
30.	Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của cáp có tiết diện [mm²] : + 2x10	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
	a. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn :		
31.	Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn.		Đáp ứng
32.	Vật liệu		Dây dẹt hoặc dây tròn phải là

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
			thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
33.	Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện		Đáp ứng
34.	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 2x10 Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%.	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên Đáp ứng
35.	Chiều dày dây dùng làm áo giáp loại dẹt Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.	mm	0,8 Đáp ứng
	b. Áo giáp bằng băng quấn:		
36.	Ao giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.		Đáp ứng
37.	Vật liệu : Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.		Đáp ứng Nhà thầu phải trình bày vật liệu làm băng quấn trong cột bên
38.	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm + 2x10	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên
39.	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng thép hoặc thép mạ đối với cáp có tiết diện [mm ²] : + 2x10 Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	10%.		Đáp ứng
	5. Lớp vỏ bọc bên ngoài :		
40.	Vật liệu cấu tạo		PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7
41.	Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.		Đáp ứng
42.	Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp có tiết diện [mm²] : + 2x10		Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên
43.	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm²] : + 2x10 Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1mm.	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên Đáp ứng
44.	Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm ²] : + 2x10	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên
45.	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình :		15x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
46.	Ký hiệu cáp :		Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ : Cáp điện áp "0,6/1kV-XLPE(EPR)" + loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + "/" + loại và vật liệu làm áo giáp + "/" + vật liệu làm vỏ bọc + "2x...mm ² " + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo
47.	Đánh dấu chiều dài : + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5mm. + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh		Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quán vào bánh, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.		Đáp ứng
	6. Bánh cáp :		
48.	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bánh đối với cáp: + 2x 10	m	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo : 1000
49.	Đường kính ngoài tối đa	m	2,5
50.	Bề rộng tối đa	m	1,4
51.	Lỗ giữa của bánh cáp phải được gia cường		bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm
52.	Bánh cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.		Đáp ứng

16. Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp (bảng tên cáp):

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
- Kích thước: 280 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên tuyến cáp, hướng cáp đi (đến),
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

17. Thông số kỹ thuật bảng tên tủ RMU

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
- Kích thước: 280 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên tủ, chỉ danh, số điện thoại.
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ bản vẽ kỹ thuật thi công)

18. Thông số kỹ thuật cáp quang ngầm

1. Thông số kỹ thuật cáp quang ngầm luôn trong ống

STT	Danh mục hàng hóa	Đặc tính kỹ thuật
A	Cáp quang luồn ống phi kim loại	
		Cáp quang ngầm, đơn mode
		Đáp ứng bằng hoặc cao hơn tiêu chuẩn TCN 68-160:1996.
I	Yêu cầu chung	Tất cả sản phẩm tham gia dự thầu phải có catalogue của nhà sản xuất có hình ảnh minh họa để nêu rõ các đặc tính của sản phẩm (Tiếng Anh hoặc tiếng Việt). Có giấy chứng nhận hoặc giấy phép bán hàng của nhà sản xuất hỗ trợ cho gói thầu này
II	Đặt tính kỹ thuật sợi quang	Sử dụng sợi quang chuẩn ITU-T G.652.D
1	Đường kính trường mode (µm)	9.2 ± 0.4 tại 1310 nm 10.4 ± 0.5 tại 1550 nm

STT	Danh mục hàng hóa	Đặc tính kỹ thuật
2	Sai số đồng tâm của đường kính trường mode (μm)	$\leq 0,5$
3	Đường kính lớp vỏ phản xạ (μm)	$125 \pm 0,7$
4	Độ mở số (NA)	0,14
5	Độ không tròn đều lớp phản xạ(%)	$\leq 0,7 \%$
6	Bước sóng cắt	$\lambda_{cc} \leq 1260 \text{ nm}$
7	Bước sóng tán sắc về không	$1310 \leq \lambda_0 \leq 1324 \text{ nm}$
8	Biến dạng chỉ số chiết suất	Dạng bậc thang
9	Độ dốc tán sắc 0	$\leq 0.092 \text{ Ps/nm}^2\text{km}$
10	Chiều dài xoắn của sợi	$\geq 4\text{m}$
11	Hệ số tán sắc phân cực (PMD)	$\leq 0,1 \text{ ps/sqrt(Km)}$
12	Hệ số suy hao (dB/km)	$\leq 0,35$ tại 1310 nm
		≤ 0.24 tại 1550 nm
13	Hệ số tán sắc (ps/nm.km)	1285 – 1330nm, ≤ 3.5
		≤ 18 tại 1550nm
14	Điểm tăng suy hao đột biến (dB)	≤ 0.1
15	Đường kính lớp bảo vệ	$242\mu\text{m} \pm 5\mu\text{m}$
16	Chịu được tải trọng kéo	0.7 GPa (700 N/mm ²)
17	Tải trọng phá hỏng sợi quang	$\geq 5.25 \text{ GPa (5,250 N/mm}^2\text{)}$
III	Đặc tính kỹ thuật của cáp quang	
1	Số sợi quang/ống lồng	Đối với cáp 12FO: 2 ống x 6 sợi quang/ống. Đối với cáp quang 24FO: 4 ống x 6 sợi quang/ống Đối với cáp 48FO: 4 ống x 12 sợi quang/ống. Đối với cáp quang 96FO: 8 ống x 12 sợi quang/ống
2	Bố trí màu	Tuân theo chuẩn màu TIA/EIA-598-A
3	Cấu trúc cáp.	Bao gồm:
		Sợi quang đặt trong các ống lồng hoặc khô.
		Có sợi chống thấm nước.
		Dây gia cường trung tâm phi kim loại-FRP.
		Có băng bảo vệ chống thấm nước
		Ống độn (nếu có).
Vỏ bọc ngoài HDPE.		
4	Bán kính uốn cong nhỏ nhất khi lắp đặt	20 lần đường kính của cáp
5	Bán kính uốn cong nhỏ nhất sau khi lắp đặt	10 lần đường kính của cáp
6	Lực kéo cho phép lớn nhất khi lắp đặt	$\geq 2.000\text{N}$
7	Lực kéo cho phép lớn nhất sau khi lắp đặt	$\geq 1.500\text{N}$
8	Khả năng chịu nén khi lắp đặt	$\geq 2.000\text{N}/10\text{cm}$

STT	Danh mục hàng hóa	Đặc tính kỹ thuật
9	Bộ phận ứng xuất	Các sợi nằm thả lỏng tại trung tâm ống lỏng, ống lỏng được đổ đầy hợp chất đông đặc. Thành phần gia cường trung tâm là thể rắn, phi kim, FRP.
10	Vỏ bọc ngoài của cáp	- Nhựa HDPE chứa carbon màu đen chất lượng cao chịu được tác động của tia cực tím, chứa các chất chống oxy hóa (antioxindant) thích hợp, không có khả năng phát triển nấm mốc, không chứa thành phần kim loại, chiều dày vỏ cáp $\geq 1.5\text{mm}$ Vỏ dạng tròn, không có chỗ rỗ, điểm nối, đoạn chấp vá và các khiếm khuyết khác.
11	Điện áp tối đa có thể đi chung với đường dây điện lực	22kV
12	Dải nhiệt độ làm việc	$-20^{\circ}\text{C} \div 70^{\circ}\text{C}$
13	Sợi quang dùng trong cáp	Không có mối nối
14	Đánh dấu	Dấu không thể tẩy xoá được in trên cáp tại các khoảng cách trung bình có chiều dài là 1 m. Trên thân cáp có 1 đường màu cam để nhận diện. Chữ in trên cáp bao gồm các nội dung sau: EVNHCMC/tên viết tắt đơn vị – mã cáp/số sợi quang – tháng/ năm sản xuất – số thứ tự mét cáp. (VD: EVNHCMC/ALĐPP-DU/96FO-12/2021-0001m)

Yêu cầu về trình tự thi công, lắp đặt;

a. Phần thi công kéo cáp quang ngầm:

Thực hiện theo quy chuẩn QCVN 33:2019 Quy chuẩn về lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông.

i. Phương pháp lắp đặt cáp:

- Trong công trình sử dụng loại cáp quang ngầm 12 sợi (12FO) nguyên sợi không hộp nối.

- Phương án lắp đặt : Cáp quang đi ngầm theo đường ống đặt sẵn.

ii. Yêu cầu về lắp đặt:

Vị trí ngầm cáp trong ống chờ lắp đặt sẵn của công trình, đầu cáp đưa đến Modul tủ thông tin quang tại RMU và các điểm đầu cuối cáp quang hiện hữu trong dự án do Cty CNTT quản lý.

b. Đo kiểm hàn nối cáp quang:

- Cung cấp biên bản đo kiểm suy hao sợi cáp, trong quá trình đo kiểm phải có sự giám sát của cán bộ quản lý hoặc giám sát của chủ đầu tư. Biên bản đo kiểm phải có chữ ký của cán bộ giám sát của chủ đầu tư (hoặc do chủ đầu tư chỉ định).

- Phương pháp đo kiểm: Sử dụng máy đo quang OTDR, sử dụng cuộn bù đối với các

vị trí hàn nối ODM.

- Kết quả đo kiểm:

+ Đối với sợi cáp: hệ số suy hao: $\leq 0.24/1\text{Km}$ tại 1550 nm.

2. Yêu cầu về vận hành thử nghiệm, an toàn;

- Phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu kiểm tra vận hành thử nghiệm các hệ thống kỹ thuật theo tiêu chuẩn và quy định về quản lý chất lượng xây dựng công trình hiện hành.

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

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

1. Phạm vi điều chỉnh:

Tiêu chuẩn này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với tủ điện Ring Main Unit (RMU) kiểu mô-đun (modular type), thuộc loại thiết bị đóng cắt trong nhà (*Indoor switchgear*), cấp điện áp 22 kV.

2. Đối tượng áp dụng:

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

Điều 2. Tài liệu viện dẫn

1. Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công thương; gọi tắt là Quy phạm trang bị điện 2006).

2. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7999-1:2009 (IEC 60282-1:2005): Cầu chảy cao áp - Phần 1: Cầu chảy giới hạn dòng điện (*High-voltage fuses - Part 1: Current-limiting fuses*).

3. IEC 60050-441 (1984/Ad 2000): Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế (IEV) - Phần 441: Thiết bị đóng cắt, bộ điều khiển và cầu chì (*International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Part 441: Switchgear, controlgear and fuses*).

4. IEC 60529:2013: Mức độ bảo vệ được cung cấp bởi vỏ (Mã IP) (*Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*).

5. IEC 62271-1:2017: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 1: Yêu cầu kỹ thuật chung cho thiết bị đóng cắt và điều khiển dòng điện xoay chiều (*High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear*).

6. IEC 62271-200:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 200: Thiết bị đóng cắt và điều khiển vỏ bọc bằng kim loại dùng cho điện xoay chiều, điện áp danh định lớn hơn 1 kV đến và bao gồm cả 52 kV (*High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*).

7. IEC 62271-100:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 100: Máy cắt điện xoay chiều (*High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers*).

8. IEC 62271-102:2018: (Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 102: Dao cách ly điện xoay chiều và dao nối đất (*High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches*)).

9. IEC 62271-103:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 103: Dao cắt có tải dòng điện xoay chiều điện áp danh định lớn hơn 1 kV đến và bao gồm cả 52 kV (*High-Voltage Switchgear And Controlgear - Part 103: Switches For Rated Voltages Above 1 KV Up To And Including 52 KV*).

10.IEC 62271-105:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 105: Tổ hợp dao cắt tải-cầu chì điện xoay chiều điện áp danh định lớn hơn 1 kV đến và bao gồm cả 52 kV (*High-voltage switchgear and controlgear - Part 105: Alternating current switch-fuse combinations for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV*).

11.IEC 62271-213:2021: Thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp - Phần 213: Hệ thống phát hiện và chỉ thị điện áp (*High-voltage switchgear and controlgear - Part 213: Voltage detecting and indicating system*).

12.IEC/TR 62271-307:2015: Thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp cao - Phần 307: Hướng dẫn mở rộng hiệu lực của các thử nghiệm điển hình của thiết bị đóng cắt và điều khiển có vỏ bọc bằng kim loại và cách điện rắn đối với điện áp danh định trên 1 kV đến và bao gồm 52 kV (*High-voltage switchgear and controlgear - Part 307: Guidance for the extension of validity of type tests of AC metal and solid-insulation enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*).

13.IEC 61243-5:1997: Làm việc trực tiếp - Thiết bị phát hiện điện áp - Phần 3 5: Hệ thống phát hiện điện áp (VDS) (*Live working - Voltage detectors - Part 5: Voltage detecting systems (VDS)*).

14.IEC 60044: Máy biến đổi đo lường (tất cả các phần) (*Instrument transformers (All part)*).

15.IEC 61869: Máy biến đổi đo lường (tất cả các phần) (*Instrument transformers (All part)*).

16.IEC 60255: Rơ-le đo lường và thiết bị bảo vệ (tất cả các phần) (*Measuring relays and protection equipment (All part)*).

Điều 3.Giải thích thuật ngữ chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1.*Đơn vị*: Bao gồm các đối tượng quy định tại điểm b, c Khoản 2, Điều 1 của Tiêu chuẩn này.

2.*Trang bị phân phối*: Trang bị điện dùng để thu nhận và phân phối điện năng, gồm các thiết bị đóng cắt, điều khiển, bảo vệ, đo lường, thanh dẫn, cách điện, kết cấu kiến trúc liên quan và thiết bị phụ (nén khí, ắc quy v.v.).

3.*Trạm biến áp phân phối*: Là trạm có các máy biến áp phân phối (*distribution transformer*) kết nối điện áp trung áp và hạ áp. Ngoài ra, trạm biến áp phân phối còn có các trang bị phân phối, các thiết bị điều khiển, bảo vệ, đo lường và các thiết bị phụ.

4.*Trạm cắt*: Trạm điện, trong đó được lắp đặt các trang bị phân phối, không lắp máy biến áp lực.

5.*Thiết bị đóng cắt (Switchgear)*: Thuật ngữ chung bao gồm các thiết bị đóng cắt và sự kết hợp của chúng với các thiết bị điều khiển, đo lường, bảo vệ và điều chỉnh liên quan, cũng như các cụm thiết bị và thiết bị đi với các kết nối, phụ kiện, vỏ bọc và kết cấu đỡ liên quan, về nguyên tắc được thiết kế để sử dụng liên quan đến phát điện, truyền tải, phân phối và chuyển đổi năng lượng điện.

6.*Thiết bị đóng cắt trong nhà (Indoor Switchgear)*: Thiết bị đóng cắt được thiết kế chỉ để lắp đặt bên trong tòa nhà hoặc trong vỏ bọc cứng khác, trong đó thiết bị đóng cắt được bảo vệ chống gió, mưa, tuyết, bụi bẩn bất thường, ngưng tụ bất thường, băng và sương muối.

7.*Tủ đóng cắt và điều khiển có vỏ bọc bằng kim loại (Metal-enclosed switchgear and controlgear)*: Tủ thiết bị đóng cắt và điều khiển có vỏ bọc bằng kim loại được thiết kế để nối đất hoàn chỉnh ngoại trừ các kết nối bên ngoài. Thuật ngữ này thường áp dụng cho thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp cao. Thuật ngữ "kết nối bên ngoài" tương ứng với "dây dẫn bên ngoài (cáp hoặc thanh cái, thanh dẫn) kết nối tủ đóng cắt với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt bên ngoài".

8. *Vỏ bọc bên ngoài (Enclosure)*: Một phần của tủ điện cung cấp mức độ bảo vệ cụ thể của thiết bị chống lại các tác động bên ngoài và mức độ bảo vệ cụ thể chống lại gần hoặc tiếp xúc với các bộ phận mang điện và chống tiếp xúc với các bộ phận chuyên động.

9. *Phân loại hồ quang bên trong (Internal Arc Classification-IAC)*: Phân loại của một cụm lắp ráp đáp ứng các tiêu chí quy định về bảo vệ con người trong trường hợp có hồ quang bên trong đối với các điều kiện lắp đặt đã quy định, được chứng minh bằng các thử nghiệm điển hình.

10. *Loại khả năng tiếp cận (Types of accessibility)*: Đặc điểm <của IAC> liên quan đến mức độ bảo vệ dành cho người tiếp cận một khu vực xác định xung quanh vỏ bọc của tủ điện trong trường hợp có hồ quang bên trong.

11. *Ngăn cáp (Connection compartments)*: Một ngăn mang điện áp cao trong đó các kết nối điện được thực hiện giữa mạch chính của tủ điện và dây dẫn bên ngoài với lưới điện hoặc thiết bị mang điện áp cao khác.

12. *Máy cắt (Circuit-breaker)*: Thiết bị đóng cắt cơ khí có khả năng đóng, mang và cắt dòng điện trong điều kiện mạch điện bình thường và cũng có khả năng đóng, mang trong thời gian xác định và cắt dòng điện trong các điều kiện mạch điện không bình thường xác định chẳng hạn như ngắn mạch.

13. *Dao cách ly (Disconnecter)*: Thiết bị đóng cắt cơ khí mà khi ở vị trí mở, nó tạo ra một khoảng cách ly phù hợp với các yêu cầu được chỉ định.

14. *Dao nối đất (Earthing switch)*: Thiết bị đóng cắt cơ khí dùng để nối đất các bộ phận của mạch điện, có khả năng chịu dòng điện trong thời gian quy định trong các điều kiện không bình thường như ngắn mạch, nhưng không yêu cầu mang dòng điện trong điều kiện bình thường của mạch điện. Dao nối đất có thể có khả năng đóng ngắn mạch.

15. *Dao cắt có tải (Switch)*: Thiết bị đóng cắt cơ khí có khả năng đóng vào, mang và cắt dòng điện trong điều kiện mạch điện bình thường, nó có thể được chỉ định vận hành trong điều kiện quá tải và có thể được chỉ định vận hành trong điều kiện mạch điện có bất thường trong một khoảng thời gian xác định, chẳng hạn như dòng điện ngắn mạch.

16. *Dao cắt có tải cách ly (Switch-disconnector)*: Dao cắt có tải mà khi nó ở vị trí mở, đáp ứng các yêu cầu cách ly như một dao cách ly.

17. *Cầu chì (Fuse)*: Thiết bị mà nhờ nóng chảy một hoặc nhiều phần tử chảy được thiết kế và có kích thước đặc biệt làm hở mạch điện có lắp đặt thiết bị này, làm ngắt dòng điện khi vượt quá giá trị cho trước trong thời gian đủ dài. Cầu chì bao gồm toàn bộ các bộ phận tạo thành thiết bị hoàn chỉnh.

18. *Bệ chì (Fuse-base)*: Bộ phận cố định của cầu chì có các tiếp xúc và các đầu nối. Bệ chì gồm có tất cả các phần cần thiết để cách điện.

19. *Cơ cấu đập (striker)*: Cơ cấu cơ khí tạo thành bộ phận của ống cầu chì, khi cầu chì tác động thì cơ cấu này giải phóng năng lượng để làm tác động một khí cụ khác hoặc cơ cấu chỉ thị hoặc để tạo liên động.

20. *Tổ hợp dao cắt có tải kèm bệ chì (Switch-fuse combination)*: Sự kết hợp của một dao cắt có tải ba cực với ba cầu chì được cung cấp với các cơ cấu đập, hoạt động của bất kỳ cơ cấu đập nào khiến cả ba cực của dao cắt có tải tự động mở.

21. *Sứ xuyên (Bushing)*: Vật thể cách điện và tạo thành đường dẫn điện cho dây dẫn xuyên qua vách ngăn không cách điện.

22. *Khí SF6*: Hợp chất khí Sulfur hexafluoride có đặc tính cách điện và cho khả năng dập hồ quang hiệu quả.

23. *Khí cách điện khác (Isolated gas)*: Thuật ngữ chung để chỉ các loại chất khí có đặc tính cách điện, dập hồ quang, có thể thay thế khí SF6.

24. *Ngăn chứa đầy khí (Gas-filled compartment)*: Ngăn điện áp cao của tủ điện, chứa đầy chất khí, không phải là không khí xung quanh, cho mục đích cách điện.

25. *Hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure system)*: Thở tích mà không cần xử lý thêm chất khí trong thời gian hoạt động dự kiến của nó.

a. Hệ thống áp suất gắn kín được lắp ráp và thử nghiệm hoàn chỉnh tại nhà máy. b. Thời lượng hoạt động dự kiến bắt đầu khi thiết bị được niêm phong.

26. *Mạch chính (Main circuit)*: Tất cả các bộ phận dẫn điện cao áp của một cụm lắp ráp được bao gồm trong một mạch được thiết kế để mang dòng điện định mức liên tục.

27. *Khối chức năng (Functional unit)*: Một phần của tủ điện bao gồm các mạch chính, mạch nối đất và các mạch phụ góp phần thực hiện một chức năng duy nhất (*Các khối chức năng có thể được phân biệt theo chức năng mà chúng được sử dụng, ví dụ, lộ đến, qua đó năng lượng điện thường được cấp vào tủ; lộ đi, qua đó năng lượng điện thường được cung cấp cho một hoặc nhiều mạch bên ngoài*).

28. *Thành phần (component)*: Bộ phận thiết yếu của mạch điện áp cao hoặc mạch nối đất của một cụm lắp ráp phục vụ một chức năng cụ thể (ví dụ máy cắt, dao cách ly, dao cắt có tải, cầu chì, dao nối đất, máy biến áp đo lường, sứ xuyên, thanh cái).

29. *Khối chức năng máy cắt*: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là máy cắt và có thể có thêm dao cách ly.

30. *Khối chức năng dao cắt có tải cách ly*: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là dao cắt có tải cách ly.

31. *Khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bệ chì*: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là tổ hợp dao cắt có tải kèm bệ chì nhưng dao cắt có tải của nó là dao cắt có tải cách ly.

32. *Khối chức năng đấu cáp trực tiếp*: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là thanh cái dẫn điện.

33. *Tủ RMU (Ring Main Unit)*: Tủ điện hợp bộ, trong đó lắp đặt các trang bị phân phối (các thành phần) của một hoặc nhiều khối chức năng; loại tủ này thường được sử dụng cho lưới điện trung áp có cấu trúc mạch vòng.

34. *Tủ RMU kiểu mô-đun (Modular type)*: Tủ RMU, được thiết kế để lắp đặt một khối chức năng và có các kết nối để có thể kết nối với các tủ RMU khác.

35. *Tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)*: Tủ RMU, được thiết kế để lắp đặt từ hai khối chức năng trở lên và các khối chức năng này được tích hợp chung trong một ngăn chứa đầy khí.

36. *Tủ RMU nguyên khối mở rộng được*: Tủ RMU kiểu nguyên khối nhưng được thiết kế các kết nối để có thể kết nối với các tủ RMU khác.

37. *Tủ RMU nguyên khối không mở rộng được*: Tủ RMU kiểu nguyên khối nhưng chúng không được thiết kế để kết nối với các tủ RMU khác

38. *Ngăn dao cắt có tải cách ly*: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng dao cắt có tải cách ly.

39. *Ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bệ chì*: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bệ chì.

40. *Ngăn máy cắt*: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng máy cắt.

41. *Ngăn đấu cáp trực tiếp*: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng đấu nối cáp trực tiếp.

42. *Khả năng vận hành liên tục LSC (Loss of service continuity category) của khối chức năng*: Mức LSC xác định khả năng duy trì các ngăn cao áp khác và/hoặc các khối chức năng được cấp điện khi mở ngăn điện áp cao tiếp cận được.

43. *Khả năng vận hành liên tục LSCI của khối chức năng*: Các khối chức năng có một hoặc nhiều ngăn cao áp tiếp cận được, sao cho khi bất kỳ ngăn cao áp này mở, ít nhất một ngăn chức năng khác mất điện.

44. *Khả năng vận hành liên tục LSC2 của khối chức năng*: Các khối chức năng có ít nhất một ngăn nối cáp riêng biệt, tiếp cận được, sao cho khi ngăn này mở, ít nhất thanh cái và tất cả các khối chức năng khác của cụm lắp ráp được vận hành bình thường.

45. *Thao tác mở chốt độc lập (thao tác độc lập bằng tay hoặc bằng điện) (Independent unlatched operation (independent manual or power operation))*: Thao tác bằng năng lượng dự trữ mà năng lượng đó được lưu trữ và giải phóng trong một hoạt động liên tục sao cho tốc độ và lực của thao tác không phụ thuộc vào tốc độ tích trữ năng lượng (Năng lượng dự trữ cho thao tác có thể bắt nguồn từ người vận hành (thủ công) hoặc nguồn điện).

46. *Chu trình đóng cắt định mức (Rated operating sequence)*: Chu trình đóng cắt được đánh giá là O - t - CO - t' - CO, trong đó:

a. O đại diện cho một hoạt động mở;

b. CO chu trình vận hành đóng mở với thời gian đóng mở ngắn nhất có thể sao cho Máy cắt đạt đến vị trí đóng và chốt hoàn toàn trước khi mở;

c. t = 3 phút (min) đối với bộ ngắt mạch để tự động đóng lại. Có thể sử dụng các giá trị thay thế của 15 giây (s) và 1 phút (min);

d. t = 0,3 giây (s) đối với bộ ngắt mạch để tự động đóng lại rất nhanh;

e. t' = 3 phút (min). Có thể sử dụng các giá trị thay thế 15 giây (s) và 1 phút (min).

47. *Bộ báo điện áp 3 pha*: Hệ thống các thiết bị được sử dụng để phát hiện và chỉ thị Có hoặc Không có điện áp hoạt động tại một vị trí cần xác định cụ thể. Hệ thống thiết bị này có tên gọi và được định nghĩa trong các tiêu chuẩn như sau:

a. *Hệ thống phát hiện điện áp (VDS-Voltage detecting systems-IEC 61243-5:1997, 3.1)*:

Các thiết bị được sử dụng để phát hiện sự hiện diện hoặc vắng mặt của điện áp hoạt động.

b. *Hệ thống phát hiện và chỉ thị điện áp (VDIS-Voltage Detecting and Indicating System-IEC 62271-213:2021, 3.32)*: Thiết bị dùng để phát hiện và chỉ ra có hay không có điện áp làm việc và để phát tín hiệu cho các chức năng khác.

48. *Bộ báo sự cố (Fault Passage Indicator-FPI)*: Thiết bị có thể phát hiện các lỗi, cung cấp các chỉ báo về phạm vi có sự cố (*ngược chiều hoặc xuôi chiều từ vị trí của FPI*) và / hoặc về hướng của dòng điện sự cố (*thường được gọi là hướng của dòng tải, tức là từ máy biến áp Cao áp/Trung áp đến cuối xuất tuyến trung áp trong một mạng lưới vận hành hình tia*).

49. *Hệ thống SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)*: Hệ thống thu thập số liệu để phục vụ việc giám sát, điều khiển và vận hành hệ thống điện.

50. *Thiết bị đầu cuối RTU (viết tắt theo tiếng Anh: Remote Terminal Unit)*: Thiết bị đặt tại trạm điện phục vụ việc thu thập và truyền dữ liệu về hệ thống SCADA trung tâm của Trung tâm điều độ hệ thống điện hoặc Trung tâm điều khiển.

51. *Thiết bị viễn thông*: Thiết bị lắp đặt tại trạm biến áp phân phối/trạm cắt phục vụ truyền/nhận dữ liệu giữa Thiết bị đầu cuối (RTU) với hệ thống SCADA của Trung tâm điều độ hệ thống điện hoặc Trung tâm điều khiển.

52. *Nguồn tự cấp (Self-Powered)*: Nguồn điện được tạo ra bằng nguyên lý biến đổi tín hiệu dòng điện thứ cấp của các máy biến dòng điện lắp trên một mạch chính để cung cấp năng lượng hoạt động cho các thiết bị giám sát, bảo vệ, điều khiển của mạch chính đó.

53. *Nguồn ngoài (external power supply)*: Nguồn điện một chiều được tạo ra từ bộ chuyển đổi nguồn xoay chiều/một chiều và ắc quy lưu trữ năng lượng để cung cấp nguồn nuôi cho các thiết bị giám sát, bảo vệ, điều khiển, hệ thống SCADA và nguồn thao tác đóng cắt thiết bị điện tại trạm biến áp phân phối/trạm cắt (trong đó, nguồn điện xoay chiều cấp vào bộ chuyển đổi nguồn xoay chiều/một chiều được cấp từ nguồn điện tự dùng xoay chiều tại vị trí lắp đặt hoặc từ nguồn điện lưới hạ áp của địa phương).

54. *Pin Lithium*: Một loại pin để tích trữ điện năng mà vật liệu chế tạo bản cực của nó là chất Lithium hoặc hợp chất của Lithium.

55. *Nguồn kép*: Nguồn điện ít nhất có sự kết hợp của hai trong số các loại nguồn gồm: nguồn tự cấp, nguồn ngoài, pin Lithium.

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

Trong tiêu chuẩn này, các chữ viết tắt dưới đây được giải nghĩa như sau:

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

Điều 4. Các điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Bảng 1-Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Hạng mục	Yêu cầu
Nhiệt độ môi trường lớn nhất	40°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Nhiệt độ trung bình, được đo trong khoảng thời gian 24 giờ	≤ 35°C
Bức xạ mặt trời	Không bị ảnh hưởng bởi bức xạ mặt trời
Độ cao lắp đặt so với mực nước biển	≤ 1.000 mét
Mức độ ô nhiễm của không khí xung quanh	Không bị ô nhiễm đáng kể bởi bụi, khói, khí ăn mòn và/hoặc dễ cháy, độ ẩm hoặc muối. Mức độ ô nhiễm không khí theo định nghĩa 'rất nhẹ' (very light) theo tiêu chuẩn IEC TS 60815-1:2008.
Giá trị trung bình của độ ẩm tương đối:	
- Trong khoảng thời gian dài hạn	≤ 95%
- Trong khoảng thời gian ngắn hạn	≤ 90%

Hạng mục	Yêu cầu
Giá trị trung bình của áp suất hơi nước: - Trong khoảng thời gian 24 giờ - Trong khoảng thời gian ngắn hạn	$\leq 2,2 \text{ kPa}$ $\leq 1,8 \text{ kPa}$
Rung động do các nguyên nhân nước bên ngoài hoặc động đất	Không vượt quá sự rung động do chính hoạt động của thiết bị đó gây ra.
Ghi chú (*)	Có thể xảy ra hiện tượng ngưng tụ khi nhiệt độ thay đổi đột ngột trong giới hạn cho phép. Mương cáp phải có hệ thống thoát nước để tránh sự tích tụ tại vị trí lắp đặt ngầm hoặc trong mương cáp nơi có thể bị đóng băng hoặc lên và xâm nhập vào bên trong thiết bị.

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Bảng 2-Điều kiện vận hành hệ thống điện

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

Điều 5. Các yêu cầu về thiết kế kỹ thuật chính của tủ RMU

Yêu cầu chung:

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

- Mỗi tủ RMU kiểu mô-đun được lắp đặt một khối chức năng (các khối chức năng có thể là máy cắt, hoặc dao cắt có tải cách ly, hoặc dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì, hoặc đầu cáp trực tiếp); các thành phần mang điện cao áp thuộc mạch chính của mỗi khối chức năng được đặt trong một ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment). Vỏ của ngăn chứa đầy khí được làm bằng kim loại và được nối đất.

- Tủ RMU kiểu mô-đun được lắp đặt các kết nối bên ngoài ngăn chứa đầy khí để có thể ghép nối các thanh cái chính của nó với tủ RMU kiểu mô-đun khác, có cùng thiết kế phần kết nối thanh cái chính và kết nối với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài tủ

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

- Loại tiếp cận A: Chỉ những người được ủy quyền tiếp cận.

- Loại tiếp cận B: Không hạn chế khả năng tiếp cận, bao gồm cả khả năng tiếp cận của công chúng.

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

- F: cho mặt trước (for front side).

- L: cho mặt bên (for lateral side).

- R: cho phía sau (for rear side).

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

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

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

f. Tủ RMU phải được thiết kế vị trí thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh bên trong tủ RMU để đảm bảo an toàn cho con người, công trình. Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ: hướng xuống đáy tủ.

g. Tủ RMU phải có bảng tên nhãn hiệu (Nameplates), vật liệu chế tạo và nội dung các thông tin ghi trên bảng tên nhãn hiệu của hệ thống tủ RMU phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-200.

h. Hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA phải được trang bị các thiết bị, phụ kiện để giám sát, điều khiển từ xa và kết nối với hệ thống SCADA theo thiết kế của dự án (yêu cầu kỹ thuật về trang bị, lắp đặt các thiết bị, phụ kiện phục vụ kết nối, khai thác tín hiệu SCADA xem Điều 9 của Tiêu chuẩn này).

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

a. Vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU được chế tạo từ thép tấm, được mạ kẽm và/hoặc sơn phủ tĩnh điện để bảo vệ chống ăn mòn, lớp sơn tĩnh điện bên ngoài sử dụng màu ghi sáng thông dụng (không giới hạn việc sử dụng vỏ bọc bên ngoài làm bằng nhôm hợp kim, hoặc thép không gỉ).

b. Các yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

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

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

a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu phải đạt IP65 (theo IEC 60529), có rang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.

b. Bên trong ngăn chứa đầy khí được nạp đầy khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác) với áp suất thiết kế. Độ kín của ngăn chứa đầy khí phải đảm bảo độ rò rỉ khí cách điện không lớn hơn 0,1%/năm (đối với khí SF₆) trong suốt vòng đời sản phẩm.

c. Ngăn chứa đầy khí phải được trang bị thiết bị giám sát áp lực khí (pressure) hoặc mật độ khí (density) bên trong ngăn này. Thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) này phải đáp ứng các đặc điểm thiết kế và chức năng hoạt động như sau:

- Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF₆ (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động.

- Đối với thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) lắp cho các tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngoài các yêu cầu trên, kết quả giám sát của chúng phải đảm bảo không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ môi trường và chúng phải có tiếp điểm đầu ra (dry contact). Tiếp điểm đầu ra này phải đảm bảo tác động (chuyển trạng thái tiếp điểm) chính xác ngay khi áp lực khí (hoặc mật độ khí) cách điện bên trong ngăn chứa đầy khí bị suy

giảm đến mức cấm hoạt động và nó được sử dụng để phục vụ chức năng giám sát từ xa, cấu hình logic liên động điều khiển (các) thiết bị đóng cắt từ xa.

d. Các yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

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

a. Vật liệu chế tạo các thanh cái, thanh dẫn của tủ RMU được làm bằng đồng hoặc hợp kim của đồng.

b. Đối với tủ RMU kiểu mở rộng được, các thanh cái kết nối của nó lắp bên ngoài ngăn chứa đầy khí, cách điện bằng không khí, phải sử dụng các giải pháp bọc kín bằng vật liệu cách điện rắn, kèm theo đầy đủ các phụ kiện để kết nối và cách điện; các thanh cái kết nối và phụ kiện của chúng sau khi lắp đặt hoàn chỉnh, phải đảm bảo mức cách điện theo cấp điện áp tương ứng, đồng thời chúng phải đảm bảo thuận tiện trong việc thay thế, lắp bỏ sung tủ RMU.

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

a. Tủ RMU và các khối chức năng của tủ phải có đủ các cơ cấu khóa liên động (interlocks) để ngăn ngừa các thao tác nhầm (thao tác không đúng quy trình) và đảm bảo an toàn cho người vận hành khi truy cập, công tác bên trong tủ RMU. Các yêu cầu về khóa liên động phải đáp ứng các quy định trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

b. Tại các vị trí để tra tay đòn thao tác và/hoặc các nút, lẫy đóng cắt và vị trí nổi đất của các dao cắt có tải cách ly, máy cắt, cầu dao cách ly phải được trang bị cơ cấu khóa móc (padlocking) để có thể khóa lại khi cần thiết.

6. Yêu cầu kỹ thuật về các chỉ thị trạng thái:

a. Trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải cách ly, máy cắt, dao cách ly, vị trí nổi đất được hiển thị bằng các cơ cấu chỉ thị trực quan. Tất cả các chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải được thiết kế sao cho vị trí của các thiết bị đóng cắt tuy ở vị trí khác nhau, nhưng đều được hiển thị ở mặt trước tủ, để người vận hành dễ dàng nhận biết bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần phải mở tủ.

b. Cơ cấu chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được đề cập trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

7. Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:

Tất cả các cơ cấu thao tác, điều khiển, chỉ thị như: các khóa chuyển mạch; lẫy, nút, chốt, vị trí tra tay đòn thao tác; cơ cấu chỉ thị vị trí, trạng thái (cờ, đèn, con bài...); bộ báo điện áp; bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ ... phải được bố trí tập trung thành “Bảng điều khiển” ở mặt trước tủ và chúng phải thể hiện được sơ đồ nguyên lý đấu nối, nhận diện 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 ngăn tủ RMU có đầu nối cáp trung áp phải được thiết kế phù hợp cho việc lắp đặt cáp trung áp từ phía dưới đáy tủ đi lên.

b. Ngăn cáp được trang bị cửa hoặc tấm lắp để che kín và chúng có thể mở ra hoặc tháo ra được để người vận hành có thể tiếp cận vào bên trong ngăn cáp một cách thuận tiện khi lắp đặt, kiểm tra, sửa chữa, thay thế cáp và phụ kiện.

c. Ngăn cáp (kết hợp với loại hộp đầu cáp) phải được thiết kế sẵn sàng cho việc đấu chôn 02 sợi cáp cho mỗi pha theo yêu cầu thiết kế của dự án.

d. Bên trong ngăn cáp phải được lắp sẵn các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp), đảm bảo cố định được từng pha cáp và sợi cáp trung áp trong ngăn cáp một cách chắc chắn.

Điều 6. Yêu cầu kỹ thuật của các ngăn tủ RMU

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Yêu cầu kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly kèm 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 ngăn 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. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.

h. Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

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

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

3. Yêu cầu kỹ thuật ngăn máy cắt:

a. Sử dụng khối chức năng máy cắt để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến, hoặc MBA phân phối, hoặc phụ tải điện khác phù hợp.

b. Khối chức năng máy cắt của ngăn tủ này có thể là loại gồm máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha và bộ dao cách ly 3 pha đó có cơ chế thao tác 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất). Hoặc là loại chỉ có máy cắt, không tích hợp dao cách ly 3 pha nhưng khi đó máy cắt phải có chức năng cách ly khi máy cắt mở và có cơ chế thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Máy cắt là loại 3 pha, dập hồ quang bằng chân không, hoặc khí SF6 (hoặc khí cách điện khác).

d. Máy cắt phải được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập và phải có cơ cấu tích trữ năng lượng để phục vụ cắt máy cắt khi có tín hiệu cắt máy cắt từ rơ-le bảo vệ.

e. Mỗi ngăn tủ này phải trang bị 01 bộ báo điện áp 3 pha, 01 rơ-le bảo vệ và bộ CT đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le bảo vệ. Trường hợp máy cắt sử dụng rơ-le kiểu nguồn tự cấp thì máy cắt phải được thiết kế mạch cắt phù hợp và ngăn tủ này phải được trang bị các CT để cấp nguồn nuôi cho rơ-le và cấp nguồn cho mạch cắt máy cắt.

f. Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

g. Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

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

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

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

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

h. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngăn tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp/chấp hành các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án. Trường hợp tủ RMU không yêu cầu kết nối SCADA hoặc không yêu cầu đóng cắt máy cắt bằng điện (tại chỗ hoặc từ xa) thì thiết kế của khối chức năng máy cắt vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

4. Yêu cầu kỹ thuật ngăn đầu cấp trực tiếp:

a. Ngăn tủ này được lắp đặt hệ thống thanh cái chính 3 pha và các sứ xuyên để kết nối thanh cái chính của nó với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt bên ngoài bằng cáp trung áp.

b. Ngăn tủ này được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC1.

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

Điều 7. Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

a. Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính (*Dielectric test on the main circuit*).

b. Thử nghiệm mạch phụ (nếu có) (*Tests on auxiliary and control circuits*).

c. Đo điện trở của mạch chính (*Measurement of the resistance of the main circuit*).

d. Kiểm tra độ kín (của ngăn chứa đầy khí) (*Tightness test*).

e. Kiểm tra thiết kế (*Design and visual checks*).

f. Đo phóng điện cục bộ (*Partial discharge Measurement*).

g.Thử nghiệm thao tác cơ khí (*Mechanical operation tests*).

h.Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (*Pressure tests of gas-filled compartments*); Hạng mục thử nghiệm xuất xưởng này không áp dụng cho các ngăn chứa đầy khí có áp suất nạp từ 50 kPa (áp suất tương đối) trở xuống.

2. Thử nghiệm điển hình (Type test):

- Thử nghiệm điển hình tủ RMU phải do Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng Tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 thực hiện và phát hành biên bản thử nghiệm; trong đó, biên bản thử nghiệm các hạng mục liên quan đến dòng điện ngắn mạch và thử nghiệm hồ quang bên trong (*Internal arc test*) phải do thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-circuit Testing Liaison) phát hành.

- Các hạng mục thử nghiệm điển hình cho tủ RMU và các thành phần của nó được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60298:1990 hoặc các phiên bản của tiêu chuẩn IEC 62271-200 bao gồm các hạng mục sau:

a.Thử nghiệm điện môi (*Dielectric tests*).

b.Đo điện trở của mạch điện (*Measurement of the resistance of circuits*) hoặc Đo điện trở (*Resistance measurement*).

c.Thử nghiệm độ tăng nhiệt (*Temperature-rise tests*) hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục (*Continuous current tests*).

d.Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (*Short-time withstand current and peak withstand current tests*).

e.Kiểm tra khả năng đóng và cắt (*Verification of making and breaking capacities*).

f.Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không (*X-radiation test procedure for vacuum interrupters*).

g.Thử nghiệm hoạt động cơ khí (*Mechanical operation tests*).

h.Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (*Pressure withstand test for gas-filled compartments*).

i.Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp) (*Internal arc test*).

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

1. Bộ 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 đó bị mất điện.

c. Tối thiểu phải có các chức năng phát hiện và phân biệt các dạng sự cố ngắn mạch pha-pha, pha-đất; mỗi chức năng đều có khả năng cài đặt, chỉnh định được giá trị tác động và thời gian tác động. Cho phép người sử dụng điều chỉnh bằng tay hoặc qua phần mềm.

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

e. Tối thiểu có 01 tiếp điểm đầu ra độc lập; tiếp điểm đầu ra này phải có khả năng tự giữ ngay sau khi bộ báo sự cố tác động, cho đến khi bộ báo sự cố được giải trừ (*tai*

các trạm được kết nối SCADA, nếu sử dụng bộ báo sự cố kiểu tích hợp chung trong thiết bị RTU hoặc kiểu riêng biệt nhưng có khả năng gửi tín hiệu đã tác động qua giao diện kết nối (hỗ trợ giao thức Modbus hoặc IEC) thì không bắt buộc chúng phải có tiếp điểm đầu ra phục vụ cho mục đích báo tín hiệu này).

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

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

3. Rơ-le bảo vệ:

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

a. Là sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số, đáp ứng Tiêu chuẩn IEC 60255.

b. Có thể sử dụng loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, hoặc nguồn ngoài, hoặc nguồn kép tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, rơ-le phải được thiết kế sao cho người sử dụng có thể cài đặt, xem thông số cài đặt, thông tin sự cố trong rơ-le ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp rơ-le đó không có điện.

c. Tích hợp các chức năng bảo vệ, đo lường, điều khiển tự động chính sau đây:

- Bảo vệ quá dòng điện pha (50/51):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Bảo vệ quá dòng chạm đất (50N/51N):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Có chức năng hạn chế dòng điện xung kích khi đóng MBA (có thể cài đặt được bằng cách lựa chọn bật/tắt chức năng hoặc cài đặt thời gian tác động).

- Có khả năng đo lường; hiển thị thông số vận hành, thông tin sự cố; cài đặt chỉnh định; khai thác thông tin vận hành, thông tin sự cố và giải trừ sự cố tại thiết bị ở tại vị trí lắp đặt (không giới việc sử dụng loại rơle có khả năng khai thác thông tin từ xa).

d. Tùy theo yêu cầu của thiết kế dự án, đơn vị có thể yêu cầu trang bị loại rơ-le có tích hợp thêm các chức năng bảo vệ, điều khiển nâng cao, đáp ứng yêu cầu vận hành của đơn vị mình.

4. Cầu chì:

a. Cầu chì dùng cho ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để bảo vệ MBA phân phối là loại hỗ trợ bảo vệ (back-up fuse), sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7999-1:2009 (IEC 60282-1:2005), phù hợp với công suất của MBA được bảo vệ và có khả năng cắt tất cả các dòng điện từ dòng điện cắt lớn nhất danh định xuống đến dòng điện cắt nhỏ nhất danh định.

b. Cầu chì phải được thiết kế có cơ cấu đập (striker).

c. Thông số kỹ thuật về dòng điện định mức và dòng điện cắt của cầu chì được lựa chọn phù hợp với vị trí lắp đặt theo thiết kế của từng dự án cụ thể

5. Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện đầu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đầu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).

b. Đối với ngăn tủ RMU có yêu cầu đầu chông 02 sợi cáp cho mỗi pha, các đầu cáp để lắp đặt cho tủ này phải phù hợp để khi lắp đặt không phải thay đổi kích thước ngăn cáp của tủ.

6. CT và VT:

a. CT, VT lắp đặt trong tủ RMU có thể sử dụng một trong các loại sau: Cảm ứng điện từ (Inductive), điện tử (Electronic), thụ động công suất thấp (Low-Power passive), giao diện kỹ thuật số (Digital interface) ... được sản xuất theo bộ tiêu chuẩn IEC 60044 hoặc IEC 61869.

b. Đối với các CT, VT được thiết kế để đầu nối trực tiếp vào lưới điện trung áp của hệ thống tủ RMU, yêu cầu chúng phải có khả năng chịu được điện áp làm việc lớn nhất của hệ thống tủ RMU với thời gian liên tục, lâu dài.

c. Cấp chính xác, dung lượng định mức của CT, VT phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của các mạch đo lường, bảo vệ và theo thiết kế của dự án.

d. Cấu trúc lắp đặt của các CT, VT phải đảm bảo dễ dàng tháo lắp, thay thế tại hiện trường mà không gây ảnh hưởng đến thiết kế cơ khí và điện của tủ RMU cũng như không phải thay thế các phụ kiện đầu nối (như sứ xuyên, hộp đầu cáp trung áp) khi thay CT, VT. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu đầu chông 02 sợi cáp cho mỗi pha, cho phép sử dụng CT hoặc VT kiểu chân sứ.

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

Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác: a. Tủ RMU và hệ thống tủ RMU phải được cung cấp các phụ kiện, dụng cụ sau: - Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đầu nối đồng bộ kèm theo.

7. Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác:

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

- Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện 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:

- Các tiếp điểm phụ chỉ trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải, máy cắt, dao cách ly (nếu có), tiếp điểm phụ báo cầu chì đã tác động.

- Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện có tiếp điểm đầu ra (dry contact).
 - Máy biến dòng điện, máy biến điện áp.
 - Động cơ điện để đóng/cắt/tích năng kèm bộ truyền động bằng điện.
2. Các phụ kiện để kết nối SCADA, cung cấp nguồn nuôi, nguồn thao tác:
- a. Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện:
- Hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA phải được trang bị các phụ kiện sau:
 - + Thiết bị RTU.
 - + Thiết bị viễn thông (còn gọi là thiết bị định tuyến hoặc Router/Modem). Thiết bị này có thể tích hợp chung với thiết bị RTU trong cùng một bộ thiết bị.
 - + Bộ nguồn (bao gồm bộ chuyển đổi nguồn AC/DC và sạc ắc quy).
 - + Bộ ắc quy.
 - Các phụ kiện kết nối SCADA trên được lắp đặt trong ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc trong vỏ tủ riêng theo yêu cầu thiết kế của dự án.
 - Đối với thiết bị viễn thông, các đơn vị có thể tự trang bị riêng mà không cần yêu cầu phải cung cấp cùng với RTU, bộ nguồn và bộ ắc quy nêu trên, trong trường hợp đó, ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc vỏ tủ riêng vẫn phải bố trí không gian để đơn vị lắp đặt thiết bị viễn thông.
- b. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện:
- Các đơn vị chủ động xây dựng, ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cụ thể cho thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ nguồn, bộ ắc quy, giải pháp lắp đặt và danh sách tín hiệu SCADA, đảm bảo phù hợp với cơ sở hạ tầng kỹ thuật của hệ thống SCADA và yêu cầu tự động hóa của Đơn vị mình.
 - Thống nhất sử dụng giá trị điện áp định mức 24V DC là giá trị điện áp định mức đầu ra của bộ nguồn, bộ ắc quy và điện áp định mức của nguồn nuôi, nguồn thao tác của các phụ kiện kết nối SCADA, giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA. Trường hợp thay thế riêng lẻ từng phần tử, cho phép sử dụng giá trị điện áp nguồn nuôi, nguồn điều khiển định mức của thiết bị/hệ thống hiện hữu.

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

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

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

1. Hồ sơ kỹ thuật, tài liệu kỹ thuật thể hiện các thuyết minh mô tả, thông số, bản vẽ kỹ thuật của tủ RMU và các phụ kiện chính (như: Hộp đầu cáp, cầu chì, CT, VT, bộ báo điện áp, bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ, các phụ kiện kết nối SCADA)
2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng của tủ RMU và các phụ kiện của tủ RMU.
3. Phần mềm cài đặt, chỉnh định rơ-le và phụ kiện kết nối (đối với các rơ-le có khả năng cài đặt, chỉnh định thông qua công giao tiếp).
4. Phần mềm cấu hình, quản lý thiết bị RTU và thiết bị SCADA.
5. Các biên bản thử nghiệm điển hình, giấy chứng nhận chất lượng.

Điều 11. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ RMU

Bảng 3- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chung của tủ RMU

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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ RMU		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu nguyên khối (Compact type)
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)
4	Số pha		3 pha
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái
6	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2, Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).
8	Khả năng vận hành liên tục (<i>của ngăn cáp</i>)		LSC2
9	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (<i>Sealed pressure systems</i>) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).
9.1	<i>Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí</i>		Thép không gỉ
9.2	<i>Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ</i>		IP 65
9.3	<i>Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm</i>	%	≤ 0,1/năm (ứng với khí SF ₆).
9.4	<i>Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện</i>		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c, khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
9.5	<i>Cơ cấu phòng nổ</i>		Có
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):		
12.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kV	≥ 50
12.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị</i>	kV	≥ 60

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)		
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kVp	≥ 145
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		IAC: AFLR
20	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking)		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nổi đất)
4	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 630
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nổi đất (theo IEC 62271-102):		
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
III	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ 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 và quy cách kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ RMU.
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện (của loại tủ có ngăn cáp)		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI		Theo yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này) và quy cách kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ RMU.
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, 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)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
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
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz):		
12.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kV	≥ 50
12.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị</i>	kV	≥ 60
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):		
13.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kVp	≥ 125
13.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị</i>	kVp	≥ 145
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
15	Dòng điện định mức của thanh cái chính	A	≥ 630
			$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 ,

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR).		IAC: AFLR
20	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
4	Cơ chế liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):		
8.1	Vị trí cần nối đất và cơ chế 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		

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Cầu chì		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
4	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
5	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (<i>áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA</i>).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này) và quy cách kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ RMU.
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)
4	Số pha		3 pha
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái
6	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).
8	Khả năng vận hành liên tục (<i>của ngăn cáp</i>)		LSC2
9	Ngăn chứa dây 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
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):		
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly	kV	≥ 60
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):		
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly	kVp	≥ 145
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).

19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		IAC: AFLR
20	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
II	Yêu cầu kỹ thuật của máy cắt		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-100
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động		3 pha
4	Môi trường dập hồ quang		Chân không, hoặc khí SF ₆ (hoặc khí cách điện khác).
5	Dòng điện định mức:	A	
5.1	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
8	Dòng điện cắt ngắn mạch định mức (<i>I_{sc}</i>)	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/Nối đất)
4	Dòng điện định mức	A	Phù hợp với dòng điện định mức của máy cắt trong cùng một mạch chính
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất:		
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
IV	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Rơ-le bảo vệ		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 3 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện (của loại tủ có ngăn cáp)		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).

6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này) và quy cách kỹ thuật của hệ thống SCADA của tủ RMU.
V	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

Bảng 6- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ đấu cáp trực tiếp

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22
I	Yêu cầu kỹ thuật của tủ đấu cáp trực tiếp		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)
4	Số pha		3 pha
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái
6	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
7	Khả năng vận hành liên tục (<i>của ngăn cáp</i>)		LSC1
8	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (<i>Sealed pressure systems</i>) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).
8.1	<i>Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí</i>		Thép không rỉ
8.2	<i>Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ</i>		IP 65
8.3	<i>Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm</i>	%	≤ 0,1/năm (ứng với khí SF ₆).
8.4	<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.
8.5	<i>Cơ cấu phòng nổ</i>		Có
9	Tần số định mức	Hz	50

Tập 1: TM-TKBVTC công trình “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
10	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24
11	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz) giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL) giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125
13	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
14	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630
15	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)
16	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1
17	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
18	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		IAC: AFLR
19	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ
II	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
3	Các phụ kiện lắp đặt		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).

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

20. Đặc tính kỹ thuật vật tư xây dựng:

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

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
1	Thông số ống nhựa chịu lực HDPE xoắn d100/130; d150/195 (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
2	Thông số ống nhựa phẳng HDPE D63 (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
3	Vải Địa Kỹ Thuật (Theo TCVN 9844-2013)	
4	Băng cảnh báo cáp ngầm (Theo công văn số 1009/EVN-ĐLHCM-IV ngày 18/08/2004)	
5	Dấu hiệu cáp ngầm (Theo quyết định số 2677/QĐ-EVN-ĐLHCM-KT ngày 27/5/2005)	
6	Gạch thẻ (Theo TCVN 6477:2016)	
7	Gạch lát (Theo TCVN 6477:2016)	
8	Thép (AI, CI, AII, CII) (Theo tiêu chuẩn TCVN 1651-1:2018 và TCVN 1651-2:2018(CB240-T, CB300-T, CB400-T, CB300-V, CB400-V, CB500-V, CB600-V))	
9	Bê tông nhựa nóng (Theo tiêu chuẩn TCVN 13567:2022 Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu.	
10	Nhũ tương (nhựa đường)	
11	Cáp phối đá dăm	
12	Cốt liệu cho bê tông và vữa	
13	Cát (tái lập mương cáp) (Theo TCXDVN104: 2007)	

14	Xi măng (Theo TCVN 6260:2020)	
-----------	----------------------------------	--

1. Thông số ống nhựa chịu lực HDPE xoắn d100/130; d150/195

1.1 Cấu tạo:

- Vật liệu chế tạo: Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
- Màu của ống nhựa: 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 luồn vào.
 - Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, ...
 - Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn.
 - Dây môi để kéo cáp luồn ống:
 - Dây môi phải lắp sẵn bên trong ống và được cố định vào 2 đầu của bành ống.
 - Dây môi phải liên tục, không có mối nối.
 - Kích thước dây môi:
 - Đối với ống có đường kính trong không lớn hơn 80mm: Dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2 mm
 - Đối với ống có đường kính từ 100mm trở lên: Dây thép 2,0mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,3mm

1.2 Thông số kỹ thuật:

- Kích thước ống:

Đường kính danh nghĩa của ống:	Đường kính trong d [mm]	Đường kính ngoài D [mm]	Độ dày thành ống [mm]	Bước ren [mm]
150	150±4,0	188±4,0	2,8±0,4	45±1,5
100	100±4,0	130±4,0	2,2±0,4	30±1,0

1.3 Độ bền nén:

- Lực nén tối thiểu: 170 x R [N] với $R = (D+d)/4$ [cm]
- Tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài trước và sau khi nén < 3,5%
- Độ bền kéo: > 2000 N/cm²
- Độ bền điện tối thiểu: 10 kV /1 phút
- Độ bền đối với hóa chất ăn mòn:
- Biến đổi khối lượng đối với:
 - Dung dịch NaCl 10% : trong phạm vi ± 0,5 g/m²
 - Dung dịch H₂SO₄ 30% : trong phạm vi ± 0,5 g/m²

- Dung dịch HNO₃ 40% : trong phạm vi ± 1,0 g/m²
- Dung dịch NaOH 40% : trong phạm vi ± 0,5 g/m²
- Dung dịch Ethyl Alcohol 95% : trong phạm vi ± 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: ≥ 75oC
- Chiều dài ống xoắn: Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp.
- Phụ kiện: Tùy nhu cầu sử dụng, trang bị số lượng và chủng loại các phụ kiện sau cho phù hợp (phải nêu rõ sử dụng cho ống có đường kính danh định là bao nhiêu):
 - Măng sông loại dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau: 02 măng sông/100m ống.
 - Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn: 02 nắp bịt/100m ống.
 - Băng keo sử dụng làm kính 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.

1.4 Các hạng mục thử nghiệm điển hình:

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

1.5 Bảng tóm tắt thông số kỹ thuật:

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên
2.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”
3.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng IOS Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên
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 lập 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]
	150	150±4,0	188±4,0	2,8±0,4	45±1,5
	100	100±4,0	130±4,0	2,2±0,4	30±1,0
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:	Biến đổi khối lượng [g/m ²]			

	- Dung dịch NaCl 10% - Dung dịch H ₂ SO ₄ 30% - Dung dịch HNO ₃ 40% - Dung dịch NaOH 40% - Dung dịch Ethyl Alcohol 95%	trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 1,0 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 4
18.	Khả năng chống cháy	Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1
19.	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu:	≥ 75 ⁰ 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 môi 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.

2. Thông số ống nhựa chịu lực HDPE phẳng D63:

2.1 Cấu tạo:

- Vật liệu: Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
- Màu của ống nhựa: Màu cam.
- Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.
- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m.
- Độ cao của chữ in:
- Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm: 10 mm.
- Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên: 15 mm
- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...
- Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..

2.2 Thông số kỹ thuật:

- Kích thước ống:

Đường kính danh nghĩa của ống	Đường kính ngoài trung bình [mm]		Độ dày thành ống [mm]	
	Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
63	63	63,6	3,6	4,2

- Áp suất làm việc (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

2.3 Các hạng mục thử nghiệm điển hình:

- Kiểm tra bề mặt
- Kiểm tra kích thước
- Thử độ bền cơ (áp suất nước tác dụng từ trong ra ngoài)
- Thử sự hồi nhiệt (heat reversion)
- Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật:

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên
2.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng IOS Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên và cung cấp giấy chứng nhận kèm theo
3.	Thời hạn bảo hành 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 lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m.	Đáp ứng
9.	Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên	10 mm 15 mm

10.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luôn cáp vào.	Đáp ứng			
11.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phòng rộp, nứt, vỡ, ...	Đáp ứng			
12.	Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..	Đáp ứng			
13.	Kích thước ống:				
	Đường kính danh nghĩa của ống (nominal size) theo AS 1477.1:	Đường kính ngoài trung bình [mm]		Độ dày thành ống [mm]	
		Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
		63	63,6	3,6	4,2
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			

3. Vải Địa Kỹ Thuật:

Yêu cầu về vải

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

Bảng 1 - Yêu cầu kỹ thuật của vải phân cách

Tên chỉ tiêu	Mức		Phương pháp thử
	Vải loại 1		
	$e_g < 50 \%$	$e_g \geq 50 \%$	
Lực kéo giật, N, không nhỏ hơn	1400	900	TCVN 8871-1
Lực kháng xuyên thủng thanh,	500	350	TCVN 8871-4

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

Bao bì và bảo quản vải

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

Quy định về chỉ khâu vải

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

Quy cách

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

Bề rộng rải vải địa kỹ thuật:

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

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

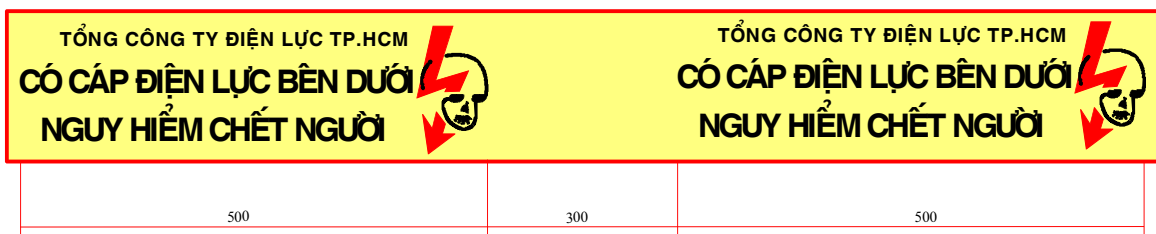
4. Bảng cảnh báo cáp ngầm:

Cấu tạo bảng cảnh báo:

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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
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	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	
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

5. Dấu hiệu cáp ngầm:

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

- Cấu tạo

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

- + Đường kính: 80mm
- + Chiều cao: 40mm
- + Viền xung quanh nét 1mm – Cỡ chữ 35 bold “CÁP ĐIỆN LỰC”, đường viền, mũi tên và các chữ đều màu xanh tím và chìm 1mm. phần rỗng bên trong của mốc báo hiệu cáp được điền đầy bằng xi măng cát.

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

- + Đường kính: 120mm
- + Bề dày bảng: 10mm
- + Viền xung quanh nét 1mm – Chữ có nội dung “CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC”, đường viền, mũi tên, các chữ và lỗ khoan in chìm. Mốc kèm theo bulon cấy 10x100 và ốc cấy vào nền đường.

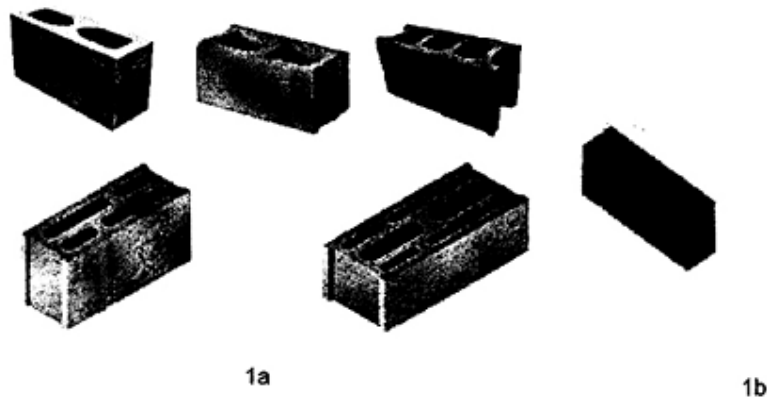
- Vị trí lắp đặt:

- + Vị trí đầu và cuối tuyến cáp
- + Đoạn thẳng nối giữa 2 cột mốc phải tương đối trùng với tuyến cáp nằm dưới đất
- + Lưu ý:
- + Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $d \leq 2m$ thì dấu hiệu định vị cáp ngầm phải được đặt ngay tâm tuyến cáp.

- + Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $2m < d \leq 4m$ thì phải đặt 2 dấu hiệu định vị cáp ngầm trên cùng một đường thẳng vuông góc với tuyến cáp. Dấu hiệu này cách dấu hiệu kia không quá 2 mét và cách mép ngoài sợi cáp ngoài cùng không quá 1 mét.
- + Đối với đoạn cáp thẳng: khoảng cách giữa 2 mốc không quá 20m
- + Tại các vị trí 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.

6. Đối với gạch thẻ

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



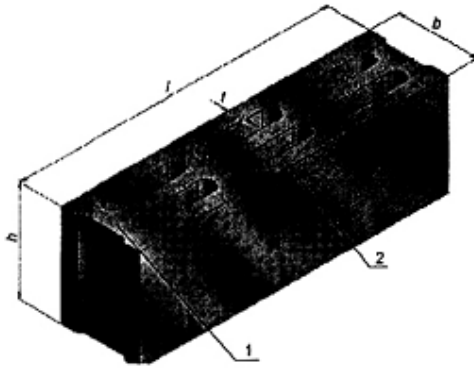
CHÚ DẪN: 1a-gạch rỗng; 1b-gạch đặc.

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

- Ký hiệu

+ Ký hiệu kích thước cơ bản

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



CHÚ DẪN:

1 - thành ngang;

2 - thành dọc;

l - chiều dài;

b - chiều rộng;

h - chiều cao;

t - chiều dày thành.

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

+ Ký hiệu sản phẩm

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

Ví dụ:

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

b. Yêu cầu kỹ thuật

+ Kích thước và mức sai lệch

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

Kích thước và mức sai lệch kích thước của viên gạch bê tông

Kích thước tính bằng milimet

Chiều dài, l	Mức sai lệch cho phép	Chiều rộng, b	Mức sai lệch cho phép	Chiều cao, h	Mức sai lệch cho phép	Chiều dày thành ở vị trí nhỏ nhất, t , không nhỏ hơn	
						Gạch block sản xuất theo công nghệ rung ép	Gạch ống sản xuất theo công nghệ ép tĩnh
390	± 2	80 ÷ 200	± 2	60 ÷ 190	± 3	20	10
220		105		60			
210		100					
200		95					

CHÚ THÍCH: Có thể sản xuất các loại gạch bê tông có kích thước khác theo yêu cầu của khách hàng.

c. Yêu cầu ngoại quan

- Màu sắc của viên gạch trang trí trong cùng một lô phải đồng đều.
- Khuyết tật ngoại quan được quy định tại Bảng sau.

Khuyết tật ngoại quan cho phép

Loại khuyết tật	Mức cho phép theo loại gạch	
	Gạch thường	Gạch trang

		trí
1. Độ cong vênh trên bề mặt, mm, không lớn hơn.	3	1*
2. Số vết nứt vỡ ở các góc cạnh sâu (5 ÷ 10) mm, dài (10 ÷ 15) mm, không lớn hơn.	2	0
3. Vết nứt vỡ sâu hơn 10 mm, dài hơn 15 mm.	Không cho phép	
4. Số vết nứt có chiều dài đến 20 mm, không lớn hơn.	1	0
5. Vết nứt dài hơn 20 mm.	Không cho phép	
* không áp dụng đối với gạch trang trí có bề mặt sần sùi hoặc lượn sóng.		

- Độ rỗng của viên gạch không lớn hơn 65 %.

d. Yêu cầu về tính chất cơ lý

- Cường độ chịu nén, khối lượng, độ hút nước và độ thấm nước của viên gạch bê tông như quy định trong Bảng sau.

Yêu cầu cường độ chịu nén, độ hút nước và độ thấm nước

Mác gạch	Cường độ chịu nén, MPa		Khối lượng viên gạch, kg, không lớn hơn	Độ hút nước, % khối lượng, không lớn hơn	Độ thấm nước, L/m ² .h, không lớn hơn	
	Trung bình cho ba mẫu thử, không nhỏ hơn	Nhỏ nhất cho một mẫu thử			Gạch xây không trát	Gạch xây có trát
M5,0	5,0	4,5				
M7,5	7,5	6,7				
M10,0	10,0	9,0	12			
M12,5	12,5	11,2				
M15,0	15,0	13,5				
M20,0	20,0	18,0				

7. Đối với gạch lát

Gạch lát trong công trình sử dụng loại gạch Terazol có kích thước 400x400x30mm, màu sắc, chủng loại sử dụng đúng theo hiện trạng tại công trường, các chỉ tiêu cơ lý phải đảm bảo đúng trong quy định trong bảng 5 và bảng 6 TCVN 6477:2016.

8. Thép:

Thép tròn:

Thép sử dụng là loại thép tròn cán nóng, khối lượng riêng 7850Kg/cm³, cốt thép phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 1651-1:2018 và TCVN 1651-2:2018, các loại cốt thép và các chỉ tiêu về cường độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Đường kính	Loại thép	Rs (kg/cm ²)	Rsc (kg/cm ²)	Rsw (kg/cm ²)	Es(kg/cm ²)
Φ6, Φ8, Φ10	CB240-T	2100	2100	1700	2,0x10 ⁶
Φ ≥12	CB300-V	2600	2600	2100	2,0x10 ⁶

Thép hình:

Thép hình, thép tấm sử dụng cần phải đảm bảo cả về tính năng cơ học và thành phần hoá học theo các tiêu chuẩn có liên quan. Chỉ tiêu về cường độ của thép như sau:

Bảng: cường độ tiêu chuẩn f_y , f_u và cường độ tính toán f của thép các bon

Đơn vị tính bằng megapascal

Mác thép	Cường độ tiêu chuẩn f_y và cường độ tính toán f của thép với độ dày t (mm)						Cường độ kéo đứt tiêu chuẩn f_u không phụ thuộc bề dày t , mm
	$t < 20$		$20 < t \leq 40$		$40 < t \leq 100$		
	f_y	f	f_y	f	f_y	f	
CCT34	220	210	210	200	200	190	340

Thép mạ kẽm:

Thép mạ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007

Bảng: Chiều dày lớp phủ nhỏ nhất trên mẫu

Sản phẩm và chiều dày	Chiều dày lớp phủ cục bộ (nhỏ nhất) ^a	Chiều dày lớp phủ trung bình (nhỏ nhất) ^b
Thép ≥ 6 mm	70	85
Thép ≥ 3 mm đến < 6 mm	55	70
Thép $\geq 1,5$ đến < 3 mm	45	55
Thép $< 1,5$	35	45
Thép đúc ≥ 6 mm	70	80
Thép đúc < 6 mm	60	70
a Xem 3.8 trong TCVN 5408:2007		
b Xem 3.9 trong TCVN 5408:2007		

CHÚ THÍCH: Bảng trên sử dụng chung; tiêu chuẩn các sản phẩm riêng có thể bao gồm các yêu cầu khác về chiều dày. Yêu cầu lớp phủ dày hơn hoặc yêu cầu bổ sung có thể thêm mà không ảnh hưởng gì về tính thích hợp đến tiêu chuẩn TCVN 5408:2007.

9. Bê tông nhựa nóng

8.1 Cốt liệu lớn:

Cốt liệu lớn (đá dăm) dùng cho BTNC phải là đá dăm được nghiền (xay) từ đá tảng, đá núi. Không được dùng cốt liệu nghiền từ đá mác nơ, đá sa thạch, sét, đá diệp thạch sét. Không được sử dụng sỏi nghiền cho lớp mặt trên, lớp mặt dưới của đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực.

Cốt liệu lớn phải sạch, khô và phải có các chỉ tiêu cơ lý thỏa mãn các yêu cầu trong Bảng sau:

Bảng: Các chỉ tiêu yêu cầu đối với cốt liệu lớn

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường và vị trí lớp BTNC		Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực	Các cấp đường, loại đường	

				khác	
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Các lớp móng		
1. Cường độ nén của đá gốc, Mpa					
- Đá mác ma, biến chất	≥ 100	≥ 80	≥ 80	≥ 80	TCVN 7572-10 (căn cứ chứng chỉ thử nghiệm kiểm tra của nơi sản xuất cốt liệu sử dụng cho công trình)
- Đá trầm tích	≥ 80	≥ 60	≥ 60	≥ 60	
2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los angeles, %	≥ 28	≥ 30	≥ 35	≥ 35	TCVN 7572-12
3. Tỷ trọng khối	≥ 2,6	≥ 2,6	≥ 2,5	≥ 2,45	AASHTO T85
4. Độ hút nước, %	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 3	
5. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075 mm xác định bằng phương pháp rửa, %	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	AASHTO T11
6. Hàm lượng sét cục và hạt mềm yếu, %	≤ 3	≤ 5	≤ 5	≤ 5	AASHTO T112
7. Hàm lượng hạt cuội sỏi bị đập vỡ (ít nhất là 2 mặt vỡ), %	_(1)	_(1)	≥ 80	≥ 80	TCVN 7572-18
8. Hàm lượng hạt thoi dẹt (tỉ lệ 1/3) ⁽²⁾ , %					TCVN 7572-13
- Cửa hỗn hợp cốt liệu	≤ 15	≤ 18	≤ 20	≤ 20	
- Cửa phân hạt lớn hơn 9,5mm	≤ 12	≤ 15	≤ 20	≤ 20	
- Cửa phân hạt nhỏ hơn hoặc bằng 9,5mm	≤ 18	≤ 20	≤ 20	≤ 20	
9. Độ góc cạnh, %	≥ 40	≥ 40	≥ 40	≥ 40	TCVN 11807
10. Độ dính bám đá – nhựa đường, cấp	≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 3	TCVN 7504

(1) Lớp mặt trên và lớp mặt dưới không được sử dụng sỏi nghiền.
(2) Sử dụng sàng mắt vuông loại bỏ các cỡ hạt < 4,75mm để lấy hỗn hợp cốt liệu thô đem xác định % hàm lượng hạt thoi dẹt cho cả hỗn hợp. Sau đó tách riêng phần > 9,5mm và ≤ 9,5mm để xác định % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt >9,5mm và % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt ≤ 9,5mm
(3) Thử nghiệm dùng cốt liệu thô và nhựa đường sử dụng cho dự án. Trường hợp độ dính bám đá – nhựa đường nhỏ hơn cấp 3 thì cần xem xét các giải pháp để đảm bảo độ dính bám đá – nhựa đường như sử dụng chất phụ gia tăng dính bám (xem 5.5) hoặc sử dụng nguồn cốt liệu khác; việc sử dụng giải pháp nào là do chủ đầu tư quyết định.

8.2 Cốt liệu nhỏ:

Cốt liệu nhỏ (cát) có thể là cát tự nhiên, cát nghiền (cát xay) hoặc hỗn hợp cát tự nhiên và cát nghiền; lượng cát tự nhiên sử dụng không quá 20% tổng khối lượng hỗn hợp cốt liệu;

đối với đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực thì nên sử dụng nhiều cát nghiền.

Cát tự nhiên không được lẫn tạp chất hữu cơ (gỗ, than, ...), không được lẫn bùn bần. Nếu cát bần thì phải rửa sạch mới được dùng.

Cát nghiền phải được nghiền từ đá có cường độ nén không nhỏ hơn cường độ nén của đá dùng để sản xuất ra đá dăm.

Các chỉ tiêu cơ lý của cốt liệu nhỏ phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại bảng sau:

Bảng: Các chỉ tiêu yêu cầu đối với cốt liệu nhỏ

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường		Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực	Các cấp đường, loại đường khác; lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường	
1. Mô đun độ lớn	≥ 2	≥ 2	AASHTO T27
2. Độ góc cạnh, %	≥ 45	≥ 40	TCVN 8860-7
3. Tỷ trọng khối	$\geq 2,5$	≤ 5	AASHTO T84
4. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075mm xác định bằng phương pháp rửa, %	≤ 3	≤ 5	AASHTO T11
5. Giá trị đương lượng cát (SE), %	≥ 60	≥ 50	AASHTO T176

Cát tự nhiên nên có thành phần cấp phối như trong bảng sau:

Bảng: Thành phần cấp phối cát tự nhiên

Cỡ sàng vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, %	
	Cát hạt lớn	Cát hạt vừa
9,5	100	100
4,75	90 ÷ 100	90 ÷ 100
2,36	65 ÷ 95	75 ÷ 90
1,18	35 ÷ 65	50 ÷ 90
0,6	15 ÷ 30	30 ÷ 60
0,3	5 ÷ 20	8 ÷ 30
0,15	0 ÷ 10	0 ÷ 10
0,075	0 ÷ 5	0 ÷ 5

Cát nghiền nên có thành phần cấp phối như trong bảng sau:

Bảng: Thành phần cấp phối cát nghiền

Cỡ sàng vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, %	
	Cát hạt lớn	Cát hạt vừa
9,5	100	-
4,75	90 ÷ 100	100
2,36	60 ÷ 90	80 ÷ 100
1,18	40 ÷ 75	50 ÷ 80
0,6	20 ÷ 55	25 ÷ 60
0,3	7 ÷ 40	8 ÷ 45
0,15	2 ÷ 20	0 ÷ 25
0,075	0 ÷ 10	0 ÷ 15

Chú thích: Trong trường hợp hỗn hợp BTNC sử dụng đồng thời 2 loại cốt liệu nhỏ là cát nghiền và cát tự nhiên thì từng loại cốt liệu nhỏ này đều phải thỏa mãn các yêu cầu nêu trên và phải được đưa lên trạm trộn từ 2 bể nguồn (Cold Bin) khác nhau. Trong trường hợp hỗn hợp BTNC sử dụng cốt liệu nhỏ là hỗn hợp gồm cát nghiền và cát tự nhiên đã được trộn sẵn với nhau thì hỗn hợp cốt liệu nhỏ này phải thỏa mãn các yêu cầu quy định đối với cát tự nhiên.

8.3 Bột khoáng:

Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các-bô-nát (đá vôi can-xit, đô-lô-mit), có cường độ nén của đá gốc lớn hơn 40Mpa, từ xi lò cao hoặc là xi măng.

Đá các-bô-nát dùng sản xuất bột khoáng phải sạch, không lẫn các tạp chất hữu cơ, hàm lượng chung bụi bùn sét không quá 5%.

Bột khoáng phải khô, tơi, không được vón hòn.

Các chỉ tiêu cơ lý của Bột khoáng phải thỏa mãn các yêu cầu quy định trong Bảng sau:

Bảng: Các chỉ tiêu yêu cầu đối với bột khoáng

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường		Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực	Các cấp đường, loại đường khác; lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường	
1. Khối lượng riêng, T/m ³	≥ 2,50	≥ 2,45	TCVN 8735
2. Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), %			TCVN 12884-2
0,600mm	100	100	
0,150mm	90 ÷ 100	90 ÷ 100	
0,075	75 ÷ 100	70 ÷ 100	
3. Độ ẩm, %	≤ 1,0	≤ 1,0	TCVN 12884-2
4. Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá các-bô-nát ⁽¹⁾ , %	≤ 4,0	≤ 4,0	TCVN 4197
5. Hệ số thích nước	≤ 0,8	≤ 1,0	TCVN 12884-2

Sử dụng phần bột khoáng lọt qua sàng lưới mắt vuông kích cỡ 0,425mm để thử nghiệm giới hạn chảy, giới hạn dẻo, giới hạn chảy thử nghiệm theo phương pháp Casagrande

Có thể dùng bột khoáng thu hồi từ trạm trộn cho hỗn hợp BTNC làm các lớp mặt của đường ô tô từ cấp IV trở xuống, đường giao thông nông thôn, đường đô thị cấp nội bộ và lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường với lượng dùng không quá 25% tổng khối lượng bột khoáng yêu cầu khi thiết kế thành phần hỗn hợp BTNC. Việc cho phép sử dụng bột khoáng thu hồi để sản xuất hỗn hợp BTNC do chủ đầu tư quyết định. Bột khoáng thu hồi phải thỏa mãn các chỉ tiêu quy định trong Bảng trên.

8.4 Nhựa đường:

Nhựa đường dùng cho BTNC là loại nhựa đường gốc dầu mỏ thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định tại Phụ lục A của TCVN 13467-1:2022.

Có thể tham khảo lựa chọn loại, cấp nhựa đường tại Phụ Lục B TCVN 13467-1:2022.

Dùng loại, cấp nhựa đường nào do chủ đầu tư quy định.

Phụ gia:

Có thể sử dụng phụ gia cho hỗn hợp BTNC trong một số trường hợp sau: Muốn cải thiện một hoặc một số tính chất của nhựa đường (ví dụ độ dính bám đá – nhựa, độ nhớt của nhựa, ...) và/hoặc muốn cải thiện một hoặc một số chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp BTNC, và/hoặc tính năng khai thác, tuổi thọ của lớp mặt đường BTNC.

Tùy theo mục đích sử dụng và thực tế dự án để lựa chọn loại phụ gia cho phù hợp, sử dụng loại phụ gia nào do chủ đầu tư quyết định; liều lượng sử dụng được xác định trong quá trình thiết kế hỗn hợp BTNC (có thử nghiệm so sánh với trường hợp không sử dụng phụ gia).

Phụ gia dùng cho hỗn hợp BTNC có thể ở dạng lỏng, dạng bột, dạng hạt, dạng mảnh, dạng sợi. Tùy theo từng loại mà có thể được trộn với hỗn hợp BTNC theo một trong hai phương pháp sau:

+ Phương pháp trộn ướt (wet process): Phụ gia được định lượng sau đó trộn với nhựa đường ngay ở trạm trộn BTNC ở nhiệt độ và tốc độ khuấy trộn nhất định. Sau đó nhựa đường đã trộn phụ gia được bơm lên thùng trộn, để trộn với hỗn hợp cốt liệu.

+ Phương pháp trộn khô (Dry Process): Phụ gia được định lượng sau đó được đưa lên thùng trộn, trộn với hỗn hợp cốt liệu đã được sấy nóng, sau đó hỗn hợp cốt liệu đã trộn phụ gia tiếp tục được trộn với nhựa đường để tạo thành hỗn hợp BTNC.

Nguyên tắc sử dụng phụ gia

Hỗn hợp BTNC sử dụng phụ gia được thiết kế, sản xuất, thi công, kiểm tra, nghiệm thu theo quy định trong tiêu chuẩn này và hướng dẫn của đơn vị cung ứng phụ gia.

Việc sử dụng phụ gia phải đảm bảo mục tiêu như quy định tại mục 5.5.1 của TCVN 13467-1:2022. Phụ gia phải đảm bảo an toàn cho môi trường, an toàn lao động. Đơn vị cung ứng phụ gia phải chịu trách nhiệm pháp lý về chất lượng phụ gia theo quy định hiện hành.

10. Nhũ tương (nhựa đường)

9.1 Yêu cầu kỹ thuật:

- Nhũ tương nhựa đường a xít được phân làm 3 loại (dựa theo tốc độ phân tách), mỗi loại gồm 2 mác:

+ Loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách nhanh, gồm 2 mác: CRS-1 và CRS-2;

+ Loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách vừa, gồm 2 mác: CMS-2 và CMS-2h;

+ Loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách chậm, gồm 2 mác: CSS-1 và CSS-1h;

- Việc lựa chọn loại, mác nhũ tương nhựa đường a xít dùng cho xây dựng cần phải căn cứ vào mục đích xây dựng, công nghệ thi công, điều kiện khí hậu nơi xây dựng và phải tuân thủ các tiêu chuẩn về thử nghiệm, thi công, kiểm tra và nghiệm thu. Phụ lục A giới thiệu các loại nhũ tương nhựa đường a xít sử dụng trong xây dựng.

- Nhũ tương nhựa đường a xít phải được thí nghiệm trong khoảng thời gian 14 ngày tính từ khi xuất xưởng. Nhũ tương nhựa đường a xít phải đồng nhất sau khi được khuấy đều và không được xảy ra hiện tượng phân tầng do việc làm lạnh.

- Các chi tiết cất lượng của nhũ tương nhựa đường a xít được quy định tại bảng sau:

Bảng – Các chỉ tiêu chất lượng của nhũ tương nhựa đường axit

Tên chỉ tiêu	Phân tách nhanh	Phân tách chậm	Phương pháp thử
	CRS-1	CSS-1h	
I. Thử nghiệm trên mẫu nhũ tương nhựa đường a xít			
1. Độ nhớt Saybolt Furol			TCVN 8817-2:2011
1.1. Độ nhớt Saybolt Furol ở 25°C, s	-	20÷100	
1.1. Độ nhớt Saybolt Furol ở 50°C, s	20÷100	-	
2. Độ ổn định lưu trữ, 24h, %	≤ 1	≤ 1	TCVN 8817-3:2011

Tên chỉ tiêu	Phân tách nhanh	Phân tách chậm	Phương pháp thử
	CRS-1	CSS-1h	
3. Lượng hạt quá cỡ, thử nghiệm sàng, %	≤ 0,10	≤ 0,10	TCVN 8817-4:2011
4. Điện tích hạt	dương	dương	TCVN 8817-5:2011
5. Độ khử nhũ (sử dụng 35 ml dioctyl sodium sulfosuccinate 0,8 %), %	≥ 40	-	TCVN 8817-6:2011
6. Thử nghiệm trộn với xi măng, %	-	≤ 2,0	TCVN 8817-7:2011
7. Độ dính bám và tính chịu nước			TCVN 8817-8:2011
7.1. Thử nghiệm với cốt liệu khô, sau khi trộn	-	-	
Thử nghiệm với cốt liệu khô, sau khi rửa nước	-	-	
7.2. Thử nghiệm với cốt liệu ướt, sau khi trộn	-	-	
Thử nghiệm với cốt liệu ướt, sau khi rửa nước	-	-	
8. Hàm lượng dầu, %	≤ 3	-	TCVN 8817-9:2011
9. Hàm lượng nhựa, %	≥ 60	≥ 57	TCVN 8817-9:2011 hoặc TCVN 8817-10:2011
II. Thử nghiệm trên mẫu nhựa thu được sau chưng cất			
10. Độ kim lún ở 25°C, 5 s, 0,1 mm	100÷250	40÷90	TCVN 7495:2005 (ASTM D5-97)
11. Độ kéo dài ở 25°C, 5cm/min, cm	≥ 40	≥ 40	TCVN 7496:2005 (ASTM D113-99)
12. Độ hòa tan trong tricloetylen, %	≥ 97.5	≥ 97.5	TCVN 7500:2005 (ASTM D2042-01)
CHÚ THÍCH: Với đặc điểm khí hậu của Việt Nam, nên sử dụng nhựa đường có độ kim lún không lớn hơn 100 (0,1 mm) để sản xuất nhũ tương nhựa đường a xít			

9.2 Mác nhũ tương đề xuất sử dụng:

Do tính phổ biến, công dụng của từng loại nhũ tương nên tư vấn thiết kế đề xuất sử dụng mac nhũ tương như sau:

- + Đối với lớp tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn 1kg/m² sử dụng loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách chậm mac CSS-1h.
- + Đối với lớp tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m² sử dụng loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách nhanh mac CRS-1.

11. Cấp phối đá dăm

Yêu cầu về loại đá:

- Các loại đá gốc được sử dụng để nghiền sàng làm cấp phối đá dăm phải có cường độ nén tối thiểu phải đạt 60 Mpa nếu dùng cho lớp móng trên và 40 Mpa nếu dùng cho lớp móng

dưới. Không được dùng đá xay có nguồn gốc từ đá sa thạch (đá cát kết, bột kết) và diệp thạch (đá sét kết, đá sét)

Yêu cầu về thành phần hạt của vật liệu CPDD:

Bảng Thành phần hạt của cấp phối đá dăm

Kích cỡ mắt sàng vuông, mm	Tỷ lệ lọt sàng, % theo khối lượng		
	CPDD có cỡ hạt danh định $D_{max} = 37,5\text{mm}$	CPDD có cỡ hạt danh định $D_{max} = 25\text{mm}$	CPDD có cỡ hạt danh định $D_{max} = 19\text{mm}$
50	100	-	-
37,5	95 ÷ 100	100	-
25	-	79 ÷ 90	100
19	58 ÷ 78	67 ÷ 83	90 ÷ 100
9,5	39 ÷ 59	49 ÷ 64	58 ÷ 73
4,75	24 ÷ 39	34 ÷ 54	39 ÷ 59
2,36	15 ÷ 30	25 ÷ 40	30 ÷ 45
0,425	7 ÷ 19	12 ÷ 24	13 ÷ 27
0,075	2 ÷ 12	2 ÷ 12	2 ÷ 12

- Cấp phối loại $D_{max} = 37,5\text{mm}$ sử dụng làm lớp móng dưới

- Cấp phối loại $D_{max} = 25\text{mm}$ sử dụng làm lớp móng trên

Yêu cầu về chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPDD:

Bảng chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPDD

Chỉ tiêu	Cấp phối đá dăm		Phương pháp thử
	Loại I	Loại II	
1. Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	≤ 35	≤ 40	TCVN 7572-12:2006
2. Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96h, %	≥ 100	-	TCVN 8821:2011
3. Giới hạn chảy (W_L) ¹⁾ , %	≤ 25	≤ 35	TCVN 4197
4. Chỉ số dẻo (I_p) ¹⁾ , %	≤ 6	≤ 6	TCVN 4197
5. Tích số dẻo PP ²⁾ (PP = Chỉ số dẻo I_p x % lượng lọt qua sàng 0,075mm)	≤ 45	≤ 60	-
6. hàm lượng hạt thoi dẹt ³⁾ , %	≤ 18	≤ 20	TCVN 7572-2006
7. Độ chặt đầm nết (K_{yc}), %	≥ 98	≥ 98	22 TCN 333-06 (phương pháp II-D)

¹⁾ Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425mm.

²⁾ Tích số dẻo PP có nguồn gốc tiếng Anh là Plasticity Product

³⁾ hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài; Thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4,75mm và chiếm trên 5% khối lượng mẫu

Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt

12. Cốt liệu cho bê tông và vữa

Yêu cầu kỹ thuật

1. Cát

- Theo giá trị môđun độ lớn, cát dùng cho bê tông và vữa được phân ra hai nhóm chính:

Cát thô khi môđun độ lớn trong khoảng từ lớn hơn 2,0 đến 3,3;

Cát mịn khi môđun độ lớn trong khoảng từ 0,7 đến 2,0.

Thành phần hạt của cát, biểu thị qua lượng sót tích lũy trên sàng, nằm trong phạm vi quy định trong Bảng 1.

- Cát thô có thành phần hạt như quy định trong Bảng 1 được sử dụng để chế tạo bê tông và vữa tất cả các cấp bê tông và mác vữa.

Bảng 1 - Thành phần hạt của cát

Kích thước lỗ sàng	Lượng sót tích lũy trên sàng, % khối lượng	
	Cát thô	Cát mịn
2,5 mm	Từ 0 đến 20	0
1,25 mm	Từ 15 đến 45	Từ 0 đến 15
630 μ m	Từ 35 đến 70	Từ 0 đến 35
315 μ m	Từ 65 đến 90	Từ 5 đến 65
140 μ m	Từ 90 đến 100	Từ 65 đến 90
Lượng qua sàng 140 μ m, không lớn hơn	10	35

- Cát mịn được sử dụng chế tạo bê tông và vữa như sau:

Đối với bê tông:

- Cát có môđun độ lớn từ 0,7 đến 1 (thành phần hạt như Bảng 1) có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp thấp hơn B15;

- Cát có môđun độ lớn từ 1 đến 2 (thành phần hạt như Bảng 1) có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp từ B15 đến B25;

Đối với vữa:

- Cát có môđun độ lớn từ 0,7 đến 1,5 có thể được sử dụng chế tạo vữa mác nhỏ hơn và bằng M5;

- Cát có môđun độ lớn từ 1,5 đến 2 được sử dụng chế tạo vữa mác M7,5.

Chú thích TCXD 127 : 1985 hướng dẫn cụ thể việc sử dụng từng loại cát mịn trên cơ sở tính toán hiệu quả kinh tế - kỹ thuật.

- Cát dùng chế tạo vữa không được lẫn quá 5 % khối lượng các hạt có kích thước lớn hơn 5 mm.

- Hàm lượng các tạp chất (sét cục và các tạp chất dạng cục; bùn, bụi và sét) trong cát được quy định trong Bảng 2.

Bảng 2 - Hàm lượng các tạp chất trong cát

Tạp chất	Hàm lượng tạp chất, % khối lượng, không lớn hơn		
	Bê tông cấp cao hơn B30	Bê tông cấp thấp hơn và bằng B30	vữa
- Sét cục và các tạp chất dạng cục	Không được có	0,25	0,50
- Hàm lượng bùn, bụi, sét	1,50	3,00	10,00

- Tạp chất hữu cơ trong cát khi xác định theo phương pháp so màu, không được thẫm hơn màu chuẩn.

chú thích Cát không thỏa mãn điều 4.1.6 có thể được sử dụng nếu kết quả thí nghiệm kiểm chứng trong bê tông cho thấy lượng tạp chất hữu cơ này không làm giảm tính chất cơ lý yêu cầu đối với bê tông.

- Hàm lượng clorua trong cát, tính theo ion Cl⁻ tan trong axit, quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 - Hàm lượng ion Cl⁻ trong cát

Loại bê tông và vữa	Hàm lượng ion Cl ⁻ , % khối lượng, không lớn hơn
Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông cốt thép ứng suất trước	0,01
Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông và	0,05

bê tông cốt thép và vữa thông thường

Chú thích Cát có hàm lượng ion Cl⁻ lớn hơn các giá trị quy định ở Bảng 3 có thể được sử dụng nếu tổng hàm lượng ion Cl⁻ trong 1 m³ bê tông từ tất cả các nguồn vật liệu chế tạo, không vượt quá 0,6 kg.

- Cát được sử dụng khi khả năng phản ứng kiềm – silic của cát kiểm tra theo phương pháp hoá học (TCVN 7572-14 : 2006) phải nằm trong vùng cốt liệu vô hại. Khi khả năng phản ứng kiềm - silic của cốt liệu kiểm tra nằm trong vùng có khả năng gây hại thì cần thí nghiệm kiểm tra bổ xung theo phương pháp thanh vữa (TCVN 7572-14 : 2006) để đảm bảo chắc chắn vô hại..

Cát được coi là không có khả năng xảy ra phản ứng kiềm – silic nếu biến dạng (ϵ) ở tuổi 6 tháng xác định theo phương pháp thanh vữa nhỏ hơn 0,1%.

2. Cốt liệu lớn

- Cốt liệu lớn có thể được cung cấp dưới dạng hỗn hợp nhiều cỡ hạt hoặc các cỡ hạt riêng biệt. Thành phần hạt của cốt liệu lớn, biểu thị bằng lượng sót tích lũy trên các sàng, được quy định trong Bảng 4.

Bảng 4 - Thành phần hạt của cốt liệu lớn

Kích thước lỗ sàng mm	Lượng sót tích lũy trên sàng, % khối lượng, ứng với kích thước hạt liệu nhỏ nhất và lớn nhất, mm						
	5-10	5-20	5-40	5-70	10-40	10-70	20-70
100	–	–	–	0	–	0	0
70	–	–	0	0-10	0	0-10	0-10
40	–	0	0-10	40-70	0-10	40-70	40-70
20	0	0-10	40-70	...	40-70	...	90-100
10	0-10	40-70	90-100	90-100	–
5	90-100	90-100	90-100	90-100	–	–	–

Chú thích Có thể sử dụng cốt liệu lớn với kích thước cỡ hạt nhỏ nhất đến 3 mm, theo thỏa thuận.

- Hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu lớn tùy theo cấp bê tông không vượt quá giá trị quy định trong Bảng 5.

Bảng 5 - Hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu lớn

Cấp bê tông	Hàm lượng bùn, bụi, sét, % khối lượng, không lớn hơn
- Cao hơn B30	1,0
- Từ B15 đến B30	2,0
- Thấp hơn B15	3,0

- Đá làm cốt liệu lớn cho bê tông phải có cường độ thử trên mẫu đá nguyên khai hoặc mác xác định thông qua giá trị độ nén đập trong xi lanh lớn hơn 2 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá gốc phún xuất, biến chất; lớn hơn 1,5 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá gốc trầm tích.

Mác đá dăm xác định theo giá trị độ nén đập trong xi lanh được quy định trong Bảng 6.

Bảng 6 - Mác của đá dăm từ đá thiên nhiên theo độ nén đập

Mác đá dăm*	Độ nén đập trong xi lanh ở trạng thái bão hoà nước, % khối lượng		
	Đá trầm tích	Đá phún xuất xâm nhập và đá biến chất	Đá phún xuất phun trào
140	–	Đến 12	Đến 9
120	Đến 11	Lớn hơn 12 đến 16	Lớn hơn 9 đến 11
100	Lớn hơn 11 đến 13	Lớn hơn 16 đến 20	Lớn hơn 11 đến 13

80	Lớn hơn 13 đến 15	Lớn hơn 20 đến 25	Lớn hơn 13 đến 15
60	Lớn hơn 15 đến 20	Lớn hơn 25 đến 34	–
40	Lớn hơn 20 đến 28	–	–
30	Lớn hơn 28 đến 38	–	–
20	Lớn hơn 38 đến 54	–	–

* Chỉ số mác đá dăm xác định theo cường độ chịu nén, tính bằng MPa tương đương với các giá trị 1 400; 1 200; ...; 200 khi cường độ chịu nén tính bằng kg/cm².

- Sỏi và sỏi dăm dùng làm cốt liệu cho bê tông các cấp phải có độ nén đập trong xi lanh phù hợp với yêu cầu trong Bảng 7.

Bảng 7 - Yêu cầu về độ nén đập đối với sỏi và sỏi dăm

Cấp bê tông	Độ nén đập ở trạng thái bão hoà nước, % khối lượng, không lớn hơn	
	Sỏi	Sỏi dăm
Cao hơn B25	8	10
Từ B15 đến B25	12	14
Thấp hơn B15	16	18

- Độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn thí nghiệm trong máy Los Angeles, không lớn hơn 50 % khối lượng.

- Hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn không vượt quá 15 % đối với bê tông cấp cao hơn B30 và không vượt quá 35 % đối với cấp B30 và thấp hơn.

- Tạp chất hữu cơ trong sỏi xác định theo phương pháp so màu, không thẫm hơn màu chuẩn.

chú thích Sỏi chứa lượng tạp chất hữu cơ không phù hợp với quy định trên vẫn có thể sử dụng nếu kết quả thí nghiệm kiểm chứng trong bê tông cho thấy lượng tạp chất hữu cơ này không làm giảm các tính chất cơ lý yêu cầu đối với bê tông cụ thể.

- Hàm lượng ion Cl⁻ (tan trong axit) trong cốt liệu lớn, không vượt quá 0,01 %.

chú thích Có thể được sử dụng cốt liệu lớn có hàm lượng ion Cl⁻ lớn hơn 0,01 % nếu tổng hàm lượng ion Cl⁻ trong 1 m³ bê tông không vượt quá 0,6 kg.

- Khả năng phản ứng kiềm – silic đối với cốt liệu lớn được quy định như đối với cốt liệu nhỏ

13. Cát (tái lập mương cáp)

Cát lấp mương cáp:

– Mục đích: Dùng để san lấp mương cáp, mặt bằng, nền đường giúp ổn định nền đường làm cho nền móng công trình vững hơn, chống lún, ma sát tốt hơn, cũng như thoát nước tốt hơn

– Mô tả:

+ Màu sắc: cát có màu xám.

+ Kích thước: cát hạt mịn

+ Tính đồng nhất: kích thước hạt không đồng đều, có thể lẫn sỏi hạt lớn.

Biện pháp thi công:

- Thực hiện theo Quyết định số 30/2018/QĐ-UBND ngày 04/09/2018 của Ủy Ban Nhân Dân Tp. Hồ Chí Minh về sửa đổi, bổ sung một số điều tại quyết định số 09/2014/QĐ – UBND ngày 20/04/2014 ban hành Quy định về thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn Tp. Hồ Chí Minh và văn bản số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018 của Sở Giao Thông Vận Tải về việc hướng dẫn Thực hiện một số nội dung của Quy định về thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn Tp. Hồ Chí Minh;

- Căn cứ Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam số TCXDVN104: 2007 "Đường đô thị -

Yêu cầu thiết kế" ban hành kèm Quyết định số 22/2007/QĐ-BXD ngày 30 tháng 5 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;

- Đối với công tác thi công đắp nền cát chỉ được tiến hành sau khi hoàn thành công tác đào bóc đất không thích hợp và bố trí ống, gối cáp theo yêu cầu thiết kế.
- Lấp cát: Đầm nén lớp cát lót, lấp đặt ống và cấu kiện khác, lấp cát, có tưới nước từng lớp 20cm theo thiết kế và dùng máy đầm cóc đầm chặt đạt hệ số $K \geq 0,98$ (theo TCXDVN-104/2007 về đường đô thị, yêu cầu thiết kế và hướng dẫn số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018).

Lưu ý:

- Việc đầm nén nền chỉ tiến hành khi độ ẩm của vật liệu nằm trong phạm vi cho phép so với độ ẩm tối ưu. Nếu vật liệu đắp khô quá thì tưới nước thêm và đầm chặt.
- Ngoài ra cây cối, gốc cây, cỏ hoặc các vật liệu không thích hợp khác không được để lại trong cát lấp.

Trình tự thi công:

- Kiểm tra vật liệu đầu vào (căn cứ hồ sơ thiết kế, tiêu chuẩn hiện hành).
- Kiểm tra kích thước, độ sâu, mương cáp (sau khi đặt ống, phụ kiện, cấu kiện)
- Lấp cát tưới nước đầm chặt từng lớp dày 20cm bằng máy đầm cóc, đầm bàn đến khi đạt độ chặt $K \geq 0,98$ và chiều dày đạt theo hồ sơ thiết kế được duyệt.
- Khi đạt yêu cầu thiết kế tiến hành mời Chủ đầu tư và TVGS nghiệm thu để triển khai thi công lớp kế tiếp.

14. Xi măng:

Sản phẩm **Xi măng Pooclăng hỗn hợp PCB40** đạt tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6260:2020

Đặc tính ưu việt của **Xi măng PCB40**

- Tăng thêm độ dẻo của vữa bê tông
- Tăng cường tính chống thấm, chống xâm thực đối với môi trường
- Tăng độ bền vững theo thời gian
- Phù hợp với khí hậu nhiệt đới của Việt Nam
- Độ mịn cao
- Có màu xanh xám – đen
- Tốc độ phát triển cường độ ban đầu nhanh
- Thời gian ninh kết: - Bắt đầu khoảng 120 – 170 phút
- Kết thúc sau 3 – 4 giờ
- Rất phù hợp cho các công trình cần tháo dỡ cốp pha nhanh.

PHẦN CHỈ DẪN KỸ THUẬT CỦA CÔNG TRÌNH

1. Căn cứ lập chỉ dẫn kỹ thuật công trình.

1.1. Cơ sở pháp lý:

- Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ Về việc quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ;
- Nghị định 44/2024/NĐ-CP ngày 24/4/2024 của Chính phủ về việc quản lý, sử dụng và khai thác tài sản kế cấu hạ tầng giao thông đường bộ;
- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của bộ xây dựng;
- Nghị định 214/2025/NĐ-CP ngày 04/08/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;
- Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06/09/2023 của Chính phủ qui định quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy, nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ về 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 10/2021/NĐ-CP ngày 09 tháng 02 năm 2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định 11/2010/NĐ-CP ngày 24 tháng 02 năm 2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ;
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều Luật bảo vệ môi trường;

1.2. Danh mục các quy chuẩn, tiêu chuẩn được áp dụng:

- QCVN QTĐ 5:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện;
- QCVN QTĐ 6:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 6: Vận hành sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện;
- QCVN QTĐ 7:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 7: Thi công các công trình điện;
- QCVN QTĐ-8:2010/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 8: Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp;
- QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện;
- QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng;
- QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- QCVN 03:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng;
- QCVN 06:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;

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

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

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

- Tiêu chuẩn máy biến áp và kháng điện: IEC 60076

- Tiêu chuẩn máy cắt điện cao áp: IEC 62271-100

- Tiêu chuẩn thiết bị đóng cắt trọn bộ điện áp trên 1kV đến 52kV: IEC 62271 200

- Tiêu chuẩn dao cách ly: IEC 62271-102

- Tiêu chuẩn biến dòng điện: IEC 61869-2

- Tiêu chuẩn biến điện áp: IEC 61869-3,5

- Tiêu chuẩn chống sét van: IEC 60099- 4

- Tiêu chuẩn cách điện: IEC 60273, 60383, 60305.

- Tiêu chuẩn dây dẫn: IEC 60189

- Tiêu chuẩn cáp lực: IEC 60502, IEC 60228 TCVN

- Dây trần dùng cho đường dây tải điện: TCVN 5064:1994

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

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

- TCVN 5574-2018: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép;

- TCVN 5575-2012: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép;

- TCVN 5847:2016: Tiêu chuẩn quốc gia cột điện bê tông cốt thép ly tâm

2. Nội dung và các tiêu chuẩn áp dụng:

2.1. Mô tả công việc:

- Trong phạm vi dự án thực hiện “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” với khối lượng cụ thể xem phần quy mô dự án mục 1.3 trang 13.

2.2 Các yêu cầu chung:

- Các vật tư vật liệu và thiết bị được cung cấp cho dự án đảm bảo mới 100% theo đúng yêu cầu về chủng loại, thông số kỹ thuật, chất lượng, mẫu mã, xuất xứ, nhà sản xuất... của Hồ sơ các thông số kỹ thuật thiết kế và bản vẽ thiết kế được duyệt.

- Nhà thầu sẽ cung cấp các vật liệu hoặc thiết bị có chỉ định rõ tên sản phẩm, hãng sản xuất và đăng ký chất lượng như đã được yêu cầu trong Hồ sơ mời thầu của Chủ đầu tư. Trong trường hợp không thể tìm mua được các vật liệu hoặc thiết bị này do điều kiện khách quan thì nhà thầu sẽ tìm kiếm, trình bày nguyên nhân và đề xuất phương án sử dụng các loại vật liệu có đặc tính tương đương. Để được chấp thuận, Nhà thầu sẽ đệ trình đầy đủ các chứng chỉ chất lượng hoặc chứng nhận của cơ quan có thẩm quyền về chất lượng của hàng hóa mình sẽ cung cấp. Thông thường, Nhà thầu chỉ cung cấp các sản phẩm đạt chất lượng tương đương hoặc cao hơn mà không yêu cầu thêm bất kỳ các chi phí nào cho việc thay đổi do Nhà thầu đề nghị này.

2.3 Danh mục quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia, tiêu chuẩn cơ sở và tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài:

- QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện;
- QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng;
- QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- QCVN 03:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng;
- QCVN 06:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;
- QCVN 07:2023/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống các công trình hạ tầng kỹ thuật;
- Tiêu chuẩn TCXDVN 104:2007 “đường đô thị yêu cầu thiết kế”.
- AS 1477.1: Unplasticized PVC (UPVC) pipes and fittings for pressure applications.
- AS 1462: Methods of test for Unplasticized PVC (UPVC) pipes and fittings.
- BS 3505: Specification for unplasticized PVC pipe for cold water services.
- IEC 60439-5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places - Cable distribution cabinets for power distribution in networks.
- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m=1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m=1,2$ kV) and 3 kV ($U_m=3,6$ kV).
- IEC 60502-2: 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).
- IEC 60502-4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV ($U_m=7.2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV)
- IEC 60694: Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards.
- IEC 60831: Shunt power capacitors of the self healing type for AC systems having a rated voltage up to and including 660 V.
- IEC 62271-200: High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV.
- IEC 62271-202: High voltage/low voltage prefabricated substation
- TCVN 6592-2: Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp
- VDE 0278-1: Power cable accessories with nominal voltages U up to 30 kV (U_m up to 36 kV) – requirements and test methods.
- VDE 0278-3: Power cable accessories with rated voltage up to 30 kV-Joint 1 kV.

2.4 Các yêu cầu chung để đảm bảo chất lượng về nguồn cung cấp vật tư, thiết bị, chất lượng, sự giám sát & kiểm tra của nhà thầu thi công xây dựng :

2.4.1. Yêu cầu về cung cấp tài liệu kỹ thuật trong hồ sơ dự thầu

Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các tài liệu sau đây trong hồ sơ dự thầu :

1. Tài liệu chứng minh kinh nghiệm của nhà sản xuất.
2. Bản sao giấy chứng nhận đại lý chính thức của nhà sản xuất hoặc giấy uỷ quyền, giấy phép bán hàng thuộc bản quyền của nhà sản xuất (chỉ áp dụng khi nhà thầu cung cấp không phải là nhà sản xuất).
3. Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật theo mẫu quy định trong hồ sơ mời thầu-phần quy cách kỹ thuật của vật tư thiết bị.
4. Catalog của vật tư thiết bị chào thầu.
5. Bản sao giấy chứng nhận quản lý chất lượng.
6. Bản sao biên bản thử nghiệm điển hình :

Biên bản thử nghiệm điển hình phải đáp ứng các yêu cầu sau :

a. Đơn vị thực hiện và ban hành :

Đơn vị thực hiện và ban hành phải đáp ứng một trong các trường hợp sau:

- Phòng thử nghiệm hợp pháp và độc lập với nhà sản xuất.
- Nhà sản xuất thực hiện dưới sự chứng kiến của các tổ chức, cá nhân có chức năng thử nghiệm hợp pháp.

b. Tiêu chuẩn, hạng mục và kết quả thử nghiệm :

- Thử đầy đủ các hạng mục và kết quả đáp ứng yêu cầu như quy định trong hồ sơ mời thầu.
- Thử đầy đủ các hạng mục được đánh dấu (*) và kết quả đáp ứng yêu cầu như quy định trong hồ sơ mời thầu.
- Thử đầy đủ các hạng mục theo tiêu chuẩn Việt Nam hay Quốc tế khác tương đương và kết quả đáp ứng yêu cầu như quy định trong hồ sơ mời thầu.

2.4.2. Yêu cầu về cung cấp tài liệu kỹ thuật trước khi giao hàng

Trước khi giao hàng, bên bán phải gửi cho bên mua các tài liệu kỹ thuật sau :

1. Tài liệu :

Bên bán phải cung cấp cho bên mua đầy đủ bản chính của các tài liệu sau :

* Biên bản thử nghiệm thường xuyên :

- Biên bản thử nghiệm thường xuyên phải do chính nhà sản xuất thực hiện trên mỗi sản phẩm trước khi xuất xưởng.

- Có đầy đủ các hạng mục và kết quả thử nghiệm đáp ứng quy định trong hợp đồng.

* Giấy chứng nhận chất lượng :

- Giấy chứng nhận chất lượng phải do chính nhà sản xuất thực hiện

- Nhà sản xuất phải chứng nhận toàn bộ các vật tư thiết bị cung cấp theo hợp đồng chưa qua sử dụng và có chất lượng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật qui định trong hợp đồng.

* Giấy chứng nhận bảo hành.

* Bản vẽ lắp đặt vật tư thiết bị :

- Bản vẽ kích thước danh mục và số lượng các chi tiết (giá đỡ, các chi tiết của giá đỡ, ...).

- Bản vẽ đấu nối mạch nhất thứ và nhị thứ.

- Bản vẽ lắp đặt hoàn chỉnh thiết bị bao gồm cả cần thao tác nếu có.

2. Tiến độ cung cấp và xem xét tài liệu :

- Bên bán phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên, giấy chứng nhận chất lượng, giấy chứng nhận bảo hành và bản vẽ lắp đặt vật tư thiết bị trước ngày giao hàng để người mua xem xét và có ý kiến. Thời điểm cung cấp tài liệu của bên bán và phản hồi của bên mua do bên bán và bên mua thỏa thuận cụ thể trong hợp đồng.

Việc giao hàng chỉ được thực hiện sau khi bên mua có văn bản chấp thuận các tài liệu nêu trên.

- Nếu bất kỳ Biên bản thử nghiệm thường xuyên nào không đáp ứng các yêu cầu qui định trong hợp đồng, Người mua có quyền từ chối nhận các sản phẩm tương ứng với Biên bản thử nghiệm thường xuyên không đạt yêu cầu. Người mua không chấp thuận bất kỳ một sự hiệu chỉnh nào trên Biên bản thử nghiệm thường xuyên đã được cung cấp cho bên mua và bên bán có trách nhiệm cung cấp sản phẩm khác đạt chất lượng để thay thế, mọi chi phí liên quan do bên bán chịu.

2.4.3. Yêu cầu về cung cấp tài liệu kỹ thuật đi kèm theo mỗi sản phẩm khi giao hàng.

Khi giao hàng, nhà cung cấp phải đính kèm các tài liệu kỹ thuật sau kèm theo mỗi sản phẩm :

- + Bản sao biên bản thử nghiệm thường xuyên.
- + Bản sao chứng nhận chất lượng.
- + Bản sao giấy chứng nhận bảo hành sản phẩm.

- + Bản chính catalog với đầy đủ các thông số kỹ thuật.
- + Bản chính tài liệu hướng dẫn sử dụng và bảo trì bằng tiếng Việt.

2.5 Các yêu cầu về đặc tính kỹ thuật vật tư, thiết bị:

- Xem chi tiết phần đặc tính kỹ thuật VTTB trang 61.

3. Chỉ dẫn kỹ thuật thi công:

3.1. Giải pháp thi công:

3.1.1. Giải pháp thi công:

3.1.1.1- Giải pháp thi công chủ yếu trong các công tác :

a.- Công tác trồng trụ, đổ bê tông móng trụ :

* Với hồ sơ thiết kế đã có, một số trụ trung hạ thế có kết cấu móng đổ bê tông tại chỗ. Do đó giải pháp chung đặt ra là phải dựng trụ, đổ bê tông móng đạt thời gian ổn định rồi mới tiến hành kéo dây, lắp máy biến áp lên trụ.

* Sau khi bàn giao mặt bằng giữa đơn vị thi công với đơn vị thiết kế, Chủ đầu tư, và đơn vị có liên quan. Đơn vị thi công sẽ triển khai phóng tuyến định vị lại các vị trí trụ, ngoài các vấn đề tuân thủ theo thiết kế, mức lộ giới, còn phải quan tâm đến vị trí trụ trồng phải nằm giữa ranh giới hai nhà, tránh các cống rãnh thoát nước.

* Với mặt bằng hiện có đã khảo sát. Công tác đào móng trụ toàn bộ sẽ thực hiện bằng phương pháp thủ công. Công tác dựng trụ trung, hạ thế được tiến hành bằng xe cầu kết hợp với thủ công. Trong quá trình thi công cần chú ý đến vấn đề an toàn cho người dân, xe lưu thông và an toàn điện. Công tác chuẩn bị trước khi dựng là: Kiểm tra bản vẽ chi tiết tiêu chuẩn của vị trí trụ; hố móng đã được đào với kích thước đúng thiết kế; kiểm tra tim móng; trụ đã được trung chuyên từ bãi tập kết đến vị trí sẽ lắp dựng; trụ đạt yêu cầu về chất lượng (không cong vênh, rạn nứt); không còn chướng ngại vật xung quanh vị trí thi công. Trụ sau khi lắp dựng phải thẳng đứng theo 2 phương (dọc tuyến và ngang tuyến). Phải đảm bảo hoàn tất phần lắp móng trụ mới rút xe cầu (hoặc tó 3 chân), sau đó đơn vị thi công xây dựng phụ trợ sẽ tiến hành tái lập mặt bằng xung quanh trụ. Từng vị trí móng trụ khi thực hiện phải có biên bản nghiệm thu từng phần của Giám sát A. Đối với trụ trạm biến áp giàn cần phải trồng với khoảng cách tim 02 trụ chính xác để dễ lắp xà trạm.

b.- Công tác lắp trạm biến áp :

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

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

b. Công tác lắp và đấu dây tủ phân phối hạ thế :

Tủ phân phối HT lắp cần phải chắc chắn, ngay ngắn và đảm bảo mỹ quan cho đô thị. Kiểm tra các số liệu về phân bố vị trí theo thiết kế và thực tế thật kỹ trước khi lắp đặt. Để tránh các trở ngại có thể xảy ra khi nhận các tủ tại kho công trường, từng nhóm thi công phải kiểm tra kỹ bên trong tủ.

Cáp đầu nối từ cáp ABC vào tủ phân phối hạ thế cần phải cắt cho đều, đầu nối đúng thứ tự pha , cáp mắc điện khi kéo và đưa vào tủ cần phải sắp xếp và đầu cho gọn gàng, đồng thời phải cập nhật ngay trên hồ sơ lắp đặt để làm hoàn công sau này. Khi đầu cáp vào các CB cần phải làm đầu thật chính xác, ép cosse bọc gen sau đó đầu vào phải siết ốc giữ thật chắc chắn, không để tình trạng lỏng đầu cáp khi mang tải gây cháy nổ. Thực hiện xong công tác trong tủ cần phải vệ sinh và đóng nắp tủ.

Khi thực hiện công tác đấu dây mắc điện vào nhà, luôn luôn xem rằng tủ đang có điện, đầu vào CB nào phải cắt CB đó (nếu cần thiết phải cắt luôn CB tổng).

c. Công tác lắp đà, sứ :

Công tác lắp đà được thực hiện: Cùng lúc với công tác dựng trụ nếu dựng trụ bằng xe cơ giới. Trước khi lắp đà phải được kiểm tra quy cách có đúng với hồ sơ thiết kế không? Sau khi lắp phải kiểm tra sự ngay ngắn, khoảng cách các vị trí đà trên trụ, lực siết boulon. Lưu ý các bộ đà có cùng ký hiệu phải lắp cùng một kiểu trên suốt tuyến dây.

Công tác lắp sứ được thực hiện sau khi trụ có lắp đà. Trước khi lắp sứ phải được kiểm tra đúng quy cách, tình trạng chất lượng, số lượng đúng với bản vẽ chi tiết đầu trụ. Sứ cách điện là vật dễ vỡ (sứ đứng), dễ trầy xước (sứ treo polymer) nên người công nhân phải thao tác nhẹ nhàng. Khi đưa lên trụ cần phải buộc từng chiếc bằng dây luộc chuyên dùng, khi kéo lên cần phải có dây phụ đi theo, điều chỉnh sao cho sứ không được va đập vào thân trụ, các chướng ngại vật khác. Sau khi lắp sứ xong phải làm vệ sinh sứ.

d. Công tác thi công phân kéo dây :

↳ Công tác chuẩn bị :

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

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

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

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

e.- Đấu nối :

- Nối dây phải chính xác, mỹ thuật và đảm bảo tiếp xúc điện.
- Đầu thừa của các dây phải cắt bằng nhau. Dây dừng không để quá chùng hoặc quá căng.

f.- Thu hồi dây :

Đối với các dự án cải tạo, di dời. Công tác thu hồi dây cũng như các vật tư khác thường xảy ra nhiều vấn đề gây rắc rối, khó khăn cho việc quyết toán vật tư, quyết toán dự án. Ví dụ như : Sai quy cách, số lượng giữa thiết kế và thực tế. Việc quản lý không tốt sẽ dẫn đến thất thoát vật tư. Công tác cân, đo, đóng, đếm khi hoàn nhập... Do đó để giảm bớt một số trở ngại trên, về phía nhà thầu có đề nghị chủ đầu tư, đơn vị quản lý vận hành như sau : Khi tiến hành bàn giao dự án cần phải lập hội đồng xác định quy cách, số lượng vật tư trên lưới. Trong quá trình tháo gỡ thu hồi nếu có sự khác biệt lần nữa nhà thầu cũng sẽ thông báo và các bên tiến hành lập biên bản xác nhận thực tế.

Sau khi xây dựng mới đường dây trung thế, hạ thế các trạm biến áp. Cắt điện sang tải qua đường dây mới. Kiểm tra không còn trở ngại gì đối với các đường hiện hữu sẽ tiến hành cô lập đường dây và thu hồi dây dẫn. Việc thu hồi dây cần phải tiến hành trên từng khoảng néo. Các giải pháp thi công và biện pháp an toàn cũng vẫn phải tuân thủ theo như công tác kéo dây mới. Dây thu hồi sẽ được cuộn lại theo từng loại, sau đó chuyển về kho công ty bảo quản.

g- Thu hồi trụ :

Công tác thu hồi trụ thường gặp các trở ngại như sau: Cáp điện thoại còn bám trên trụ; dây chiếu sáng công cộng, đèn đường; dây câu tạp... Do đó trước khi tiến hành thu hồi trụ

nếu gặp các trở ngại trên đơn vị thi công sẽ gửi văn bản đề nghị các đơn vị ban ngành có liên quan để thực hiện tháo gỡ (một phần nhờ chủ đầu tư can thiệp để đẩy nhanh tiến độ dự án).

Toàn bộ các hàng trụ trung thế, hạ thế hầu như nằm trên tuyến đường lớn. Do đó rất thuận lợi cho công tác nhỏ trụ bằng giải pháp dùng xe cầu. Trụ nhỏ lên sẽ được xe cầu thùng thu gom chuyển về kho tạm Mỗi vị trí sau khi nhỏ trụ xong cần phải tái lập lại mặt bằng ngay để không gây cản trở cho xe đang giao thông.

Sau khi thu hồi xong toàn bộ trên dự án, đơn vị thi công sẽ liên hệ chủ đầu tư để bàn giao số trụ thu hồi này.

h.- Công tác nghiệm thu phần lắp khuất và toàn công trình:

☞ Phần lắp khuất, kết hợp cán bộ phụ trách, cán bộ kỹ thuật, giám sát công trình A,B tiến hành kiểm tra, đối chiếu ngay với thiết kế và yêu cầu kỹ thuật để xử lý cho đúng. Phần việc nào xong đều tổ chức nghiệm thu trước khi thi công phần kế tiếp.

☞ Khi khối lượng công trình đã xong cơ bản. Đơn vị thi công tiến hành kiểm tra nghiệm thu nội bộ để hoàn chỉnh toàn bộ nhằm phát hiện các thiếu sót mà giai đoạn hoàn chỉnh từng phần chưa phát hiện hết. Sau đó kết hợp với giám sát A, Điện lực khu vực tiến hành nghiệm thu kỹ thuật toàn bộ khối lượng công việc của công trình và lập bảng tổng hợp khối lượng vật tư thiết bị đã sử dụng, đồng thời sửa chữa các sai sót tồn đọng toàn bộ công trình để chuẩn bị cho việc nghiệm thu chính thức. Công tác nghiệm thu chính thức sẽ thực hiện khi hoàn tất toàn bộ khối lượng công việc trên công trường, hoàn tất hồ sơ nghiệm thu.

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

i.- Công tác thí nghiệm hiệu chỉnh :

☞ Các kiểm tra, thử nghiệm trước khi bàn giao thiết bị để lắp đặt sẽ được thực hiện phù hợp với các phần trong các tài liệu hợp đồng và các chỉ dẫn của nhà sản xuất. Các thử nghiệm điển hình là :

- Thử nghiệm cấp ngậm trước khi đấu nối đóng điện.
- Thử nghiệm thiết bị : MBA,...
- Sự liên kết giữa các thiết bị.

☞ Thử nghiệm kiểm chứng sự hoạt động liên kết giữa các thiết bị theo hồ sơ thiết kế. Các thử nghiệm sau khi lắp đặt sẽ được đảm bảo phù hợp với các tài liệu của nhà chế tạo và qui trình qui phạm hiện hành.

Công tác thử nghiệm này phải do một đơn vị có đầy đủ tư cách pháp nhân thực hiện và thực hiện trước cũng như trong thời gian cắt điện, sao cho đảm bảo việc trả điện.

k.- Công tác thí công phân mương cáp :

☞ Định vị lại toàn bộ tuyến mương cáp : Công tác này rất quan trọng, nó đảm bảo độ chính xác của tuyến cáp lắp đặt về chiều dài tuyến cũng như hành lang, mỹ thuật đến với cơ sở hạ tầng có liên quan. Để tiến hành công tác này chúng tôi sẽ tiến hành đo đạc tìm tuyến dựa vào khoảng cách của tuyến với các vị trí móng, đường đã thi công trước, đóng các cọc định vị dọc trên tìm tuyến cách khoảng 10m với mục đích phục hồi lại tìm tuyến khi cần thiết. Dọc theo tìm tuyến, dùng cọc và dây nhợ căng, vạch 02 đường kẻ có bề rộng bằng bề rộng mương cáp cần đào để công tác đào đất mương cáp được chính xác.

☞ Đào đất mương cáp : Tiến hành đào đất mương cáp bằng phương pháp thủ công để giảm thiểu khả năng làm hư hỏng các móng thiết bị xung quanh khác. Đất đào phải được vun gọn và rải thành hàng dọc theo mương vừa mang tính báo hiệu công trình vừa tránh không làm cản trở cho việc thi công các hạng mục khác. Đất đào xong phải được vận chuyển đi ngay để đảm bảo an toàn và vệ sinh môi trường.

Đối với các loại mương cáp không sử dụng đất đào để tái lập lại sẽ cho chuyển ra ngoài công trường bằng các xe tải nhỏ.

✎ Công tác lắp ống : Công tác này được thực hiện sau khi mương cáp đào đúng độ sâu thiết kế. Các ống đặt đảm bảo đúng thiết kế, các vị trí nổi ống phải được nổi bằng măng xông, trường hợp có góc lồi thì phải đảm bảo được bán kính cong để kéo cáp.

✎ Công tác tái lập mương cáp : Theo đúng yêu cầu BVTK

- Lắp hào được tiến hành sau khi rải ống xong. Tiến hành lấp cát độ dày theo thiết kế của từng hào cáp dùng máy đầm cóc đầm chặt lớp cát vừa lấp.

- Tiến hành đặt lớp gạch chỉ sau đó lấp cát và đầm chặt, độ dày lớp cát theo thiết kế của từng hào cáp. Đặt lớp băng cảnh báo cáp có in chữ có cáp ngầm sau đó rải tiếp lớp đá (độ dày theo thiết kế).

* **Chú ý:** Riêng các chỗ nổi cáp chưa lắp vội chờ khi nổi xong thì mới tiến hành lắp. Các chỗ mỗi nổi phải có cọc báo hiệu có biển báo che chắn khi khu vực chưa lắp, khi lắp tới lớp trên cùng thì tiến hành hoàn trả các đường ống, cống cấp thoát nước cho dân và các công trình công cộng.

✎ Đối với các mương cáp qua đường: Công tác này cần phải thực hiện trước khi thi công đường trong trạm. Việc định vị ống cần phải chính xác, đều khắp để không ảnh hưởng đến kích thước toàn khối và ống không bị cong vênh, gây trở ngại cho việc luồn cáp lực sau này.

k.- Rải cáp, đấu nối cáp lực và cáp điều khiển:

* **Công tác rải, kéo cáp:**

Cáp ngầm trung thế được luồn trong ống chôn trong mương cáp đào sẵn. Việc kéo cáp sẽ được thực hiện bằng thủ công kết hợp cơ giới. Dùng lực lượng công nhân phân bố đều để nâng cáp đưa vào ống, dùng dây mồi và cáp lùa để kếp cáp. Cáp được nối vào dây cáp lùa qua rọ cáp. Trong quá trình kéo cáp phải luôn giữ cáp không được trầy xước, các góc lượn phải được đánh búng theo quy định của đường kính cáp. Việc làm đầu cáp được tiến hành sau đó (nếu không thực hiện kịp thì cần phải bịt lại đầu cáp).

* **Công tác làm đầu cáp, đấu cáp :**

Kiểm tra qui cách, số lượng vật tư có trong từng "Thùng vật tư" : đối chiếu thông số kỹ thuật theo thiết kế và bảng kê vật tư đi kèm trong thùng (nếu có nghi ngờ về số lượng hay chất lượng vật tư sẽ lập biên bản với GS-A và báo cáo chủ đầu tư).

Đọc kỹ hồ sơ kỹ thuật và qui trình thực hiện của nhà sản xuất.

✎ Sau khi hoàn tất công tác chuẩn bị sẽ tiến hành làm đầu cáp và đấu nối cáp theo các bước sau :

✎ Khi làm đầu cáp ngoài trời cần che chắn tại vị trí làm đầu cáp, lót tấm bạt để đảm bảo vệ sinh. Khi trời mưa, ẩm ướt không được thực hiện.

✎ Mở nắp bịt đầu cáp, cắt lột khoảng 0,4m vỏ bọc cáp để tách 3 đầu dây pha ra (nếu là cáp 3 pha), làm vệ sinh các pha cáp. Tiến hành đo cách điện các đoạn cáp sẽ đấu nối, đánh dấu màu của các pha.

✎ Nếu cách điện đạt, tiến hành đo và cắt cáp chính thức để chuẩn bị làm đầu cáp (số liệu thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất).

✎ Đối với các đầu cáp vào các tủ điện, giao tiếp giữa cáp và đáy tủ cần phải có Cable gland để định vị cáp, vỏ cáp phải được tiếp đất tối thiểu một đầu. Đối với tủ điện sau khi công tác xong cần phải bịt kín các lỗ hoặc khe hở và vệ sinh thật kỹ trước khi đóng nắp tủ lại.

Các đầu cáp khi kéo đưa vào các tủ điện, thiết bị ngoài trời, đầu nối ngoài đường dây trung thế nổi, cần phải đo đặc kỹ lưỡng để chừa đầu (không được để thừa quá hoặc không đủ khi đấu nối), những vị trí nếu có không gian hay mặt bằng rộng nên đánh búng cáp để dự phòng. Khi chưa thực hiện công tác làm đầu đầu nối, phải bịt kỹ đầu cáp và bảo quản khô ráo, an toàn.

Khi triển khai làm đầu phải tuân thủ che chắn và vệ sinh như đã nêu trên. Cần phải đo đạc thật chắc chắn trước khi cắt cáp. Tùy theo từng loại đầu cáp cần phải thực hiện theo

đúng hướng dẫn của nhà sản xuất. Khi ép đầu cosse cần phải ướm và xác định mặt bản đầu vào cực thiết bị của đầu cosse, tránh trường hợp khi đưa vào đầu chính thức, mặt bản cosse không ngay phải chỉnh sửa làm ảnh hưởng đến chất lượng đầu cáp đã thực hiện.

Phải vệ sinh lại một lần nữa để thực hiện thí nghiệm cáp trước khi đầu nối chính thức.

Công tác đảm bảo chất lượng thi công:

Công tác bảo đảm chất lượng, kiểm tra và thử nghiệm được thực hiện đồng thời trong thời gian thi công để bảo đảm không có sản phẩm không đạt chất lượng. Đối với sản phẩm không đạt chất lượng nhà thầu phải loại bỏ hoặc sửa chữa tới khi sản phẩm đạt chất lượng và tiến hành nghiệm thu lại và không làm chậm tiến độ công trình.

Phối hợp với Đơn vị thí nghiệm chuyên ngành, thí nghiệm đạt theo yêu cầu của Hợp đồng, theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất, các tiêu chuẩn quốc tế được áp dụng hoặc quy phạm Việt Nam cho các thiết bị và hạng mục đã thi công.

3.2. Công tác thí nghiệm và kiểm tra vật tư:

Nhà thầu sẽ thu thập vật liệu theo đúng chủng loại và đặc tính yêu cầu để trình mẫu cho Chủ đầu tư. Các thiết bị chính không thể cung cấp bằng mẫu, Nhà thầu sẽ cung cấp bằng catalogue. Đính kèm với mẫu vật liệu và catalogue, Nhà thầu sẽ cung cấp thêm các chứng chỉ chất lượng, có thể gồm: Chứng nhận xuất xứ, chứng nhận chất lượng, biên bản thử nghiệm điển hình...

Các vật liệu cấp cho công trình khi được chấp nhận sẽ có đầy đủ hồ sơ chất lượng kèm theo, gồm:

- + Phiếu kiểm tra xuất xưởng hoặc biên bản thử nghiệm xuất xưởng.
- + Chứng nhận chất lượng hoặc nguồn gốc vật liệu (nếu có).
- + Biên bản thí nghiệm vật liệu do một đơn vị chuyên ngành có thẩm quyền thực hiện (nếu cần thiết phải thí nghiệm để chứng minh).

Với các mẫu không đáp ứng yêu cầu của Chủ đầu tư, Nhà thầu sẽ xem xét ngay nguyên nhân để xử lý:

- + Nếu mẫu được cung cấp có chất lượng không đạt: Nhà thầu tìm kiếm ngay lập tức các mẫu khác có kèm theo chứng chỉ chất lượng đầy đủ để bổ sung
- + Nếu mẫu được cung cấp chưa đầy đủ về hồ sơ chất lượng: Nhà thầu sẽ yêu cầu cung cấp ngay bộ hồ sơ chất lượng đầy đủ hơn và nếu cần thiết sẽ thử nghiệm tại một đơn vị thí nghiệm chuyên ngành để chứng minh chất lượng vật liệu do Nhà thầu cung cấp.

Khi được chấp nhận, Nhà thầu sẽ lưu mẫu vật liệu bằng 02 bộ: 01 một do Chủ đầu tư lưu và 01 bộ còn lại do Nhà thầu lưu để đối chứng và có xác nhận của Chủ đầu tư.

Các mẫu vật liệu theo đúng chủng loại và đặc tính kỹ thuật yêu cầu được lưu trữ và thử nghiệm theo đúng quy định để làm cơ sở cho việc nghiệm thu từng phần, toàn phần cũng như công tác hoàn công sau này. Nhà thầu kiên quyết loại bỏ các khối lượng thi công – dù đã hoàn thành – nếu các mẫu thử nghiệm không đạt tiêu chuẩn kỹ thuật để công trình được hoàn thiện.

Với các bộ mẫu được lưu giữ, nhà thầu sẽ để trong các hộp có đựng thích hợp, có thể bảo quản tốt và dán nhãn ghi thông tin đầy đủ về sản phẩm.

3.3. Công tác hoàn thiện và bảo dưỡng:

Ngay sau khi đóng điện nhà thầu sẽ thành lập "Đội kỹ thuật bảo trì, bảo hành công trình" bao gồm những cán bộ kỹ thuật theo đúng chuyên môn và công nhân lành nghề, đội sẽ thường xuyên phối hợp với bộ phận quản lý vận hành hệ thống điện của Chủ đầu tư để thường xuyên kiểm tra sau, bảo dưỡng, bảo trì theo đúng quy trình quy phạm khi dự án đã được bàn giao đưa vào sử dụng.

Các hư hỏng sai sót (nếu có) trong quá trình vận hành sử dụng "Đội kỹ thuật bảo trì, bảo hành dự án" sẽ lập ngay phương án sửa chữa (không phân biệt lỗi do Nhà thầu thi công hay do đơn vị sử dụng) báo cáo với Chủ đầu tư để sửa chữa và khắc phục ngay các hư hỏng sai sót trên nhằm đảm bảo việc cung cấp điện ổn định tránh các hậu quả đáng tiếc xảy ra do không khắc phục các hư hỏng sai sót một cách kịp thời.

Công tác bảo trì dự án và các thiết bị do Nhà thầu cung cấp và lắp đặt được thực hiện miễn phí trong thời gian Nhà thầu chịu trách nhiệm bảo hành dự án theo điều khoản bảo hành dự án của Nhà thầu.

Công tác bảo trì dự án và các thiết bị do Nhà thầu cung cấp và lắp đặt được thực hiện theo đúng quy trình quy phạm, theo tiêu chuẩn và quy định hiện hành. Đồng thời công tác bảo trì còn phải được thực hiện theo quy định của nhà sản xuất đối với từng loại thiết bị cụ thể lắp đặt cho dự án.

3.4. Trình tự kiểm tra và nghiệm thu:

Để đảm bảo chất lượng thi công dự án sau khi kết thúc từng công tác xây lắp Nhà thầu đều tổ chức tự nghiệm thu và báo cáo với Chủ nhiệm dự án, Chủ nhiệm dự án để kiểm tra tại hiện trường, tiến hành nghiệm thu công tác xây lắp.

Trong quá trình thi công Nhà thầu luôn tuân thủ các yêu cầu của hồ sơ thiết kế kỹ thuật thi công đã được phê duyệt, các quy trình quy phạm thi công, các tiêu chuẩn xây dựng và quy định về quản lý chất lượng dự án xây dựng.

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

a. Công tác kiểm tra tự nghiệm thu công trình

- Tổ chức chế độ giám sát, kiểm tra thường xuyên, thực hiện đầy đủ chế độ ghi chép nhật ký dự án.

- Duy trì chế độ nghiệm thu bộ phận, hạng mục dự án có sự tham gia của cơ quan thiết kế. Chủ đầu tư, đơn vị tư vấn giám sát, đơn vị thi công, cơ quan quản lý vốn.

- Có quy chế và hệ thống công tác giám sát quản lý chất lượng từ chỉ huy công trường tới các tổ đội công nhân.

b. Nghiệm thu giám sát ngày

Căn cứ theo khối lượng các phần việc đã đăng ký thi công, hàng ngày đội trưởng thi công sau khi kết thúc công việc cần ghi chép đầy đủ các nội dung công việc thực hiện bao gồm:

+ Khối lượng thực hiện.

+ Vật tư lắp đặt dự án.

+ Chất lượng lắp đặt.

Giám sát A, B và Đơn vị tư vấn giám sát ghi nhận xét đánh giá và ký tên. Phải có ý kiến thống nhất công việc thi công chất lượng tốt mới được thi công các phần việc tiếp theo.

c. Nghiệm thu từng phần việc công tác xây lắp

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

+ Riêng các thiết bị chính như tủ bảng điện, máy biến áp, v.v... phải được đội thí nghiệm của nhà thầu thí nghiệm công nghệ ngay sau khi đưa vào vị trí lắp đặt để đánh giá chất lượng trước khi đấu nối.

+ Chủ đầu tư, Đơn vị tư vấn và nhà thầu tổ chức nghiệm thu đánh giá dựa trên các tài liệu: Nhật ký dự án, hồ sơ hoàn công, tài liệu kỹ thuật của thiết bị, biên bản thí nghiệm công nghệ, biên bản thí nghiệm của cơ quan chuyên ngành. Toàn bộ các thiết bị phải được thao tác thử trong trạng thái không điện để đánh giá chất lượng hiệu chỉnh lắp đặt.

Lập các biên bản nghiệm thu kỹ thuật A - B và biên bản nghiệm thu khối lượng công việc đã hoàn thành.

d. Nghiệm thu kỹ thuật.

+ Sau khi hoàn thành toàn bộ các công việc lắp đặt theo thiết kế và tập hợp đầy đủ hồ sơ hoàn công, tài liệu kỹ thuật của thiết bị, biên bản thí nghiệm các hạng mục. Nhà thầu liên hệ với chủ đầu tư, đơn vị tư vấn, giám sát lập lịch nghiệm thu trên cơ sở công văn đề nghị nghiệm thu và các hồ sơ nói trên.

+ Thành phần nghiệm thu: Chủ đầu tư, nhà thầu, tư vấn giám sát.

+ Nội dung nghiệm thu: Đối chiếu với thiết kế, hồ sơ hoàn công và biên bản thí nghiệm đánh giá toàn bộ khối lượng và chất lượng lắp đặt thiết bị vật tư của các hạng mục dự án.

+ Cần đặc biệt chú ý khi nghiệm thu các thiết bị sau:

- Máy biến áp: Không được chảy hoặc thấm dầu, các đầu cáp bắt vào sứ cao, hạ thế của máy biến áp phải ở trạng thái tự nhiên, không được ghi căng. Tiếp địa làm việc của trung tính máy biến áp phải được đấu nối trực tiếp với hệ thống tiếp địa trạm.

+ Lập biên bản nghiệm thu kỹ thuật với chữ ký, con dấu xác nhận của các bên có liên quan để làm cơ sở bàn giao tổng quyết toán sau này.

3.5. Đo đạc và xác định khối lượng thanh toán:

3.5.1. Đo đạc

- Khối lượng vật liệu trong lớp lót nền để thanh toán được tính bằng m^3 tại chỗ đã được chấp nhận như ghi trên các bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt và đưa vào mục tương ứng phù hợp với loại vật liệu sử dụng

- Công tác đào cần thiết cho việc thi công được tính bằng m^3 tại chỗ đã được chấp nhận như ghi trên bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được Sở Xây Dựng thỏa hiệp.

- Khối lượng bê tông để thanh toán được tính bằng m^3 tại chỗ đã được chấp nhận như ghi trên bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt.

- Khối lượng công tác kéo cáp và đặt ống để thanh toán được tính bằng m tại chỗ đã được chấp nhận như ghi trên bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt.

2. Xác định khối lượng thanh toán

- Xác định khối lượng thanh toán được tính theo đơn giá của hợp đồng và được đưa vào biểu xác nhận khối lượng thanh toán.

- Giá thanh toán phải bao gồm cả nhân công, thiết bị, dụng cụ, vật liệu kể cả ván khuôn, cốt thép (nếu có) và các việc phụ cần thiết khác để hoàn thành mục này.

PHẦN QUY TRÌNH BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH

CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT

1. Các căn cứ lập quy trình bảo trì:

- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

- Căn cứ các tiêu chuẩn quy định, quy phạm, nghị định hiện hành.
- Các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng cho công trình.
- Căn cứ Quyết định số 7505/QĐ-EVNHCMC ngày 05/11/2014 V/v ban hành Quy định về bảo trì công trình xây dựng trong Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh

2. Đặc điểm chính công trình:

Dự án: “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” được thực hiện dọc theo trên các tuyến đường: Nguyễn Thái Sơn, Phan Văn Trị, Thông Tây Hội, Quang Trung cụ thể như sau:

- Tuyến dây Đô Thị

- + Điểm đầu: tại tủ RMU Quảng Hàm 1 (đường Dương Quảng Hàm).
- + Điểm cuối: tại tủ RMU XDM Khu A PVT (Hẻm 710 đường Phan Văn Trị).

- Tuyến dây Phù Châu

- + Điểm đầu: tại tủ RMU Thái Sơn 15 (đường Nguyễn Thái Sơn).
- + Điểm cuối: tại tủ RMU Quang Trung 3 (đường Quang Trung).

* Quy mô của dự án:

- Xem chi tiết phần quy mô công trình trang 13.

CHƯƠNG 2: NỘI DUNG

1. Các bộ phận công trình chủ yếu được đưa vào khai thác sử dụng:

- RMU 3L 3 Scada;
- Cáp ngầm trung thế XLPE-3M240mm²-24kV màn chắn băng đồng

2. Trách nhiệm về công tác bảo trì:

- Chủ đầu tư dự án: Công ty Điện lực Gia Định.
- Người sử dụng dự án: Công ty Điện lực Gia Định.
- Người có trách nhiệm bảo trì dự án: Công ty Điện lực Gia Định.
- Người có trách nhiệm bảo trì dự án phải chịu trách nhiệm trước pháp luật về sự cố hay xuống cấp của dự án do không thực hiện bảo trì dự án theo các quy định của nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021.

3. Lập quy trình bảo trì công trình:

Đối với các thiết bị, bảo vệ . . . : Các đơn vị cung cấp thiết bị sẽ cung cấp quy trình bảo trì của nhà sản xuất cung cấp.

Đối với dự án xây dựng: sẽ do đơn vị TVTK Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng Điện lực TP.HCM lập.

4. Phạm vi của quy trình:

Quy trình này áp dụng cho dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”.

5. Thực hiện bảo trì công trình:

a. Công tác kiểm tra:

Chủ quản lý sử dụng dự án là Công ty Điện lực Gia Định hoặc người được ủy quyền bảo trì tự tổ chức thực hiện việc kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa dự án theo quy trình bảo trì dự án đã được phê duyệt nếu đủ điều kiện năng lực hoặc thuê tổ chức có đủ điều kiện năng lực thực hiện

a.1. Kiểm tra thường xuyên:

Do Công ty Điện lực Gia Định hoặc người được ủy quyền bảo trì tự tổ chức thực hiện việc kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa dự án thực hiện để phát hiện kịp thời dấu hiệu xuống cấp

Sẽ tiến hành đối với các hạng mục:

- Kiểm tra VTTB đường dây cáp ngầm.
- Kiểm tra hệ thống tiếp địa

a.2. Kiểm tra định kỳ:

Do Công ty Điện lực Gia Định hoặc người được ủy quyền bảo trì tự tổ chức thực hiện việc kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa dự án thực hiện

Thời gian phải kiểm tra định kỳ được quy định như sau:

- Kiểm tra định kỳ ngày tối thiểu 1 tháng một lần. Nắm vững thường xuyên tình trạng đường dây và những biến động phát sinh. Đối với những khu vực đông dân cư, cây cối phát triển nhanh, công trường và nhà đang thi công, đường dây quá tải nặng.... phải tăng cường số lần kiểm tra. Khoảng thời gian tăng cường kiểm tra và những khu vực cụ thể, các hạng mục cần kiểm tra tăng cường do Phó Giám đốc Công ty Điện lực quyết định

- Kiểm tra định kỳ đêm: Tối thiểu 03 tháng/lần khi trời tối và giờ cao điểm.

Sau khi có kết quả kiểm tra định kỳ, tùy thuộc vào thực trạng chất lượng dự án mà chủ sở hữu hoặc chủ quản lý sử dụng quyết định chọn cách bảo trì cho phù hợp

a.3. Kiểm tra đột xuất:

Kiểm tra theo quyết định của Chủ sở hữu hoặc theo báo cáo của đơn vị vận hành.

- Được tiến hành sau khi có sự cố bất thường (lũ, bão, hỏa hoạn, động đất, va chạm lớn,..) sửa chữa ngay lập tức về khả năng khai thác sau khi đã kiểm tra chi tiết mà không xác định rõ nguyên nhân hoặc khi cần khai thác với tải trọng lớn hơn. Công việc này phải do chuyên gia và các tổ chức có đủ điều kiện năng lực thực hiện

- Đối với dự án đường dây cáp ngầm: trước và sau khi có mưa bão, thời tiết bất thường, dịp lễ. Năm vững kịp thời tình trạng đường dây nhằm khắc phục những chỗ thiếu sót.

a.4. Kiểm tra sự cố:

Đối với đường dây trung thế ngầm: Ngay sau khi xảy ra sự cố kể cả sự cố thoáng qua. Phát hiện điểm sự cố hoặc nguyên nhân gây ra sự cố để khắc phục kịp thời.

a.5. Kiểm tra kỹ thuật:

Cán bộ lãnh đạo, cán bộ kỹ thuật đơn vị quản lý đường dây và cán bộ Phòng thuộc các Công ty Điện lực được phân công theo dõi quản lý vận hành đường dây kiểm tra nắm tình hình để chỉ đạo và khắc phục thiếu sót trong quá trình vận hành và đặt kế hoạch đại tu, bảo dưỡng kiểm tra định kỳ 6 tháng/1 lần và 01 năm/1 lần khi có sự tham gia của Cán bộ kỹ thuật và Lãnh đạo cấp Tổng công ty

b. Bảo dưỡng công trình:

- Đối tượng, phương pháp và tần suất kiểm tra, ngoài các công tác chính như đã nêu trên, một số hạng mục cũng cần kiểm tra theo dõi:

+ Kiểm tra công tác hoàn thiện: quan sát bằng mắt. Tần suất kiểm tra theo quan sát của đơn vị vận hành.

- Nội dung và chỉ dẫn thực hiện bảo dưỡng dự án: Tùy theo mức độ của kết quả quan sát, kiểm tra mà có biện pháp bảo dưỡng, sửa chữa thích hợp.

- Biện pháp bảo dưỡng, sửa chữa:

+ Công tác hoàn thiện: tùy mức độ quan sát, thời gian sử dụng mà có biện pháp thực hiện thích hợp: sơn dặm vá hoặc sơn lại toàn bộ.

- Thời điểm và chỉ dẫn thay thế định kỳ các thiết bị lắp đặt vào dự án: theo quy định của nhà sản xuất, cung cấp.

- Các điều kiện nhằm bảo đảm an toàn lao động, vệ sinh môi trường trong quá trình thực hiện bảo trì dự án:

+ Thực hiện công tác bảo trì, bảo dưỡng trong môi trường mang điện.

- Công tác khác:

+ Kết cấu kim loại mạ kẽm: tùy theo kết quả kiểm tra định kỳ hàng năm mà đơn vị sử dụng đề nghị biện pháp sửa chữa thích hợp, như sơn giàu kẽm cho các khu vực xuất hiện rỉ sét, hoặc thay thế mới...

c. Kiểm định chất lượng công trình phục vụ bảo trì công trình:

1. Kiểm định chất lượng công trình phục vụ bảo trì công trình được thực hiện trong các trường hợp sau:

a) Kiểm định định kỳ theo quy trình bảo trì dự án được duyệt;

b) Khi phát hiện thấy chất lượng dự án có những hư hỏng của một số bộ phận công trình, công trình có biểu hiện xuống cấp về chất lượng, không đảm bảo an toàn cho việc khai thác, sử dụng;

c) Khi có yêu cầu đánh giá chất lượng hiện trạng của công trình phục vụ cho việc quy trình bảo trì đối với những công trình đã đưa vào sử dụng nhưng chưa có quy trình bảo trì quy định tại Nghị định này;

d) Khi cần có cơ sở để quyết định việc kéo dài thời hạn sử dụng của công trình đối với các công trình hết tuổi thọ thiết kế hoặc làm cơ sở cho việc cải tạo, nâng cấp công trình.

d. Sửa chữa công trình định kỳ hoặc đột xuất

Việc sửa chữa công trình được thực hiện định kỳ hoặc đột xuất căn cứ nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021. Cụ thể:

Việc sửa chữa công trình được thực hiện định kỳ hoặc đột xuất với các nội dung cụ thể sau:

a) Sửa chữa định kỳ công trình bao gồm sửa chữa hư hỏng hoặc thay thế bộ phận công trình, thiết bị công trình và thiết bị công nghệ bị hư hỏng được thực hiện định kỳ theo quy định của quy trình bảo trì;

b) Sửa chữa đột xuất công trình được thực hiện khi bộ phận công trình, công trình bị hư hỏng do chịu các tác động đột xuất như gió bão, lũ lụt, động đất, va đập, cháy và những tác động đột xuất khác hoặc khi có biểu hiện có thể gây hư hỏng đột biến ảnh hưởng đến an toàn sử dụng, vận hành công trình hoặc có khả năng xảy ra sự cố dẫn tới thảm họa.”

e. Lập và quản lý hồ sơ bảo trì công trình:

Người có trách nhiệm bảo trì công trình:

- Sẽ lập kế hoạch sửa chữa, bảo dưỡng trình chủ sở hữu phê duyệt.
- Quản lý các hồ sơ liên quan đến công tác bảo trì công trình.

f. Công tác báo cáo, kiểm tra việc thực hiện bảo trì công trình:

Báo cáo thực hiện bảo trì công trình: Chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền báo cáo hàng năm về việc thực hiện bảo trì công trình và sự an toàn của công trình đối với công trình từ cấp II trở lên và các công trình khi xảy ra sự cố có thể gây thảm họa theo quy định của pháp luật về quản lý chất lượng công trình xây dựng với cơ quan quản lý nhà nước nêu tại nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021. Như vậy đối với dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”, Công ty Điện lực Gia Định là đơn vị cần lập báo cáo hàng năm về việc thực hiện bảo trì công trình và sự an toàn của công trình.

6. Lập kế hoạch bảo trì công trình

- Kế hoạch bảo trì công trình thực hiện theo điều 7 của văn bản số 7505/QĐ-EVNHCMC ngày 05/11/2014 của Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh.

- Các đơn vị trực thuộc lập kế hoạch bảo trì công trình hằng năm đưa vào danh mục đăng ký kế hoạch hằng năm với Tổng Công ty trên cơ sở quy trình bảo trì được duyệt và hiện trạng công trình, bao các nội dung sau:

- + Tên công việc thực hiện.
- + Thời gian thực hiện.
- + Phương thức thực hiện.
- + Chi phí thực hiện.

- Sau khi danh mục kế hoạch được giao, chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền có trách nhiệm xem xét và phê duyệt kế hoạch bảo trì công trình để làm căn cứ thực hiện.

- Kế hoạch bảo trì có thể được sửa đổi, bổ sung trong quá trình thực hiện. Chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền quyết định việc sửa đổi, bổ sung kế hoạch bảo trì.

- Tùy theo mức độ chi phí của việc sửa chữa công trình hoặc thiết bị, thủ tục được thực hiện như sau:

+ Đối với trường hợp sửa chữa công trình, thiết bị có chi phí dưới 500 triệu đồng thì chủ quản lý sử dụng hoặc người được ủy quyền tự quyết định về kế hoạch sửa chữa với các nội dung sau:

- ✓ Tên bộ phận công trình hoặc thiết bị cần sửa chữa, thay thế.
- ✓ Lý do sửa chữa hoặc thay thế, mục tiêu sửa chữa hoặc thay thế
- ✓ Khối lượng công việc
- ✓ Dự kiến chi phí, dự kiến thời gian thực hiện và thời gian hoàn thành

+ Đối với trường hợp sửa chữa công trình, thiết bị có chi phí thực hiện từ 500 triệu đồng trở lên thì chủ quản lý sử dụng hoặc người được ủy quyền tổ chức lập, trình thẩm định và phê duyệt Dự án đầu tư xây dựng theo quy định về đầu tư xây dựng công trình.

7. Quản lý chất lượng công việc bảo trì công trình

Chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền tổ chức giám sát công tác quan trắc, kiểm định chất lượng, thi công nghiệm thu công việc sửa chữa công trình, lập và quản lý, lưu giữ hồ sơ bảo trì công trình.

Hồ sơ bảo trì công trình bao gồm các tài liệu sau:

Các tài liệu phục vụ công tác bảo trì: bản vẽ hoàn công, tài liệu liên quan đến hợp đồng cung cấp vật tư, thiết bị..., các hồ sơ liên quan về công tác bảo hành khi công trình đưa vào sử dụng.

Kế hoạch bảo trì hàng năm.

Kết quả quan trắc (nếu có).

Kết quả kiểm định chất lượng (nếu có).

Kết quả kiểm tra thường xuyên và định kỳ.

Kết quả bảo dưỡng, sửa chữa công trình.

Các tài liệu khác liên quan.

8. Kinh phí bảo trì công trình

* Kinh phí bảo trì công trình được hình thành từ các nguồn sau đây:

- Ngân sách nhà nước (ngân sách Trung ương và ngân sách địa phương) phân bổ hàng năm.

- Nguồn thu phí sử dụng công trình xây dựng ngoài ngân sách nhà nước.

- Nguồn vốn của chủ đầu tư, chủ sở hữu đối với các công trình kinh doanh.

- Nguồn đóng góp và huy động của các tổ chức cá nhân.

- Các nguồn vốn hợp pháp khác.

* Thực hiện theo điều 7 của văn bản số 7505/QĐ-EVNHCMC ngày 05/11/2014 của Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh.

+ Đối với trường hợp sửa chữa công trình, thiết bị có chi phí dưới 500 triệu đồng thì chủ quản lý sử dụng hoặc người được ủy quyền tự quyết định về kế hoạch sửa chữa với các nội dung sau:

✓ Tên bộ phận công trình hoặc thiết bị cần sửa chữa, thay thế.

✓ Lý do sửa chữa hoặc thay thế, mục tiêu sửa chữa hoặc thay thế

✓ Khối lượng công việc

✓ Dự kiến chi phí, dự kiến thời gian thực hiện và thời gian hoàn thành

+ Đối với trường hợp sửa chữa công trình, thiết bị có chi phí thực hiện từ 500 triệu đồng trở lên thì chủ quản lý sử dụng hoặc người được ủy quyền tổ chức lập, trình thẩm định và phê duyệt Dự án đầu tư xây dựng theo quy định về đầu tư xây dựng công trình.

CHƯƠNG 3: MỘT SỐ VẤN ĐỀ KHÁC

1. Tuổi thọ công trình (thời gian sử dụng giả định của công trình):

Các căn cứ xác định tuổi thọ công trình:

Căn cứ theo TCVN 2737-2023 - Tải trọng và tác động: Giá trị gió tính toán được nhân với hệ số vượt tải và hệ số điều chỉnh tải trọng gió với thời gian sử dụng giả định lấy theo bảng 12:

Bảng 12 - Hệ số điều chỉnh tải trọng gió và thời gian sử dụng giả định của công trình khác nhau

Thời gian sử dụng giả định, năm	5	10	20	30	40	50
Hệ số điều chỉnh tải trọng gió	0,61	0,72	0,83	0,91	0,96	1

Với bảng trên, khi hệ số điều chỉnh tải trọng gió bằng 0,83 thì thời gian sử dụng giả định là 20 năm.

Căn cứ theo Quy phạm Trang bị điện - Phần II - Hệ thống đường dẫn điện:

- Mục II.5.20: Đối với các ĐDK, lấy thời gian sử dụng giả định của công trình là 15 năm đối với ĐDK 35kV trở xuống, 20 năm đối với ĐDK 110kV, 30 năm đối với ĐDK 220kV, 40 năm đối với ĐDK 500kV và khoảng vượt lớn.

Tổng hợp các điều kiện trên: chọn thời gian sử dụng giả định của dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” ≤ 15 năm.

2. Quy trình bảo dưỡng:

a. Các quá trình kiểm tra và sửa chữa kết cấu:

Công trình và các bộ phận công trình khi đưa vào khai thác, sử dụng phải được bảo trì theo nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021.

- Kiểm tra nghiệm thu ban đầu.

- Nếu có dấu hiệu sai sót: kiểm tra chi tiết, tiến hành sửa chữa, sai sót phân công trình hoặc hạng mục công trình trong thời hạn bảo hành thì việc sửa chữa do nhà thầu thi công xây dựng công trình thực hiện.

- Nếu không có sai sót: Tiến hành chuyển sang giai đoạn kiểm tra thường xuyên, kiểm tra định kỳ.

a.1. Giai đoạn kiểm tra thường xuyên, kiểm tra định kỳ:

- Nếu có dấu hiệu xuống cấp: kiểm tra chi tiết và sửa chữa.

- Nếu không có dấu hiệu xuống cấp: tiếp tục kiểm tra thường xuyên, kiểm tra định kỳ.

a.2. Kiểm tra bất thường:

Kiểm tra chi tiết, nếu có dấu hiệu xuống cấp thì tiến hành sửa chữa.

b. Kiểm tra nền móng, kết cấu công trình.

b.1. Khảo sát sơ bộ:

- Thu thập hồ sơ tài liệu liên quan đến công trình.

- Quan sát, ghi nhận hư hỏng đặc trưng.

- Xác định sơ đồ làm việc của kết cấu.

b.2. Khảo sát chi tiết:

- Kiểm tra chi tiết các kết cấu.
- Kiểm tra đánh giá sự biến dạng, nứt...
- Xác định các thông số kỹ thuật liên quan đến kết cấu.

b.3. Đánh giá tình trạng công trình:

- Tính toán kiểm tra, Phân tích nguyên nhân.
- Tổng hợp các tài liệu, số liệu liên quan.
- Lập báo cáo.

b.4. Kết luận và kiến nghị:

Trên cơ sở khảo sát sơ bộ và khảo sát chi tiết, báo cáo cần có nhận xét, kết luận và kiến nghị các phương án xử lý.

PHỤ LỤC HỒ SƠ PHÁP LÝ

- Căn cứ hợp đồng Số: 196/2026/HĐ-PCGD-TVXDD ngày 19/01/2026 giữa Chi nhánh tổng Công ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh TNHH – Công ty Điện Lực Gia Định và Công ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM về việc Tư vấn khảo sát và lập TKBVTC-DT dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”;

- Căn cứ phương án đầu tư số 2270/PAĐT-PCGV ngày 03/12/2024 dự án ”Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp năm 2025”.

- Căn cứ Giấy phép hoạt động điện lực số 156/GP-ĐTĐL ngày 30/12/2022 về việc cấp giấy phép hoạt động điện lực của Cục Điều Tiết Điện Lực.

- Căn cứ chứng chỉ năng lực hoạt động xây dựng số BXD-00004315 ban hành kèm quyết định số 248/QĐ-CPB-DN ngày 01/06/2022 của Công ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM

- Căn cứ chứng chỉ hành nghề của chủ nhiệm khảo sát xây dựng và chủ trì thiết kế phần xây dựng ông Đinh Hữu Đại số HNT-00048555 ban hành kèm theo quyết định số 62/QĐ-VACC ngày 03/09/2025;

- Căn cứ chứng chỉ hành nghề của chủ nhiệm dự án ông Nguyễn Thanh Tùng số BXD-00099063 ban hành kèm theo quyết định số 283/QĐ-CPN-CN ngày 21/05/2021;

- Căn cứ chứng chỉ hành nghề của chủ trì lập dự toán ông Nguyễn Hữu Thanh Liêm số BXD-00051094 ban hành kèm theo quyết định số 05/QĐ-HĐXD-CN ngày 20/02/2024;

- Căn cứ quyết định cử số 060/QĐ-TVĐ-TKPP ngày 19/01/2026 về việc cử chủ nhiệm khảo sát, cán bộ khảo sát công trình “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”.

- Căn cứ quyết định cử số 061/QĐ-TVĐ-TKPP ngày 19/01/2026 về việc cử nhóm thiết kế công trình “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”.

- Căn cứ biên bản kiểm tra hiện trường ngày 16/05/2025 về việc kiểm tra hướng tuyến dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp năm 2025”.

- Căn cứ văn bản số 9479/SXD-BTKT ngày 26/09/2025 về việc chấp thuận xây dựng công trình “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Sở Xây dựng.

- Căn cứ văn bản số 2685 /UBND-KTHTĐT ngày 17/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Ủy ban Nhân dân Quận Gò Vấp.

- Căn cứ văn bản số 159/TTQLĐB-QLHT3 ngày 21/07/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Trung tâm Quản lý Hạ tầng Giao thông đường bộ lần 2.

- Căn cứ văn bản số 299/TTQLĐB-QLHT3 ngày 31/07/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Trung tâm Quản lý Hạ tầng Giao thông đường.

- Căn cứ văn bản số 448/TTQLHKT-HTTN ngày 17/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Trung tâm quản lý hạ tầng kỹ thuật.

- Căn cứ văn bản số 2402/TDNS-KT ngày 06/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Xí nghiệp truyền dẫn nước sạch.

- Căn cứ văn bản số 3465/TA-KT ngày 05/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Công ty cổ phần cấp nước Trung An.

- Căn cứ văn bản số 894/UBND ngày 06/06/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Ủy ban nhân dân phường 10, quận Gò Vấp.

- Căn cứ văn bản số 628/EVNHCMC-DSVC ngày 30/06/2025 về việc thống nhất hướng tuyến xây dựng cho dự án “Xây dựng mới 02 Nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp” của Ủy ban nhân dân phường 10, quận Gò Vấp.

- Căn cứ nhiệm vụ khảo sát xây dựng số 31/TVĐ-TKPP.HS ngày 20/01/2026 của dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”; do Công ty CP Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM lập.

- Căn cứ phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng số 32/TVĐ-TKPP.HS ngày 20/01/2026 của dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”; do Công ty CP Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM lập

- Căn cứ kết quả đo điện trở suất của đất số 359/ĐL/KĐCN II ngày 26/05/2025 của Trung tâm kiểm định Công Nghiệp II.

- Căn cứ kết quả đo modun đàn hồi của dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp năm 2025”.

- Căn cứ biên bản làm việc ngày 05/08/2025 về việc xác nhận khối lượng ống dự phòng băng đường Dương Quảng Hàm.

- Căn cứ Báo cáo kết quả khảo sát của dự án được Công ty điện lực Gia Định nghiệm thu.

- Căn cứ quyết định phê duyệt dự án số 2644/QĐ-PCGD ngày 08/10/2025 về việc phê duyệt dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp năm 2025”;

- Căn cứ tờ trình số 516/QLĐT ngày 09/12/2025 vv xin chủ trương cắt bỏ khối lượng thiết kế công trình “Kiện toàn lưới điện hạ thế trên địa bàn quận Gò Vấp’ tại các vị trí trạm bị trở ngại trong quá trình thỏa thuận hướng tuyến;

- Căn cứ quyết định phê duyệt số 506/QĐ/PCGD ngày 12/02/2026 về việc phê duyệt Thiết kế bản vẽ thi công – dự toán xây dựng công trình dự án “Xây dựng mới 02 nổi tuyến trung thế Phù Châu và Đô Thị - Quận Gò Vấp”