BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

(Hiệu chỉnh theo Quyết định phê duyệt số 3327/QĐ-PCSG ngày 06/07/2026)

CÔNG TRÌNH:
NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, BẾN THÀNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026

TẬP I: THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG

TẬP I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP XÂY DỰNG

TẬP I.2: TỔ CHỨC XÂY DỰNG

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: **500**/TVĐ-TKPP	*Tp.HCM, ngày 08 tháng 07 năm 2026*

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

(Hiệu chỉnh theo Quyết định phê duyệt số 3327/QĐ-PCSG ngày 06/07/2026)

TÊN DỰ ÁN : **NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, BẾN THÀNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026.**

NGUỒN VỐN : **ĐTXD 2026**

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG : **PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, BẾN THÀNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC - TP.HCM**

CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ : **NGÔ QUỐC THẮNG**

CHỦ TRÌ TK ĐIỆN : **NGUYỄN THANH TÙNG**

CHỦ TRÌ TK KHÔNG ĐIỆN: TRẦN CÔNG ANH

THAM GIA : **TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY**

: **NGUYỄN ĐĂNG KHOA**

	ĐƠN VỊ LẬP
CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN	**CÔNG TY CP TƯ VẤN XÂY DỰNG**
KT. GIÁM ĐỐC	**ĐIỆN LỰC TP.HCM**
PHÓ GIÁM ĐỐC	**GIÁM ĐỐC TTTV**
	Nguyễn Đình Tân

NỘI DUNG VÀ BIÊN CHẾ HỒ SƠ

----------ꕥ----------

Công trình "***Nâng cấp phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026***" được Công ty Cổ Phần Tư vấn Xây dựng Điện lực TP.HCM lập hồ sơ Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT), để chuẩn bị thực hiện công trình vào năm 2026.

Hồ sơ được biên chế thành 03 tập như sau:`

Tập I: Thuyết minh – Tổ chức xây dựng

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

Tập I.2: Tổ chức xây dựng

Tập II: Các Bản vẽ

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

`

MỤC LỤC

TẬP I: THUYẾT MINH - TỔ CHỨC XÂY DỰNG 3
TẬP I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT 3
CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH 3
1.1. Cơ sở lập BCKT-KT. 3
1.2. Mục tiêu dự án 5
1.3. Quy mô dự án 6
1.4. Nguồn vốn thực hiện: 9
1.5. Đặc điểm chính của công trình: 9
1.6. Phạm vi công trình 10
CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ 11
2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện: 11
2.2. Hiện trạng nguồn điện, lưới điện khu vực: 11
2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án: 11
2.4. Sự cần thiết đầu tư: 11
2.5. Các phương án kết lưới (đấu nối): 14
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP 15
3.1. Điều kiện tự nhiên: 15
3.2. Điều kiện khí hậu tính toán 16
3.3. Tuyến đường dây trung áp. 17
3.4. Các giải pháp kỹ thuật phần điện. 17
3.5. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng. 20
CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP 22
4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện. 22
4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng. 25
4.3. Giải pháp đấu nối: 25
CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 27
5.1. Tuyến đường dây hạ áp. 27
5.2. Giải pháp kỹ thuật phần điện. 28
5.3. Giải pháp kỹ thuật phần xây dựng. 29
CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ 31
6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện. 31
6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị: 31
6.2.1. Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị đường dây trung áp: 32
6.2.2. Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị trạm biến áp: 174
6.2.3. Đặc tính kỹ thuật của vật tư – thiết bị đường dây hạ áp: 194
CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ 206
CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN 258
CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG 263
CHƯƠNG 10: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẤU THẦU 264
10.1. Phương thức quản lý dự án 264
10.2. Kế hoạch đấu thầu 264
10.3. Tiến độ thực hiện 264

CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ 266
11.1. Kết luận 266
11.2. Kiến nghị: 266
CHƯƠNG 12: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ 267
TẬP I.2: TỔ CHỨC XÂY DỰNG 268
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG 268
CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH 268
2.1. Đặc điểm kỹ thuật của công trình. 272
2.2. Đặc điểm địa hình xây dựng. 272
2.3. Đặc điểm địa chất, thủy văn khu vực xây dựng. 272
2.4. Khối lượng công tác chủ yếu. 278
CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG 279
3.1. Tổ chức công trường: 279
3.2. Kho bãi lán trại: 279
3.3. Đường tạm thi công: 279
3.4. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị: 279
3.5. Công tác vận chuyển đường dài: 279
3.6. Vận chuyển thủ công: 280
3.7. Điện, nước phục vụ thi công: 280
CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP CHÍNH 281
4.1. Biện pháp chung. 281
4.2. Thi công móng. 281
4.3. Lắp dựng cột. 281
4.4. Lắp thiết bị, cách điện, phụ kiện. 282
4.5. Rải căng dây. 282
4.6. Thi công phần cáp ngầm. 282
4.7. Thi công phần trạm biến áp: 283
CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG 286
CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG 287
6.1. Biểu đồ nhân lực. 287
6.2. Bảng dự trù phương tiện xe máy thi công. 287
CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG 288
TẬP 2: các bản vẽ 290

TẬP I: THUYẾT MINH - TỔ CHỨC XÂY DỰNG
TẬP I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT
CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH
1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.

- Căn cứ Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014;

+ Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/06/2020 của Quốc hội về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng

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

+ Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 của Quốc hội khóa XIV, kỳ họp thứ 10 thông qua ngày 17/11/2020

+ Luật Phòng cháy và chữa cháy và cứu nạn số 55/2024/QH15 ngày 29/11/2024 của Quốc hội Khóa XV, kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 29/11/2024

+ Căn cứ Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/05/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ

+ Nghị định số 09/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý vật liệu xây dựng;

+ 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

+ 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 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của bộ trưởng bộ xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình, thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của bộ trưởng bộ xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng đã được sửa đổi, bổ sung một số điều tại thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29 tháng 12 năm 2023 của bộ trưởng bộ xây dựng

+ Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng

+ Thông tư số 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.

- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;

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

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

- Căn cứ nghị định 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật trận tự, an toàn giao thông đường bộ;

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

- Căn cứ Nghị định 214/2025/NĐ-CP ngày 04 tháng 8 năm 2025 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;

- Căn cứ Thông tư 08/2025/TT-BXD ngày 30/05/2025 về việc sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng.

- Căn cứ Thông tư 60/2025/TT-BXD ngày 30/12/2025 về việc sửa đổi, bổ sung một số nội dung các thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021; thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021; thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 và thông tư 14/2021/TT-BXD ngày 08/09/2021.

- Căn cứ Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/08/2021 về việc hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 và nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15/05/2016 của chính phủ;

- Căn cứ nghị định 206/2026/NĐ-CP ngày 15/06/2026 của Chính Phủ về việc quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;

- Căn cứ thông tư số 207/2026/TT-BXD ngày 15/06/2026 của Bộ Xây dựng về việc quy định chi tiết một số điều của Luật Xây Dựng về việc quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng ;

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

- Căn cứ tiêu chuẩn thiết kế hiện hành của Công Ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh, theo các quyết định số:

+ Căn cứ văn bản số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 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.

+ Căn cứ QĐ số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam V/v Về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

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

- Căn cứ Quyết định số 5788/QĐ/EVNHCMC ngày 04/11/2025 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc Quy định về công tác khảo sát phục vụ thiết kế các công trình điện trong Tập Đoàn Điện lực Việt Nam;

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

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

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

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

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

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

Các tập định mức đơn giá chuyên ngành:

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

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

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

Các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng trong tính toán thiết kế:

+ Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 2737-2023.

+ Quy chuẩn QCVN 02:2022/BXD về điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.

+ 11 TCN-19-2006: Quy phạm trang bị điện – Phần II – Hệ thống đường dẫn điện của Bộ Công Nghiệp (nay là Bộ Công Thương) .

- Căn cứ phương án đầu tư số 2442/PA-PCSG ngày 08/08/2025 Công trình "Nâng cấp phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026" do Công Ty Điện Lực Sài Gòn lập;

- Căn cứ hợp đồng Số:4526/2025/HĐ-PCSG-TVĐ ngày 15/1â/2025 giữa Chi nhánh tổng Công ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh TNHH – Công ty Điện Lực Sài Gòn và Công ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM về việc Tư vấn khảo sát và thiết kế công trình "Nâng cấp phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026";

- Căn cứ hồ sơ Nhiệm vụ khảo sát và Phương án kỹ thuật khảo sát số 893/TVĐ-TKPP.HS ngày 15/12/2025 do Công ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP. Hồ Chí Minh lập đã được Công ty Điện lực Sài Gòn phê duyệt tại Quyết định số 4702/QĐ-PCSG ngày 22/12/2025.";

- Căn cứ hồ sơ BCKS số 126/TVĐ-TKPP.HS ngày 06/03/2025 dự án: " Nâng cấp phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026" do Công ty CP Tư vấn Xây Dựng Điện lực TPHCM lập và được Công ty Điện lực Sài Gòn thông qua;

- Căn cứ thông báo số 2731/TB-PCSG ngày 04/06/2026 về việc thông báo nội dung cuộc họp rà soát tiến độ triển khai công tác thiết kế các công trình DTXD năm 2026.

- Căn cứ văn bản số 4963/PCSG-QLDT ngày 15/06/2026 về việc lập thiết kế bổ sung khối lượng trạm Xóm Chùa 3 vào công trình "Nâng cấp phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026"

- Căn cứ kết quả khảo sát hiện trường của Công ty Cổ phần Tư Vấn Xây Dựng Điện lực TPHCM;

1.2. Mục tiêu dự án

- Khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc là quận trung tâm của Thành phố Hồ Chí Minh, nơi tập trung các cơ quan trọng yếu của Thành phố và Trung ương.

Hiện tại một số trạm biến điện cấp điện cho khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc còn sử dụng loại trạm treo, trạm giàn

không đảm bảo an toàn. Một số trạm đang có xu hướng đầy và quá tải theo đà phát triển kinh tế của Quận. Ngoài ra còn một số khu vực còn sử dụng dây nổi 24kV. Vì vậy để đáp ứng khả năng cung cấp tải và giảm tải cho các trạm đang đầy và quá tải đồng thời đáp ứng mỹ quan và nhu cầu phát triển phụ tải trong tương lai cần thiết phải cải tạo các trạm treo, trạm giàn để đảm bảo an toàn cho người dân, kéo cáp ngầm hạ thế liên kế lưới và ngầm hóa các đoạn còn sử dụng dây nổi nhằm mục đích tạo sự ổn định an toàn trong cung cấp điện.

- Công trình ": Nâng cấp phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026 " được xây dựng trên các tuyến đường khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc.
- Khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc nằm ở trung tâm của thành Thành phố Hồ Chí Minh, ranh giới được giới hạn như sau:

Phường Tân Định là một phường thuộc Thành phố Hồ Chí Minh.

+ Diện tích tự nhiên là: 1,23 km2 với tổng dân số khoảng 48.524 người, mật độ dân số 39.450 người/km2. Nhà cửa xây cất mới nằm rải rác trên toàn phường.

- Phường Xuân Hòa là một phường thuộc Thành phố Hồ Chí Minh.

+ Diện tích tự nhiên là: 2,22 km2 với tổng dân số khoảng 48.464 người, mật độ dân số 21.830 người/km2. Nhà cửa xây cất mới nằm rải rác trên toàn phường.

- Phường Cầu Ông Lãnh là một phường thuộc Thành phố Hồ Chí Minh.

+ Diện tích tự nhiên là: 1,6 km2 với tổng dân số khoảng 78.734 người, mật độ dân số 49.208 người/km2. Nhà cửa xây cất mới nằm rải rác trên toàn phường.

- Phường Bến Thành là một phường thuộc Thành phố Hồ Chí Minh.

+ Diện tích tự nhiên là: 1,85 km2 với tổng dân số khoảng 71.785 người, mật độ dân số 38.802 người/km2. Nhà cửa xây cất mới nằm rải rác trên toàn phường.

- Phường Sài Gòn là một phường thuộc Thành phố Hồ Chí Minh.

+ Diện tích tự nhiên là: 3,04 km2 với tổng dân số khoảng 47.022 người, mật độ dân số 15.468 người/km2. Nhà cửa xây cất mới nằm rải rác trên toàn phường.

- Phường Nhiêu Lộc là một phường thuộc Thành phố Hồ Chí Minh.

+ Diện tích tự nhiên là: 1,71 km2 với tổng dân số khoảng 88.090 người, mật độ dân số 51.514 người/km2. Nhà cửa xây cất mới nằm rải rác trên toàn phường.

Địa hình khảo sát : Cấp V

Địa điểm khảo sát: Các tuyến đường trên đại bàn các phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc .

Phạm vi khảo sát: Khảo sát lưới điện trung hạ thế, trạm biến áp hiện hữu, các tuyến hạ tầng hiện hữu trên các tuyến đường trên địa bàn các phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc, Thành phố Hồ Chí Minh.

1.3. Quy mô dự án

*** : Nâng cấp phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026 :**

A-Phần điện:

1. Trung thế ngầm:

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 3M240mm2 - 24kV, có chiều dài đơn tuyến khoảng: 333 mét
- Kéo mới cáp ngầm trung thế 3M50mm2 - 24kV, có chiều dài đơn tuyến khoảng: 879 mét.

- Thiết bị đóng cắt trung thế ngầm: (Tủ RMU)

- Lắp mới 1 ngăn L 22KV 630A ID cho RMU trạm phòng Diên Hồng MR (bao gồm 01 vỏ tủ + 01 bộ báo chỉ thị sự cố ngăn L+ 01 đầu cáp Tplug 240mm2 đơn và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh…)
- Lắp mới 1 ngăn T 22KV 630A ID cho RMU trạm phòng Cô Bắc 1 MR (bao gồm 01 vỏ tủ + 01 đầu cáp Elbow 50mm2 + 03 chì ống và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh…)
- Lắp mới 01 bộ Tủ RMU 1 ngăn (1L+1T) 22KV 630A trong thân trạm trụ thép lắp mới, MR (bao gồm 01 bộ báo chỉ thị sự cố ngăn L+ 01 đầu cáp Tplug 50mm2 đôi + 01 đầu cáp Elbow 50mm2 + 03 chì ống và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh…),(Trạm Tư Vấn Xây Dựng).
- Lắp mới 02 bộ Tủ RMU 1 ngăn (2L+1T) 22KV 630A trong thân trạm trụ thép lắp mới, MR (bao gồm 01 bộ báo chỉ thị sự cố ngăn L+ 02 đầu cáp Tplug 240mm2 đơn + 01 đầu cáp Elbow 50mm2 + 03 chì ống và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh…),(Trạm Hàm Nghi 181, Tự Đức 6).
- Lắp mới 01 bộ Tủ RMU 1 ngăn (2L+1T) 22KV 630A trong thân trạm trụ thép lắp mới, MR (bao gồm 01 bộ báo chỉ thị sự cố ngăn L+ 02 đầu cáp Tplug 50mm2 đơn + 01 đầu cáp Elbow 50mm2 + 03 chì ống và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh…),(Trạm Xóm Chùa 3 TC).
- Lắp mới 01 bộ Tủ RMU 1 ngăn (2L+1T) 22KV 630A trong thân trạm trụ thép lắp mới, MR (bao gồm 01 bộ báo chỉ thị sự cố ngăn L+ 01 đầu cáp Tplug 240mm2 đơn + 01 đầu cáp Tplug 240mm2 đôi + 01 đầu cáp Elbow 50mm2 + 03 chì ống và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh…),(Trạm XDM Tân Đinh 5).
- Lắp mới 01 bộ Tủ RMU 5 ngăn (3L+2T) 22KV 630A OD, MR (bao gồm 01 vỏ tủ + 043 bộ báo chỉ thị sự cố ngăn L+ 02 đầu cáp Tplug 50mm2 đôi + 01 đầu cáp Tplug 240mm2 đôi + 02 đầu cáp Elbow 50mm2 + 06 chì ống và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh…),(RMU XDM 36 Nguyễn Thị Nghĩa).
- Lắp mới 02 bộ Tủ RMU 3 ngăn (2L+1T) 22KV 630A ID, MR (bao gồm 02 bộ báo chỉ thị sự cố ngăn L+ 02 đầu cáp Tplug 240mm2 đơn + 01 đầu cáp Elbow 50mm2 + 03 chì ống và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh…),(Trạm phòng C/C 10A TND; Cao Thắng 1A-1B).
- Lắp mới 01 bộ Tủ RMU 3 ngăn (3L) 22KV 630A ID, MR (bao gồm 02 bộ báo chỉ thị sự cố ngăn L+ 02 đầu cáp Tplug 240mm2 đơn +01 đầu cáp Tplug 50mm2 và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh…),(Trạm phòng Phượng Hoàng).
- Lắp mới 01 bộ Tủ RMU 4 ngăn (2L+2T) 22KV 630A ID, MR (bao gồm 02 bộ báo chỉ thị sự cố ngăn L+ 02 đầu cáp Tplug 240mm2 đơn + 02 đầu cáp Elbow 50mm2 + 03 chì ống và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh…),(Trạm phòng Nguyễn Tiếng).
- Lắp mới 02 bộ Tủ RMU 4 ngăn (3L+1T) 22KV 630A ID, MR (bao gồm 03 bộ báo chỉ thị sự cố ngăn L+ 03 đầu cáp Tplug 240mm2 đơn + 01 đầu cáp Tplug 240mm2 đơn + 01 đầu cáp Elbow 50mm2 + 03 chì ống và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh…),(Trạm phòng Thế Giới Mới; Vận Tải).

2. Trạm biến thế:

- Thay 01 MBT dầu 750KVA bằng 01 MBT khô 400KVA (trạm AVALONG SG)
- Xây dựng mới 02 trạm trụ thép thường.(trạm Cô Bắc 8 và Phù Đổng 4)
- Di dời 01 trạm treo, cải tạo thành thân trụ thép thường.(trạm Phước Thành)
- Cải tạo 01 trạm giàn thành thân trụ thép tích hợp RMU (2L+1T).(trạm Tân Đinh 5)
- Cải tạo 06 trạm treo thành trạm trụ ghép (trạm ngồi).
- Cải tạo 01 trạm giàn thành trạm trụ ghép (trạm ngồi).

- Thay thanh cái hở bằng RMU 04 trạm.
- Lắp mới 01 trạm 400 kVA (đặt chung phòng trạm công cộng UHQT 1/1 hiện hữu).
- XDM 03 trạm thân trụ thép (RMU 2L+1T)

3. Hạ thế ngầm:

- Kéo mới 1.542,3 mét cáp ngầm hạ thế 3*240 mm2+1*120 mm2 (lõi nhôm).
- Kéo mới 266,0 mét cáp ngầm hạ thế 3*240 mm2+1*120 mm2 (lõi đồng).

B- Phần không chuyên điện:

Mương cáp : Đào và tái lập mương cáp với khối lượng như sau:

Stt	Tên mặt cắt	TÊN HẠNG MỤC	Mương cáp trung, hạ thế (m)
1	BH004000T	Mương cáp bê tông xi măng dưới lòng đường 4 ống HDPE D130/100	73,0
2	BV001000T	Mương cáp bê tông xi măng vỉa hè 1 ống HDPE D130/100	18,0
3	BV004000T	Mương cáp bê tông xi măng vỉa hè 4 ống HDPE D130/100	20,0
4	BV100000T	Mương cáp bê tông xi măng vỉa hè 1 ống HDPE D195/150	5,0
5	CO001000T	Mương cáp tái lập cỏ 1 ống HDPE D130/100	8,0
6	CS002000T	Mương cáp lát gạch con sâu 2 ống HDPE D130/100	42,0
7	GR001000T	Mương cáp lát gạch Granit 1 ống HDPE D130/100	172,0
8	GR002000T	Mương cáp lát gạch Granit 2 ống HDPE D130/100	26,0
9	GR003000T	Mương cáp lát gạch Granit 3 ống HDPE D130/100	34,0
10	GR004000T	Mương cáp lát gạch Granit 4 ống HDPE D130/100	17,0
11	GR005000T	Mương cáp lát gạch Granit 5 ống HDPE D130/100	3,0
12	GR203000T	Mương cáp lát gạch Granit 2 ống HDPE D195/150+3 ống HDPE D130/100	3,0
13	GT001000T	Mương cáp lát gạch terrazzo 1 ống HDPE D130/100	318,0
14	GT002000T	Mương cáp lát gạch terrazzo 2 ống HDPE D130/100	61,0
15	GT003000T	Mương cáp lát gạch terrazzo 3 ống HDPE D130/100	13,0
16	GT004000T	Mương cáp lát gạch terrazzo 4 ống HDPE D130/100	19,0

Stt	Tên mặt cắt	TÊN HẠNG MỤC	Mương cáp trung, hạ thế (m)
17	GT100000T	Mương cáp lát gạch terrazzo 1 ống HDPE D195/150	126,0
18	GT200000T	Mương cáp lát gạch terrazzo 2 ống HDPE D195/150	19,0
19	GT202000T	Mương cáp lát gạch terrazzo 2 ống HDPE D195/150+2 ống HDPE D130/100	7,0
20	NN001000T	Mương cáp bê tông nhựa nóng 1 ống HDPE D130/100	383,0
21	NN002000T	Mương cáp bê tông nhựa nóng 2 ống HDPE D130/100	547,0
22	NN003000T	Mương cáp bê tông nhựa nóng 3 ống HDPE D130/100	43,0
23	NN004000T	Mương cáp bê tông nhựa nóng 4 ống HDPE D130/100	91,0
24	NN100000T	Mương cáp bê tông nhựa nóng 1 ống HDPE D195/150	47,0
25	NN103000T	Mương cáp bê tông nhựa nóng 1 ống HDPE D195/150+3 ống HDPE D130/100	4,0
26	NN200000T	Mương cáp bê tông nhựa nóng 2 ống HDPE D195/150	29,0
27	NN203000T	Mương cáp bê tông nhựa nóng 2 ống HDPE D195/150+3 ống HDPE D130/100	5,0
	TỔNG		**2.133,0**

- Móng trạm tích hợp tủ RMU 1300x1100: **04 móng**.
- Móng trạm tích hợp tủ RMU 1100x1100: **01 móng**.
- Móng trạm trụ thép 600x900: **03 móng**.
- Móng trạm trụ ghép: **07 móng**.

1.4. Nguồn vốn thực hiện:

Công trình sử dụng nguồn vốn ĐTXD 2026.

1.5. Đặc điểm chính của công trình:

Để đáp ứng các mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội của phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc cần tập trung đầu tư hệ thống phân phối điện vì đó là nguồn động lực trực tiếp thúc đẩy sự phát triển của Thành phố Hồ Chí Minh. Hệ thống phân phối điện phải đảm bảo mỹ quan đô thị, đảm bảo nhu cầu phát triển phục vụ cho sản xuất, dịch vụ và sinh hoạt tại Phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc và đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện cần thiết cho từng loại hộ tiêu thụ bằng cách kiện toàn lưới điện và từng bước hiện đại hóa lưới điện nhằm mục đích giảm sự cố, giảm thời gian mất điện, giảm phạm vi cắt điện để công tác và đảm bảo an toàn khi thao tác điện.

Phương án này chủ yếu thu hồi trụ không sử dụng, kéo mới cáp ngầm trung thế tạo mạch vòng, cải tạo TCCS và thay thanh cái hở bằng tủ RMU các trạm hiện hữu dựa

vào các đường dây trung thế hiện hữu đã được cải tạo thay dây bọc, cáp ngầm cách điện 22 KV để cấp nguồn cho các trạm cấy mới nhằm giải quyết về mặt công suất chống quá tải các trạm biến thế.

1.6. Phạm vi công trình

- Phạm vi khảo sát: Khảo sát lưới điện trung hạ thế, trạm biến áp hiện hữu, các tuyến hạ tầng hiện hữu trên các tuyến đường trên địa bàn các phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc, Thành phố Hồ Chí Minh.

CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện:

- Công trình được triển khai xây dựng dọc tuyến đường hiện hữu thuộc các phường phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc, Tp.HCM. Đây là các tuyến đường có mật độ dân cư đông đúc.

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

2.2. Hiện trạng nguồn điện, lưới điện khu vực:

2.2.1. Nguồn cung cấp:

- Hiện tại các phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc chủ yếu được cung cấp điện từ trạm trung gian Bến Thành - 2*63 MVA - 110/15 KV, trạm Xa Lộ - 3*63 MVA - 110/15 KV, GIS Hòa Hưng - 2*63 MVA - 110/15 KV, GIS Đa Kao - 2*63 MVA - 110/15 KV và GIS Tao Đàn - 2*63 MVA - 220/15 KV. Các phát tuyến cáp ngầm và dây nổi trung thế cấp điện cho Phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc từ các trạm trên đều đã được cải tạo thay bằng cáp ngầm cách điện 22 KV hoặc dây bọc cách điện 22 KV. Hiện hữu toàn bộ lưới hạ thế trên địa bàn Phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc đều đã được cải tạo thay bằng cáp ABC 4*95 mm2 hoặc cáp ngầm hạ thế đảm bảo khả năng mang tải ổn định.

2.2.2. Độ tin cậy cung cấp điện:

- Thời gian mất điện trung bình của lưới điện:
- Số lần mất điện trung bình của lưới điện:
- Số lần mất điện thoáng qua trung bình của lưới điện:

2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án:

- Nhu cầu phụ tải của Công trình: ": Nâng cấp phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026 " được tính toán sau khi tăng cường khoảng 50-60% tải.

- Phù hợp quy hoạch phát triển lưới điện TP.HCM giai đoạn 2016-2025, có xét tới 2035 do Viện Năng Lượng lập.

2.4. Sự cần thiết đầu tư:

- Thành Phố Hồ Chí Minh là một trong những thành phố lớn của đất nước, có tốc độ phát triển kinh tế, xã hội hàng đầu của cả nước, theo xu hướng phát triển chung UBND Tp.HCM chủ trương ngầm hóa lưới điện trên địa bàn Tp.HCM trong giai đoạn 2016 - 2025 - 2035.

- Thực hiện theo chỉ đạo của Ủy Ban Nhân Dân Tp. HCM, Tổng Công ty Điện lực Tp.HCM sẽ phối hợp với các đơn vị quản lý chuyên ngành như Chiếu sáng công cộng, Bưu chính viễn thông, cáp quang, dây thông tin và các cơ quan chức năng chuyên ngành khác để thực hiện ngầm hóa lưới điện và dây thông tin theo hướng hiện đại hoá, từng bước nâng cao mỹ quan đô thị của Thành phố. Bên cạnh đó đối với trục đường chính đô thị đại diện cho bộ mặt của thành phố, tập trung các cửa hiệu, ngân hàng và khách sạn, cao ốc văn phòng với mật độ cao thì vấn đề mỹ quan phải được cân nhắc đầu tư tương xứng.

- Công trình ": Nâng cấp phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026 " là rất cần thiết nhằm hiện đại hóa lưới điện khu vực để đảm bảo an toàn trong vận hành cũng như sử dụng điện, nâng cao độ tin cậy trong cung cấp điện, cải thiện được chất

lượng điện năng, giảm thiểu tổn thất điện áp và điện năng, giải phóng không gian vỉa hè cho khu vực trung tâm, phù hợp với chủ trương ngầm hóa lưới điện của thành phố.

2.4.1. Chỉ số lưới điện trước khi có dự án:

a) Trạm biến thế:

Trạm biến thế được bố trí gần các trạm công cộng hiện hữu để chia tải va cung cấp nguồn cho các phụ tải trạm hiện hữu đang cung cấp (kết cấu trạm treo, trạm trụ ghép, trạm cột thép).

Qua theo dõi thống kê tình hình phát triển phụ tải trong vài năm qua, tốc độ phát triển phụ tải hàng năm của Phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc vào khoảng 5%.

Do tình hình kinh tế phát triển, phụ tải ngày càng gia tăng nên hiện nay một số trạm biến thế trên địa bàn Phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc đang vận hành đầy tải và có khả năng quá tải trong thời gian sắp tới (trung bình phụ tải hiện hữu mỗi trạm trong phương án này vào khoảng 85% đến 90 % phụ tải định mức).

Cụ thể các trạm đang vận hành đầy tải cần TCCS và cấy mới để giải quyết quá tải bao gồm các trạm có vị trí theo sơ đồ đính kèm, các thông số kỹ thuật và phạm vi cung cấp điện như sau :

Stt	Tên trạm	CS hiện hữu	Hiệu máy	Năm SX	Tải hiện hữu	% hiện hữu	Loại trạm	Phạm vi cấp điện
1	TLS QUAN DUC	150	TBD4	2016	0	0	Treo	Phường Xuân Hòa Q3
2	CO BAC 5	400	TBD4	2013	500	87	Thân trụ thép	Phường Cầu Ông Lãnh
3	AUTOVELO 2	560	EMC	2014	700	87	Thân trụ thép	Phường Cầu Ông Lãnh
4	PHUOC THANH	150	TBD4	2016	170	79	Treo	Phường Bến Thành
5	HOAN CAU DIAOC	560	TBD4	2016	542	67	Thân trụ thép	Phường Bến Thành
6	DIEN HONG 3	560	TBD4	2016	537	67	Thân trụ thép	Phường Bến Thành
7	HOI THANH TIN LANH	225	EMC	2006	300	93	Treo	Phường Cầu Ông Lãnh
8	TU VAN XAY DUNG	225	EMC	2000	274	85	Treo	Phường Tân Định
9	BQLCT KHU CHEXUAT	300	TBD4	2016	174	40	Treo	Phường Tân Định
10	TAN DINH 4	300	TBD4	2016	350	81	Treo	Phường Tân Định
11	CANH SAT 3	300	EMC	2003	150	35	Treo	Phường Bến Thành
12	NONG PHAM 2	560	SANA KY	2020	280	35	Giàn	Phường Tân Định

Stt	Tên trạm	CS hiện hữu	Hiệu máy	Năm SX	Tải hiện hữu	% hiện hữu	Loại trạm	Phạm vi cấp điện
13	TAN DINH 5	630	SANA KY	2020	460	51	Giàn	Phường Tân Định
14	CU TRINH 2	300	TBD4	2000	350	81	Treo	Phường Cầu Ông Lãnh
15	CUC CANH VE	560	TBD4	2015	700	87	Giàn	Phường Bến Thành
16	DINH CHIEU 104	400	TBD4	2018	500	87	Thân trụ thép	Phường Tân Định
17	VAN THU 166	630	TBD4	2017	600	66	Thân trụ thép	Phường Tân Định
18	PHU DONG	630	EMC	2004	800	88	Thân trụ thép	Phường Bến Thành
19	HAM NGHI C	630	HANA KA	2013	700	77	Phòng	Phường Cầu Ông Lãnh
20	HUNG DAO 2	560	Q-Star	2013	706	88	Thân trụ thép	Phường Sài Gòn
21	CX HAI QUAN	630	TBD4	2004	805	89	Thân trụ thép	Phường Sài Gòn
22	MANH TRINH 2	630	TBD4	2017	610	67	Thân trụ thép	Phường Sài Gòn
23	QUANG DIEU 84	300	TBD4	2016	380	88	Treo	Phường Nhiêu Lộc
24	QUANG DIEU 144	300	TBD4	2016	362	84	Treo	Phường Nhiêu Lộc
25	DINH CHIEU 245	300	TBD4	2016	335	78	Treo	Phường Xuân Hòa
26	KIEN THIET 2	560	SANA KY	2020	680	84	02 trụghép	Phường Xuân Hòa

b) Lưới hạ thế :

Lưới hạ thế các trạm hiện nay đều đã được thay bằng cáp ABC 4*95 mm2 hoặc cáp ngầm hạ thế, mỗi trạm đều sử dụng 04 sợi đơn tuyến đảm bảo khả năng mang tải.

2.4.2. Chỉ số lưới điện sau khi có dự án:

a) Trạm biến thế:

Đối với các trạm có lưới hạ thế ngắn, phụ tải tập trung không thể chia lưới sẽ TCCS. Riêng đối với các trạm có vị trí địa lý xung quanh có khả năng lắp được trạm mới đồng thời các trạm lân cận cũng đã gần đầy tải sẽ cấy mới các trạm biến thế với công suất lắp đặt được tính sao cho khi đưa vào vận hành và chia lưới thì phụ tải của các trạm sẽ đạt mức 50-60 % công suất định mức để đảm bảo được tính tối ưu của công tác đầu tư XDCB đồng thời vẫn có khả năng dự phòng về công suất khi phụ tải phát triển.

b) Lưới hạ thế :

Lưới hạ thế các trạm hiện nay đều đã được thay bằng cáp ABC 4*95 mm2 hoặc cáp ngầm hạ thế, mỗi trạm đều sử dụng 04 sợi đơn tuyến đảm bảo khả năng mang tải nên sẽ giữ nguyên hiện trạng sau khi cải tạo. Ngoài ra sau khi TCCS và cấy mới sẽ tiến hành phân chia lại điểm dừng lưới hạ thế để đảm bảo bán kính cung cấp điện ổn định về mặt điện thế (bán kính cung cấp điện tối đa từ 250-300 m).

2.5. Các phương án kết lưới (đấu nối):

2.5.1. Giải pháp cung cấp điện:

a1) Ghép mới 1 ngăn T vào tủ RMU hiện hữu thuộc trạm phòng Cô Bắc 1

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M50-24kV từ Tủ RMU SCT Cô Bắc 1 cấp nguồn cho trạm XDM Cô Bắc 8.

a2) Ghép mới 1 ngăn L vào tủ RMU hiện hữu thuộc trạm phòng Diên Hồng

+ Kéo mới ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ RMU SCT Diên Hồng đến trụ trung thế TT 01 cấp nguồn trả nguồn lưới trung thế hiện hữu.

+ Kéo mới ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ trung thế TT 01 đến HNTT cấp nguồn cho RMU 194 Nguyễn Công Trứ.

a3) Ngầm hóa nhánh rẽ Thế Giới:

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M50-24kV từ RMU SCT Thế Giới Mới đến RMU SCT Phượng Hoàng để đấu nối tạo mạch vòng.

2.5.2. Giải pháp ngầm hóa lưới điện trung thế

Cáp ngầm trục chính:

+ Sử dụng lại cáp ngầm XLPE 3M240mm2 – 24kV loại chống thấm nước

Cáp ngầm nhánh rẽ:

+ Kéo mới cáp XLPE 3M50mm2- 24kV để cấp nguồn cho trạm biến áp.

2.5.3. Giải pháp cho trạm biến áp:

- Cải tạo thay đổi kết cấu trạm ngoài trời kết cấu trạm treo, trạm giàn thành trạm cột thép d600x900, trạm cột thép d1100x1100, d1300x1100 nhằm đảm bảo mỹ quan đô thị.
- Sử dụng cáp ngầm 3M50mm^2 – 24kV đấu nối từ ngăn máy biến thế của tủ RMU đến cung cấp nguồn cho các trạm biến thế.

2.5.4. Giải pháp ngầm hóa lưới hạ thế:

**** Cáp ngầm hạ thế:***

+ Sử dụng loại cáp ngầm hạ thế lõi nhôm XLPE 3*240mm2 + 1*120mm2 – 1kV loại chống thấm nước.

+ Sử dụng loại cáp ngầm hạ thế lõi đồng 3*240mm2 + 1*120mm2 – 1kV loại chống thấm nước.

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

3.1. Điều kiện tự nhiên:

1. Điều kiện địa hình:

Công trình được triển khai xây dựng dọc tuyến đường hiện hữu trên địa bàn phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc, Tp.HCM.

- Địa hình trong khu vực công trình thuộc dạng địa hình bằng phẳng. Địa chất trong khu vực công trình thuộc dạng ổn định thuận lợi cho việc xây dựng công trình.
- Khu vực này, mặt đường đã được trải nhựa, lề đường đã lát gạch vỉa hè, chân đất cứng nhờ lớp đá trầm tích, ít lún.

2. Đặc điểm khí hậu:

- Công trình nằm trong vùng nhiệt đới ẩm gió mùa. Đặc điểm cơ bản là: Nền nhiệt độ, độ ẩm cao và ít biến động trong tiến trình năm. Sự biến động của lượng mưa lớn và liên quan với dông sét. Tốc độ gió nhẹ, ảnh hưởng của bão đến vùng tuyến hầu như không đáng kể. Nguyên nhân gây gió tốc độ lớn chủ yếu do dông nhiệt.
- Trong năm, các yếu tố khí tượng phân thành 2 mùa rõ rệt:

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

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

3. Đặc điểm thủy văn :

- Công trình nằm trong vùng châu thổ với hệ thống kênh rạch bị nhiễm mặn. Tình hình thủy văn trên khu vực chịu chi phối mạnh từ chế độ dòng chảy sông Sài Gòn và thủy triều liên xuống.

+ Chế độ mưa: Chia thành hai mùa rõ rệt.

- Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10, gió mùa hạ, lượng mưa chiếm 90-95% tổng lượng mưa cả năm và số ngày mưa 144-154 ngày, lượng mưa trung bình năm 1.895mm, lượng mưa lớn nhất 2.463mm.
- Mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 gió mùa đông, lượng mưa ít.

+ *Gió:*

Khu vực tuyến đi qua thuộc vùng hoạt động của gió mùa, hướng gió thay đổi theo mùa và theo vùng, có thể chia thành các thời kỳ sau :

- Từ tháng 1 đến tháng 4 gió thịnh hành hướng Đông – Nam tần suất 4,8% đến 23,8% và hướng Đông với tần suất 12% đến 72%
- Từ tháng 5 đến tháng 10 gió thịnh hành hướng Nam tần suất 3% đến 13% và hướng Tây với tần suất 9,9% đến 54,3%
- Từ tháng 11 đến tháng 12 gió thịnh hành hướng Bắc tần suất 14,2% đến 18,7%.

Tần suất gió thiết kế dùng tài liệu tính từ chuỗi số liệu thống kê tốc độ gió từ 1956-1981 nêu ở bảng sau :

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

- Tham khảo tài liệu quan trắc tại trạm thuỷ văn Phú An – sông Sài Gòn – TP.HCM các năm 2012, 2013, 2014 như sau:

STT	Năm	Mực nước trung bình (cm)	Mực nước cao nhất (cm)		Mực nước thấp nhất (cm)	
			Trị số (cm)	Ngày xuất hiện	Trị số (cm)	Ngày xuất hiện
1	2022	20	162	19/10/2022	-220	20/06/2022
2	2023	24	168	20/10/2023	-214	23/06/2023
3	2024	20	168	22/10/2024	-215	27/06/2024

- Theo thống kê của đài khí tượng Thuỷ Văn khu vực Nam Bộ thì mức nước tại trạm Phú An sông Sài Gòn cao nhất là 1,68m.

4. Điều kiện địa chất :

- Lưới trung hạ thế và dây thông tin ngầm hóa chủ yếu là dọc theo các đường giao thông hiện hữu. Kết cấu của mặt đường đã ổn định.
- Địa chất: chủ yếu là đất sét pha cát, cấu tạo cơ học của đất rắn chắc, ổn định và công trình không có đoạn băng ngang sông lớn nên không có hiện tượng trượt lở.
- Do đó không khảo sát địa chất mà lấy theo kết cấu móng của công trình hiện hữu để lập thiết kế cho công trình.

Các hiện tượng địa chất vật lý:

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

Lớn nhất: 29,8 Ω.m

Nhỏ nhất: 26,3 Ω.m

3.2. Điều kiện khí hậu tính toán

<u>* Chế độ nhiệt độ:</u>

- Nhiệt độ trung bình: 27^{o}C
- Nhiệt độ cao nhất: 39^{o}C
- Nhiệt độ thấp nhất:18^{o}C

<u>* Độ ẩm không khí:</u>

- Độ ẩm tương đối thấp nhất (mùa khô): 17%
- Độ ẩm tương đối cao nhất (mùa mưa) : 100%

<u>* Chế độ mưa</u>*:*

Chế độ mưa chia thành 2 mùa rõ rệt:

- Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10, gió mùa hạ, lượng mưa chiếm 90-95% tổng lượng mưa cả năm và số ngày mưa 144-154 ngày, lượng mưa trung bình năm 1.895mm, lượng mưa lớn nhất 2.463mm.
- Mùa khô từ tháng 11- 4 gió mùa đông, lượng mưa ít.

<u>* Chế độ gió:</u>

- Toàn vùng chịu ảnh hưởng của chế độ gió mùa cận xích đạo với 2 hướng chính trong năm là:
- Hướng đông nam xuất hiện từ tháng 1 đến tháng 4 với tốc độ gió lớn nhất là 2,8 m/s.
- Hướng tây nam và tây tây nam xuất hiện từ tháng 6 đến tháng 10 với tốc độ gió lớn nhất là 2,4 m/s.

<u>* Giông sét:</u>

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

- Phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới, có 2 mùa mưa nắng khá rõ rệt, mưa không nhiều, nhiệt độ trong khu vực trung bình từ 26-37^{o}C, địa hình cấp V, đặc tính cơ học đất cứng.

3.3. Tuyến đường dây trung áp.

3.3.1. Mô tả tuyến

- Sau khi thu thập dữ liệu và khảo sát các trạm nằm trên các tuyến đường các phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc ,Tp.HCM. TVTK đề xuất phương án thực hiện như sau:

3.3.1.1. Lưới trung thế ngầm:

a1) Ghép mới 1 ngăn T vào tủ RMU hiện hữu thuộc trạm phòng Cô Bắc 1

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M50-24kV từ Tủ RMU SCT Cô Bắc 1 cấp nguồn cho trạm XDM Cô Bắc 8.

a2) Ghép mới 1 ngăn L vào tủ RMU hiện hữu thuộc trạm phòng Diên Hồng

+ Kéo mới ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ RMU SCT Diên Hồng đến trụ trung thế TT 01 cấp nguồn trả nguồn lưới trung thế hiện hữu.

+ Kéo mới ngầm trung thế 1x3M240-24kV từ trung thế TT 01 đến HNTT cấp nguồn cho RMU 194 Nguyễn Công Trứ.

a3) Ngầm hóa nhánh rẽ Thế Giới:

+ Kéo mới cáp ngầm trung thế 1x3M50-24kV từ RMU SCT Thế Giới Mới đến RMU SCT Phượng Hoàng để đấu nối tạo mạch vòng.

3.3.2. Mô tả hành lang tuyến.

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

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

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

3.4. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

3.4.1. Lựa chọn cấp điện áp.

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

3.4.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện.

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

3.4.3. Lựa chọn dây dẫn.

Chọn cáp ngầm trung thế 3M50mm2, 3M240mm2 loại cáp đồng 3 lõi cách điện XLPE loại chống thấm nước có màn chắn kim loại tăng cường bằng băng đồng để dẫn điện. Tiết diện cáp theo chủng loại cáp hiện hữu.

3.4.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện.

- Cách điện của cáp ngầm 3M50 và 3M240 được làm từ hợp chất XLPE và phải có các thông số đúng với thông số kỹ thuật của vật tư, thiết bị được áp dụng theo văn

bản số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 của Tổng công ty Điện Lực TP.HCM của Tổng công ty Điện lực TP.HCM.

- Sử dụng hộp nối cáp 24KV-3x50mm2, 24KV-3x240mm2: phải được lắp đặt đúng các bước kỹ thuật, phải đảm bảo yêu cầu về cách điện, làm việc tốt trong mọi môi trường.

- Hộp đầu cáp thẳng cho cáp ngầm 3M50mm2, 3M240mm2: sử dụng cho loại cáp 3 ruột, cách điện bằng chất liệu giấy, XLPE, EPR, điện áp định mức 24KV, được thử nghiệm 63 chu kỳ tại điện áp 30KV không bị phóng điện, không bị phá hủy, hoạt động tốt trong điều kiện ẩm ướt. Đối với cáp ngầm đấu nối vào tủ RMU sử dụng đầu cáp T-Plug cho cáp ngầm 3M50mm2, 3M240mm2 và Elbow cho cáp ngầm 3M50mm2 đi MBT.

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

3.4.5. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ.

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

BẢNG CHỌN CHÌ ỐNG BẢO VỆ MBT (theo catologe SIEMENS)

Công suất (KVA)	Chì ống (A)
160kVA	10
250kVA	16
320kVA	16
400kVA	25
560kVA	25-31.,5
630kVA	31,5-40
1250kVA	80

3.4.6. Lựa chọn giải pháp đấu nối.

+ Đấu nối cáp trung thế ngầm vào tủ RMU:

- Sử dụng hộp đầu cáp T-plug 24kV – 3*240mm2 đơn, đôi hoặc hộp đầu cáp T-plug 24kV – 3*50mm2 đơn hoặc đôi và đầu cosse cỡ thích hợp để nối cáp ngầm vào tủ RMU cho các ngăn L.

- Sử dụng hộp đầu cáp Ebowl 24kV – 3*50mm2 và đầu cosse cỡ thích hợp để nối cáp ngầm vào tủ RMU cho các ngăn T.

Lưu ý: khi đấu nối cáp trung thế ngầm vào tủ RMU phải xử lý đầu cáp ngoài trời trước khi đấu nối vào tủ để ngăn ngừa nước theo lõi cáp chảy vào tủ RMU gây sự cố.

+ Đấu nối cáp trung thế ngầm vào cáp ngầm hiện hữu.

- Sử dụng hộp nối cáp 24kV – 3*50mm2, 3*240mm2 để đấu nối vào cáp ngầm trung thế hiện hữu.

Thi công cần cắt điện:

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

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

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

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

3.4.7. Lựa chọn giải pháp nối đất.

- Tiếp địa tủ RMU:

+ Dùng 02 vị trí 02 cọc tiếp địa Φ16 và dây đồng trần 50mm^2 để tiếp địa tại các tủ RMU, đảm bảo điện trở suất nhỏ hơn 10 ôm. Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500 mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 10 ôm thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 10 ôm là đạt.

+ Đối với vị trí tủ RMU cải tạo và lắp lại trên nền móng tủ hiện hữu: sử dụng lại hệ thống tiếp địa của tủ hiện hữu.

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

- Tiếp địa trạm trụ thép: dùng 02 vị trí 02 cọc tiếp địa đôi Φ16 và dây đồng trần 50mm2 để tiếp địa tại các tủ RMU, đảm bảo điện trở suất nhỏ hơn 04 ôm. Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500 mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 04 ôm thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 04 ôm là đạt.

- Tiếp địa trụ có gắn thiết bị: đóng 01 vị trí, mỗi vị trí 01 cọc tiếp địa Φ16, dài 4,8m (02 cọc tiếp địa dài 2,4m nối lại với nhau) kết hợp với dây sắt mạ kẽm Φ8 luồn trong ống hdpe đk 27, lắp đặt bên ngoài thân trụ và dây đồng trần 50mm2 để tiếp địa tại trụ có thiết bị lắp mới, đảm bảo điện trở suất nhỏ hơn 10 ôm. Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn điện. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 10 ôm thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 10 ôm là đạt.

Căn cứ văn bản số 5919/BCT-KHCN ngày 17/6/2010 của Bộ Công Thương gửi Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc áp dụng giá trị điện trở nối đất đối với lưới điện trung tính nối đất trực tiếp, theo đó giá trị điện trở nối đất của đường dây trung thế là 10 ôm và của trạm biến áp là 04 ôm

3.4.8. Hành lang tuyến.

- Công trình nằm dọc theo các đường giao thông xây dựng mới nên không cần làm đường tạm để thi công.
- Mương cáp trung thế được bố trí với khoảng cách chiếm dụng 0,5m đến 1,0m và có hành lang thi công 1m về mỗi phía.
- Công trình thi công trong khu dân cư, đường giao thông có mặt bằng thi công chật hẹp. Do đó, đơn vị thi công phải có biện pháp thi công hợp lý để không ảnh hưởng đến người dân đi lại.

3.4.9. Các biện pháp bảo vệ khác.

Sử dụng lại các thiết bị đóng cắt hiện hữu và lắp mới để bảo vệ đầu nhánh nhẽ cho các tuyến dây trung thế hiện hữu

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 và ống d130/100 đối với cáp 3*50mm2.

Để bảo vệ cáp ngầm lên trụ, cáp ngầm được đặt trong ống sắt tráng kẽm D150 đối với cáp 3*240mm2 và D114 đối với cáp 3*95mm2, 3*50mm2

3.5. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

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

+ Mương cáp được đào trực tiếp mặt lòng và lề đường, sâu 900 (trên lề) đến 1200 (dưới lòng) hai cạnh thẳng đứng;

+ Chiều rộng mương cáp tham khảo tiêu chuẩn thiết kế lưới trung thế ngầm của Công ty Điện lực TP.HCM là tim ống cách nhau 250mm và thành ngoài cách vách mương nhỏ nhất là 50mm. Do đó đã chọn bề rộng của mương cáp tuỳ theo số lượng ống như : 01 ống rộng là 300mm, 02 ống rộng là 550mm, 03 ống rộng là 800mm, 04 ống rộng là 1050mm….

+ 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 mương cáp ngầm:**

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

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

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

+ Bán kính cong 1m

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

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

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

- Đối với cáp 3M240mm2, không được để cáp bị uống bán kính cong nhỏ hơn 1m.
- Lực kéo cáp T phải đảm bảo 2 điều kiện: T<= 2000Kg và T <= Rx500
- Trong đó:

T (kg): Lực kéo cáp;

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

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

- Tốc độ di chuyển của cáp khi được kéo không được lớn hơn 12m/phút;
- Đối với các đoạn cáp được luồn trong ống, các đơn vị thi công phải tuân thủ các điểm sau:

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

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

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

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

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

4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

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

- Phạm vi cấp điện: Công trình được triển khai xây dựng trên địa bàn Phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc, Tp.HCM.
- Cấp điện áp: 22/0.4kV
- Công suất trạm biến áp: 250kVA, 400kVA, 560kVA
- Địa điểm:
- Việc cấp nguồn điện cho các trạm biến áp thông qua các tủ RMU hiện hữu, tủ sau cải tạo và lắp mới, sử dụng cáp ngầm trung thế 3M50mm2 từ tủ RMU đến máy biến thế.

+ Đấu nối để cấp nguồn cho các trạm biến áp:

- Dự án dự kiến sẽ cải tạo TCCS trạm giàn, trạm treo 3 máy biến thế thành trạm trụ thép. Đối với trạm treo 3 máy được cải tạo thay bằng máy biến thế 3 pha có công suất tương ứng (2x100+1x75kVA cải tạo thành 250kVA), trạm hiện hữu đang sử dụng máy 3 pha sẽ sử dụng lại máy biến thế hiện hữu. Trạm tái bố trí mới sử dụng máy biến dự phòng, cụ thể như sau:

Stt	Tên trạm	CS hiện hữu	CS sau cải tạo	Phương án xử lý	Vị trí	Ghi chú
1	CÔ BẮC 8		560	XDM trạm cột thép 600x900	Bên hông số nhà 65, đường Nguyễn Thái Học, phường Cầu Ông Lãnh, Tp.HCM.	
2	PHƯỚC THÀNH	150	400	Cải tạo trạm treo thành trạm cột thép 600x900	Bên hông số nhà 04, đường Phó Đức Chính, phường Bến Thành, Tp.HCM.	
3	HỘI THÁNH TIN LÀNH	225	250	Cải tạo trạm treo thành trạm trụ ghép	Trạm trụ ghép đặt tại số nhà 155, đường Trần Hưng Đạo, phường Cầu Ông Lãnh, Tp.HCM	
4	TƯ VẤN XÂY DỰNG	225	250	Cải tạo trạm treo thành trạm cột théop có tích hợp RMU 1L+1T	Trạm trụ thép đặt tại số nhà 29 bis, đường Nguyễn Đình Chiểu, phường Sài Gòn, Tp.HCM	
5	TÂN ĐỊNH 4	300	560	Cải tạo trạm treo thành trạm trụ ghép	Trạm trụ ghép đặt tại số nhà 05-07, đường Nguyễn Hữu Cầu, phường Tân Định, Tp.HCM	MBT 250kVA sử dụng lại của trạm hiện hữu
6	TÂN ĐỊNH 5	630	630	Cải tạo trạm giàn thành trạm cột thép có tích hợp RMU 2L+1T	Trạm trụ thép đặt tại số nhà 16, đường Đinh Công Tráng,	

Stt	Tên trạm	CS hiện hữu	CS sau cải tạo	Phương án xử lý	Vị trí	Ghi chú
					phường Tân Định, Tp.HCM	
7	NÔNG PHẨM 2	560	560	Cải trạm giàn thành trạm trụ ghép	Bên hông số nhà 55, đường Trần Khánh Dư, phường Tân Định, Tp.HCM.	
8	CƯ TRINH 2	300	560	Cải tạo trạm treo thành trạm trụ ghép	Trạm trụ ghép đặt tại số nhà 32-34, đường Nguyễn Cư Trinh, phường Cầu Ông Lãnh, Tp.HCM.	
9	UHQT 1/1	400	2x400	Bố trí 01 MBT 400 kVA vào trạm phòng hiện hữu	Tại số nhà 212B/D14 Bis hẻm 212B đường Nguyễn Trãi	
10	Tự Đức 6		560	XDM mới trạm trụ thép tích hợp RMU (2L+1T)	Tại số nhà 161B đường Nguyễn Văn Thủ (trường THCS Trần Văn Ơn)	
11	Phù Đổng 4		560	XDM mới trạm trụ thép 600x900	Giữa ranh nhà số 34-36 đường Nguyễn Thị Nghĩa	
12	Hàm Nghi 181		400	XDM mới trạm trụ thép tích hợp RMU (2L+1T)	Giữa ranh nhà số 169-171 đường Hàm Nghi	
13	AVALONG SG	750	400 (khô)	Giảm công suất MBT từ 750 kVA xuống 400 kVA	Tại số 53 đường Nguyễn Thị Minh Khai	
14	TC 15 Lê Thánh Tôn	250	630	Tăng cường công suất từ 250kVA lên 630 kVA	Tại số 20 đường Lê Thánh Tôn	
15	Quang Diệu 84	3x100	560	Cải tạo trạm treo lên trạm trụ ghép (trạm ngồi)	Giữa ranh nhà số 82-84 đường Trần Quang Diệu	
16	Quang Diệu 144	3x100	560	Cải tạo trạm treo lên trạm trụ ghép (trạm ngồi)	Giữa ranh nhà số 152-hẻm 150 đường Trần Quang Diệu	
17	Xóm Chùa 3 TC		560	XDM mới trạm trụ thép tích hợp RMU (2L+1T)	Trước số nhà 212/164 đường Nguyễn Văn Nguyễn	

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

- Đối với trạm 1 máy biến áp 3 pha :

+ Sơ cấp : đấu Δ.

+ Thứ cấp : đấu Yo với trung tính nối đất trực tiếp.
+ Số lộ phía cao thế : 1 lộ 3 pha 4 dây.
+ Số lộ phía hạ thế : 4-5 lộ ra cáp ngầm hạ thế 3x240mm2+ 1x120mm2.

- Đối với trạm treo 3 máy 1 pha hiện hữu:

+ Sơ cấp : Y.
+ Thứ cấp : đấu Yo với trung tính nối đất trực tiếp.
+ Số lộ phía cao thế : 1 lộ 3 pha 4 dây.
+ Số lộ phía hạ thế : 4-5 lộ ra cáp ngầm hạ thế 3x240mm2+ 1x120mm2.

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

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

- Giải pháp chống sét: Sử dụng LA 18kV-10kA chống sét cho trạm biến áp nổi.
- Nối đất trạm biến áp:

+ Theo quyết định 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 trạm biến áp sử dụng chung một hệ thống nối đất. Nối đất chống sét, nối đất an toàn, nối đất làm việc sử dụng riêng dây nối đất nối vào hệ thống tiếp địa chung của trạm biến áp.

+ Tiếp địa trạm một cột: Dùng 02 vị trí 04 cọc tiếp địa Φ16 và dây đồng trần 50mm^2 để tiếp địa tại trạm lắp mới, đảm bảo điện trở suất nhỏ hơn 4 ôm. Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500 mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 4 ôm thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 4 ôm là đạt.

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

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

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

BẢNG CHỌN CHÌ ỐNG BẢO VỆ MBT

Công suất (KVA)	Chì ống (A)
200 - 250kVA	16
400kVA	25
560kVA	31.5
630-800kVA	40

***** Phía hạ thế:

+ Sử dụng MCCB 3P – 400A bảo vệ phía hạ thế MBT 250kVA.
+ Sử dụng MCCB 3P – 600A bảo vệ phía hạ thế MBT 400kVA.
+ Sử dụng MCCB 3P – 800A bảo vệ phía hạ thế MBT 560kVA.

- Cáp xuất: sử dung cáp Cu 300mm2 bọc 1kV cho trung hòa và cáp Cu 2xM300mm2 bọc 1kV cho 3 pha.

BẢNG CHỌN CÁP XUẤT CHO MBT

Công suất (KVA)	Cáp xuất dây pha	Cáp xuất dây trung hòa	Ghi chú
1x250kVA	1x3M300mm2	1xM240mm2	
1x400kVA	2x3M300mm2	1xM300mm2	Chọn cáp M300mm2 để khi tăng cường công suất không cần thay cáp xuất
1x560kVA	2x3M300mm2	1xM300mm2	

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

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

Công suất (KVA)	Số lượng TI	Tỉ số biến TI (A/A)
250kVA	3	400/5
400kVA	3	600/5
560kVA	3	800/5
1250kVA	3	2000/5

4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

4.2.1. Kiểu trạm: trong nhà, ngoài trời

- Trạm biến áp trụ thép lắp đặt ngoài trời.
- Cải tạo bố trí lắp thiết bị trạm phòng hiện hữu.

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

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

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

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

4.2.4. Giải pháp kiến trúc kết cấu phần nhà.

- Không có do công trình sử dụng kết cấu trạm trụ thép lắp đặt ngoài trời và kết cấu trạm phòng đã có hiện hữu

4.2.5. Giải pháp thoát nước, dầu MBA.

- Giải pháp thoát nước: do trạm được lắp đặt trên trụ BTLT hoặc trạm 1 cột thép ngoài trời nên không xây dựng phần thoát nước.
- Giải pháp thoát dầu máy biến áp: Máy biến áp sử dụng trong công trình có công suất nhỏ, khối lượng dầu ít nên không xây dựng hệ thống thoát dầu MBA.

4.3. Giải pháp đấu nối:

1. Thi công cần cắt điện:

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

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

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

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

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

- Đấu nối tuyến ngầm kéo mới (không cắt điện):

+ Đấu nối cáp ngầm vào cáp ngầm sử dụng hộp nối loại co rút nguội 3*240mm2 - 24kV để nối cáp với nhau.

- Cắt điện để đấu nối vào trạm:

+ Đấu nối để cáp nguồn cho các trạm công cộng:

2. Thi công không cần cắt điện:

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

+ Thi công đào móng trụ và trồng trụ trung hạ thế.

+ Thi công đào móng tủ hạ thế và lắp tủ và đấu nối cáp ngầm hạ thế vào tủ.

Nguyên tắc bố trí lưới điện :

- Bảo đảm an toàn trong vận hành và thuận tiện trong công tác duy tu bảo dưỡng định kỳ.

4. Thuê máy phát:

+ Trong công trình không thuê máy phát.

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

5.1. Tuyến đường dây hạ áp.

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

Công trình nâng cấp, phát triển trạm chỉ cải tạo các trạm ngay vị trí trạm HH. Do đó, chỉ kéo mới cáp ngầm hạ thế từ trạm cải tạo đến các vị trí chia tải như sau:

*** Trạm Cô Bắc 8 (560 kVA):**

- Từ trạm Cô Bắc 8 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện đến tủ TLK CB5-TH45.

- Từ trạm Cô Bắc 8 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện đến tủ TLK CB1-TH45.

- Từ trạm Cô Bắc 8 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện đến HNHT-01.

- Từ trạm Cô Bắc 8 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện đến trụ H1.

- Từ trạm Cô Bắc 8 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện đến tủ TPP AUT2-07.

*** Trạm SCT Phước Thành (400kVA) :**

- Từ trạm Phước Thành kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện đến tủ TLK DH3-HCDO.

- Từ trạm Phước Thành kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 cấp điện đến DKHS nhân nhà số 194.

*** Trạm SCT UHQT 1/3 (400 kVA):**

- Từ trạm UHQT 1/3 kéo mới 04 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trụ H1.

*** Trạm XDM Tự Đức 6 (560 kVA):**

- Từ trạm Tự Đức 6 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến HNHT 01.

- Từ trạm Tự Đức 6 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến HNHT 02.

- Từ trạm Tự Đức 6 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến tủ TLK VT166-TY3.

- Từ trạm Tự Đức 6 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến tủ TPP TY3-A1.

*** Trạm XDM Phù Đổng 4 (560 kVA):**

- Từ trạm Phù Đổng 4 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến TPP-PHUDONG-A1.

- Từ trạm Phù Đổng 4 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến TPP-PHUDONG.

- Từ trạm Phù Đổng 4 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến tủ TLK-PHUDONG.

- Từ trạm Phù Đổng 4 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến trạm Phù Đổng.

*** Trạm XDM Hàm Nghi 181 (560 kVA):**

- Từ trạm Hàm Nghi 181 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến HNHT 01.

- Từ trạm Hàm Nghi 181 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến HNHT 02.

- Từ trạm Hàm Nghi 181 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến HNHT 03.

- Từ trạm Hàm Nghi 181 kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến HNHT 04.

*** Trạm Hoàn Cầu Bảo Hiểm (250 kVA):**

- Từ trạm Hoàn Cầu Bảo Hiểm kéo mới 01 sợi cáp ngầm hạ thế XLPE/PVC 3AX240 + AX120mm2 đến Tủ TLK HN2-CT90.

5.1.2. Mô tả hành lang tuyến.

- Phần hành lang tuyến cáp ngầm là 0,2 mét tính từ tim cáp ngầm sẽ chiếm dụng đất tạm thời trên vỉa hè.

5.2. Giải pháp kỹ thuật phần điện.

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

+ **<u>Tính toán lựa chọn cáp đường trục</u>**

Đặc điểm của công trình là cải tạo trạm, giữ nguyên công suất MBT (hoặc thay MBT công suất tương đương) và lưới dây hạ thế hiện hữu, nên các VTTB như MCB, cáp xuất hạ thế, TI,… sử dụng loại tương đương như hiện hữu.

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

Dùng cáp ngầm hạ thế nhôm 240mm2: Có dòng điện định mức tương đương 322A (Tham khảo cáp Cadivi) cho mỗi lộ ra.

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

- Do lưới hạ thế ngầm được bố trí mạch vòng hở nên trong trường hợp có 1 lộ ra nào đó bị sự cố thì dòng điện tăng lên 288A thì cáp nhôm 240mm2 sẽ vận hành ở mức 89% (144A/322A).

** Lựa chọn dây dẫn:*

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

- Từ những phân tích nêu trên, dự án chọn dây dẫn hạ thế trục chính là dây đồng 3AX240+AX120mm2-0,1KV từ máy cắt hạ thế của trạm biến thế đến tủ điện hạ thế và liên kết các tủ hạ thế với nhau, đồng thời đấu nối từ tủ hạ thế đến các nhánh rẽ trong khu vực.

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

*** Lựa chọn cách điện cáp ngầm:**

- Trong công trình sử dụng loại cáp ngầm hạ thế 3Ax240+Ax120mm2-0,1KV được bọc cách điện bằng lớp cách điện được chế tạo bằng hợp chất XLPE, có độ dày trung bình tối thiểu là 5,5mm, điện trở khối tối thiểu của lớp bán dẫn ở 900C-1100C là 500 Ωm.

*** Lựa chọn phụ kiện cáp ngầm:**

- Hộp đầu cáp thẳng cho cáp ngầm 3AX240+AX120mm2: sử dụng cho loại cáp 4 ruột, cách điện bằng chất liệu giấy, XLPE, EPR, điện áp định mức 0.1KV, được thử nghiệm 63 chu kỳ tại điện áp 4KV không bị phóng điện, không bị phá hủy, hoạt động tốt trong điều kiện ẩm ướt.

5.2.3. Các biện pháp bảo vệ.

*** Đóng cắt và bảo vệ cáp ngầm :**

+ Sử dụng MCCB 3P – 315A bảo vệ phía hạ thế các lộ ra tại trạm biến thế và tại tủ hạ thế.

- Tiếp địa trụ cáp ngầm hạ thế: dùng 01 vị trí 02 cọc tiếp địa Φ16 và dây tiếp địa sử dụng dây đồng trần 25mm^2 kết hợp dây sắt tròn mạ kẽm d8, bảo vệ bên ngoài dây tiếp địa dùng ống HDPE d27 tại vị trí trụ có cáp ngầm hạ thế lên trụ, đảm bảo điện trở suất nhỏ hơn 10 ôm. Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500 mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 10 ôm thì đơn vị thi công bổ sung thêm cọc sao cho điện trở suất đảm bảo nhỏ hơn 10 ôm là đạt.

5.3. Giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

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

+ Mương cáp được đào trực tiếp mặt lòng và lề đường, sâu 900 (trên lề) đến 1100 (dưới lòng) hai cạnh thẳng đứng;

+ Chiều rộng mương cáp tham khảo tiêu chuẩn thiết kế lưới hạ thế ngầm của Công ty Điện lực TP.HCM là tim ống cách nhau 200 và thành ngoài cách vách mương nhỏ nhất là 50. Do đó đã chọn bề rộng của mương cáp tuỳ theo số lượng ống như : 01 ống rộng là 300, 02 ống rộng là 550, 03 ống rộng là 800, 04 ống rộng là 1050mm….

+ 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.

+ Sử dụng ống d130/100 cho cáp 3x240+1x120mm2; 3x95+1x50mm2 và ống d65/50 cho cáp mắc điện 2x10mm2; 3x25+1x16mm2

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

+ Cáp ngầm hạ thế được đặt trong ống nhựa chịu lực HDPE xoắn và chôn trực tiếp dưới lòng, lề đường.

+ Khoảng cách ngang giữa 2 sợi cáp cạnh nhau tính từ tim sợi cáp này đến tim sợi cáp kia tối thiểu là 200mm.

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

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

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

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

- Đối với cáp 3AX240+AX120mm2, không được để cáp bị uống bán kính cong nhỏ hơn 1m.

- Lực kéo cáp T phải đảm bảo 2 điều kiện: T<= 2000Kg và T <= Rx500
- Trong đó:

T (kg): Lực kéo cáp;

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

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

- Tốc độ di chuyển của cáp khi được kéo không được lớn hơn 12m/phút;
- Đối với các đoạn cáp được luồn trong ống, các đơn vị thi công phải tuân thủ các điểm sau:

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

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

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

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

CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ

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

- Căn cứ tiêu chuẩn thiết kế hiện hành của Công Ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh, theo các quyết định số:

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

+ Căn cứ công văn 943/EVNHCMC-KT ngày 10/03/2017 về việc áp dụng thiết trí lưới điện ngầm trung hạ thế.

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

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

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

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

+ Căn cứ QĐ số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam V/v: ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam;

+ Căn cứ 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 QĐ số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam V/v: ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam;

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

+ Văn bản số 959/EVNHCMC-KT ngày 16/03/2022 về việc phổ biến và áp dụng quy cách kỹ thuật hộp nối cáp ngầm 22kV;

+ Công văn số 3370/EVNHCMC-KT ngày 04/9/2018 của Tổng công ty Điện lực TP.HCM về việc phổ biến và áp dụng quy cách kỹ thuật máy biến áp phân phối, máy cắt tự đóng lại, dao cắt tải, cột điện bê tông ly tâm, chì ống và máy cắt hạ thế;

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

+ Quyết định số 4884/QĐ-ĐLHCMC-TCCB ngày 03/7/2006 và các quy định tiêu chuẩn cơ sở VTTB ban hành năm 2012-2014 của Tổng công ty.

+ Căn cứ văn bản số 1248/EVNHCMC-KT ngày 28/03/2017 V/v áp dụng quy cách kỹ thuật tủ điện dùng cho lưới ngầm trung thế, hạ thế.

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

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

- Tiêu chuẩn thiết kế áo đường cứng đường ô tô của Bộ GTVT (22TCN -223-95)
- Căn cứ quyết định 09/2014/QĐ-UBND ngày 20/02/2014 của UBND Thành Phố về việc ban hành quy định về thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn TP.HCM

6.2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ:

6.2.1. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP:

- Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
1	Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm2 và 3M50mm2 loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng *(Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)*	
2	Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm2; 50mm2 *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	
3	Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*240mm2, 3*50mm^2- 24kV – OD *(Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)*	
4	Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*240mm2, 3*50mm^2- 24kV – ID *(Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)*	
5	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đơn 3*50mm2 - 24kV; 3*240mm2- 24kV 24kV *(Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)*	
6	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc Elbow 24kV *(Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)*	
7	Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 3*50mm2- 24KV, 3*240mm2-24KV *(Theo VB 959/EVNHCMC-KT ngày 16/3/2022)*	
8	Đầu cosse ép đồng 25, 50, 95, 240, 300mm2 *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	
9	Thông số ống sắt tráng kẽm *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	
10	Thông số kỹ thuật tủ RMU trong thân trạm cột thép: *(Theo VB 850/EVNHCMC-KT ngày 19/03/2019)*	
11	Thông số kỹ thuật tủ RMU sử dụng trong nhà: *(Theo quyết định số 170/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024)*	
12	Thông số kỹ thuật ngăn tủ RMU sử dụng ngoài trời, ngăn dao cắt tải 24KV – 630A *(Theo VB 850/EVNHCMC-KT ngày 19/03/2019)*	
13	Ngăn tủ RMU sử dụng ngoài trời, ngăn dao cắt tải có bệ chì ống 24KV – 200A *(Theo VB 850/EVNHCMC-KT ngày 19/03/2019)*	
14	Thông số vỏ tủ điện sử dụng ngoài trời dùng cho các ngăn tủ 24kV *(Theo VB 850/EVNHCMC-KT ngày 19/03/2019)*	
15	Thông số kỹ thuật bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế *(Theo VB 3745/QĐ- VNHCMC ngày 04/06/2013)*	
16	Thông số cọc tiếp địa	

	(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
17	Thông số kỹ thuật collier @114, @150 *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	
18	Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc cách điện 22kV	
19	Thông số kỹ thuật Đai thép 20x0.7mm và khóa đai *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	
20	Thông số bảo vệ đánh dấu tuyến cáp *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	
21	Băng keo cách điện trung thế *(Theo VB 2550/EVNHCMCKT ngày 05/06/2020)*	
22	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	
23	Thông số kỹ thuật chì ống 24KV *(Theo VB 1790/EVNHCMC-KT ngày 29/04/2020)*	
24	Thông số kỹ thuật sứ treo *(Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)*	
25	Thông số đà 2,4m *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	
26	Thanh chống 0,9m *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	
27	Giáp níu *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	
28	Giáp buộc đầu sứ *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	
29	Kẹp nối rẽ WR189, WR419, WR379, WR815, WR929 *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	

1. <u>Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm2, 3M50mm2 loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng:</u>

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 băng 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 dang 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^{o}C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0^{o}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 3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150mm2: 500m
  + cáp 3x240, 3x185mm2: 250m hoặc 300m

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Ruột dẫn điện:

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

b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng

6	Không sử dụng	6	Không sử dụng	3,08
10	6	6	3,08	1,83
16	6	6	1,91	1,15
25	6	6	1,2	0,727
35	6	6	0,868	0,524
50	6	6	0,641	0,387
70	12	12	0,443	0,268
95	15	15	0,32	0,193
120	15	18	0,253	0,153
150	15	18	0,206	0,124
185	30	30	0,164	0,0991
240	30	34	0,125	0,0754
300	30	34	0,100	0,0601
400	53	53	0,0778	0.047
500	53	53	0,0605	0,0366
630	53	53	0,0469	0,0283

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):
  - + Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.
  - + Đối với cáp 20/35kV: 8,8mm.
- Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9\ t_n - 0,1$
- Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$

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

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

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

Điện áp định mức	12,7 kV (U_o)/22 kV	20 (U_o)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24kV	38,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_o$:		
- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC

Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	$3,5U_o$ trong 05 phút	$3,5U_o$ trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	$4U_o$ trong 04 giờ	$4U_o$ trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180 kV

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

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

4. Màn chắn cách điện:

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

b. Lớp phi kim loại phải được 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 gối mép của băng đồng ≥ 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 dãi 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 đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.

- Vật liệu:

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

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

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

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]	
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5
70		0,8	0,8

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

+ Băng 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 + 1,0mm 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)±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^{o}C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0^{o}C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan	
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	1. Cấu trúc cáp Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:	
	a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.	Đáp ứng
	b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.	Đáp ứng
	c. Lớp cách điện.	Đáp ứng
	d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại	Đáp ứng
	e. Chất độn	Đáp ứng

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	f. Lớp bọc bên trong (inner covering).	Đáp ứng	
	g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).	Đáp ứng	
	h. Áo giáp.	Đáp ứng	
	i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.	Đáp ứng	
8.	2. Công nghệ sản xuất: Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.	Đáp ứng	
9.	3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)		
	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.	Đáp ứng	
	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.	Đáp ứng	
	Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.	Đáp ứng	
	Chiều dài cáp tham khảo: + cáp 3x50, 3x95mm2: 500m + cáp 3x240: 250m hoặc 300m		
	Chiều dài cáp trong mỗi bành (m)	Nhà thầu nêu cụ thể	
	C. Đặc tính kỹ thuật của cáp		
10.	1. Ruột dẫn điện:		
	d. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	e. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:	Đáp ứng	
	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện: 50 mm^2 95 mm^2 240 mm^2	Nhôm 6 15 30	Đồng 6 15 34
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω/km] tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện: 50 mm^2 95 mm^2 240 mm^2	Nhôm 0,641 0,32 0,125	Đồng 0,387 0,193 0,0754

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	Đường kính ruột dẫn điện[mm]: 50 mm^2 95 mm^2 240 mm^2	 Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	f. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép trong điều kiện làm việc bình thường và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC) ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	 90°C 90°C
11.	2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:	
	Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.	Đáp ứng
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện (mm)	Nhà thầu nêu cụ thể
	Đường ngoài lớp màn chắn lõi [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm^2 95 mm^2 240 mm^2	 Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
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. Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
	d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:	
	Điện áp định mức	12,7 kV (U_o)/22 kV
	Điện áp cao nhất của hệ thống	24kV
	Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_o$: - Thử nghiệm điển hình - Thử nghiệm thường xuyên	 05 pC 10 pC
	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: - Thử nghiệm thường xuyên	 $3,5U_o$ trong 05 phút

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	- Thử nghiệm điển hình	$4U_o$ trong 04 giờ	
	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	
	e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
	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:		
	a. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.	Đáp ứng	
	b. Lớp phi kim loại phải được đùn trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.	Đáp ứng	
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của cách điện	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường kính ngoài màn chắn bán dẫn của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm^2 95 mm^2 240 mm^2	 Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn "LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING" được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại	Đáp ứng	
	d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.	Đáp ứng	
	e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng	
	f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gối mép của băng đồng ≥ 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	

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.	Đáp ứng
	h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dãi 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".
	a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng
	b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.	Đáp ứng
	c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.	Đáp ứng
	Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong	Nhà thầu nêu cụ thể
	Vật liệu sử dụng làm chất độn	Nhà thầu nêu cụ thể
	d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong: Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi:	
	Lớn hơn / Nhỏ hơn và bằng 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	 Nhà thầu nêu cụ thể

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	3 x 95 mm^2 3 x 240 mm^2	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
15.	6. Lớp bọc phân cách:	
	a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.	Đáp ứng
	b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.	Nhà thầu nêu cụ thể
	c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.	Nhà thầu nêu cụ thể
	d. Vật liệu cấu tạo:	PVC
	e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.	Đáp ứng
	f. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức 0,02D + 0,6 mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.	Đáp ứng
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 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
	g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: tmin ≥ 0,8tn – 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
	a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:	
	- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.	Đáp ứng

<table>
<tr><th>STT</th><th colspan="3">Hạng mục</th><th>Yêu cầu</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">- Vật liệu:</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.</td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">+ 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.</td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">- Kích thước danh nghĩa của dây:</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">+ Dây tròn làm áo giáp:</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8"></td><td colspan="3">Đường kính giả định dưới lớp áo giáp:</td><td rowspan="2">Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]</td></tr>
<tr><td>Lớn hơn</td><td>Nhỏ hơn và bằng</td></tr>
<tr><td></td><td>10 mm</td><td>0,8 mm</td></tr>
<tr><td>10 mm</td><td>15 mm</td><td>1,25 mm</td></tr>
<tr><td>15 mm</td><td>25 mm</td><td>1,6 mm</td></tr>
<tr><td>25 mm</td><td>35 mm</td><td>2,0 mm</td></tr>
<tr><td>35 mm</td><td>60 mm</td><td>2,5 mm</td></tr>
<tr><td>60 mm</td><td></td><td>3,15 mm</td></tr>
<tr><td colspan="3">Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.</td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">+ 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.</td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">Chiều dày dây dẹt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.</td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">- 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</td><td>

Nhà thầu nêu cụ thể
Nhà thầu nêu cụ thể</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">b. Áo giáp bằng dải băng kép:</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.</td><td>Đáp ứng</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">- Vật liệu:</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">+ 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.</td><td>Nhà thầu nêu cụ thể</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">+ 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.</td><td>Đáp ứng</td></tr>
</table>

STT	Hạng mục		Yêu cầu	
	- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:			
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]	
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
		30	0,2	0,5
	30	70	0,5	0,5
	70		0,8	0,8
	Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau: + Băng quấn bằng thép: + Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm		0,2 - 0,5 - 0,8 mm 0,5 - 0,8 mm	
	Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.		Đáp ứng	
	- Chiều dày của dải băng làm áo giáp đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm^2 3 x 95 mm^2 3 x 240 mm^2		 Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
17.	8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:			
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm^2 3 x 95 mm^2 3 x 240 mm^2		 Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	
	b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.		Đáp ứng	
	c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức 0,035D + 1,0mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.		Đáp ứng	
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm^2 3 x 95 mm^2 3 x 240 mm^2		 Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.		Đáp ứng	

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: 15x(d+D)±5% với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.	Đáp ứng
	f. Ký hiệu cáp:	
	Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: 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
	g. Đánh dấu chiều dài:	
	- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.	Đáp ứng
	- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.	Đáp ứng

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):
   a. Đo điện trở ruột dẫn.
   b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73Uo).
   c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 05 phút).
   d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).
2. Thử nghiệm điển hình (type test):

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

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) phải được ghi lại.
- Đo tgδ.
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) phải được ghi lại.
- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 15 phút).
- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4Uo).

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.
- Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).
- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.

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

2. Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm2; 50mm2:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng trần.

II. TIÊU CHUẨN:

TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không

III. MÔ TẢ:

1. Các thông số cơ bản:

- Vật liệu dẫn điện: Đồng
- Mặt cắt danh định: 25 mm², 50 mm², 95 mm².
- Số lượng sợi cấu thành, đường kính sợi cấu thành và số lớp xoắn theo bảng sau:

Mặt cắt danh định [mm²]	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn
25	7	2,13	1
50	7	3,0	1

2. Yêu cầu về kết cấu:

- Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.
- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bện không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bện nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.
- Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

3.1 . Đặc tính cơ:

Mặt cắt danh định [mm²]	Đường kính sợi đồng [mm]	Sai số đường kính. không lớn hơn [mm]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm²]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
25	2,13	± 0,02	400	1,0	6
50	3,0	± 0,02	400	1,0	7

3.2 . Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20°C theo bảng sau:

Mặt cắt danh định [mm²]	Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω / km]
25	0,7336
50	0,3688

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

Mặt cắt danh định [mm²]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
25	9463
50	17455

4. <u>Bành dây:</u>

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:
  + Đường kính bành dây: max. 2,5 m.
  + Bề rộng bành dây : max. 1,4 m.
- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m.
- Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. <u>Thử nghiệm thường xuyên</u>:
   - Đo điện trở của dây dẫn
2. <u>Thử nghiệm điển hình</u>:
   - Đo điện trở của dây dẫn
   - Đo đường kính của sợi đồng
   - Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp , đường kính các lớp.
   - Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi đồng
   - Thử nghiệm lực kéo đứt của dây
   - Thử nghiệm độ dãn dài tương đối khi đứt của sợi đồng
   - Thử nghiệm số lần bẻ cong của sợi đồng

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 5064/SĐ1.
2.	Vật liệu dẫn điện		Đồng
3.	Mặt cắt danh định	mm²	25, 38, 50, 75, 95
4.	Số lượng sợi cấu thành : - Dây dẫn 25mm²	Sợi	7

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	- Dây dẫn 50mm²		7
5.	Đường kính sợi cấu thành : - Dây dẫn 25mm² - Dây dẫn 50mm²	mm	 2,13 3,0
6.	Số lớp xoắn : - Dây dẫn 25mm² - Dây dẫn 50mm²	Lớp	 1 1
7.	Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng
8.	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bện không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bện nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng
9.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng
10.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.		Đáp ứng
11.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.		Đáp ứng
12.	Sai lệch cho phép đối với đường kính sợi đồng, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm² - Dây dẫn 50mm²	mm	 ± 0,02 ± 0,02
13.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm² - Dây dẫn 50mm²	N/mm²	 400 400
14.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm² - Dây dẫn 50mm²	%.	 1,0 1,0
15.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25mm² - Dây dẫn 50mm²	Lần.	 6 7

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
16.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20(C, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm² - Dây dẫn 50mm²	Ω/Km	 0,7336 0,3688
17.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm² - Dây dẫn 50mm²	N	 9463 17455
18.	Đường kính ngoài của dây : - Dây dẫn 25mm² - Dây dẫn 50mm²	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này ở cột bên cạnh
19.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5
20.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4
21.	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm
22.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 1000m Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

3. <u>Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*240mm2, 3*95mm2, 3*50mm2- 24kV - OD</u>:

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 dang 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^{o}C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0^{o}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 24kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

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

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

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

Mỗi hộp đầu 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 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(U_o)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Thông số kỹ thuật

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

b. Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

e. Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV

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

2. Phụ kiện

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

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

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

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

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

STT	Hạng mục	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	A. Điều kiện chung:	
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45ºC
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0ºC
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan	
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	1. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời.
	- Hộp đầu cáp 24kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp bao gồm:	
	a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.	Đáp ứng
c.	d. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng
	- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
	- Mỗi hộp đầu 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 đầu cáp.	Đáp ứng
8.	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV - 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:	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.	1. Thông số kỹ thuật	
	a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_o$/05phút và/hoặc $4U_o$/15phút (U_o=12,7kV):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút
	b. Độ bền điện áp xung:	125kV
	c. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp $1,73U_o$.
	d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	e. Khoảng cách rò tối thiểu:.	25 mm/kV
	f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
10.	2. Phụ kiện	
	a. Đối với hộp đầu cáp 3x240 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.	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	Đáp ứng

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

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 (4,5Uo/5 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (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 2,5Uo/15 phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/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 2,5Uo/15 phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/ 15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

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

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

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

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

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25Uo/1000h trong môi trường sương muối (Salt fog).
2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

4. <u>Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*240mm2, 3*50mm2- 24kV – ID</u> :

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

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

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

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

5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.

6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.

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

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

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

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

11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dang 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^{o}C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0^{o}C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc

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

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

Hộp đầu cáp 35 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 35 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

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

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

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

Mỗi hộp đầu 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 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(U_o)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Thông số kỹ thuật

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

b. Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

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

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

2. Phụ kiện

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

b. Đối với hộp đầu cáp 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.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể
	A. Điều kiện chung:	
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45^{o}C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0^{o}C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan	
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	1. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
	- Hộp đầu cáp 24kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24kV 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. 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 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 đầu cáp.	Đáp ứng
8.	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV 3x50, 3x95, 3x400 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.
	- Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
	- Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
	- Độ dày của lớp cách điện:	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.	1. Thông số kỹ thuật	
	a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_o$/05phút và/hoặc $4U_o$/15phút (U_o=12,7kV):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút
	b. Độ bền điện áp xung:	125kV
	c. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp $1,73U_o$.
	d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng

	e. Khoảng cách rò tối thiểu:.	20 mm/kV
	f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
10.	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.	Đáp ứng
	Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	Đáp ứng

IX. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).

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

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

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

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

6. Thử điện áp xung (Impulse).

7. Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage).

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

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

4. Thử điện áp xung (Impulse).

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

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

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

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

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

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

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25Uo/300h trong môi trường ẩm (Humidity).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

5. <u>Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đơn 3*50, 3*240- 24kV</u>:

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc:

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

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

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

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

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

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(U_o)/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

g. 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).

h. Độ bền điện áp xung: 125kV

i. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73Uo.

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.

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.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể
	A. Điều kiện chung:	
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45^{o}C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0^{o}C

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	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	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	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.	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 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.	Đáp ứng
8.	4. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV -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:	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.	1. Thông số kỹ thuật	
	a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_o$/05phút và/hoặc $4U_o$/15phút (U_o=12,7kV):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút
	b. Độ bền điện áp xung:	125kV
	c. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp $1,73U_o$.
	d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	e. Khoảng cách rò tối thiểu:.	20 mm/kV
	f. Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.	Đáp ứng

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (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 1,73Uo 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 2,5Uo/15 phút (AC voltage).
10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/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 2,5Uo/15 phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/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 2,5Uo/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 1,73Uo (Partial discharge).
3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).
2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).
3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).
4. Lực thao tác (Operating force).

5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

6. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc 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 dang 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^{o}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:

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 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.

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

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

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện đối với cáp 12,7(U_o)/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

m. 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).

n. Độ bền điện áp xung: 125kV

o. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73Uo.

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.

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.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể
	A. Điều kiện chung:	
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45^oC
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0^oC
	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	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	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.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	1. Cấu trúc	
	- Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp ba lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 3 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp một lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 1 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
	- Elbow được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.	Đáp ứng
	- Mỗi hộp đầu 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.	Đáp ứng
8.	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV -3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm², 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.
	- Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
	- Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
	- Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm

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

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (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 1,73Uo 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 2,5Uo/15 phút (AC voltage).
10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/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 2,5Uo/15 phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/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 2,5Uo/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 1,73Uo (Partial discharge).
3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).
2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).
3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).
4. Lực thao tác (Operating force).
5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

7. Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 3*50mm2- 24KV, 3*240mm2- 24KV :

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc

Loại: Co nguội, co nóng hay đổ nhựa.

Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR.

Hộp nối cáp bao gồm:

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

Tổng tiết diện của các dây nối màn chắn đồng tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

Đối với hộp nối loại đổ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.

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

Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-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(U_o)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Thông số kỹ thuật
   a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U_o=12,7kV).
   b. Độ bền điện áp xung: 125kV
   c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73Uo.
   d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.
   e. Mối nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.
2. Phụ kiện

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

b. Đối với hộp nối cáp 3x95 mm² : 3 ống nối 95 mm².

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

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

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể
	A. Điều kiện chung:	
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45^{o}C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0^{o}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 hay đổ nhựa
	- Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR.	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	- Hộp nối cáp bao gồm:	
	a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng
	Tổng tiết diện của các dây nối màn chắn đồng tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.	Đáp ứng
	Đối với hộp nối loại đổ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.	Đáp ứng
	b. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng
	- Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
	- Mỗi hộp nối đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.	Đáp ứng
8.	4. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	• Loại:	24kV -3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm², 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.
	• Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
	• Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
	• Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm
	• Màn chắn kim loại của cáp ngầm có màn chắn băng đồng:	Màn chắn bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng:

TT	Hạng mục	Yêu cầu
		0,127mm. Độ gối mép của băng đồng ≥ 15% bề rộng băng đồng.
	• Màn chắn kim loại của cáp ngầm có màn chắn sợi đồng:	
	Màn chắn kim loại bằng đồng gồm 2 lớp:	
	- Lớp sợi đồng:	Đáp ứng
	+ Tiết diện tối thiểu của lớp sợi đồng [mm2] đối với cáp:	
	1x240mm2, 3x240mm2	54,3 mm2
	1x50mm2, 3x50mm2	13,0 mm2
	+ Đường kính tối đa của sợi đồng đối với cáp[mm]	
	1x240mm2, 3x240mm2	1,04 mm
	1x50mm2, 3x50mm2	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.
	C. Đặc tính kỹ thuật:	
9.	1. Thông số kỹ thuật	
	a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút (U_o=12,7kV):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút
	b. Độ bền điện áp xung:	125kV
	c. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U_o.
	d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	e. Mối nối có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
10.	2. Phụ kiện	
	a. Đối với hộp nối cáp 3x240 mm²	3 ống nối 240 mm²
	b. Đối với hộp nối cáp 3x50 mm²	3 ống nối 50 mm²
	Nhà sản xuất hộp nối cáp phải xác nhận chất lượng ống nối cung cấp kèm theo hộp nối cáp	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp nối cáp cung cấp.	
	Người mua có thể quy định cụ thể loại ống nối (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	Đáp ứng

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) (AC or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (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 1,73Uo 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 2,5Uo/15 phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/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 2,5Uo/15 phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) hay DC (4Uo/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 2,5Uo/15 phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

8. <u>Đầu cosse ép đồng 25, 50, 95, 240, 300mm2:</u>

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối cáp đồng có tiết diện 25mm², 50mm², 300mm² vào bản cực thiết bị bằng đồng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624 : Các mối nối tiếp xúc điện - Qui tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kềm ép thủy lực
- Vật liệu chế tạo: Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm, phù hợp sử dụng để nối với cáp đồng có tiết diện: 25mm², 50mm², 300mm²
- Bên trong rãnh đấu 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, khong bị rỗ mặt.
- Kích thước:

+ Đường kính lỗ bắt bulông :

25mm²	50mm²	300mm²
9mm	11mm	19mm

+ Số lỗ bắt bulông :

25mm²	50mm²	300mm²
01mm	01mm	02mm

+ Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông :

25mm²	50mm²	300mm²
2,5mm	3,5mm	8mm

+ Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng phải bằng tiết diện cáp

+ Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp đồng :

25mm²	50mm²	300mm²
25mm	40mm	70mm

Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau :

+ Tên nhà sản xuất
+ Mã hiệu của đầu cosse
+ Các vị trí ép
+ Cỡ đai ép
+ Cỡ cáp sử dụng [mm²]

2. Thông số kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây:

25mm²	50mm²	300mm²
5,1kA	7,8kA	31,2kA

- Điện trở tiếp xúc của mối nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương .

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu
2	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu
3	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần "CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG"	Đáp ứng
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1154.1 - 85 TCVN 3624 – 81 hoặc tiêu chuẩn tương đương
6	Vật liệu	Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng
7	Loại	Nối thẳng (straight palm), một đầu nối với bản đồng siết bằng boulon và một đầu nối với cáp đồng ép bằng kềm thủy lực
8	Cáp đấu nối	Cáp đồng nhiều tao xoắn tròn đồng tâm
9	Loại 1:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 300mm^2
	Loại 2:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 240mm^2
	Loại 3:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 150mm^2
	Loại 4:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 120mm^2
	Loại 5:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 95mm^2
	Loại 6:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 70mm^2
	Loại 7:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 50mm^2
	Loại 8:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 25mm^2
10	Bên trong rãnh đấu 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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				
12	Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt phẳng tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải bằng tiết diện cáp.	Đáp ứng				
13	Kích thước phần nối với bản đồng:	Loại 1, 2	Loại 3,4,5	Loại 6	Loại 7	Loại 8
	+ Đường kính lỗ bắt bulông [mm]	19,0	13,0	13,0	10,0	9,0
	+ Số lỗ bắt bulông	01 (một)				
	+ Bề dày tối thiểu phần bắt boulon [mm]	8,0	8,0	6,0	4,5	2,5
14	Kích thước phần nối ép với cáp đồng:	Loại 1,2	Loại 3,4,5	Loại 6	Loại 7	Loại 8
	+ Chiều dài tối thiểu phần nối ép với cáp đồng [mm].	70,0	70,0	50,0	40,0	25,0
	+ Bề dày tối thiểu phần ép với cáp đồng [mm]	4,0	4,0	3,0	2,5	1,5
15	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của đầu cosse + Cỡ cáp sử dụng (mm^2) + Cỡ đai ép	Đáp ứng				
16	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây					
	Loại 1:	□ 31,2KA				
	Loại 2:	□ 24,9KA				
	Loại 3:	□ 15,6KA				
	Loại 4:	□ 12,5KA				
	Loại 5:	□ 9,9KA				
	Loại 6:	□ 7,2KA				
	Loại 7:	□ 5,2KA				
	Loại 8:	□ 2,6KA				
17	Điện trở tiếp xúc của mối nối so với điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương	□ 75 %				

9. Thông số ống sắt tráng kẽm:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống thép mạ kẽm, dùng để bọc cáp ngầm dựng tại trụ BTLT.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 5890: Vật liệu kim loại, ống, thử nong rộng.
- TCVN 5891: Vật liệu kim loại, ống (mặt cắt ngang), thử uốn.
- TCVN 5894: Ống thép, hệ thống dung sai.
- TCVN 1829: Ống kim loại, phương pháp thử cuốn mép.
- TCVN 1830: Ống kim loại, phương pháp thử nén bẹp;
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- ASTM A53: Ống dẫn nước, gas, dẫn khí, hơi nước và dầu áp suất thấp

III. MÔ TẢ:

3. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, …
- Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

4. Thông số kỹ thuật:

- Chiều dài ống: 6m/1 ống
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 150μm
- Kích thước ống:

Đường kính trong danh nghĩa (Nominal size)	Đường kính ngoài trung bình [mm] (Outside diameter)	Độ dày thành ống [mm] (Wall thickness)	
	Kích thước	Kích thước	Dung sai
90	101,60	3,048	±8%
100	114,30	3,048	±8%
150	168,28	3,404	±8%
200	219,08	3,759	±8%

- Giới hạn bền đứt : ≥ 380 N/mm²
- Giới hạn chảy : ≥ 250 N/mm²
- Độ dãn dài tương đối (Elongation %) : ≥ 26%

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra bề mặt
- Kiểm tra kích thước (*)
- Giới hạn bền đứt (*)
- Giới hạn chảy (*)

- Độ dãn dài tương đối khi đứt (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
  + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
  + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
  + Khối lượng lớp phủ. (*)
  + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	THÔNG SỐ
1	Hạng mục		
2	Nhà sản xuất		
3	Nước sản xuất		
4	Mã hiệu		
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 1477 AS 1462
6	Vật liệu		Thép ống tráng kẽm nóng
7	Đường kính trong + Ống sắt tráng kẽm Φ90 : + Ống sắt tráng kẽm Φ114 : + Ống sắt tráng kẽm Φ150 :	 mm mm mm	 85 105 140
8	Đường kính ngoài + Ống sắt tráng kẽm Φ90 : + Ống sắt tráng kẽm Φ114 : + Ống sắt tráng kẽm Φ150 :	 mm mm mm	 90 114 150
9	Chiều dài hữu dụng không kể phần ghép nối + Ống sắt tráng kẽm Φ90 : + Ống sắt tráng kẽm Φ114 : + Ống sắt tráng kẽm Φ150 :	 mm mm mm	 6000 6000 6000
10	Mặt ngoài của ống phải trơn láng, không bị phồng rộp.		
11	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm của ống sắt	µm	55
12	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		
13	Bản vẽ kích thước của ống sắt tráng kẽm		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu
14	Bản sao biên bản thử nghiệm điển hình đáp ứng yêu cầu ở phần V.		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu
15	Biên bản thử nghiệm thường xuyên đáp ứng yêu cầu ở phần IV, mục 1		Bắt buộc cung cấp trong trường hợp trúng thầu

10. Thông số kỹ thuật tủ RMU trong thân trụ thép

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

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

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Điều kiện sử dụng: trong thân trạm phân phối dạng cột thép (trạm vận hành ngoài trời).
- Môi trường làm việc tại TP.HCM:
  + Biên độ: không vượt quá 1.000m trên mặt nước biển.
  + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 45^0C.
  + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35^0C.
  + Độ ẩm: tối đa 100%.
  + Khí hậu: nhiệt đới, nóng ẩm.
  + Bức xạ mặt trời: 1.000W/m^2.
  + Tốc độ gió tối đa: 160km/h.
- Loại: không mở rộng
- Thanh cái: đơn
- Môi trường cách điện của thanh cái và thiết bị đóng cắt: khí SF6
- Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ:
  + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFL-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và mặt bên.
  + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFLR-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, mặt bên và mặt sau.
- Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong các ngăn tủ: hướng xuống đáy tủ.
- Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc.
- Cấu hình tủ gồm:
  + Loại 1 (02 ngăn): 01 ngăn thanh cái (đấu cáp đôi) và 01 ngăn dao cắt tải 24kV-200A + chì ống;
  + Loại 2 (03 ngăn): 02 ngăn dao cắt tải 24kV-630A và 01 ngăn dao cắt tải 24kV-200A + chì ống.
- Kích thước tối đa (Ngang x Sâu x Cao):

+ Loại 1 (02 ngăn): 830mm x 870mm x 1600mm

+ Loại 2 (03 ngăn): 1190mm x 870mm x1600mm

2. Thông số kỹ thuật chung:

- Điện áp định mức: 24kV
- Tần số định mức: 50Hz
- Dòng điện định mức thanh cái: 630A
- Độ bền điện áp xung: 125kV
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 01 phút: 50kV
- Khả năng ổn định nhiệt Ith (trị hiệu dụng): 25kA/1s hoặc 20kA/3s
- Khả năng ổn định động (trị đỉnh): 62,5kA (Ith=25kA/1s) hay 50kA (Ith=20 kA/3s)
- Các đầu nối của mỗi pha:

  + Ngăn dao cắt tải: có thể nối với 2 cáp 3 pha 24kV-3x240mm^2 hoặc 2 cáp 1 pha 24kV-1x240mm^2

  + Ngăn dao cắt tải có bệ đỡ chì ống: có thể nối với 1 cáp 3 pha 24kV-3x50mm^2

  + Ngăn thanh cái: có thể nối với 2 cáp 3 pha 24kV-3x240mm^2 hoặc 2 cáp 1 pha 24kV-1x240mm^2

a./ Ngăn dao cắt tải

- Khả năng đóng/cắt dòng định mức: 630A
- Độ bền cơ khí: Class M1
- Độ bền điện: Class E3
- Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH
- Môi trường đóng cắt của dao cắt tải: khí SF6 hoặc chân không
- Yêu cầu về liên tục cung cấp điện: LSC 2
- Ngăn dao cắt tải phải có:

  + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai.

  + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH.

  + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.

  + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.

b./ Ngăn dao cắt tải kèm bệ đỡ chì ống

- Khả năng đóng/cắt dòng định mức: 200A
- Độ bền cơ khí: Class M1
- Độ bền điện: Class E3
- Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH
- Môi trường đóng cắt của dao cắt tải: khí SF6 hoặc chân không
- Yêu cầu về liên tục cung cấp điện: LSC 2

- Dao cắt tải + chì ống để bảo vệ máy biến thế được sử dụng với chì ống loại cắt nhanh sản xuất theo IEC60282-1. Khi chì ống nổ, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra và tác động vào cơ cấu mở dao cắt tải.
- Ngăn dao cắt tải kèm chì ống phải có:
  + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai.
  + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH.
  + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.
  + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.

c./ Ngăn thanh cái

- Sự liên tục cung cấp điện: LSC 1
- Ngăn tủ thanh cái phải được trang bị:
  + Cơ cấu liên động hoặc khóa nhằm không cho phép mở ngăn đầu cáp khi đầu cáp đang mang điện.
  + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.
  + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.

3. Phụ kiện:

- Loại 1 (02 ngăn):
  + 01 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm^2
  + 02 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm^2
  + 01 bộ cần thao tác
  + 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha.
- Loại 2 (03 ngăn):
  + 01 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm^2
  + 02 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm^2
  + 01 bộ cần thao tác
  + 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha; hoặc 02 bộ chỉ thị sự cố 3 pha (nếu có).

Ghi chú:

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

4. Các yêu cầu khác

- Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận:
  + Tủ RMU và các phụ kiện được lắp đặt trong thân trạm phân phối dạng cột thép (như bản vẽ đính kèm), hoàn toàn phù hợp với điều kiện môi trường, khí hậu, thông số lưới điện để vận hành ổn định, an toàn, tin cậy trên lưới điện của Thành phố Hồ Chí Minh;
  + Các bộ đầu cáp, bộ chỉ thị sự cố (nếu có) chào thầu (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất) phù hợp để lắp đặt và vận hành với tủ RMU;

+ Các ngăn chì của tủ RMU tương thích vận hành với tất cả các loại chì ống sản xuất theo tiêu chuẩn IEC.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

a. Thử nghiệm thường xuyên:

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

b. Thử nghiệm điển hình:

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

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Yêu cầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 62271-200 hoặc tương đương
2.	**1. Cấu trúc:**	
	Điều kiện sử dụng:	Ngoài trời
	- Môi trường làm việc tại TP.HCM: + Biên độ: + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh:	 không vượt qúa 1.000m trên mặt nước biển. 45°c

STT	Mô tả	Yêu cầu
	+ Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: + Độ ẩm: + Khí hậu: + Bức xạ mặt trời: + Tốc độ gió tối đa:	35°c tối đa 100% nhiệt đới, nóng ẩm 1.000W/m2 160km/h
	Loại	Không mở rộng
	Thanh cái	Đơn
	Môi trường cách điện của thanh cái và thiết bị đóng cắt	Khí SF6
	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ: + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFL-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và mặt bên. + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFLR-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, mặt bên và mặt sau.	Đáp ứng
	Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong các ngăn tủ	Hướng xuống đáy tủ
	Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc	Đáp ứng
	Cấu hình tủ gồm: - Loại 1 (02 ngăn): + 01 ngăn thanh cái (đấu cáp đôi) + 01 dao cắt tải 24kV-200A + chì ống - Loại 2 (03 ngăn): + 01 dao cắt tải 24kV-200A + chì ống + 02 dao cắt tải 24kV-630A	Đáp ứng
	Kích thước tổng tối đa (Ngang x Sâu x Cao): - Loại 1 (02 ngăn): + Ngang: 830mm + Sâu: 870mm + Cao: 1600mm - Loại 2 (03 ngăn): + Ngang: 1190mm + Sâu: 870mm + Cao: 1600mm	Đáp ứng
3.	**2. Thông số kỹ thuật chung:**	
	Điện áp định mức	24kV

STT	Mô tả	Yêu cầu
	Tần số định mức	50Hz
	Dòng điện định mức thanh cái	630A
	Độ bền điện áp xung	125kV
	Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 01 phút	50kV
	Khả năng ổn định nhiệt Ith (trị hiệu dụng)	25 kA/1s hoặc 20 kA/3s
	Khả năng ổn định động (trị đỉnh)	62,5 kA (Ith=25 kA/1s) hay 50 kA (Ith=20 kA/3s)
	Các đầu nối của mỗi pha: + Ngăn dao cắt tải: có thể nối với 2 cáp 3 pha 24kV- 3x240mm^2 hoặc 2 cáp 1 pha 24kV-1x240mm^2 + Ngăn dao cắt tải có bệ đỡ chì ống: có thể nối với 1 cáp 3 pha 24kV-3x50mm2 + Ngăn thanh cái: có thể nối với 2 cáp 3 pha 24kV- 3x240mm2 hoặc 2 cáp 1 pha 24kV-1x240mm^2	Đáp ứng
4.	a./ Ngăn dao cắt tải	
	Khả năng đóng/cắt dòng định mức	630A
	Độ bền cơ khí	Class M1
	Độ bền điện	Class E3
	Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH	Đáp ứng
	Môi trường đóng cắt của dao cắt tải	Khí SF6 hoặc chân không
	Yêu cầu về liên tục cung cấp điện	LSC 2
	Ngăn dao cắt tải phải có: + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai. + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại **3'** vị trí ON/OFF/eArTH. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha. + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6	Đáp ứng
5.	b./ Ngăn dao cắt tải kèm bệ đỡ chì ống	
	Khả năng đóng/cắt dòng định mức	200A
	Độ bền cơ khí	Class M1
	Độ bền điện	Class E3
	Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH	Đáp ứng
	Môi trường đóng cắt của dao cắt tải	Khí SF6 hoặc chân không
	Yêu cầu về liên tục cung cấp điện	LSC 2

STT	Mô tả	Yêu cầu
	Dao cắt tải + chì ống để bảo vệ máy biến thế được sử dụng với chì ống loại cắt nhanh sản xuất theo IEC60282-1. Khi chì ống nổ, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra và tác động vào cơ cấu mở dao cắt tải	Đáp ứng
	Ngăn dao cắt tải phải có: + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai. + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại **3'** vị trí ON/OFF/EARTH. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha. + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6	Đáp ứng
6.	c./ Ngăn thanh cái	
	Sự liên tục cung cấp điện	LSC 1
	Ngăn tủ thanh cái phải được trang bị: + Các liên động không cho phép mở ngăn đầu cáp khi đầu cáp đang mang điện. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha. + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6	Đáp ứng
7.	**3. Phụ kiện:**	
	Cung cấp hộp đầu cáp với đầy đủ các phụ kiện để đấu nối cáp ngầm vào tủ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ vật tư nào. - Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm^2: + Nhà sản xuất + Nước sản xuất + Mã hiệu - Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm^2: + Nhà sản xuất + Nước sản xuất + Mã hiệu	Đáp ứng
	- Đối với tủ có cấu hình loại 1 + 01 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm^2 + 02 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm^2 + 01 bộ cần thao tác + 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha	Đáp ứng
	- Đối với tủ có cấu hình loại 2 + 01 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm^2 + 02 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm^2 + 01 bộ cần thao tác	Đáp ứng

STT	Mô tả	Yêu cầu
	+ 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha; hoặc 02 bộ chỉ thị sự cố 3 pha (nếu có).	
8.	Các yêu cầu khác - Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận: + Tủ RMU và các phụ kiện được lắp đặt trong thân ụ̣am phân phối dang cột thép (như bản vẽ đính kèm), hoàn toàn phù hợp với điều kiện môi trường, khí hậu, thông số lưới điện để vận hành ổn định, an toàn, tín cậy trên lưới điện của Thành phố Hồ Chí Minh; + Các bộ đầu cáp, bộ chỉ thị sự cố (nếu có) chào thầu (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất) phù hợp để lắp đặt và vận hành với tủ RMU; + Các ngăn chì của tủ RMU tương thích vận hành với tất cả các loại chì ống sản xuất theo tiêu chuẩn IEC.	Đáp ứng

11. Thông số kỹ thuật tủ RMU (sử dụng trong nhà):

1. Yêu cầu chung

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

- Mỗi tủ RMU kiểu mô-đun được lắp đặt một khối chức năng (các khối chức năng có thể là máy cắt, hoặc dao cắt có tải cách ly, hoặc dao cắt có tải cách ly kèm bệ chì, hoặc đấu cáp trực tiếp); các thành phần mang điện cao áp thuộc mạch chính của mỗi khối chức năng được đặt trong một ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment). Vỏ của ngăn chứa đầy khí được làm bằng kim loại và được nối đất.

- Tủ RMU kiểu mô-đun được lắp đặt các kết nối bên ngoài ngăn chứa đầy khí để có thể ghép nối các thanh cái chính của nó với tủ RMU kiểu mô-đun khác (hoặc với tủ RMU kiểu nguyên khối mở rộng được) có cùng thiết kế phần kết nối thanh cái chính và kết nối với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài tủ.

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

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

- Loại tiếp cận A: Chỉ những người được ủy quyền tiếp cận.

- Loại tiếp cận B: Không hạn chế khả năng tiếp cận, bao gồm cả khả năng tiếp cận của công chúng.

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

- F: cho mặt trước (for front side);

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

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

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

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

f. Tủ RMU phải được thiết kế vị trí thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh bên trong tủ RMU để đảm bảo an toàn cho con người, công trình.

g. Tủ RMU phải có bảng tên nhãn hiệu (Nameplates): vật liệu chế tạo và nội dung các thông tin ghi trên bảng tên nhãn hiệu của hệ thống tủ RMU phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-200.

h. Hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA phải được trang bị các thiết bị, phụ kiện để giám sát, điều khiển từ xa và kết nối với hệ thống SCADA theo thiết kế của dự án (yêu cầu kỹ thuật về trang bị, lắp đặt các thiết bị, phụ kiện phục vụ kết nối, khai thác tín hiệu SCADA xem Điều 9 của Tiêu chuẩn này).

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

a. Vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU được chế tạo từ thép tấm, được mạ kẽm và/hoặc sơn phủ tĩnh điện để bảo vệ chống ăn mòn, lớp sơn tĩnh điện bên ngoài sử dụng màu ghi sáng thông dụng (không giới hạn việc sử dụng vỏ bọc bên ngoài làm bằng nhôm hợp kim, hoặc thép không gỉ).

b. Các yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200

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

a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất 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 trang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.

b. Bên trong ngăn chứa đầy khí được nạp đầy khí SF6 (hoặc khí cách điện khác) với áp suất thiết kế. Độ kín của ngăn chứa đầy khí phải đảm bảo độ rò rỉ khí cách điện không lớn hơn 0,1%/năm (đối với khí SF6) trong suốt vòng đời sản phẩm.

c. Ngăn chứa đầy khí phải được trang bị thiết bị giám sát áp lực khí (pressure) hoặc mật độ khí (density) bên trong ngăn này. Thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) phải đáp ứng các đặc điểm thiết kế và chức năng hoạt động như sau:

- Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF6 (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận

hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động.

- Đối với thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) lắp cho các tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngoài các yêu cầu trên, kết quả giám sát của chúng phải đảm bảo không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ môi trường và chúng phải có tiếp điểm đầu ra (dry contact). Tiếp điểm đầu ra này phải đảm bảo tác động (chuyển trạng thái tiếp điểm) chính xác ngay khi áp lực khí (hoặc mật độ khí) cách điện bên trong ngăn chứa đầy khí bị suy giảm đến mức cấm hoạt động và nó được sử dụng để phục vụ chức năng giám sát từ xa, cấu hình logic liên động điều khiển (các) thiết bị đóng cắt từ xa.

d. Các yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200

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

a. Vật liệu chế tạo các thanh cái, thanh dẫn của tủ RMU được làm bằng đồng hoặc hợp kim của đồng.

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

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

a. Từng tủ RMU và khối chức năng của tủ phải có đủ các cơ cấu khóa liên động (interlocks) để ngăn ngừa các thao tác nhầm (thao tác không đúng quy trình) và đảm bảo an toàn cho người vận hành khi truy cập, công tác bên trong tủ RMU. Các yêu cầu về khóa liên động phải đáp ứng các quy định trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

b. Tại các vị trí để tra tay đòn thao tác và/hoặc các nút, lẫy đóng cắt và vị trí

nối đất của các dao cắt có tải cách ly, máy cắt, dao cách ly phải được trang bị cơ cấu khóa móc (padlocking) để có thể khóa lại khi cần thiết.

6. Yêu cầu kỹ thuật về các chỉ thị trạng thái:

a. Trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải cách ly, máy cắt, dao cách ly, vị trí nối đất được hiển thị bằng các cơ cấu chỉ thị trực quan. Tất cả các chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải được thiết kế sao cho vị trí của các thiết bị đóng cắt tuy ở vị trí khác nhau, nhưng đều được hiển thị ở mặt trước tủ, để người vận hành dễ dàng nhận biết bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần phải mở tủ.

b. Cơ cấu chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được đề cập trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

7. Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:

Tất cả các cơ cấu thao tác, điều khiển, chỉ thị như: các khóa chuyển mạch; lẫy, nút, chốt, vị trí tra tay đòn thao tác; cơ cấu chỉ thị vị trí, trạng thái (cờ, đèn, con bài...); bộ báo điện áp; bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ ... phải được bố trí tập trung thành "Bảng điều khiển" ở mặt trước tủ chức năng và chúng phải thể hiện được sơ đồ nguyên lý đấu nối, nhận diện

chủng loại, trạng thái vận hành hiện thời của các thiết bị đóng cắt và điều khiển của tủ (còn được gọi là sơ đồ mimic).

8. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:

a. Ngăn cáp của các tủ RMU có đấu nối cáp trung áp phải được thiết kế phù hợp cho việc lắp đặt cáp trung áp từ phía dưới đáy tủ đi lên.

b. Ngăn cáp được trang bị cửa hoặc tấm lắp để che kín và chúng có thể mở ra hoặc tháo ra được để người vận hành có thể tiếp cận vào bên trong ngăn cáp một cách thuận tiện khi lắp đặt, kiểm tra, sửa chữa, thay thế cáp và phụ kiện.

c. Ngăn cáp (kết hợp với loại hộp đầu cáp) phải được thiết kế sẵn sàng cho việc đấu chồng 02 sợi cáp cho mỗi pha theo yêu cầu thiết kế của dự án.

d. Bên trong ngăn cáp phải được lắp sẵn các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp), đảm bảo cố định được từng pha cáp và sợi cáp trung áp trong ngăn cáp một cách chắc chắn.

Điều 6. Yêu cầu kỹ thuật của các tủ RMU

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

h. Không lắp bộ báo sự cố cho tủ này.

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

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

3. Yêu cầu kỹ thuật tủ máy cắt:

a. Sử dụng khối chức năng máy cắt để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến, hoặc để phân đoạn thanh cái, hoặc MBA phân phối, hoặc phụ tải điện khác phù hợp.

b. Khối chức năng máy cắt của tủ này có thể là loại gồm máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha và bộ dao cách ly 3 pha đó có cơ chế thao tác 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất). Hoặc là loại chỉ có máy cắt, không tích hợp dao cách ly 3 pha nhưng khi đó máy cắt phải có chức năng cách ly khi máy cắt mở và có cơ chế thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Máy cắt sử dụng loại 3 pha, dập hồ quang bằng chân không, hoặc khí SF_6 (hoặc khí cách điện khác).

d. Máy cắt phải được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập và phải có cơ cấu tích trữ năng lượng để phục vụ cắt máy cắt khi có tín hiệu cắt máy cắt từ rơ-le bảo vệ.

e. Tủ này phải được trang bị 01 bộ báo điện áp 3 pha, 01 rơ-le bảo vệ và bộ CT đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le bảo vệ. Trường hợp máy cắt sử dụng rơ-le kiểu nguồn tự cấp thì máy cắt phải được thiết kế mạch cắt phù hợp và ngăn tủ này phải được trang bị các CT để cấp nguồn nuôi cho rơle và cấp nguồn cho mạch cắt máy cắt.

f. Không lắp bộ báo sự cố cho tủ này.

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

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

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

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

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

h. Trường hợp hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp/chấp hành các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án. Trường hợp tủ RMU không yêu cầu kết nối SCADA hoặc không yêu cầu đóng cắt máy cắt bằng điện (tại chỗ hoặc từ xa) thì thiết kế của khối chức năng máy cắt vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

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

a. Tủ này được lắp đặt hệ thống thanh cái chính 3 pha và các sứ xuyên để kết nối thanh cái chính của nó với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài tủ bằng cáp trung áp.

b. Tủ này được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC1.

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

5. Yêu cầu kỹ thuật tủ đo lường:

a. Tủ đo lường được thiết kế để lắp CT, VT hoặc chỉ lắp VT để cung cấp tín hiệu dòng điện, điện áp phục vụ các mục đích đo lường hoặc đo đếm điện năng theo thiết kế của dự án.

b. Tùy theo mục đích đo lường hoặc đo đếm điện năng theo thiết kế của dự án, cấu trúc thiết kế của tủ đo lường và cách sắp xếp của nó trong hệ thống tủ RMU phải đảm bảo đáp ứng yêu cầu thiết kế của dự án.

c. Đối với tủ đo lường sử dụng các phụ kiện kết nối cách điện không khí (như thanh cái, thanh dẫn) để kết nối mạch điện chính bên trong tủ này với CT, VT thì sau khi lắp ráp hoàn chỉnh, các phụ kiện này phải đảm bảo mức cách điện theo cấp điện áp của hệ thống tủ RMU tương ứng.

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

Điều 7. Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

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

a. Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính *(Dielectric test on the main circuit).*

b. Thử nghiệm mạch nhị thứ (nếu có) *(Tests on auxiliary and control circuits).*

c. Đo điện trở của mạch chính *(Measurement of the resistance of the main circuit)*

d. Kiểm tra độ kín (của ngăn chứa đầy khí) *(Tightness test)*.

e. Kiểm tra thiết kế *(Design and visual checks).*

f. Đo phóng điện cục bộ *(Partial discharge Measurement).*

g. Thử nghiệm thao tác cơ khí *(Mechanical operation tests).*

h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí *(Pressure tests of gas-filled compartments)*; Hạng mục thử nghiệm xuất xưởng này không áp dụng cho các ngăn chứa đầy khí có áp suất nạp từ 50 kPa (áp suất tương đối) trở xuống.

2. Thử nghiệm điển hình (Type tests):

- Thử nghiệm điển hình tủ RMU phải do Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng Tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 thực hiện và phát hành biên bản thử nghiệm; trong đó, biên bản thử nghiệm các hạng mục liên quan đến dòng điện ngắn mạch và thử nghiệm hồ quang bên trong *(Internal arc test)* phải do thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-circuit Testing Liaison) phát hành.
- Các hạng mục thử nghiệm điển hình cho tủ RMU và các thành phần của nó được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60298:1990 hoặc các phiên bản của tiêu chuẩn IEC 62271-200 bao gồm các hạng mục sau:

    a. Thử nghiệm điện môi *(Dielectric tests)*.

    b. Đo điện trở của mạch điện *(Measurement of the resistance of circuits)* hoặc Đo điện trở *(Resistance measurement)*.

    c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt *(Temperature-rise tests)* hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục *(Continuous current tests)*.

    d. Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh

(Short-time withstand current and peak withstand current tests).

    e. Kiểm tra khả năng đóng và cắt *(Verification of making and breaking capacities)*.

    f. Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không *(X-radiation test procedure for vacuum interrupters).*

    g. Thử nghiệm hoạt động cơ khí *(Mechanical operation tests)*.

    h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (Pressure withstand test for gas-filled compartments).

    i. Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp)(Internal arc test).

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

1. Bộ báo điện áp 3 pha:

Sử dụng sản phẩm được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61243-5:1997 (VDS) hoặc IEC 62271-213:2021 (VDIS), đảm bảo có chức năng phát hiện một cách chắc chắn CÓ hoặc KHÔNG CÓ sự hiện diện của điện áp tại vị trí cần xác định tình trạng điện áp.

2. Bộ báo sự cố:

a. Sử dụng sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số. Cấu trúc thiết kế của bộ báo sự cố (FPI) có thể là phần tử riêng biệt để lắp trên mặt tủ điện, hoặc là phần tử tích hợp chung trong bộ thiết bị đầu cuối (RTU).

b. Có thể sử dụng loại FPI dùng nguồn nuôi bằng pin Lithium, hoặc nguồn tự cấp, hoặc nguồn kép, hoặc nguồn ngoài tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại FPI có nguồn nuôi kiểu tự cấp, chúng phải có khả năng chỉ thị tín hiệu sự cố ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp FPI bị mất điện.

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

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

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

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

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

3. Rơ-le bảo vệ:

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

a. Là sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số, đáp ứng Tiêu chuẩn IEC 60255.

b. Có thể sử dụng loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, hoặc nguồn ngoài, hoặc nguồn kép tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, rơ-le phải được thiết kế sao cho người sử dụng có thể cài đặt, xem thông số cài đặt, thông tin sự cố trong rơ-le ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp rơ-le đó không có điện.

c. Tích hợp các chức năng bảo vệ, đo lường, điều khiển tự động chính sau đây:

- Bảo vệ quá dòng điện pha (50/51):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Bảo vệ quá dòng chạm đất (50N/51N):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Có chức năng hạn chế dòng điện xung kích khi đóng MBA (có thể cài đặt được bằng cách lựa chọn bật/tắt chức năng hoặc cài đặt thời gian tác động).
- Có khả năng đo lường; hiển thị thông số vận hành, thông tin sự cố; cài đặt chỉnh định; khai thác thông tin vận hành, thông tin sự cố và giải trừ sự cố tại thiết bị ở tại vị trí lắp đặt *(không giới việc sử dụng loại 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 tủ dao cắt có tải cách ly kèm cầu chì để bảo vệ MBA phân phối là loại hỗ trợ bảo vệ (back-up fuse), sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7999- 1:2009 (IEC 60282-1:2005), phù hợp với công suất của MBA cần bảo vệ và có khả năng cắt tất cả các dòng điện từ dòng điện cắt lớn nhất danh định xuống đến dòng điện cắt nhỏ nhất danh định.

b. Cầu chì phải được thiết kế có cơ cấu đập (striker).

c. Thông số kỹ thuật về dòng điện định mức và dòng điện cắt của cầu chì được lựa chọn phù hợp với vị trí lắp đặt theo thiết kế của từng dự án cụ thể.

5. Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện đấu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đấu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).

b. Đối với ngăn tủ RMU có yêu cầu đấu chồng 02 sợi cáp cho mỗi pha, các đầu cáp để lắp đặt cho tủ này phải phù hợp để khi lắp đặt không phải thay đổi kích thước ngăn cáp của tủ.

6. CT và VT:

a. CT, VT lắp đặt trong tủ RMU có thể sử dụng một trong các loại sau: Cảm ứng điện từ (Inductive), điện tử (Electronic), thụ động công suất thấp (Low-Power passive), giao diện kỹ thuật số (Digital interface) ... được sản xuất theo bộ tiêu chuẩn IEC 60044 hoặc IEC 61869.

b. Đối với các CT, VT được thiết kế để đấu nối trực tiếp vào lưới điện trung áp của hệ thống tủ RMU, yêu cầu chúng phải có khả năng chịu được điện áp làm việc lớn nhất của hệ thống tủ RMU với thời gian liên tục, lâu dài.

c. Cấp chính xác, dung lượng định mức của CT, VT phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của các mạch đo lường, bảo vệ và theo thiết kế của dự án.

d. Cấu trúc lắp đặt của các CT, VT phải đảm bảo dễ dàng tháo lắp, thay thế tại hiện trường mà không gây ảnh hưởng đến thiết kế cơ khí và điện của tủ RMU cũng như không phải thay thế các phụ kiện đấu nối (như sứ xuyên, hộp đầu cáp trung áp) khi thay CT, VT. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu đấu chồng 02 sợi cáp cho mỗi pha, cho phép sử dụng CT hoặc VT kiểu chân sứ.

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

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

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

- Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện 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 cáp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cáp và cáp ra khỏi sứ xuyên).

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

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

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

a. Các tiếp điểm phụ chỉ trạng thái đóng, cắt của dao cắt có có tải, máy cắt, dao cách ly (nếu có), tiếp điểm phụ báo cầu chì đã tác động.

b. Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện có tiếp điểm đầu ra (dry contact).

c. Máy biến dòng điện (CT), máy biến điện áp (VT).

d. Động cơ điện để đóng/cắt/tích năng kèm bộ truyền động bằng điện. Các phụ kiện để kết nối SCADA, cung cấp nguồn nuôi, nguồn thao tác:

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

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

+ Thiết bị RTU.

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

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

+ Bộ ắc quy.

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

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

b. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện:

- Các đơn vị chủ động xây dựng, ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cụ thể cho thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ nguồn, bộ ắc quy, giải pháp lắp đặt và danh sách tín hiệu SCADA, đảm bảo phù hợp với cơ sở hạ tầng kỹ thuật của hệ thống SCADA và yêu cầu tự động hóa của đơn vị mình.

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

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

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

1. Hồ sơ kỹ thuật, tài liệu kỹ thuật thể hiện các thuyết minh mô tả, thông số, bản vẽ kỹ thuật của (các) tủ RMU và các phụ kiện chính (như: Hộp đầu cáp, cầu chì, CT, VT, bộ báo điện áp, bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ, các phụ kiện kết nối SCADA).

2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng của tủ RMU và các phụ kiện của tủ RMU.

3. Phần mềm cài đặt, chỉnh định rơ-le và phụ kiện kết nối (đối với các rơ-le có khả năng cài đặt, chỉnh định thông qua cổng giao tiếp).

4. Phần mềm cấu hình, quản lý thiết bị RTU và thiết bị SCADA.

5. Các biên bản thử nghiệm điển hình, giấy chứng nhận chất lượng

Điều 11. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của các loại tủ RMU

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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	**Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ RMU**			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài *(enclosure)*		Theo yêu cầu tại khoản 2, Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
8	Khả năng vận hành liên tục *(của ngăn cáp)*		LSC2	
9	Ngăn chứa đầy khí *(gas-filled compartment):*		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín *(Sealed pressure systems)* (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	*Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí*		Thép không gỉ	
9.2	*Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ*		IP 65	
9.3	*Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm*	%	≤ 0,1/năm (ứng với khí SF_6).	
9.4	*Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện*		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c, khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	*Cơ cấu phòng nổ*		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	≥ 38,5 (40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):			
12.1	*Giữa pha-pha, pha-đất*	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	*Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị*	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 µs) (BIL)			

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
13.1	*Giữa pha-pha, pha-đất*	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	*Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị*	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (Ik)	kArms	≥ 12,5, hoặc ≥ 16, hoặc ≥ 20, hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (tk)	giây	≥ 1	
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (Ip)	kA (xung)	≥ 2,5 Ik (tương ứng theo dòng điện Ik đã lựa chọn).	
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
II	**Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly**			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
4	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 630	
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥1000 (M1)	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3	E2
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):			
7.1	*Số lần đóng cắt cơ khí*	Lần	≥1000 (M0)	
7.2	*Độ bền điện tối thiểu (class E)*		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	**Phụ kiện kèm theo**			
1	Bộ 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.	
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện *(của loại tủ có ngăn cáp)*		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.		Theo yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).	
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa *(*áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA*)*.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
IV	**Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật**		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.	

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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	**Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ**			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	

3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài *(enclosure)*		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
8	Khả năng vận hành liên tục *(của ngăn cáp)*		LSC2	
9	Ngăn chứa đầy khí *(gas-filled compartment):*		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín *(Sealed pressure systems)* (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	*Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí*		Thép không gỉ	
9.2	*Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ*		IP 65	
9.3	*Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm*	%	≤ 0,1/năm (ứng với khí SF_6).	
9.4	*Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện*		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	*Cơ cấu phòng nổ*		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	≥ 38,5 (40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz):			
12.1	*Giữa pha-pha, pha-đất*	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	*Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị*	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 µs) (BIL):			
13.1	*Giữa pha-pha, pha-đất*	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	*Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị*	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)

14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của thanh cái chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	≥ 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)	≥ 2,5 I_k (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
II	**Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly**			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
4	Cơ chế liên động với cầu chì lắp trong bệ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.	
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200	≥ 100
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	E2

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

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

TT	**Hạng mục**	**Đơn vị đo**	**Yêu cầu**	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	**Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ**			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
6	Vỏ bọc bên ngoài *(enclosure)*		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
8	Khả năng vận hành liên tục *(của ngăn cáp)*		LSC2	
9	Ngăn chứa đầy khí *(gas-filled compartment):*		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín *(Sealed pressure systems)* (xem khoản 3, Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	*Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí*		Thép không gỉ	
9.2	*Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ*		IP 65	
9.3	*Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm*	%	≤ 0,1/năm (ứng với khí SF_6).	
9.4	*Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện*		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c, khoản 3, Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	*Cơ cấu phòng nổ*		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥24	≥ 38,5(40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):			
12.1	*Giữa pha-pha, pha-đất*	kV	≥50	≥ 80 (80)
12.2	*Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly*	kV	≥60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μs) (BIL):			
13.1	*Giữa pha-pha, pha-đất*	kVp	≥125	≥ 180 (185)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
13.2	*Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly*	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	≥ 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)	≥ 2,5 I_k (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
II	**Yêu cầu kỹ thuật của máy cắt**			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-100	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động		3 pha	
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	

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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
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 báo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Rơ-le bảo vệ		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 3 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện *(của loại tủ có ngăn cáp)*		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa *(*áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA*)*.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).
V	**Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật**		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

Bảng 6- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ đấu cáp trực tiếp

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	**Yêu cầu kỹ thuật của tủ đấu cáp trực tiếp**			

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài *(enclosure)*		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Khả năng vận hành liên tục *(của ngăn cáp)*		LSC1	
8	Ngăn chứa đầy khí *(gas-filled compartment):*		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín *(Sealed pressure systems)* (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
8.1	*Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí*		Thép không rỉ	
8.2	*Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ*		IP 65	
8.3	*Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm*	%	≤ 0,1/năm (ứng với khí SF_6).	
8.4	*Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện*		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
8.5	*Cơ cấu phòng nổ*		Có	
9	Tần số định mức	Hz	50	
10	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥24	≥ 38,5 (40,5)
11	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz) *giữa pha-pha, pha-đất*	kV	≥ 50	≥ 80 (80)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 µs) (BIL) *giữa pha-pha, pha-đất*	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
14	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
15	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	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)	
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)	≥ 2,5 I_k (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	
18	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
19	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
II	**Phụ kiện kèm theo**			
1	Bộ báo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
2	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện**.**		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
3	Các phụ kiện lắp đặt		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).	
III	**Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật**		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.	

Bảng 7- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ đo lường

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	**Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ**			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài *(enclosure)*		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Khả năng vận hành liên tục *(của ngăn mà người vận hành có thể tiếp cận được)*		LSC1	
8	Tần số định mức	Hz	50	
9	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	≥ 38,5 (40,5)
10	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz) *giữa pha-pha, pha-đất*	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 µs) (BIL) *giữa pha-pha, pha-đất*	kV	≥ 125	≥ 180 (185)
12	Cấu hình và cách sắp xếp của tủ đo lường trong hệ thống tủ RMU.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 5 Điều 6 của Tiêu chuẩn này).	
13	Các CT, VT cung cấp tín hiệu dòng điện, điện áp		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 5 Điều 6 và khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).	
II	**Phụ kiện kèm theo**			

1	Thiết bị chỉ báo tình trạng điện áp của tủ		Bộ báo điện áp 3 pha đáp ứng yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này hoặc đồng hồ đo điện áp lắp tại tủ này.
2	Các phụ kiện lắp đặt		Theo yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
III	**Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật**		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

12. <u>Ngăn tủ RMU sử dụng ngoài trời, ngăn dao cắt tải 24KV – 630A:</u>

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho các ngăn tủ dao cắt tải 24kV-630A của tủ RMU sử dụng ngoài trời.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

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

III. MÔ TẢ:

Ngăn tủ dao cắt tải dùng để đóng/cắt phụ tải và có thể kết nối thanh cái với các ngăn tủ điện khác về cả hai phía trái và phải.

1. <u>Cấu trúc:</u>

- Điều kiện sử dụng: ngoài trời
- Môi trường làm việc tại TP.HCM:
  + Biên độ: không vượt quá 1.000m trên mặt nước biển.
  + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 45^0C.
  + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35^0C.
  + Độ ẩm: tối đa 100%.
  + Khí hậu: nhiệt đới, nóng ẩm.
  + Bức xạ mặt trời: 1.000 W/m^2.
  + Tốc độ gió tối đa: 160 km/h.
- Kích thước tối đa:
  + Ngang: 380mm
  + Sâu: 870mm
  + Cao:
  . Trường hợp ngăn tủ không có chức năng SCADA: 1600mm

. Trường hợp ngăn tủ có chức năng SCADA: 1900mm

- Môi trường cách điện của ngăn thanh cái và thiết bị đóng cắt: khí SF6
- Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong ngăn tủ:

+ Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFL-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và hai mặt bên.

+ Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFLR-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, hai mặt bên và mặt sau.

- Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ: hướng xuống đáy tủ.
- Yêu cầu về liên tục cung cấp điện: LSC 2.
- Các dao cắt tải của ngăn tủ sử dụng loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH.
- Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc.
- Các đầu nối của mỗi pha:

+ Trường hợp đấu nối với cáp 3 lõi: có thể nối với 2 cáp 3P 24kV-3x240mm^2.

+ Trường hợp đấu nối với cáp 1 lõi: có thể nối với 2 cáp 1P 24kV-1x240mm^2.

- Thanh cái: đơn
- Môi trường đóng cắt của dao cắt tải: khí SF6 hoặc chân không.
- Ngăn tủ dao cắt tải phải có:

+ Khả năng lắp đặt mô tơ để đóng cắt dao cắt tải. Điện áp vận hành mô tơ phải là điện áp một chiều 24VDC (áp dụng cho tủ RMU có chức năng SCADA).

+ Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai.

+ Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH.

+ Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.

+ Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.

2. <u>Thông số kỹ thuật:</u>

- Điện áp định mức: 24kV
- Tần số định mức: 50Hz
- Dòng điện định mức: 630A
- Độ bền điện áp xung: 125kV
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 1 phút: 50kV
- Khả năng đóng, cắt dòng định mức: 630A
- Khả năng ổn định nhiệt Ith (trị hiệu dụng): 25kA/1s hoặc 20kA/3s

- Khả năng ổn định động (trị đỉnh): 62,5kA (I_{th}=25kA/1s) hay 50kA (I_{th}=20 kA/3s)
- Độ bền cơ khí: Class M1
- Độ bền điện: Class E3

3. Phụ kiện:

- Bộ đầu cáp trong nhà:

  + Trường hợp đấu nối với cáp 3 lõi: 01 Bộ đầu cáp trong nhà 3P 24kV-3x240mm^2.

  + Trường hợp đấu nối với cáp 1 lõi: 03 Bộ đầu cáp trong nhà 1P 24kV-1x240mm^2.

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

- Bộ chỉ thị sự cố 3 pha (nếu có).
- Đối với tủ điện gồm nhiều ngăn tủ lắp ghép với nhau:

  + 01 bộ cần thao tác.

  + 01 bộ thanh cái.

  + 01 bộ side wall.

4. Các yêu cầu khác

- Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận:

  + Tủ RMU và các phụ kiện, vỏ tủ chào thầu (nếu có) hoàn toàn phù hợp với điều kiện môi trường, khí hậu, thông số lưới điện để vận hành ổn định, an toàn, tin cậy trên lưới điện của Thành phố Hồ Chí Minh;

  + Các bộ đầu cáp, bộ chỉ thị sự cố (nếu có) chào thầu (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất) phù hợp để lắp đặt và vận hành với tủ RMU;

IV. THỬ NGHIỆM:

a. Thử nghiệm thường xuyên:

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

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation tests)

b. Thử nghiệm điển hình:

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

V. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 62271-200
2.	Ngăn tủ dao cắt tải dùng để đóng/cắt phụ tải và có thể kết nối thanh cái với các ngăn tủ điện khác về cả hai phía trái và phải.	Đáp ứng
3.	<u>Cấu trúc:</u> - Điều kiện sử dụng: - Môi trường làm việc tại TP.HCM: + Biên độ: + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: + Độ ẩm: + Khí hậu: + Bức xạ mặt trời: + Tốc độ gió tối đa: - Kích thước tối đa: + Ngang + Sâu + Cao: . Trường hợp ngăn tủ không có chức năng SCADA: . Trường hợp ngăn tủ có chức năng SCADA: − Môi trường cách điện của ngăn thanh cái và thiết bị đóng cắt: − Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong ngăn tủ: + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB − Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ: − Yêu cầu về liên tục cung cấp điện:	 Ngoài trời Không vượt quá 1.000m trên mặt nước biển 45^0C 35^0C Tối đa 100% Nhiệt đới, nóng ẩm. 1.000 W/m^2 160 km/h 380mm 870mm 1600mm 1900mm Khí SF6 IAC AFL- không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và hai mặt bên. IAC AFLR- không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, hai mặt bên và mặt sau. Hướng xuống đáy tủ LSC 2 Đáp ứng

	− Các dao cắt tải của ngăn tủ sử dụng loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH. − Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc. − Các đầu nối của mỗi pha: + Trường hợp đấu nối với cáp 3 lõi: có thể nối với 2 cáp 3P 24kV-3x240mm^2. + Trường hợp đấu nối với cáp 1 lõi: có thể nối với 2 cáp 1P 24kV-1x240mm^2. − Thanh cái − Môi trường đóng cắt của dao cắt tải − Ngăn tủ dao cắt tải phải có: + Khả năng lắp đặt mô tơ để đóng cắt dao cắt tải. Điện áp vận hành mô tơ phải là điện áp một chiều 24VDC (áp dụng cho tủ RMU có chức năng SCADA). + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai. + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đơn Khí SF6 hoặc chân không. Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
4.	<u>Thông số kỹ thuật:</u> − Điện áp định mức: − Tần số định mức: − Dòng điện định mức: − Độ bền điện áp xung: Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 1 phút: − Khả năng đóng, cắt dòng định mức: − Khả năng ổn định nhiệt I_{th} (trị hiệu dụng): − Khả năng ổn định động (trị đỉnh): − Độ bền cơ khí: − Độ bền điện:	 24kV 50Hz 630A 125kV 50kV 630A 25kA/1s hoặc 20kA/3s 62,5kA (I_{th}=25 kA/1s) hay 50kA (I_{th}=20 kA/3s) Class M1 Class E3

5.	Phụ kiện: - Bộ đầu cáp trong nhà: + Trường hợp đấu nối với cáp 3 lõi: 01 Bộ đầu cáp trong nhà 3P 24kV-3x240mm^2. + Trường hợp đấu nối với cáp 1 lõi: 03 Bộ đầu cáp trong nhà 1P 24kV-1x240mm^2. Ghi chú: Cung cấp bộ đầu cáp với đầy đủ các phụ kiện để đấu nối cáp ngầm vào ngăn tủ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ vật tư nào. - Bộ chỉ thị sự cố 3 pha (nếu có). - Đối với tủ gồm nhiều ngăn tủ lắp ghép với nhau: + 01 bộ cần thao tác. + 01 bộ thanh cái. + 01 bộ side wall.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
6.	Các yêu cầu khác - Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận: + Tủ RMU và các phụ kiện, vỏ tủ chào thầu (nếu có) hoàn toàn phù hợp với điều kiện môi trường, khí hậu, thông số lưới điện để vận hành ổn định, an toàn, tin cậy trên lưới điện của Thành phố Hồ Chí Minh; + Các bộ đầu cáp, bộ chỉ thị sự cố (nếu có) chào thầu (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất) phù hợp để lắp đặt và vận hành với tủ RMU;	Đáp ứng Đáp ứng

13. Ngăn tủ RMU sử dụng ngoài trời, ngăn dao cắt tải có bệ chì ống 24KV – 200A:

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho các ngăn tủ dao cắt tải có bệ đỡ chì 24kV-200A của tủ RMU sử dụng ngoài trời.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

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

III. MÔ TẢ:

Ngăn tủ dao cắt tải có bệ đỡ chì dùng để đóng/cắt phụ tải, bảo vệ máy biến thế và có thể kết nối thanh cái với các ngăn tủ điện khác về cả hai phía trái và phải.

5. Cấu trúc:

- Điều kiện sử dụng: ngoài trời
- Môi trường làm việc tại TP.HCM:
  + Biên độ: không vượt quá 1.000m trên mặt nước biển.
  + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 45^0C.
  + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35^0C.
  + Độ ẩm: tối đa 100%.
  + Khí hậu: nhiệt đới, nóng ẩm.
  + Bức xạ mặt trời: 1.000 W/m^2.
  + Tốc độ gió tối đa: 160 km/h.
- Kích thước tối đa:
  + Ngang: 430mm
  + Sâu: 870mm
  + Cao:
    . Trường hợp ngăn tủ không có chức năng SCADA: 1600mm
    . Trường hợp ngăn tủ có chức năng SCADA: 1900mm
- Môi trường cách điện của ngăn thanh cái và thiết bị đóng cắt: khí SF6
- Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong ngăn tủ:
  + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFL-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và mặt bên.
  + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFLR-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, mặt bên và mặt sau.
- Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ: hướng xuống đáy tủ.
- Yêu cầu về liên tục cung cấp điện: LSC 2
- Các dao cắt tải của ngăn tủ sử dụng loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH.
- Ngăn tủ dao cắt tải có bệ đỡ chì để bảo vệ máy biến thế sử dụng chì ống loại cắt nhanh sản xuất theo IEC60282-1. Khi chì ống nổ, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra và tác động vào cơ cấu mở dao cắt tải.
- Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc.
- Các đầu nối của mỗi pha: có thể nối với cáp 3 lõi 24kV-3x50mm^2.
- Thanh cái: đơn.
- Môi trường đóng cắt của dao cắt tải: khí SF6 hoặc chân không.
- Ngăn tủ dao cắt tải có bệ đỡ chì ống phải có:

+ Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai.

+ Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH.

+ Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.

+ Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.

6. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức: 24kV
- Tần số định mức: 50Hz
- Dòng điện định mức:

  + Dao cắt tải: 200A

  + Thanh cái: 630A
- Độ bền điện áp xung: 125kV
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 1 phút: 50kV
- Khả năng đóng, cắt dòng định mức: 200A
- Khả năng ổn định nhiệt Ith (trị hiệu dụng): 25kA/1s hoặc 20kA/3s
- Khả năng ổn định động (trị đỉnh): 62,5kA (I_{th}=25kA/1s) hay 50kA (I_{th}=20 kA/3s)
- Độ bền cơ khí: Class M1
- Độ bền điện: Class E3

7. Phụ kiện:

- 01 bộ đầu cáp trong nhà 3P 24kV-3x50mm^2.

  Ghi chú: Cung cấp bộ đầu cáp với đầy đủ các phụ kiện để đấu nối cáp ngầm vào ngăn tủ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ vật tư nào.
- Đối với tủ gồm nhiều ngăn tủ lắp ghép với nhau:

  + 01 bộ cần thao tác.

  + 01 bộ thanh cái.

  + 01 bộ side wall.

8. Các yêu cầu khác

- Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận:

  + Tủ RMU và các phụ kiện, vỏ tủ chào thầu (nếu có) hoàn toàn phù hợp với điều kiện môi trường, khí hậu, thông số lưới điện để vận hành ổn định, an toàn, tin cậy trên lưới điện của Thành phố Hồ Chí Minh;

  + Các bộ đầu cáp chào thầu (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất) phù hợp để lắp đặt và vận hành với tủ RMU;

+ Các ngăn chì của tủ RMU tương thích vận hành với tất cả các loại chì ống sản xuất theo tiêu chuẩn IEC.

IV. THỬ NGHIỆM:

c. Thử nghiệm thường xuyên:

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

d. Thử nghiệm điển hình:

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

V. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 62271-200
8.	Ngăn tủ dao cắt tải có bệ đỡ chì dùng để đóng/cắt phụ tải, bảo vệ máy biến thế và có thể kết nối thanh cái với các ngăn tủ điện khác về cả hai phía trái và phải.	Đáp ứng
9.	<u>Cấu trúc:</u> - Điều kiện sử dụng: - Môi trường làm việc tại TP.HCM: + Biên độ: + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: + Độ ẩm: + Khí hậu: + Bức xạ mặt trời: + Tốc độ gió tối đa: - Kích thước tối đa: + Ngang: + Sâu: + Cao: . Trường hợp ngăn tủ không có chức năng SCADA: . Trường hợp ngăn tủ có chức năng SCADA: - Môi trường cách điện của ngăn thanh cái và thiết bị đóng cắt - Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong ngăn tủ : + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB: + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB:	 Ngoài trời Không vượt quá 1.000m trên mặt nước biển 45^0C 35^0C Tối đa 100% Nhiệt đới, nóng ẩm. 1.000 W/m^2 160 km/h 430mm 870mm 1600mm 1900mm Khí SF6 IAC AFL-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và hai mặt bên. IAC AFLR-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, hai mặt bên và mặt sau.

	- Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ:	Hướng xuống đáy tủ
	- Yêu cầu về liên tục cung cấp điện:	LSC 2
	- Các dao cắt tải của ngăn tủ sử dụng loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH.	Đáp ứng
	- Ngăn tủ dao cắt tải có bệ đỡ chì để bảo vệ máy biến thế được sử dụng với chì ống loại cắt nhanh sản xuất theo IEC60282-1. Khi chì ống nổ, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra và tác động vào cơ cấu mở dao cắt tải.	Đáp ứng
	- Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc.	Đáp ứng
	- Các đầu nối của mỗi pha: có thể nối với cáp 3P 24kV-3x50mm^2	Đáp ứng
	- Thanh cái:	Đơn
	- Môi trường đóng cắt của dao cắt tải:	Khí SF6 hoặc chân không.
	- Ngăn tủ dao cắt tải+chì ống phải có:	
	+ Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai.	Đáp ứng
	+ Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH.	Đáp ứng
	+ Đèn báo tình trạng có điện của từng pha	Đáp ứng
	+ Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.	Đáp ứng
10.	<u>Thông số kỹ thuật:</u>	
	- Điện áp định mức:	24kV
	- Tần số định mức:	50Hz
	− Dòng điện định mức:	
	+ Dao cắt tải:	200A
	+ Thanh cái:	630A
	− Độ bền điện áp xung:	125kV
	− Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 1 phút:	50kV
	− Khả năng đóng, cắt dòng định mức:	200A
	− Khả năng ổn định nhiệt I_{th} (trị hiệu dụng):	25kA/1s hoặc 20kA/3s
	− Khả năng ổn định động (trị đỉnh):	62,5kA (I_{th}=25kA/1s) hay 50kA (I_{th}=20 kA/3s)
	− Độ bền cơ khí:	Class M1
	− Độ bền điện:	Class E3

11.	Phụ kiện: − 01 bộ đầu cáp trong nhà 3P 24kV-3x50mm^2. Ghi chú: Cung cấp bộ đầu cáp với đầy đủ các phụ kiện để đấu nối cáp ngầm vào ngăn tủ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ vật tư nào. − Đối với tủ gồm nhiều ngăn tủ lắp ghép với nhau: + 01 bộ cần thao tác. + 01 bộ thanh cái. + 01 bộ side wall.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
12.	Các yêu cầu khác - Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận: + Tủ RMU và các phụ kiện, vỏ tủ chào thầu (nếu có) hoàn toàn phù hợp với điều kiện môi trường, khí hậu, thông số lưới điện để vận hành ổn định, an toàn, tin cậy trên lưới điện của Thành phố Hồ Chí Minh; + Các bộ đầu cáp chào thầu (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất) phù hợp để lắp đặt và vận hành với tủ RMU; + Các ngăn chì của tủ RMU tương thích vận hành với tất cả các loại chì ống sản xuất theo tiêu chuẩn IEC.	 Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

14. Thông số vỏ tủ điện sử dụng ngoài trời dùng cho các ngăn tủ 24kV:

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

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

III. MÔ TẢ:

1. Điều kiện vận hành:

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

+ Biên độ: không vượt quá 1.000m trên mặt nước biển.

+ Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 45^0C.

+ Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35^0C.

+ Độ ẩm: tối đa 100%.

+ Khí hậu: nhiệt đới, nóng ẩm.

+ Bức xạ mặt trời: 1.000 W/m^2.

+ Tốc độ gió tối đa: 160 km/h.

2. Thông số kỹ thuật:

- Vỏ tủ điện được thiết kế, chế tạo với độ kín, độ thông thoáng phù hợp nhằm phòng tránh động vật xâm phạm và tác động của con người, đảm bảo các ngăn RMU bên trong vỏ tủ vận hành an toàn, liên tục theo điều kiện môi trường thực tế tại vị trí lắp đặt trên địa bàn TP HCM.
- Độ kín vỏ tủ: nhà sản xuất phát biểu.
- Kích thước tối đa của vỏ tủ, đảm bảo:

  + Khoảng cách từ tủ RMU 24kV (bao gồm các ngăn tủ đã lắp ghép) đến mặt trước, mặt sau và 2 mặt bên của vỏ tủ: 100mm.

  + Khoảng cách từ nóc tủ RMU 24kV (bao gồm các ngăn tủ đã lắp ghép) đến nóc của vỏ tủ: 200mm (bao gồm cả độ dốc mái).
- Vật liệu chế tạo: kim loại không gỉ hoặc sơn tĩnh điện.
- Vỏ tủ điện phải có các vị trí tiếp địa bên trong tủ.
- Cửa vỏ tủ có cơ cấu tự khép lại.
- Nóc vỏ tủ được thiết kế chống thấm nước, có độ dốc phù hợp, đảm bảo không đọng nước trên nóc tủ.
- Độ bền va đập của phần vỏ, cửa, cánh tản nhiệt: chịu được năng lượng va đập 20J.
- Cấp an toàn: Trong trường hợp cấp an toàn của các ngăn tủ 24kV lắp đặt bên trong vỏ tủ là IAC AFL (không hạn chế tiếp cận tủ từ mặt trước và hai mặt bên) thì vỏ tủ phải đạt cấp an toàn IAC-AB theo IEC 62271-200.
- Mặt trước của vỏ tủ có ký hiệu sau:

  + "TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP HỒ CHÍ MINH"

  + Ký hiệu nhà sản xuất, năm sản xuất

  + "TỦ ĐIỆN TRUNG THẾ"

  Độ cao chữ tối thiểu là 20mm.
- Mặt sau của vỏ tủ có ký hiệu biển báo sau:



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

3. <u>Các yêu cầu khác:</u>

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

IV. THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra độ bền va đập (mechanical impact test) theo IEC 60694;
- Kiểm tra độ kín (Verification of the protection) theo IEC 60694;
- Thử nghiệm sự cố hồ quang phát sinh bên trong tủ (Internal arcing test) nếu có yêu cầu IAC-AB theo IEC 62271-200.

V. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 62271-200, IEC 60694
2.	<u>Điều kiện vận hành:</u> Vỏ tủ điện được thiết kế và chế tạo để vận hành ngoài trời trên phạm vi TP.HCM ở các điều kiện sau: + Biên độ: + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: + Độ ẩm: + Khí hậu: + Bức xạ mặt trời: + Tốc độ gió tối đa:	 Không vượt quá 1.000m trên mặt nước biển 45^0C 35^0C Tối đa 100% Nhiệt đới, nóng ẩm. 1.000 W/m^2

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

	 Ghi chú: Viền của biển báo và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen.	Đáp ứng
4.	Các yêu cầu khác: - Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận: tủ RMU và các phụ kiện, vỏ tủ chào thầu hoàn toàn phù hợp với điều kiện môi trường, khí hậu, thông số lưới điện để vận hành ổn định, an toàn, tin cậy trên lưới điện của Thành phố Hồ Chí Minh.	Đáp ứng

15. 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:

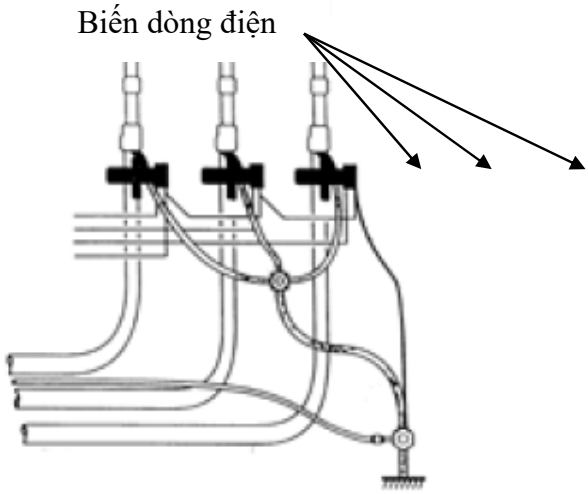
- IEEE 495 – 2007 IEEE Guide for Testing Faulted Circuit Indicators.
- IEC 6044-1: Current transformers.

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.

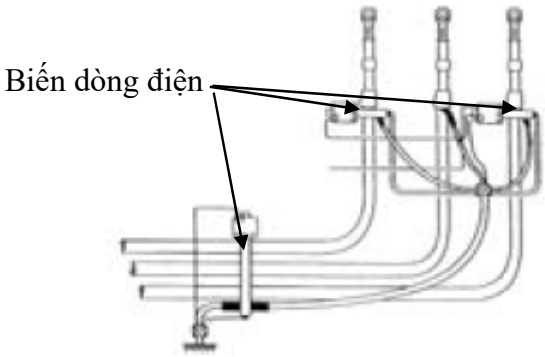
Người mua phải mô tả cụ thể vị trí lắp đặt của bộ chỉ thị sự cố bao gồm vị trí lắp đặt của bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo sự cố.

- 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).



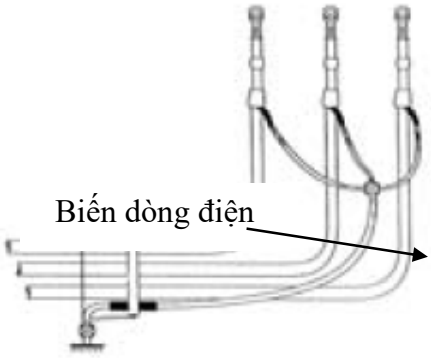
Hình 1

- 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: $220V_{ac}$±5%, 50 Hz ± 0,2 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 cáp ngầm trung thế
    Độ cao tối thiểu của các ký hiệu: 20mm
  - Mặt đáy hộp có lỗ cho phép luồn cáp nhị thứ nhận tín hiệu từ biến dòng điện và cáp nguồn $220V_{ac}$.
- Nguồn Battery cấp điện cho bộ vi xử lý và bộ đèn báo sự cố trong trường hợp nguồn điện chính bị sự cố: Có tuổi thọ ít nhất 10 năm (thời gian nuôi bộ vi xử lý trong tình trạng không báo sự cố).
  Loại battery: Thông dụng trên thị trường Việt Nam.
- Bộ xử lý tin hiệu nhằm giám sát, thu nhận và phân tích tín hiệu từ 03 biến dòng điện và gửi tín hiệu điều khiển tới bộ đèn báo sự cố.
  - Có tính năng phát hiện và phân biệt dạng sự cố ngắn mạch pha-pha và pha-đất. Các dạng sự cố này sẽ được chỉ thị bằng các tín hiệu cờ và đèn nháy khác nhau về màu sắc hoặc tần số nhấp nháy.
  - Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-pha (đối với loại 1 và 2): từ 225÷700 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 225-300-400-500-700 A, …).
  - Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-đất (đối với loại 1, 2 và 3) bằng tín hiệu dòng điện thứ tự không (residual zero-sequence current): từ 20÷160 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 20-25-30-35-40-50-60,…).
  - Thời gian tác động (delay response time) có thể cài đặt được từ 60 ms đến 300 ms.
  - Phương thức trả về trạng thái ban đầu sau khi tác động báo sự cố bằng cả ba cách sau (cách nào xảy ra trước cũng sẽ trả về trạng thái ban đầu):
    - ✓ Cài đặt thời gian: Có thể cài đặt thời gian từ 2h÷4h.
    - ✓ Bằng tay.
    - ✓ Khôi phục điện áp vận hành
  - Khả năng chịu điện áp xung: 5 kV
  - Dòng điện ổn định nhiệt: 25 kA/170 ms
  - Màn hình hiển thị: hiển thị giá trị tức thời của dòng điện các pha, có thể hiển thị các giá trị dòng điện sự cố mới nhất.

- Chức năng điều khiển từ xa (remote control): Các chức năng cài đặt, kiểm tra, đọc thông số (dòng điện), trả về trạng thái ban đầu sau khi tác động báo sự cố có thể thực hiện bằng bộ điều khiển từ xa.

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

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

  Người mua phải yêu cầu cụ thể về việc lắp đặt các biến dòng điện trên cổ cáp như thế nào, có cần lắp cố định biến dòng điện hay không để người bán cung cấp giá lắp đặt cho các biến dòng điện.
  - Biến dòng điện phải có cấp chính xác và tỉ số biến phù hợp với bộ xử lý tín hiệu.
  - Số lượng:
    + Đối với loại 1 và 2: 03 cái
    + Đối với loại 3: 01 cái
  - Người mua phải quy định cụ thể đường kính tối thiểu nhằm đảm bảo các biến dòng điện được lắp đặt trên cổ của đầu cáp ngầm 22(24) kV để đo lường tín hiệu dòng điện của ba pha.
- Bộ đèn báo sự cố:
  - Tùy thuộc vị trí lắp đặt của bộ đèn báo sự cố trong nhà hay ngoài trời, người mua quy định cụ thể khoảng cách tối đa có thể phát hiện đèn báo sự cố bằng mắt.
  - Mức độ bảo vệ: IP54, có thể lắp đặt ngoài trời.
- Phụ kiện: Cáp nguồn cung cấp cho hộp dò sự, cáp nối từ biến dòng điện đến Bộ xử lý tín hiệu và cáp nối từ Bộ xử lý tín hiệu đến đèn báo. Tùy thuộc vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo, người mua quy định cụ thể chiều dài của các loại cáp nối.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

A. <u>Thử nghiệm thiết kế đối với bộ xử lý tín hiệu:</u>

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. <u>Thử nghiệm biến dòng điện:</u>

1. Thử nghiệm thường xuyên:

– Kiểm tra việc ghi nhãn trên các đầu nối.
– Thử cách điện tần số công nghiệp cuộn sơ cấp và đo lường phóng điện cục bộ.
– Thử cách điện tần số công nghiệp giữa các bộ phận và cuộn thứ cấp.
– Thử quá điện áp giữa các vòng dây.
– Thử nghiệm cấp chính xác.

2. Thử nghiệm điển hình:

– Thử dòng điện ngắn hạn
– Thử độ tăng nhiệt
– Thử điện áp xung cuộn sơ cấp

– Thử cấp chính xác

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
	nguồn battery dự phòng sẽ cung cấp điện cho bộ xử lý tín hiệu và đèn chỉ thị		
7.	Bộ xử lý tín hiệu bao gồm vỏ hộp chứa nguồn battery và bộ vi xử lý.	Đáp ứng	(*)
8.	Vỏ hộp: - Mức độ bảo vệ - Kích thước hộp: - Vật liệu chế tạo: - Hộp được cung cấp kèm theo bộ ốc vít để lắp cố định hộp trên tường trạm, … Người mua phải mô tả cụ thể vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu. - Mặt ngoài hộp có các ký hiệu sau: + TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HCM + Ký hiệu của nhà sản xuất + Bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế Độ cao tối thiểu của các ký hiệu: 20mm - Mặt đáy hộp có lỗ cho phép luồn cáp nhị thứ nhận tín hiệu từ biến dòng điện và cáp nguồn 220V_{ac}.	 IP2X Người mua phải yêu cầu cụ thể kích thước tối đa của hộp. Vật liệu bền chịu lực như nhựa composite, polycacbonat, … Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
9.	Nguồn Battery cấp điện cho bộ vi xử lý và bộ đèn báo sự cố trong trường hợp nguồn điện chính bị sự cố: Có tuổi thọ ít nhất 10 năm (thời gian nuôi bộ vi xử lý trong tình trạng không báo sự cố) Loại battery	Đáp ứng Đáp ứng Thông dụng trên thị trường Việt Nam	(*)
10.	Bộ xử lý tin hiệu nhằm giám sát, thu nhận và phân tích tín hiệu từ 03 biến dòng điện và gửi tín hiệu điều khiển tới bộ đèn báo sự cố. - Có tính năng phát hiện và phân biệt dạng sự cố ngắn mạch pha-pha và pha-đất. Các dạng sự cố này sẽ được chỉ thị bằng các tín hiệu cờ và đèn nháy khác nhau về màu sắc hoặc tần số nhấp nháy.	Đáp ứng từ 225÷700 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 225-300-400-500-700 A, …).	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
	- Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-pha (đối với loại 1 và 2) - Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-đất (đối với loại 1, 2 và 3) bằng tín hiệu dòng điện thứ tự không (residual zero-sequence current) - Thời gian tác động (delay response time) - Phương thức trả về trạng thái ban đầu bằng cả ba cách sau (cách nào xảy ra trước cũng sẽ trả về trạng thái ban đầu): ✓ Cài đặt theo thời gian: ✓ Bằng tay. ✓ Khôi phục điện áp vận hành - Khả năng chịu điện áp xung: - Dòng điện ổn định nhiệt: - Màn hình hiển thị: - Chức năng điều khiển từ xa (remote control):	từ 20÷160 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 20--30-40-50-60,…). có thể cài đặt được từ 60 ms đến 300 ms. Đáp ứng Có thể cài đặt thời gian từ 2h÷4h Đáp ứng Đáp ứng 5 kV 25 kA/170 ms hiển thị giá trị tức thời của dòng điện các pha, có thể hiển thị các giá trị dòng điện sự cố mới nhất. Các chức năng cài đặt, kiểm tra, đọc thông số (dòng điện), trả về trạng thái ban đầu sau khi tác động báo sự cố có thể thực hiện bằng bộ điều khiển từ xa. Người mua phải quy định rõ bộ chỉ thị sự cố có chức năng điều khiển từ xa hay không đồng thời quy định cụ thể phương thức truyền thông GSM, RF, … và số lượng bộ điều khiển từ xa.	
11.	Biến dòng điện: - Loại: - Biến dòng điện phải có cấp chính xác và tỉ số biến phù hợp với bộ xử lý tín hiệu. - Số lượng: + Đối với loại 1 và 2: + Đối với loại 3: - Đường kính tối thiểu của biến dòng điện:	 Split core, cho phép lắp đặt biến dòng vào đầu cáp ngầm mà không cần tháo đầu cáp ra khỏi vị trí lắp đặt hiện hữu. Đáp ứng 03 cái 01 cái Người mua phải quy định cụ thể đường kính tối thiểu nhằm đảm bảo các biến dòng điện được lắp đặt trên	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
		cổ của đầu cáp ngầm 22(24) kV để đo lường tín hiệu dòng điện của ba pha.	
12.	Bộ đèn báo sự cố: - Khoảng cách nhận biết khi đèn báo sự cố - Mức độ bảo vệ:	Tùy thuộc vị trí lắp đặt của bộ đèn báo sự cố trong nhà hay ngoài trời, người mua quy định cụ thể khoảng cách tối đa có thể phát hiện đèn báo sự cố bằng mắt. IP54, có thể lắp đặt ngoài trời.	(*)
13.	Phụ kiện	Cáp nguồn cung cấp cho hộp dò sự, cáp nối từ biến dòng điện đến Bộ xử lý tín hiệu và cáp nối từ Bộ xử lý tín hiệu đến đèn báo. Tùy thuộc vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo, người mua quy định cụ thể chiều dài của các loại cáp nối.	(*)

(*): Là các yêu cầu cơ bản.

16. <u>Thông số cọc tiếp địa:</u>

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho cọc tiếp địa dài n x 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 x 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 strenth) : 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 bean trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất	
2.	Nước sản xuất	
3.	Mã hiệu	
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần "CC YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG"	Đáp ứng
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	UL 467 hoặc tương đương
6.	Cọc tiếp địa 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc, khớp nối và kẹp tiếp địa. Cọc tiếp địa có chiều dài là n x 2,4 m (n là số nguyên) bao gồm: + 01 cọc tiếp địa 2,4m, + n-1 cọc thép, + n-1 khớp nối.	Đáp ứng Đáp ứng
	Cọc thép (Earthing rod) :	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
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 strenth)	≥ 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
	Bulông hướng cọc (driving point) :	
17.	Bulông hướng cọc được kết nối với cọc thép để hướng cọc đi sâu vào đất dưới tác động của lực đóng tác dụng lên bulông đóng cọc	Đáp ứng
18.	Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60°.	Đáp ứng
19.	Phần trên của bulông hướng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép	Đáp ứng
	Bulông đóng cọc (driving bolt)	
20.	Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.	Đáp ứng
21.	Phần dưới của bulông đóng cọc phải được 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
	Khớp nối (coupling unit) :	
23.	Khớp nối được ven răng bn trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.	Đáp ứng

17. <u>Thông số kỹ thuật collier @114, @150:</u>

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho collier kẹp ống @ 114 dùng để giữ ống sắt hoặc ống nhựa PVC vào thân trụ điện.

II. MÔ TẢ:

- Vật liệu chế tạo: Sắt la 40x4 được tráng kẽm (55µm) chống rỉ sét.
- Collier bao gồm:

* Collier @114 bao gồm:

+ 2 chi tiết A và B có chiều dài và kích thước lỗ theo bản vẽ quy cách thiết kế.

+ 2 bulông 12x100 + 02 rondell tròn Φ24-14 2,5mm.

+ 2 bulông 12x40 + 02 rondell tròn Φ24-14 2,5mm.

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra bên ngoài (trơn nhẵn, không có vết xước, khuyết tật…)
- Đo kích thước.

2. Thử nghiệm điển hình:

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

(*) : Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm nghiệm thu khi mua sắm hàng hóa (Biên bản thử nghiệm điển hình phải đính kèm theo hồ sơ chào hàng).

IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐVT	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 - 75 TCVN 1656 - 93 TCVN 5408 – 91
2.	Vật liệu:	mm	Sắt la 40x4
3.	- Collier @114, @150 mỗi loại bao gồm:		+ 2 chi tiết A và B có chiều dài và kích thước lỗ theo bản vẽ đính kèm. + 2 bulông 12x100 + 02 rondell tròn Φ 24-14 2,5mm. + 2 bulông 12x40 + 02 rondell tròn Φ 24-14 2,5mm.
4.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	µm	55
5.	Mặt ngoài của ống phải trơn láng, không bị phồng rộp.		Đáp ứng

18. <u>Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc 22kV:</u>

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng bọc trung thế.

II. TIÊU CHUẨN :

- TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995 : Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.
- TCVN 5935-1995 : Cáp điện lực cách điện bằng điện môi rắn có điện áp danh định từ 1KV đến 30kV.

III. MÔ TẢ :

1. Các thông số cơ bản :
   - Vật liệu dẫn điện : Đồng
   - Mặt cắt danh định : 25mm², 50mm², 70mm², 95mm², 120mm²,150mm², 240mm².
   - Số lượng sợi cấu thành theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm²]	Số sợi tối thiểu
25	7
50	19
70	19
95	19
120	37
150	37
240	61

2. Yêu cầu về ruột dẫn điện :
   - Ruột dẫn điện của dây bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.
   - Ruột dẫn điện của dây phải có bề mặt đồng đều, các sợi bện không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng.
   - Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau. Các lớp xoắn phải chặt.
   - Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.
   - Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

3.1 Đặc tính cơ :

Mặt cắt Danh định [mm²]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm²]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy , không nhỏ hơn
25	400	1,0	6
50	400	1,0	6
70	400	1,0	6
95	400	1,0	6
120	400	1,0	6
150	400	1,0	6
240	400	1,0	6

3.2 . Điện trở một chiều của dây ở nhiệt độ 20°C theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm²]	**Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω / km]**
25	0,7270
50	0,3870
70	0,2680
95	0,1930
120	0,1530
150	0,1240
240	0,0754

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

Mặt cắt danh định [mm²]	**Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]**
25	9463
35	13141
50	17455
70	27115
95	37637
120	46845
150	55151
240	93837
300	107422

4. Yêu cầu về lớp bọc cách điện :

Ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện XLPE màu tự nhiên ,bên ngoài bọc một lớp HDPE màu trắng bền với tia tử ngoại.

Các lớp bọc được thực hiện bằng phương pháp đùn.

- Độ dày trung bình của lớp bọc cách điện XLPE : 5,5 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp bọc cách điện tại một điểm bất kỳ : 5 mm
- Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE : 1,2 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại một điểm bất kỳ : 1mm
- Cấp cách điện :12,7/22KV
- Điện áp thử tần số công nghiệp : 30KV AC/5phút (thường xuyên), 36KV AC/4giờ (điển hình),
- Điện áp thử xung : 125KV.
- Nhiệt độ
  - . Nhiệt độ làm việc liên tục : $90^{O}C$
  - . Nhiệt độ khi tải cưỡng bức : $105^{O}C$
  - . Nhiệt độ khi ngắn mạch : $250^{O}C$

5. Ký hiệu trên bề mặt của lớp vỏ bọc :
- Tên nhà sản xuất.
- Năm sản xuất
- Ký hiệu " HCMC PC - CU-22KV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm²"
- Dây phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài , số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm . Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

6. Bành dây :
- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau :
  + Đường kính bành dây : max. 2,5m.
  + Bề rộng bành dây : max. 1,4m.
- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000m. Đảm bảo mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM :

1. Thử nghiệm thường xuyên :
- Đo điện trở của dây dẫn
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 30KV trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình :

2.1. Thử nghiệm điện :
- Thử chịu xung (125kV, 1.2/50 μs) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 30kV trong 15 phút. (*)
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 36kV trong 04 giờ. (*)

2.2. Thử nghiệm không điện :
- Đo điện trở của dây dẫn. (*)
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp (*)
- Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi đồng
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn (*)
- Thử nghiệm số lần bẻ gập của sợi đồng
- Đo chiều dày của cách điện. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu dây hoàn chỉnh.
- Thử nóng cho cách điện XLPE và vỏ bọc ngoài SE1. (*)

- Thử ngâm nước đối với cách điện.
- Đo hàm lượng tro của vỏ bọc PE
- Thử độ co ngót của cách điện XLPE. (*)

(*) *: các hạng mục bắt buộc thử khi mua sắm hàng hóa (Biên bản thử nghiệm điển hình phải đính kèm theo hồ sơ chào hàng)*

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Hạng mục		
2.	Nhà sản xuất		
3.	Nước sản xuất		
4.	Mã hiệu		
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản "YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG"		Đáp ứng
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 5935 hoặc tương đương
7.	Vật liệu dẫn điện		Đồng
8.	Mặt cắt danh định	mm²	25, 50, 70, 95, 120, 150, 240
9.	Số tao tối thiểu cấu thành : - Dây 25mm² - Dây 50mm²	Sợi	 7 19
10.	Ruột dẫn điện của dây bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng
11.	Ruột dẫn điện của dây phải có bề mặt đồng đều, các sợi bện không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng.		Đáp ứng
12.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng

13.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.		Đáp ứng
14.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.		Đáp ứng
15.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây 25mm² - Dây 50mm²	N/mm²	 400 400
16.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây 25mm² - Dây 50mm²	%.	 1,0 1,0
17.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây 25mm² - Dây 50mm²	Lần.	 6 6
18.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn : - Dây 25mm² - Dây 50mm²	Ω/Km	 0,727 0,387
19.	Lực kéo đứt của dây : - Dây 25mm² - Dây 50mm²	N	 9463 17455
20.	Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ bọc) : - Dây 25mm² - Dây 50mm²		Nhà thầu phải phát biểu đường kính ngoài tối đa của các loại dây ở cột bên
21.	Vật liệu cách điện		XLPE màu tự nhiện , bên ngoài bọc một lớp HDPE màu trắng bền với tia tử ngoại

22.	Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE	mm	5,5
23.	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	5
24.	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2
25.	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1
26.	Cấp cách điện	kV	12,7/22
27.	Điện áp thử - Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên) - Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình) - Xung	 kV kV kV	 30 36 125
28.	Nhiệt độ - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi tải cưỡng bức - Nhiệt độ khi ngắn mạch	 ^{O}C ^{O}C ^{O}C	 90^{O}C 105^{O}C 250^{O}C
29.	Ký hiệu trên bề mặt cách điện		Như mô tả trong tiêu chuẩn
30.	Phương pháp thực hiện		In phun với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt
31.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5
32.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4
33.	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95mm
34.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành	m	≥ 1000 . Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục , không đứt đoạn.

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

STT	MÔ TẢ	ĐƠNVỊ	YÊU CẦU
1.	Hạng mục		Phải trình bày
2.	Nhà sản xuất		Phải trình bày

3.	Nước sản xuất		Phải trình bày
4.	Mã hiệu		Phải trình bày
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản "YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG"		Đáp ứng
6.	Đai thép gồm đai và khóa đai		Đáp ứng
7.	Trình bày đầy đủ các qui định bảo hành theo yêu cầu của hồ sơ		Bắt buộc
8.	Vật liệu: bằng thép không rỉ, đảm bảo chịu được các điều kiện khắc nghiệt của môi trường, chịu được nhiệt độ, chống ăn mòn của hóa chất+ Các thông số kỹ thuật: • Kích thước chiều bảng: 20mm • Kích thước chiều dày: 0,7mm • Độ bền kéo: 854 daN/mm2		Đáp ứng

20. <u>Thông số bảo vệ đánh dấu tuyến cáp:</u>

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

a-Băng cảnh báo cáp ngầm:

a.1-Cấu tạo băng cảnh báo :

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

-Màu chữ: Đen gồm 3 hàng chữ theo thứ thụ 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 cảng báo. Việc đặt băng cảnh báo thực hiện như sau :

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

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

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

b -Dấu hiệu cáp ngầm:

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

* Vị trí lắp đặt:

1-Vị trí đầu và cuối tuyến cáp

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

Lưu ý:

- Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang d<= 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<=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 bẻ góc: qui định như sau:

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

- Nếu tại vị trí bẻ góc tuyến cáp còn đi thẳng thì đặt thêm 01 mốc.

21. <u>Băng keo cách điện trung thế:</u>

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 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.

+ 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 muỗi cuộn (m)

- Chiều rộng (mm)
- Chiều dày (mm)
- Độ dãn 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 ≤ 0.76mm ± 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:
  + Hoat động bình thường: đến 90^{o}C
  + Quá tải: đến 130^{o}C
  + Ngắn mạch: đến 250^{o}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):

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

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

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

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

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

3. Độ bám dính (adhesion strength to steel and backing)

4. Thử điện áp đánh thủng (dielectric breakdown voltage)

5. Thử chống cháy (flammability)

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

- **Thử theo ASTM D4325-13:**

1. Đo kích thước dài, rộng và độ dày

2. Độ bền chịu kéo và độ giãn dài (tensile strength and elongation).

3. Thử điện áp phóng điện (dielectric strength)

4. Thử phóng (heat exposure)

- **Thử theo ASTM D4325-13:**

1. Độ bám dính (adhesion strength to steel and backing)

2. Thử chống cháy (flammability)

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

V.BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Hạng mục		Nhà thầu phải phát biểu
1	Nhà sản xuất: + Băng lấp đầy + Băng cách điện + Băng bọc ngoài - Nước sản xuất + Băng lấp đầy + Băng cách điện + Băng bọc ngoài - Mã hiệu: + Băng lấp đầy + Băng cách điện + Băng 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: 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		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	bọc cách điện 24kV, băng bọc cách điện bao gồm: + Băng lấp 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. + 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)*		Đáp ứng
	a. Đối với băng lấp đầy: - Vật liệu chế tạo - Chiều dài muỗi cuộn (m) - Chiều rộng (mm) - Chiều dày (mm) - Độ dãn 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 mối nối nhằm đảm bảo vận hành ở cấp điện áp ≥ 24kV	-	Nhà thầu phải trình bày thông số này
	b. Đối với băng cách điện hoặc tích hợp chức năng cách điện hoặc bọc ngoài: - Vật liệu chế tạo - Chiều dài muỗi cuộn (m) - Chiều rộng (mm) - Chiều dày (mm)		Nhà thầu phải trình bày thông số này

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	- Độ dãn 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 mối nối nhằm đảm bảo vận hành ở cấp điện áp ≥ 24kV		
	c. Đối với băng bọc ngoài: - Vật liệu chế tạo - Chiều dài muỗi cuộn (m) - Chiều rộng (mm) - Chiều dày (mm) - Độ dãn 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 mối nối nhằm đảm bảo vận hành ở cấp điện áp ≥ 24kV		Nhà thầu phải trình bày thông số này
4	2. Thông số kỹ thuật		Nhà thầu phải phát biểu
	c. Đối với băng cách điện hoặc tích hợp chức năng cách điện hoặc bọc ngoài: - Độ dày băng - Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum tensile strength) (Mpa) - Độ bền điện môi tối thiểu (minimum dielectric strength) (kV/mm) - Ozone resistant - Nhiệt độ làm việc: + Hoat động bình thường: + Quá tải: + Ngắn mạch:		≤ 0,76mm±10%. 1,7 20 Đáp ứng Đến 90°C Đến l30°C Đến 250°C.
	d. Đối với băng bọc cách ngoài - Độ dày trung bình		Có thể sử dụng bọc ngoài loại 1 hoặc băng bọc ngoài loại 2 sau (do người mua chọn theo nhu cầu thực tế) Loại 1: 0,178 +0,025 Loại 2: 0,254 +0,025

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
	- 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		27 7 6.3 Ngừng cháy sau≤4s	36 9 8.1 Ngừng cháy sau≤4s
5	Biên bản thử nghiệm		Cung cấp các biên bản thử nghiệm do đơn vị thử nghiệm độc lập được chứng nhận đáp ứng yêu tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 ban hành đối với các hạng mục trình bày tại mục IV	

22. <u>Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp:</u>

- Vật liệu chế tạo: Bakilit dày 1mm
- Kích thước: 200 mm x 300mm và 100mmx150mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên tuyến cáp, hướng cáp đi (đến),
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

23. <u>Thông số kỹ thuật chì ống 24KV:</u>

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Thử độ tăng nhiệt độ và tổn hao (Temperature rise testsand power disspation measurement);

- Thử khả năng cắt (Breaking test);
- Thử đặc tính thời gian cắt theo dòng sự cố – dòng điện (Test for Time - Current characteristics);
- Thử chức năng chốt búa (Tests of strikers).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 60282-1 hoặc tương đương
2.	Loại	Chì dự phòng (Pack-up fuse)
3.	Chì ống sử dụng trong nhà để bảo vệ máy biến thế.	Đáp ứng
4.	Khi dây chì chảy, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra để tác động vào cơ cấu mở thiết bị đóng cắt mắc nối tiếp với chì ống.	Đáp ứng
5.	Chức năng	Bảo vệ ngắn mạch cho máy biến thế
6.	Điện thế định mức	12,7KV (Pha đất)
7.	Dòng điện định mức	16, 20, 25, 31.5, 40, 50, 63A
8.	Dòng điện cắt ngắn mạch tối đa	40kA
9.	Dòng điện cắt ngắn mạch tối thiểu	
10.	Các đường đặc tính bảo vệ (time – current characteristic) và kích thước phù hợp với IEC 60282-1	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu

24. <u>Thông số kỹ thuật sứ treo:</u>

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II.TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

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

2. Thông số kỹ thuật:

- *Điện áp định mức (pha – pha, hệ thống Y nối đất) : 22 (24)kV*
- *Khoảng cách rò điện : 25mm/kV*
- *Điện áp phóng điện tần số công nghiệp:*

  + Khô : 50kV/1phút

+ Ướt : 50kV/10giây

- *Độ bền điện áp xung (BIL) : 125kV*
- *Lực phá hủy : 70kN*
- *Nhận dạng sứ treo: Mỗi sứ treo sẽ được đánh dấu trên thân cách điện hay trên phần kim loại, với tên hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Ngoài ra mỗi sứ treo được đánh dấu lực kéo đứt. Các ký hiệu này rõ ràng, dễ đọc, không phai.*

3. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

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

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

4. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 61109 hoặc tương đương
2	**Cấu tạo**		
	Cách điện treo được chế tạo bằng polyme hay cao su silicon.		Đáp ứng
	Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bằng thép mạ kẽm nhúng nóng 5/8”		Làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng
	Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue) với đường kính lỗ 0.75”		Làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng
3	**Thông số kỹ thuật:**		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Điện áp định mức (pha-pha, hệ thống sao nối đất)	kV	22(24)
	Khoảng cách rò		25 mm/kV
	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp: *+ Khô* + Ướt		50kV trong 1 phút 50kV trong 10 giây
	Điện áp phóng điện tần số công nghiệp	kV	
	Điện áp chịu đựng xung sét	kV	125
	Điện áp phóng điện xung sét	kV	
	Lực phá huỷ	kN	70
	Nhận dạng cách điện: mỗi cách điện sẽ được đánh dấu trên thân cách điện hay trên phần kim loại, với tên hoặc thương hiệu của nhà sản xuất và năm sản xuất. Ngoài ra, mỗi cách điện treo được đánh dấu lực kéo đứt. Các kí hiệu này rõ ràng, dễ đọc và không phai.		Đáp ứng

25. Thông số đà 2,4m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

I. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- *TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.*
- *TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.*
- *TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.*

II. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo

- *Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng*
- *Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.*
- *Kích thước : 75mm x 75mm x 8mm*
- *Chiều dài : 2400mm*
- *Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.*
- *Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.*
- *Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 70 μm*
- *Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.*

2. Thông số kỹ thuật :

- *Giới hạn bền đứt : ≥ 380N/mm²*

- *Giới hạn chảy : ≥ 250N/mm²*
- *Độ dãn dài tương đối khi đứt : ≥ 26%*

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- *Đo kích thước. (*)*
- *Giới hạn bền đứt. (*)*
- *Giới hạn chảy. (*)*
- *Độ dãn dài tương đối khi đứt. (*)*
- *Thử uốn 1800*
- *Thử nghiệm độ dày lớp mạ :*
  - *+ Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)*
  - *+ Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt . (*)*
  - *+ Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)*
  - *+ Khối lượng lớp phủ. (*)*
  - *+ Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)*

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản "YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG"		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
8.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
9.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
10	Kích thước	mm	75 x 75 x 8	(*)
11	Chiều dài	mm	2400	(*)
12	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
1	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	µm	70	(*)
1	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
1	Giới hạn bền đứt	N/mm^2	≥ 380	(*)
1	Giới hạn chảy	N/mm^2	≥ 250	(*)
1	Độ dãn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

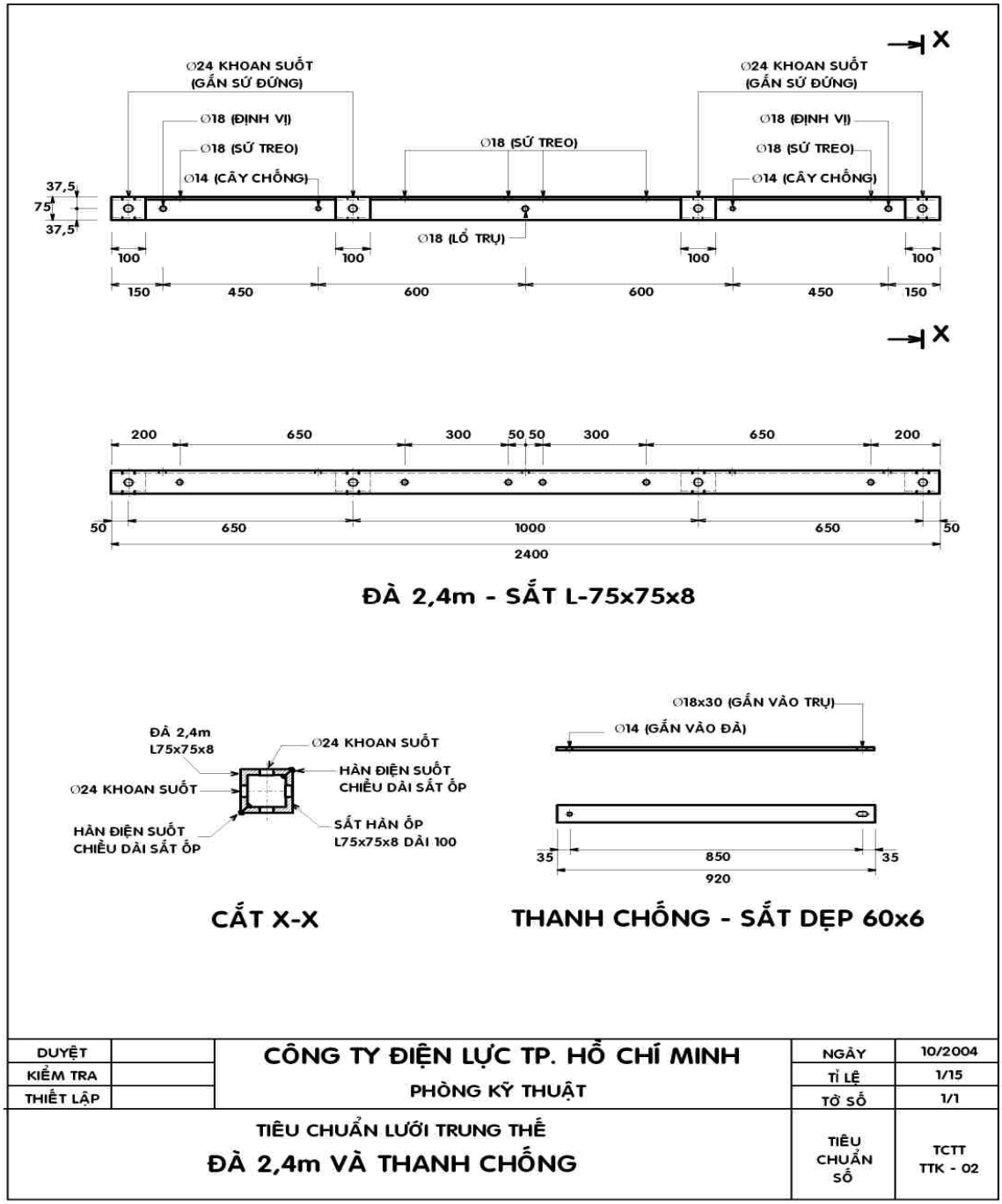
(*) *: Là các yêu cầu cơ bản*

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

2. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

3. Hạng mục thử nghiệm:

- *Đo kích thước. (*)*
- *Giới hạn bền đứt. (*)*
- *Giới hạn chảy. (*)*
- *Độ dãn dài tương đối khi đứt. (*)*
- *Thử nghiệm độ dày lớp mạ (*)*



DUYỆT		CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HỒ CHÍ MINH	NGÀY	10/2004
KIỂM TRA		PHÒNG KỸ THUẬT	TỈ LỆ	1/15
THIẾT LẬP			TỜ SỐ	1/1
TIÊU CHUẨN LƯỚI TRUNG THẾ ĐÀ 2,4m VÀ THANH CHỐNG			TIÊU CHUẨN SỐ	TCTT TTK - 02

26. Thanh chống 0,9m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

- Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho thanh chống dẹp I60x60 – Dài 0,92m.

II. TIÊU CHUẨN

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 6283-3 -1997: Theùp thanh caùn noùng - Kích thöôùc cuûa theùp deït.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ

1. **Cấu tạo**

- *Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng*
- *Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.*
- *Kích thước : 60mm x 6mm*
- *Chiều dài : 920mm*
- *Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.*
- *Bề mặt của đà phải trơn nhẵn , không có vết xước và khuyết tật.*
- *Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 70 µm*
- *Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.*

2. **Thông số kỹ thuật :**
   - *Giới hạn bền đứt : ≥ 380N/mm²*
   - *Giới hạn chảy : ≥ 250N/mm²*
   - *Độ dãn dài tương đối khi đứt : ≥ 26%*

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- *Đo kích thước. (*)*
- *Giới hạn bền đứt. (*)*
- *Giới hạn chảy. (*)*
- *Độ dãn dài tương đối khi đứt. (*)*
- *Thử uốn 1800. (*)*
- *Thử nghiệm độ dày lớp mạ :*
  - *+ Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)*
  - *+ Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt . (*)*
  - *+ Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)*
  - *+ Khối lượng lớp phủ. (*)*
  - *+ Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)*

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

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
1	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản "YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG"		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)

			TCVN 6283-3	
8	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
9	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
10	Kích thước	mm	60x6	(*)
11	Chiều dài	mm	920	(*)
12	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
13	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
14	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	70	(*)
15	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
16	Giới hạn bền đứt	N/mm^2	≥ 380	(*)
17	Giới hạn chảy	N/mm^2	≥ 250	(*)
18	Độ dãn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

(*) *: là các yêu cầu cơ bản*

I. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- *Đo kích thước. (*)*
- *Giới hạn bền đứt. (*)*
- *Giới hạn chảy. (*)*
- *Độ dãn dài tương đối khi đứt. (*)*
- *Thử nghiệm độ dày lớp mạ (*)*

27. Giáp níu:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giáp níu dùng cho đường dây trên không

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- *AS 1154.3: Insulator and conductor fittings for overhead power lines.- Performance and general requirements for helical fittings.*

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- *Giáp níu được sử dụng để dừng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) hay cáp thép trần.*

- *Giáp níu được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.*
- *Giáp níu phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp níu là tối thiểu.*
- *Vật liệu cấu tạo :*

  + Giáp níu có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp níu đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.

  + Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.

  + Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.
- *Tất cả các phần của giáp níu phải được bọc lớp bán dẫn và có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.*
- *Giáp níu phải có các ký hiệu chỉ :*

  + Điểm bắt đầu xoắn giáp níu quanh dây dẫn.

  + Mã hiệu của giáp níu, cỡ dây sử dụng với giáp níu và mã màu cho dây dẫn.

2. Thông số kỹ thuật:

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

Tiết diện dây [mm^2]	240/32	150/19	120/19	95/16	70/11	50/8
Đường kính ngoài của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm]	21,5-22,1	16,5-17,2	14,8-15,3	13,4-13,8	11,2-11,7	9,5-10
Độ dày lớp bọc 22kV - Cách điện XLPE - Vỏ ngoài HDPE	5,5 mm 1,2 mm					
Đường kính ngoài của dây bọc 22KV [mm]	34,9 - 35,5	29,9 - 30,6	28,2 - 28,7	26,8 - 27,2	24,6 - 25,1	23,1 - 23,4
Lực kéo đứt [kN]	75,1	46,3	41,5	33,4	24,1	17,1

b. Cáp thép trần sử dụng với giáp níu:

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

c. Giáp níu :

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

d. Phụ kiện :

- *Yếm dạng U (clevis thimble) với kích thước phù hợp với lích thước dây sử dụng với giáp níu.*

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

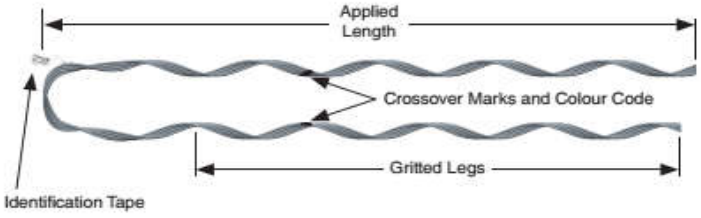
STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
13.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3
14.	Mô tả:	
15.	Giáp níu được sử dụng để dừng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) hay cáp thép trần.	
16.	Giáp níu	được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.
17.	Giáp níu	phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp níu là tối thiểu
18.	Vật liệu cấu tạo :	+ Giáp níu có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp níu đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế. + Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc. + Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.
19.	Tất cả các phần của giáp níu	phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.
20.	Giáp níu phải có các ký hiệu chỉ :	+ Điểm bắt đầu xoắn giáp níu quanh dây dẫn.

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
		+ Mã hiệu của giáp níu, cỡ dây sử dụng với giáp níu và mã màu cho dây dẫn.
	Thông số kỹ thuật :	
21.	Dây dẫn sử dụng với giáp níu : Thông số dây nhôm lõi thép bọc 22kV: - Tiết diện dây [mm²] - Đường kính ngoài tối đa của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm] - Độ dày lớp bọc 22kV [mm]: + Cách điện XLPE + Vỏ ngoài HDPE - Đường kính ngoài tối đa của dây bọc 22kV[mm] - Lực kéo đứt [kN]	Đáp ứng phần III, mục 2.a
22.	Thông số cáp thép trần : - Tiết diện dây [mm²] - Số tao/đường kính mỗi tao [mm] - Đường kính ngoài tối đa của cáp [mm] - Lực kéo đứt [kN]	
	Giáp níu :	
23.	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải (right hand).
24.	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)	85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.
3.	Phụ kiện :	Yếm dạng U (clevis thimble) với kích thước phù hợp với lích thước dây sử dụng với giáp níu. Yếm dạng U (clevis thimble).

II. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.
2. **Hạng mục thử nghiệm:**

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



28. Giáp buộc đầu sứ:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giáp buộc đầu sứ dùng cho đường dây trên không.

II.TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- *AS 1154.3: Insulator and conductor fittings for overhead power lines.- Performance and general requirements for helical fittings.*

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đầu vật cách điện đỡ hay vật cách điện kiểu ống chỉ .

Phân loại :

+ Loại 1 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 100.

+ Loại 2 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 200, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 100.

- Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp níu là tối thiểu.

- Vật liệu cấu tạo :

+ Giáp buộc có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.

+ Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.

+ Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.

Tất cả các phần của giáp buộc phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.

- Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cổ sứ (đối với giáp buộc cổ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn.

2. Thông số kỹ thuật:

a. Sứ sử dụng với giáp buộc :

- *Đường kính cổ sứ đỡ (Line post insulator) : $2^{3/4} \div 3^{3/8}$ inches (70-86mm)*

b. Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc đầu sứ:

Tiết diện dây [mm^2]	240/32	150/19	120/19	95/16	70/11	50/8
Đường kính ngoài của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm]	21,5-22,1	16,5-17,2	14,8-15,3	13,4-13,8	11,2-11,7	9,5-10
Độ dày lớp bọc 22kV - Cách điện XLPE - Vỏ ngoài HDPE	 5,5 mm 1,2 mm					

Đường kính ngoài của dây bọc 22KV [mm]	34,9 - 35,5	29,9 - 30,6	28,2 - 28,7	26,8 - 27,2	24,6 - 25,1	23,1 - 23,4
Lực kéo đứt [kN]	75,1	46,3	41,5	33,4	24,1	17,1

c. *Giáp buộc đầu sứ :*

- Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây: Hướng phải (right hand).

- Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong một khoảng trụ 60 m. Nhà thầu phải phát biểu thông số này để làm cơ sở đánh giá kết quả thử nghiệm điển hình và thử nghiệm nghiệm thu theo AS 1154, mục 3.3.1.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

V.BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

Đối với mỗi loại giáp níu được chào, nhà thầu phải cung cấp 01 Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật riêng biệt.

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Hạng mục	
2.	Nhà sản xuất	
3.	Nước sản xuất	
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản "YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG"	
5.	Mã hiệu	
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3
	<u>Mô tả</u> :	
7.	Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đỉnh hoặc cổ vật cách điện đỡ hay vật cách điện kiểu ống chỉ .	
8.	Phân loại : + Loại 1 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 10^o. + Loại 2 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 20^o, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 10^o.	

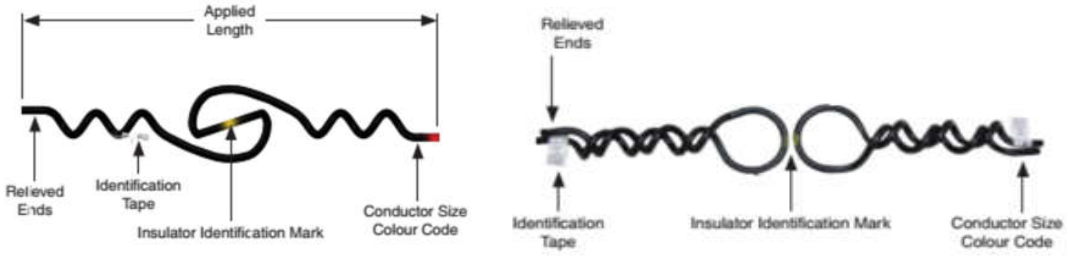
STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	+ Loại 3 : Giáp buộc dây trên cổ vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên cổ vật cách điện thích hợp với đường dây có góc đến 40^o nếu vật cách điện đặt thẳng đứng và 10^o nếu vật cách điện đặt nằm ngang. + Loại 4 : Giáp buộc dây trên cổ vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên cổ vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 80^o, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 40^o.	
9.	Giáp buộc được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn, vật cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành.	
10.	Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp níu là tối thiểu.	
11.	Vật liệu cấu tạo : + Giáp buộc có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế. + Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc. + Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.	
12.	Tất cả các phần của giáp buộc phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.	
13.	Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cổ sứ (đối với giáp buộc cổ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn.	
	<u>Thông số kỹ thuật</u> :	
	Sứ sử dụng với giáp buộc :	
14.	Đường kính cổ sứ đỡ (Line post insulator)	$2^{3/4} \div 3^{3/8}$ inches (70-86mm)
15.	Đường kính ngoài của sứ ống chỉ	80 mm.

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<u>Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc</u>	
	Thông số dây nhôm lõi thép : Tiết diện dây [mm2] Đường kính ngoài tối đa của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm] Độ dày lớp bọc 22kV [mm]: **+ Cách điện XLPE** + Vỏ ngoài HDPE Đường kính ngoài tối đa của dây bọc 22KV[mm] **Lực kéo đứt [kN]**	Đáp ứng phần III, mục 2.a
	<u>Giáp buộc</u> :	
16.	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải (right hand).
17.	Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong một khoảng trụ 60m.	

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.
2. **Hạng mục thử nghiệm:**

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



29. Kẹp nối rẽ WR189, WR419, WR379, WR815, WR929:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho kẹp nối rẽ dạng chữ H dùng cho dây dẫn trên không.

II.TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- *AS 1154: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)*

III. MÔ TẢ:

- *Kẹp nối rẽ dùng để nối rẽ : dây đồng, dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép (ACSR).*
- *Kiểu : Dạng chữ H, loại ép bằng kềm thủy lực.*
- *Vật liệu cấu thành : hợp kim nhôm đồng nhất.*
- *Bên trong 02 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hoá.*

- *Cái nối rẽ có 2 rãnh A và B với 2 kích cỡ như sau:*

Loại	Rãnh A		Rãnh B	
	Tiết diện dây [mm^2]	Đường kính dây [mm]	Tiết diện dây [mm^2]	Đường kính dây [mm]
1	25-50/8	6,9-10	25-50/8	6,9-10
2	50/8-70/11	9,5-11,7	50/8-70/11	9,5-11,7
3	95/16	13,4-13,8	25-50/8	6,9-10
4	95/16	13,4-13,8	50/8-70/11	9,5-11,7
5	70/11-95/16	11,2-13,8	70/11-95/16	11,2-13,8
6	70/11-95/16	11,2-13,8	25-50/8	6,9-10
7	120/19-240/32	11,2-13,8	25-50/8	6,9-10
8	120/19-240/32	14,8-22,1	70/11-95/16	10,6-13,8
9	120/19-240/32	14,8-22,1	95/16-150/19	13,4-17,2
10	150/19-240/32	16,5-22,1	150/19-240/32	16,5-22,1

- *Điện trở mối nối với dây dẫn của mỗi rãnh nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương .*
- *Trên bề mặt kẹp nối và hộp chứa kẹp phải có các ký hiệu sau :*
  + Tên nhà sản xuất
  + Mã hiệu của kẹp nối rẽ.
  + Cỡ dây sử dụng [mm2]
  + Các vị trí ép.
  + Cỡ đai ép
- *Dòng điện ổn định nhiệt:*
  + Khi sử dụng với dây nhôm lõi thép : 62 x tiết diện phần nhôm của nhánh rẽ lớn nhất
  + Khi sử dụng với dây đồng : 104 x tiết diện dây đồng của nhánh rẽ lớn nhất
- *Nhiệt độ ổn định khi kẹp nối rẽ mang dòng điện định mức : 90^0C*
- *Nhà thầu có thể chào các dạng mối nối khác đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật trong phần mô tả nêu trên và chứng minh sự tiện lợi, đơn giản trong lúc thi công lắp đặt.*

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- *Thử chu kỳ nhiệt (*)*
- *Thử ổn định nhiệt (*)*

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

V.BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Hạng mục		
2.	Nhà sản xuất		
3.	Nơi sản xuất		
4.	Mã hiệu		

6.2.2. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ TRẠM BIẾN ÁP:

*** Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị**

5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản "YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG"			
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 AS 1154	
7.	Kẹp nối rẽ dùng để nối rẽ : dây đồng, dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép (ACSR 50/8, 70/11, 95/16, 120/19, 185/24, 240/32).			
8.	Kiểu		Dạng chữ H , loại ép bằng kềm thủy lực.	
9.	Vật liệu cấu thành		Hợp kim nhôm đồng nhất	
10.	Bên trong 02 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hoá.			
11.	Điện trở mối nối với dây dẫn của mỗi rãnh nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương .			
12.	Trên bề mặt kẹp nối và hộp chứa kẹp phải có các ký hiệu sau : + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của kẹp nối rẽ + Cỡ dây sử dụng [mm^2] + Các vị trí ép. + Cỡ đai ép			
13.	Phạm vi nối của kẹp loại 1: - Rãnh A - Rãnh B		Tiết diện [mm^2] 25-50/8 25-50/8	đường kính [mm] 6,9-10 6,9-10
14.	Phạm vi nối của kẹp loại 2: - Rãnh A - Rãnh B		 50/8-70/11 50/8-70/11	 9,5-11,7 9,5-11,7
15.	Phạm vi nối của kẹp loại 3: - Rãnh A - Rãnh B		 95/16 25-50/8	 13,4-13,8 6,9-10
16.	Phạm vi nối của kẹp loại 4: - Rãnh A - Rãnh B		 95/16 50/8-70/11	 13,4-13,8 9,5-11,7
17.	Phạm vi nối của kẹp loại 5: - Rãnh A - Rãnh B		 70/11-95/16 70/11-95/16	 11,2-13,8 11,2-13,8

18.	Phạm vi nối của kẹp loại 6: - Rãnh A - Rãnh B		 120/19-240/32 25-50/8	 14,8-22,1 6,9-10
19.	Phạm vi nối của kẹp loại 7: - Rãnh A - Rãnh B		 120/19-240/32 70/11-95/16	 14,8-22,1 10,6-13,8
20.	Phạm vi nối của kẹp loại 8: - Rãnh A - Rãnh B		 120/19-240/32 95/16-150/19	 14,8-22,1 13,4-17,2
21.	Phạm vi nối của kẹp loại 9: - Rãnh A - Rãnh B		 150/19-240/32 150/19-240/32	 16,5-22,1 16,5-22,1

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
1	Thông số kỹ thuật máy biến thế 400kVA; 560KVA; 630KVA; 1000KVA; 1250KVA. *(Theo VB 96/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023)*	*Công trình sử dụng MBA dự phòng*
2	Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV 240mm2, 300mm2 *(Theo văn bản số 2580/EVNHCMC-KT ngày 9/6/2020)*	
3	Thông số kỹ thuật TI hạ thế *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	
4	Thông số kỹ thuật MC thế 3P, 220V – 380VAC – 100A, 200A, 250A, 300A, 600A, 800A *(Theo VB 99/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023)*	
5	Thông số kỹ thuật thân trạm trụ thép, tích hợp tủ RMU(600x900; 1100x1100; 1300x1100)	
6	Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc hạ thế 4x2,5mm2	

1. Thông số kỹ thuật máy biến thế 400kVA, 560kVA, 630kVA, 1000kVA, 1250kVA:

A.Yêu cầu chung:

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

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

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

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

B.Vỏ máy biếp áp:

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

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

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

4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 49 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600kVA) hoặc rơle áp lực (với MBA > 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

sơn tĩnh điện như yêu cầu tại khoản 11 theo Điều 2 của quyết định 96/QĐ-HĐTV.

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

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

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

c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80^{0}C phải tương ứng ≥ 85% và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).

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

C.Lõi từ và cuộn dây:

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

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

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

D. Dầu máy biến áp: Theo quy định tại Điều 7 của quyết định 96/QĐ-HĐTV.

E. Sứ xuyên:

a. Theo quy định tại Điều 8 của quyết định 96/QĐ-HĐTV.

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

F. Bộ điều chỉnh điện áp: Theo quy định tại Điều 9 của quyết định 96/QĐ-HĐTV.

G. Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA:

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

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

H.Nhãn mác:

1. MBA phải có nhãn mác bằng hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy tại vị trí dễ quan sát về phía sứ xuyên hạ áp hoặc bên hông máy, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn

không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.

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

a. Loại MBA.
b. Số hiệu tiêu chuẩn.
c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.
d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number).
e. Năm sản xuất.
f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA).
g. Tần số định mức (Hz).
h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.
i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.
j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây.
k. Điện áp ngắn mạch (Uk%).
l. Tổn hao không tải (Po); Tổn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75oC).
m. Kiểu làm mát.
n. Khối lượng tổng.
o. Thể tích dầu.
p. Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.

I. Quy định về niêm phong: Theo quy định tại Điều 11 của quyết định 96/QĐ-HĐTV.

J. Ký hiệu và đánh dấu: Theo quy định tại Điều 12 của quyết định 96/QĐ-HĐTV.

K. Thử nghiệm:

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)

Theo quy định tại khoản 1 Điều 13 của quyết định 96/QĐ-HĐTV.

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

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

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

3. Thử nghiệm đặc biệt (Special test)

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

L. Dãy công suất định mức:

Dãy công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha 22/0,4 (kV) nên chọn công suất theo dãy sau: 100, 160, 180,

250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000, 2.500, 3.200 (kVA).

M. Khả năng chịu chịu quá tải: Theo quy định tại Điều 15 của quyết định 96/QĐ-HĐTV.

N. Tổ đấu dây:

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

O. Mức cách điện:

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

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

P.Độ ồn:

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

Công suất (kVA)	**Tự làm mát (Self-cooled)**	
	Loại hở (Ventilated), dB	**Loại kín (Sealed), dB**
400	60	59
560	62	61
630	62	61
1000	64	63
1250	65	64

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

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

Q. Độ tăng nhiệt:

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

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

Tiêu chuẩn về tổn hao không tải, tổn hao có tải và điện áp ngắn mạch;

Công suất định mức (kVA)	**Tổn hao không tải (Po) cực đại (W)**	**Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75^0C**	**Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (U_k)(%)**
Máy biến áp 3 pha 22/0,4 (kV)			
400	433	3.820	
560	580	4.810	

630	780	5.570	
1000	980	8.550	5,0
1250	1.115	10.690	

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

2. <u>Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV 240mm2, 300mm2 cụ thể như sau</u>:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho dây đồng bọc hạ thế sử dụng đấu nối giữa các thiết bị điện hạ thế, không sử dụng cho lưới điện hạ thế trên không.

II.TIÊU CHUẨN:

TCVN 6610-1:2014: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Yêu cầu chung.

TCVN 6610-3:2000: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Cáp không có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định.

TCVN 6612:2007: Ruột dẫn của cáp cách điện

III. MÔ TẢ:

1. Ruôt dẫn diên:

- Cấp: cấp 2 theo TCVN 6612:2007.

Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường: 70°C

Vật liệu dẫn điện: đồng ủ.

Ruột dẫn điện được bện tròn ép chặt

Điện trở một chiều và đường kính ruột dẫn:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm2]	Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°c [Q/km]	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn tròn [min]
240	34	0,0754	20,6
300	34	0,0601	23,1

2. Cách điện:

Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn.

Điện áp danh định 450/750V.

- Chiều dày cách điện, điện áp thử, điện trở cách điện:

Tiêt diện ruột dẫn điện [mm^2]	Chiều dày cách điện (giá trị quy định) |mm]	Điện áp thử nghiệm xoay chiều [V/phút]	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 7Ó°C rMílkml
240	2,2	2500/5	0,0032
300	2,4	2500/5	0,0030

- Chiều dày cách điện không đuợc nhỏ hơn yêu cầu trong bảng nêu trên. Tuy nhiên, chiều dày tại một vị trí nào đó có thể nhỏ hơn giá trị quy định, với điều kiện đáp ứng theo TCVN 6610-1:2014.

- Màu sắc: Xám nhẹ
- Ký hiệu trên bề mặt của lớp cách điện:

  + Đánh dấu mét: trên bề mặt dây phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm. Dây trong mỗi bành dây có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

  + Tên nhà sản xuất.

  + Năm sản xuất.

  + Ký hiệu "UV PVC - 450/750 V - CU – 1 x [tiết diện ruột dẫn] mm^2"

Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài dây với mực in bền với điều kiện thời tiết.

3. Bành dây:

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:

  + Đường kính bành dây: 2,5 m.

  + Bề rộng bành dây : 1,4 m.

- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm (mô tả tham khảo).
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m (nếu số lượng mua > 1000m).
- Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn

I. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm điện:
   - Điện trở ruột dẫn
   - Thử nghiệm điện áp ở 2500V
   - Điện trở cách điện ở 70°C
2. Các yêu cầu đề cập đến đặc tính kết cấu và kích thước:
   - Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu
   - Đo chiều dày cách điện.
   - Đo đường kính ngoài
3. Tính chất cơ học của cách điện:
   - Thử nghiệm kéo trước lão hóa
   - Thử nghiệm kéo sau lão hóa
   - Thử nghiệm tổn hao khối lượng
4. Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao.
5. Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp.
6. Thử nghiệm sốc nhiệt.

7. Thử nghiệm chịu ngọn lửa.

II. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-1:2014; TCVN 6610-3:2000; TCVN 6612:2007 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương	
	1. Ruột dẫn điện:			
	- Cấp: - Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường: - Vật liệu dẫn điện: - Ruột dẫn điện được bện tròn ép chặt:		cấp 2 theo TCVN 6612:2007. 70°C Đồng ủ. Đáp ứng	
	Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện: - Dây 240 mm^2 - Dây 300 mm^2	 Sợi Sợi	 34 34	
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn ở 20°C: - Dây 240 mm^2 - Dây 300 ram^2	 Q/km Q/km	 0,0754 0,0601	
	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn tròn: - Dây 240 mm^2 - Dây 300 mm^2	 mm mm	 20,6 23.1	
	2. Cách điện:			
	- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn. - Điện áp danh định		Đáp ứng 450/750V	
	Chiều dày cách điện (giá trị quy định): - Dây 240 mm^2 - Dây 300 mm^2	 mm mm	 2,2 *2,4*	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	Chiều dày cách điện không được nhỏ hơn yêu cầu nêu trên. Tuy nhiên, chiều dày tại một vị trí nào đó có thể nhỏ hơn giá trị quy định, với điều kiện đáp ứng theo TCVN 6610-1:2014.		Đáp ứng	
	Điện áp thử nghiệm xoay chiều trong 5 phút - 50Hz: - Dây 240 mm^2 - Dây 300 mm^2	 V V	 2500 2500	
	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C: - Dây 240 mm^2 - Dây 300 mm^2	 MΩ.km MΩ.km	 0,0032 0,0030	
	Màu sắc của cách điện		Xám nhẹ	
	Ký hiệu trên bề mặt của lớp cách điện: + Đánh dấu mét: trên bề mặt dây phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. số đánh dấu không được quá 6 chữ số, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hcm 5 mm. Mỗi bành dây có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng. + Tên nhà sản xuất. + Năm sản xuất. + Ký hiệu "UV PVC - 450/750 V - CU - lx [tiết diện ruột dẫn] mm^2 Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài dây với mực in bền với điều kiện thời tiết.		 Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
	3. Bành dây:			

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:			
	+ Đường kính	m	2,5	
	+ Bề rộng	m	1,4	
	- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm (mô tả tham khảo).		Nhà thầu mô tả rõ nội dung này	
	- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m (nếu số lượng mua> 1000m).		Đáp ứng	
	- Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn		Đáp ứng	

3. <u>Thông số kỹ thuật MC thế 3P, 220V – 400VAC – 100A, 200A, 250A, 300A, 600A, 800A</u>

A.Yêu cầu chung:

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

a. MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 1 pha.

b. MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).
- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (Verification of the calibration of overcurrent releases).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

– Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):

+ Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).

+ Đặc tính điện môi (Dielectric properties).

+ Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).

+ Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc $\leq$ 630 A.

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

– Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):

+ Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).

+ Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

– Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

+ Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục iii) trên là không áp dụng cho MCCB có Ics = Icu

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đấu nối phía trước
6	Số cực		02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có In tới 315 A: 0,7 ÷ 1 x In. - MCCB có In > 315 A: 0,5 ÷ 1 x In.
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Ue) (1 pha/3 pha)	VAC	230/400
10	Điện áp cách điện định mức (Ui)	VAC	≥ 800
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 8
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In):	A	Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp
13.1	MCCB 02 cực		50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400
13.2	MCCB 03 cực/04 cực		50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400, 630 (600), 800, 1.000, 1.250 (1.200), 1.600, 2.000, 2.500, 3.200
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có In = 50 ÷ 100 A		≥ 25
15.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		≥ 36
15.3	MCCB có In = 320 ÷ 800 A		≥ 50
15.4	MCCB có In ≥ 1.000 A		≥ 65
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:	Lần	(Không tải/có tải ở dòng định mức)
17.1	MCCB có In = 50 ÷ 100 A		8.500/1.500
17.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		7.000 /1.000
17.3	MCCB có In = 320 ÷ 630 A		4.000/1.000
17.4	MCCB có 630 < In ≤ 2.500 A		2.500/500

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
17.5	MCCB có In ≥ 2.500 A		1.500/500
18	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đấu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
			04 miếng (Đối với MCCB 2 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
			02 miếng (Đối với MCCB 2 cực)
18.5	Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
19	Số lượng tiếp điểm phụ		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại khoản 3 Điều 6 của QĐ 99/QĐ-HĐTV
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 3 của QĐ 99/QĐ-HĐTV

4. <u>Thông số kỹ thuật TI hạ thế</u>: *(Điện lực cung cấp).*

(Tiêu chuẩn theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)

5. <u>Thông số kỹ thuật thân trạm trụ thép</u>:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho trụ đỡ máy biến thế trạm cột thép D600x900, D1100x1100; D1100x1300

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 6525: Thép tấm Cacbon kết cấu mạ kẽm nhúng nóng liên tục

- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Trụ đỡ máy biến thế trạm cột thép bao gồm các chi tiết sau (theo bản vẽ chi tiết đính kèm):
  + Thân trụ đỡ (hình cột chữ nhật rỗng) kích thước: 600x900x3000, 1100x1100x3400mm và 1100x1300x3400mm
  + Và các chi tiết khác theo bản vẽ đính kèm.
- Thân trụ đỡ được gia công bằng thép dày 8mm, hàn kín có dạng hình cột chữ nhật rỗng bên trong.
- Mặt bích trên và dưới thân cột được gia cố bởi khung kiềng làm bằng thép dày 10mm.
- Bệ đặt máy biến thế được gia công bằng thép dày 5mm có dạng hình chữ nhật và liên kết với thân cột bằng patte bắt boulon. Bệ máy biến thế phải được khoét các lỗ để cáp ngầm trung thế và cáp xuất hạ thế đi qua đấu nối vào máy biến thế. Tại các vị trí này phải được lót bằng các joint cao su (phía cáp ngầm trung thế) và nút vặn (phía cáp xuất hạ thế) nhằm ngăn chặn nước chảy theo cáp vào bảng điện bên trong thân cột. Xung quanh và phía dưới bệ máy biến thế có lắp các máng che cáp bằng thép dày 3mm theo hình bậc thang để che chắn cáp đi lên đấu nối vào máy biến thế, đồng thời tăng tính thẩm mỹ cho thân trạm.
- Máng che mưa bao quanh máy biến thế được gia công bằng thép dày 3mm theo hình bậc thang để che cáp, chân máy biến thế , đồng thời tăng tính thẩm mỹ cho thân trạm.
- Vị trí và kích thước các lỗ để lắp đặt phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của toàn bộ trụ đỡ máy biến thế trạm cột thép phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 150 µm
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền. Thân trạm phải đủ khả năng chịu lực và ổn định ứng với tải trọng máy biến thế 560kVA (tương đương 3 tấn)

2. Thông số kỹ thuật :

- Tính oằn cục bộ của thân trạm : ≤ 2350 kg/cm^2
- Cường độ ứng suất cắt : ≤ 1363 kg/cm^2
- Cường độ ứng suất uốn cong : ≤ 2350 kg/cm^2
- Cường độ ứng suất tổng hợp : ≤ 2350 kg/cm^2
- Giới hạn bền đứt : ≥ 380N/mm²
- Giới hạn chảy : ≥ 250N/mm²
- Độ dãn dài tương đối khi đứt : ≥ 26%

3. Phụ kiện:

Phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm:

+ Tấm đỡ máy biến thế bằng tole nhúng nóng dày 5mm

+ Vành che máy biến thế 1400 x1400 x 150 (3 tầng) tole dày 3mm
+ Hộp điện kế tole dày 2mm lắp trên cánh cửa
+ Tấm tole dày 2mm lắp MCCB phân phối các lộ ra
+ Đế đặt tủ RMU khung sắt L50x5 mạ nóng kích thước 1000x1000x500 có ray để kéo ra được
+ 02 Thanh U lỗ dày tole 3mm để lắp MCCB tổng
+ 02 Thanh U lỗ cặp bên thân trạm để đai cố định cáp ngầm hạ thế lên MCCB
+ Collier để cố định cáp ngầm trung thế lên máy biến thế
+ 2 Gía đỡ đầu cáp trung thế
+ 01 Bộ khung bulong móng
+ 01 Tấm bakelit dày 10mm kích thước (1000x1000)
+ 02 Tấm bakelit dày 10mm kích thước (1000x500)
+ 02 Tấm mica trong dày 5mm kích thước (1000x400)
+ Bulong các loại

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dãn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 180^0
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
    + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
    + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt . (*)
    + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
    + Khối lượng lớp phủ. (*)
    + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất		
2.	Nước sản xuất		
3.	Mã hiệu		
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản "YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG"		Đáp ứng
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765: 1975 TCVN 5408:2007 Hoặc tương đương
6.	Vật liệu - Vật liệu : - Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất đà và thanh chống. - Nhà sản xuất thép CT3		- Thép CT3 tráng kẽm nóng - Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 : 2000 ở Việt Nam sản xuất.

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	- Bản sao chứng chỉ ISO 9001:2000 của nhà máy sản xuất thép CT3 - Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu		- Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên Cung cấp trong hồ sơ dự thầu - Đáp ứng
7.	Kích thước (dài x rộng)	mm	600x900mm, 1100x1100mm 1100x1300mm
8.	Chiều cao	mm	3000mm; 3400mm
9.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt đế betong		Đáp ứng
10.	Bề mặt của trụ thép phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng
11.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	µm	150
12.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng
13.	Giới hạn bền đứt	N/mm^2	≥ 380
14.	Giới hạn chảy	N/mm^2	≥ 250
15.	Độ dãn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26
16.	Khả năng chịu tải trong 15phút	kgf	≥ 6000
17.	Chiều dày các vị trí trên thân trụ thép - Thân trụ - Mặt bích trên - Mặt bích dưới - Cửa thân trụ	 mm mm mm mm	 ≥ 5 ≥ 10 ≥ 10 ≥ 2
18.	- Bề mặt mối hàn không có nứt bề mặt		Đáp ứng
19.	- Độ bền cơ của vỏ ngoài của trạm: + Tốc độ gió tác động lên bên ngoài thân trụ: + Độ bền va đập của phần, cửa, cánh tản nhiệt :		 34m/s Chịu được năng lượng va đập 20J
20.	-Độ kín :		IP 34
21.	-Nhiệt độ tối đa của vỏ ngoài của trạm :		70°C

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
22.	Các phụ kiện kèm theo: + Tấm đỡ máy biến thế bằng tole nhúng nóng dày 5mm + Vành che máy biến thế 1400 x1400 x 150 (3 tầng) tole dày 3mm + Hộp điện kế tole dày 2mm lắp trên cánh cửa + Tấm tole dày 2mm lắp MCCB phân phối các lộ ra + Collier để cố định cáp ngầm trung thế lên máy biến thế + 2 Gía đỡ đầu cáp trung thế + 01 Bộ khung bulong móng + 01 Tấm bakelit dày 10mm kích thước (1000x1000) + Bulong các loại		Đáp ứng

6. <u>Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc hạ thế 4x2,5mm2 :</u>

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-1:2004; TCVN 6610-4:2000; TCVN 6612 :2007; Hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương	
<u>2.</u>	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): + Lõi bao gồm ruột dẫn điện được bọc cách điện. + Các lõi phải được xoắn lại với nhau. + Lớp bọc bên trong. + Màn chắn chống nhiễu. + Lớp vỏ bọc ngoài.		Đáp ứng	
<u>3</u>	Phân loại cáp:			
	+ 4x2.5		Số lõi: 4 — Tiết diện ruột dẫn điện (mm2): 2,5	
<u>4.</u>	1.Ruột dẫn điện: - Cấp: - Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường. - Vật liệu dẫn điện		Cấp 2 theo TCVN 6612:2007 70^0C Đồng ủ.	

	- Sử dụng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện - Ruột dẫn điện được bện tròn và ép chặt.		6 Đáp ứng	
	Điện trở một chiều lớn nhất ở nhiệt độ 20^0C đối với tiết diện ruột dẫn điện: 2,5mm^2	Ω/km	7,41	
	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn đối với tiết diện ruột dẫn điện: 2,5mm^2	Mm	2,2	
5.	2. Cách điện của ruột dẫn điện: - Cách điện phải hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn. - Điện áp danh định.		Đáp ứng 300/500V	
	Chiều dày cách điện (giá trị quy định)(mm): 2,5mm^2	Mm	0,8	
	Điện áp thử nghiệm xoay chiều 2,5mm^2	V/phút	2000/5	
	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70^0C: 2,5mm^2	MΩ.km	0,009	
	Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp: + Đối với cáp 4 lõi:		Lớp cách điện của các lõi phải có màu vàng, xanh, đỏ, đen.	
6.	3.Cách bố trí các lõi		Các lõi phải xoắn lại với nhau	
7.	4.Lớp bọc bên trong: - Lớp đã được xoắn phải được bọc một lớp bọc bên trong bằng phương pháp đùn gồm có cao su không lưu hóa hoặc hợp chất nhựa dẻo. - Lớp bọc bên trong phải đảm bảo có thể tách lõi ra dễ dàng. - Chiều dày của lớp bọc bên trong (giá trị xấp xỉ): + Cáp 2 và 4 lõi	 Mm	Đáp ứng Đáp ứng 0,4	
8.	5. Màn chắn chống nhiễu		Màn chắn chống nhiễu bằng băng đồng	
9.	6. Vỏ bọc ngoài - Vỏ bọc phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/ST4 bao quanh lớp bọc bên trong.			

	- Vỏ bọc phải kín khít và phải có khả năng tách ra mà không gây phương hại đến lớp bọc bên trong - Chiều dày có vỏ bọc ngoài (giá trị xấp xỉ): + Cáp 4x2,5mm^2 - Các ký hiệu trên bề mặt vỏ bọc ngoài: + Đánh đấu mét: Trên vỏ bọc ngoài của cáp phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số . Cáp trong mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng; +Tên nhà sản xuất. +Năm sản xuất. +Ký hiệu " Cáp sống (số lõi x tiết điện ruột dẫn của lõi) mm^2" Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp với mực in bền với điều kiện thời tiết	Mm	1,2 Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
10.	7. Bành Cáp: - Bành cáp được làm bằng vật liệu cho phép lưu trữ ngoài trời trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam trong 3 năm mà không hư hỏng - Lỗ giữa bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 05mm và có thể gắn trục có đường kính 95mm (mô tả tham khảo). - Trong mỗi bành cáp phải đảm bảo chỉ gồm một đoạn cáp liên tục. - Bên trong bành cáp phải có lớp giấy xốp giữa các lớp cáp. - Người mua phải quy định chiều dài cáp trong mỗi bành cáp phù hợp với nhu cầu sử dụng		Đáp ứng Nhà thầu mô tả rõ nội dung này Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	

6.2.3. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP:

*** Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị**

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
1	Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế nhôm 3AX240+AX120mm2 *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	

2	Thông số kỹ thuật đầu cáp hạ thế ruột nhôm loại 3AX240+AX120mm2 *(Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)*	
3	Thông số kỹ thuật Hộp nối cáp 3AX240+AX120mm2	
4	Bu lông móc 16x250 sử dụng cho cáp abc hạ thế	
5	Kẹp ngừng cáp ABC 4x95mm2	
6	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp (bảng tên cáp):	
7	Thông số kỹ thuật bảng tên trạm	
8	Thông số kỹ thuật bảng tên tủ RMU, tủ phân phối hạ thế	

1. Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế nhôm 3AX240+AX120mm2:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60502-1 hoặc tương đương
	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):		Ruột nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong , lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng.
	1. Ruột dẫn điện :		
	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt		Đáp ứng
	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm²]: +25 + 50 + 120 + 150 + 185 + 240		Nhôm 6 6 15 15 30 34
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [mm²]: +25 +50 + 120 + 150 + 185 + 240	Ω/km	Nhôm 1,2 0,641 0,253 0,206 0,164 0,125

STT	**MÔ TẢ**	**ĐƠN VỊ**	**YÊU CẦU**
	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7 được sử dụng	°C	90
	2. Lớp cách điện :		
	Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo		cách điện sử dụng là XLPE hay EPR
	Đường kính lõi có tiết diện [mm²] :	mm	Đáp ứng
	Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (Dcđ) [mm²] : - Vật liệu cách điện XLPE : +25 +50 + 120 + 150 + 185 + 240 - Vật liệu cách điện EPR : +25 +50 + 120 + 150 + 185 + 240	mm	 0,9 1,1 1,2 1,4 1,6 1,7 1,2 1,4 1,6 1,8 2,0 2,2
	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.		Đáp ứng
	Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,1mm+10% $D_{cđ}$.		Đáp ứng
	Độ bền điện áp : + Điện áp định mức + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp : . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình	KV	 0,6/1 3,5KV/5phút 2,4KV (4Uo) /4giờ
	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:	°C	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	+ Làm việc bình thường + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)		90 250
	3. Chất độn và lớp bọc bên trong		
	Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.		Đáp ứng
	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
	Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
	Vật liệu làm chất độn		Nhà thầu phải phát biểu loại vật liệu chế tạo trong cột bên
	Vật liệu làm vỏ bọc bên trong		PVC
	Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm2] : +25 +50 + 120 + 150 + 185 + 240	mm	Đáp ứng
	Đường kính ngoài giả định Dgd của đường tròn ngoại tiếp 4 lõi [mm] đối với cáp : + 3x50+1x25 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120		Đáp ứng
	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp có tiết diện [mm2] : + 3x50+1x25 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95	mm	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	+ 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120		
	4. Áo giáp :		
	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: Áo giáp bằng băng quấn kép.		Đáp ứng
	Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.		Đáp ứng
	Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của cáp có tiết diện [mm2] : + 3x50+1x25 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120	mm	Đáp ứng
	a. Áo giáp bằng băng quấn:		
	Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dãy băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.		Đáp ứng
	Vật liệu : Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.		Đáp ứng
	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm đối với cáp có tiết diện [mm2] : + 3x50+1x25 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120	mm	Đáp ứng
	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng thép hoặc thép mạ đối với cáp có tiết diện [mm2] :	mm	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	+ 3x50+1x25 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120 Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.		Đáp ứng
	5. Lớp vỏ bọc bên ngoài :		
	Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo		PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp có tiết diện [mm2] : + 3x50+1x25 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120		Đáp ứng
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm2] : + 3x50+1x25 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120 Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1mm.	mm	Đáp ứng Đáp ứng
	Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm2] : + 3x50+1x25 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120	mm	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình :		15x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
	Ký hiệu cáp :		Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ : Cấp điện áp "0,6/1kV-XLPE(EPR)"+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + "/" + loại và vật liệu làm áo giáp + "/" + vật liệu làm vỏ bọc + "3x...+1x...mm²" + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo
	Đánh dấu chiều dài : *+ Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5mm.* *+ Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.*		Đáp ứng Đáp ứng
	6. Bành cáp :		
	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp: + 3x50+1x25 + 3x120 + 1x70 + 3x150 + 1x95 + 3x185 + 1x95 + 3x240 + 1x120	m	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo 500 250 250 250 250
	Đường kính ngoài tối đa	m	2,5
	rộng tối đa	m	1,4
	giữa của bành cáp phải được gia cường		bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm

STT	**MÔ TẢ**	**ĐƠN VỊ**	**YÊU CẦU**
	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.		Đáp ứng

2. Thông số kỹ thuật đầu cáp hạ thế ruột nhôm loại 3AX240+AX120mm2:

Stt	**MÔ TẢ**	**YÊU CẦU**
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	Đáp ứng
2.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản "YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG"	Đáp ứng
3.	Cam kết cung cấp bổ sung biên bản thử nghiệm điển hình của các hạng mục thử nghiệm còn thiếu nếu có (ngoại trừ các hạng mục thử nghiệm bắt buộc được đánh dấu (*))	Đáp ứng
4.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Đáp ứng
5.	Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng	Đáp ứng
	1. <u>Cấu trúc :</u>	
6.	Loại	Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời
7.	Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 1kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.	Đáp ứng
8.	Hộp đầu cáp bao gồm : + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp dùng trong đấu nối. + Các giẻ lau và dung môi làm sạch	Đáp ứng Đáp ứng
9.	Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
10.	Mỗi hộp đầu đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	Đáp ứng
	2. <u>Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối :</u>	
11.	Loại	3x240+1x120mm^2 , 3x150+1x95mm^2 được chế tạo theo IEC 60502-1.
12.	Vật liệu làm ruột dẫn điện :	ruột dẫn của cáp là nhôm.
13.	Vật liệu cách điện :	XLPE hay EPR
14.	Lớp giáp	Theo IEC 60502-1
	3. <u>Thông số kỹ thuật :</u>	

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
15.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô	4kV/1phút
16.	Điện trở cách điện	≥ 10MΩ
17.	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
18.	Khoảng cách rò tối thiểu	25mm/kV
	4. Phụ kiện :	
	+ Đối với hộp nối cáp 3x240+1x120mm^2	3 đầu cosse đồng nhôm 240 mm^2, 150 mm^2 và 1 đầu cosse đồng nhôm 120 mm^2, 95 mm^2

3. Thông số kỹ thuật Hộp nối cáp 3AX240+AX120mm2:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	VDE 0278-3 hoặc tương đương
	1. Cấu trúc:	
2.	Loại	Co nguội hay co nóng
3.	Hộp nối cáp có thể dùng để nối cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR.	Đáp ứng
4.	Hộp nối cáp bao gồm: + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối. + Các giẻ lau và dung môi làm sạch.	Đáp ứng Đáp ứng
5.	Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
6.	Mỗi hộp nối đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.	Đáp ứng
	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
7.	Loại:	0.6/1 kV-2x6, 2x10, 2x16, 4x6, 4x10, 3x16+1x10, 3x25+1x16, 3x50+1x25 mm^2, 3x70+1x35 mm^2, 3x95+1x50 mm^2, 3x120+1x70 mm^2, 3x150+1x95 mm^2, 3x185+1x95 mm^2, 3x240+1x120mm^2 được chế tạo theo IEC 60502-1.
8.	Vật liệu làm ruột dẫn điện:	Người mua phải quy định rõ vật liệu làm ruột dẫn của cáp được đấu nối là đồng hay nhôm.

9.	Vật liệu cách điện	XLPE hay EPR
10.	Lớp giáp	Theo IEC 60502-1
	3. Thông số kỹ thuật:	
11.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô	4 kV/1phút
12.	Điện trở cách điện	≥ 10 MΩ
13.	Mối nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	
	4. Phụ kiện:	
14.	+ Đối với hộp nối cáp 2x6mm^2 + Đối với hộp nối cáp 2x10 mm^2 + Đối với hộp nối cáp 2x16 mm^2 + Đối với hộp nối cáp 4x6 mm^2 + Đối với hộp nối cáp 4x10 mm^2 + Đối với hộp nối cáp 3x16+1x10 mm^2 + Đối với hộp nối cáp 3x25+1x16 mm^2 + Đối với hộp nối cáp 3x50+1x25 mm^2 + Đối với hộp nối cáp 3x70+1x35 mm^2 + Đối với hộp nối cáp 3x95+1x50mm^2 + Đối với hộp nối cáp 3x120+1x70 mm^2 + Đối với hộp nối cáp 3x150+1x95 mm^2 + Đối với hộp nối cáp 3x185+1x95 mm^2 + Đối với hộp nối cáp 3x240+1x120 mm^2	2 ống nối đồng 6mm^2 2 ống nối đồng 10 mm^2 2 ống nối đồng 16 mm^2 4 ống nối đồng 6 mm^2 4 ống nối đồng 10 mm^2 3 ống nối đồng 16 mm^2 và 1 ống nối đồng 10 mm^2 3 ống nối đồng 25 mm^2 và 1 ống nối đồng 16mm^2 3 ống nối đồng 50 mm^2 và 1 ống nối đồng 25 mm^2 3 ống nối đồng 70 mm^2 và 1 ống nối đồng 35 mm^2 3 ống nối đồng 95 mm^2 và 1 ống nối đồng 50 mm^2 3 ống nối đồng 120 mm^2 và 1 ống nối đồng 70 mm^2 3 ống nối đồng 150 mm2 và 1 ống nối đồng 95 mm^2 3 ống nối đồng 185 mm^2 và 1 ống nối đồng 95 mm^2 3 ống nối đồng 240 mm^2 và 1 ống nối đồng 120 mm^2

4. BU LÔNG MÓC 16x250 SỬ DỤNG CHO CÁP ABC HẠ THẾ

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1916-95
2.	Bề mặt của bu lông , đai ốc phải trơn nhẵn , không có vết xước và khuyết tật .		Đáp ứng
3.	Bu lông có chiều dài ven răng tối thiểu là 150mm, bao gồm cả lông đền và đai ốc .		Đáp ứng

4.	Một đầu của bu lông được xoắn lại để treo kẹp treo cáp , kẹp ngừng cáp ABC hạ thế + Đường kính trong. + Độ hở	 mm mm	 38 22
5.	Một miếng thép định vị vuông cong 60x60x4mm (bán kính cong 120mm) được hàn vào bu lông móc, cách tâm của đầu xoắn 80mm.		Đáp ứng
6.	Kích thước: + Đường kính + Chiều dài tối thiểu (từ miếng thép định vị đến chân bu lông)	 mm mm	 16±0,4mm 250
7.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng	µm	55
8.	Trên bề mặt bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất và năm sản xuất (nổi hay chìm)		Đáp ứng
9.	Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng	kG	5600
10.	Giới hạn bền đứt	N/mm²	≥ 400
11.	Giới hạn chảy	N/mm²	≥ 240
12.	Độ dãn dài tương đối khi đứt.	%	≥ 22

5. Kẹp ngừng cáp ABC 4x95mm2:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất		Phát biểu
2.	Nước sản xuất		Phát biểu
3.	Mã hiệu		Phát biểu
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản "YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG"		Đáp ứng
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766 TCVN 5408
5.	Kẹp ngừng có khả năng kẹp chặt cáp ABC hạ thế, sử dụng được với cả 3 loại cáp có tiết diện 4x50mm^2, 4x70mm^2, 4x95mm^2 tại các vị trí trụ dừng hay trụ góc trên 60^o mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp.		Đáp ứng
6.	Các ngàm kẹp có cấu tạo bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh bền với các điều kiện khí hậu, đảm bảo phân bố lực tốt khi kẹp cáp ABC mà không làm hư hỏng cách điện.		Đáp ứng
7.	Kẹp ngừng ép chặt cáp xoắn treo hạ thế bằng 02 bu lông thép		Đáp ứng

8.	Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở 02 bu lông siết nhằm dễ dàng đặt cáp ABC vào.		Đáp ứng
9.	Bu lông thép dùng để lắp kẹp ngừng vào bu lông móc và 02 bu lông thép dùng để ép chặt cáp xoắn treo hạ thế phải được khóa lại bằng đai ốc khoá (locking nut) hoặc vòng đệm vênh (spring washer) hoặc chốt gài (split pin).		Đáp ứng
10.	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành		Đáp ứng
11.	Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng
12.	Chiều dày thanh thép tối thiểu là 3,5mm		Đáp ứng
13.	Lực phá hủy tối thiểu trong 1 phút (thử nghiệm theo phần 2, mục 5 bảng 2.1 của tiêu chuẩn AS3766)	KN	45,2
14.	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	kV	4
15.	Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm	µm	55

6. 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)

7. Thông số kỹ thuật bảng tên trạm

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
- Kích thước: 280 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên trạm, chỉ danh, số điện thoại.
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

8. Thông số kỹ thuật bảng tên tủ RMU, tủ phân phối hạ thế

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
- Kích thước: 280 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên tủ, chỉ danh, số điện thoại.
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ bản vẽ kỹ thuật thi công)

6.2.4. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – PHẦN KHÔNG CHUYÊN ĐIỆN: DANH MỤC TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT VẬT TƯ XÂY DỰNG:

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
1	Thông số kỹ thuật của lớp băng báo hiệu cáp ngầm	
2	Thông số kỹ thuật của dấu hiệu cáp ngầm	
3	Thông số kỹ thuật xi măng	
4	Thông số kỹ thuật đá 1x2	
5	Thông số kỹ thuật đá 0x4 (cấp phối đá dăm)	
6	Thông số kỹ thuật BTNN hạt mịn	
7	Thông số kỹ thuật nhựa nhũ tương	
8	Thông số kỹ thuật cát	
9	Thông số kỹ thuật gạch	
10	Thông số kỹ thuật của vải địa kỹ thuật	
11	Thông số kỹ thuật gạch thẻ	
12	Thông số kỹ thuật thép	
13	Thông số ống nhựa chịu lực HDPE xoắn d100/130; d150/195	

1. THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA LỚP BĂNG BÁO HIỆU CÁP NGẦM:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

- Vật liệu: Nhựa polyetylen có chứa chất phụ gia chống mối mọt, chịu được dầu, ẩm ướt và tia cực tím.
- Kích thước:
  + Bề rộng: 150 mm
  + Bề dày: 0,5 mm
  + Chiều dài mỗi cuộn: ≥ 250m
- Màu sắc của băng: Màu vàng hoặc cam.
- Trên bề mặt của băng có ghi nội dung cảnh báo như sau:
  + "TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HCM": độ cao chữ là 15mm
  + "CÓ CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI": độ cao chữ là 25mm.
- Màu sắc của các chữ: Màu đen.
- Bên phải của hàng chữ cảnh báo trên phải có biểu tượng nguy hiểm chết người.
- Màu sắc của biểu tượng nguy hiểm chết người:
  + Màu sắc củ sọ nhân: Màu đen.
  + Màu sắc của dấu hiệu có điện áp: Màu đỏ.

- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in, bảo đảm bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

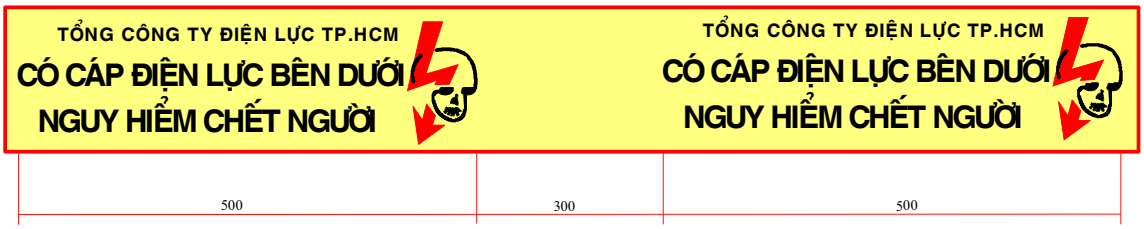
- Nhà thầu tự phát biểu.

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu
3.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phát biểu
5.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần "Yêu cầu kỹ thuật chung"
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	- Theo công văn số 1009/EVN-ĐLHCM-IV ngày 18/08/2004 của Công ty Điện lực TpHCM quy định về việc "Lắp đặt cảnh báo cáp ngầm điện lực" - Tiêu chuẩn Việt Nam hoặc quốc tế tương đương
	Cấu tạo	
9.	Vật liệu	Nhựa polyetylen có chứa chất phụ gia chống mối mọt, chịu được dầu, ẩm ướt và tia cực tím
10.	Kích thước + Bề rộng + Bề dày + Chiều dài mỗi cuộn	 150mm 0,5mm ≥ 250m
11.	Màu sắc của băng	Màu vàng hoặc cam
12.	Trên bề mặt của băng có ghi nội dung cảnh báo như sau: "TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HCM CÓ CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI"	 Độ cao chữ là 15mm Độ cao chữ là 25mm
13.	Màu sắc của các chữ	Màu đen
14.	Bên phải của hàng chữ cảnh báo trên phải có biểu tượng nguy hiểm chết người	Đáp ứng
15.	Màu sắc của biểu tượng nguy hiểm chết người + Màu sắc củ sọ nhân + Màu sắc của dấu hiệu có điện áp	 Màu đen Màu đỏ

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
16.	Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in, bảo đảm bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	Đáp ứng
17.	Bố trí nội dung cảnh báo cũng như biểu tượng nguy hiểm thực hiện theo bản vẽ đính kèm	Đáp ứng





HÌNH DÁNG VÀ KÍCH THƯỚC BĂNG CẢNH BÁO CÁP NGẦM

2. THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA DẤU HIỆU CÁP NGẦM:

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

+ Quyết Định số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam V/v: phổ biến áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối.

- **Cấu tạo:**

Cọc sứ: (sử dụng trên vỉa hè)

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

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

Cọc gang (sử dụng dưới lòng đường)

+ Đường kính: 120mm
+ Bề dày bảng: 10mm
+ Viền xung quanh – Chữ có nội dung "CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC", đường viền, mũi tên, các chữ và lỗ khoan in chìm. Mốc kèm theo bulon cấy 12x100 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<= 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<=4m thì phải đặt 2 dấu hiệu định vị cáp ngầm trên cùng một đường thẳng vuông góc với tuyến cáp. Dấu hiệu này cách dấu hiệu kia không quá 2 mét và cách mép ngoài sợi cáp ngoài cùng không quá 1 mét.
+ Đối với đoạn cáp thẳng: khoảng cách giữa 2 mốc không quá 20m
+ Tại các vị trí bẻ góc: qui định như sau:
+ 02 mốc nằm tại 2 tiếp điểm là vị trí đường cáp thẳng tiếp tuyến với đường tròn có cung là cung uốn cong của đường cáp.
+ 01 mốc nằm tại 2 điểm giữa của cung uốn cong của đường cáp.
+ Nếu tại vị trí bẻ góc tuyến cáp còn đi thẳng thì đặt thêm 01 mốc.

3. THÔNG SỐ KỸ THUẬT XI MĂNG

Tên chỉ tiêu	**Yêu cầu**
Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm:	TCVN 2682:2009
1. Cường độ nén, MPa, không nhỏ hơn:	
- 3 ngày ± 45 min	21
- 28 ngày ± 8 h	40
2. Thời gian đông kết, min	
- Bắt đầu, không nhỏ hơn	45
- Kết thúc, không lớn hơn	375
3. Độ nghiền mịn, xác định theo:	
- Phần còn lại trên sàng kích thước lỗ 0,09 mm, %, không lớn hơn	10
- Bề mặt riêng, phương pháp Blaine, cm^2/g, không nhỏ hơn	2800
4. Độ ổn định thể tích, xác định theo phương pháp Le Chatelier, mm, không lớn hơn	10
5. Hàm lượng anhydric sunphuric (SO_3), %, không lớn hơn	3,5
6. Hàm lượng magie oxit (MgO), %, không lớn hơn	5
7. Hàm lượng mất khi nung (MKN), %, không lớn hơn	3
8. Hàm lượng cặn không tan (CKT), %, không lớn hơn	1,5
9. Hàm lượng kiềm quy đổi[1)] ($Na_2O_{qđ}$)[2)], %, không lớn hơn	0,6
CHÚ THÍCH:	
[1)] Quy định đối với xi măng poóc lăng khi sử dụng với cốt liệu có khả năng xảy ra phản ứng kiềm-silic.	
[2)] Hàm lượng kiềm quy đổi ($Na_2O_{qđ}$) tính theo công thức: $\%Na_2O_{qđ} = \%Na_2O + 0,658\ \%K_2O$.	

4. THÔNG SỐ KỸ THUẬT ĐÁ 1X2:

STT	**MÔ TẢ**	**ĐƠN VỊ**	**THÔNG SỐ KỸ THUẬT**
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7572:2006 TCVN 7570:2006
2	Độ ẩm	%	≤ 0,2
3	Khối lượng thể tích xốp + Không lèn chặt + Lèn chặt	Kg/m3	 1450 1580
4	Khối lượng thể tích:	g/cm3	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
	+ Ở trạng thái khô + Ở trạng thái bảo hòa nước – khô bề mặt		2,82 2,84
5	Độ hút nước	%	≥ 0,7
6	Khối lượng riêng	g/cm3	2,88
7	Độ mài mòn trong tang quay	%	12,7
8	Độ nén dập trong xi lanh ở trạng thái bão hòa nước	%	7,9
9	Hàm lượng bụi, bùn, sét bẩn	%	0,6
10	Hàm lượng hạt thoi dẹt	%	11,1
11	Hàm lượng hạt mềm yếu và phong hóa	%	0
12	Hàm lượng anhydric sunfuric	%	0,034

5. THÔNG SỐ KỸ THUẬT ĐÁ 0X4 (CẤP PHỐI ĐÁ DĂM):

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

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

Các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu của vật liệu CPĐD:			
STT	**Chỉ tiêu kỹ thuật**	**Đạt**	**Phương pháp thí nghiệm**
1	Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	≤40	22 TCN 318-04
2	Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96 giờ,%	Không quy định	22 TCN 332-05
3	Giới hạn chảy (W_L), %	≤35	AASHTO T89-02(*)
4	Chỉ số dẻo (I_P), %	≤6	AASHTO T90-02(*)
5	Chỉ số PP = Chỉ số dẻo I_P x % lượng lọt qua sàng 0,075 mm	≤60	
6	Hàm lượng hạt thoi dẹt, %	≤15	TCVN 1772-87(**)

Các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu của vật liệu CPĐD:			
STT	**Chỉ tiêu kỹ thuật**	**Đạt**	**Phương pháp thí nghiệm**
7	Độ chặt đầm nén (K_{yc}), %	≥ 98	22TCN 333-05 (phương pháp II-D)
Ghi chú:			
(*)		Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425mm.	
(**)		Hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài;	
		Thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4.75mm và chiếm trên 5% khối lượng mẫu;	
		Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt.	

6. THÔNG SỐ KỸ THUẬT BTNN HẠT MỊN:

STT	**CÁC CHỈ TIÊU**	**ĐƠN VỊ**	**BTN MỊN**	**P.P.T.N**
1	Độ rỗng cốt liệu khoáng chất	% thể tích	15-19	QUY TRÌNH THÍ NGHIỆM BTN 22TCN 62-84
2	Độ rỗng còn dư	% thể tích hỗn hợp	3-6	
3	Độ ngậm nước	% thể tích	1.5-3.5	
4	Độ nở	% thể tích	<0.5	
5	Cường độ chịu nén khi ở nhiệt độ $+20^0C$	Kg/cm^2	>35	
6	Cường độ chịu nén khi ở nhiệt độ $+50^0C$	Kg/cm^2	>14	
7	Hệ số ổn định nước		>0.9	
8	Hệ số ổn định nước khi cho ngâm 15 ngày đêm		>0.85	
9	Độ nở thể tích (ngậm nước 15 ngày đêm)		<1.5	THÍ NGHIỆM THEO PHƯƠNG PHÁP MARSHALL AASHTO-T245
10	Độ ổn định ở 60^O	KN	>8	
11	Chỉ số dẻo quy ước	1/10mm	<=4	
12	Thương số MASHALL	Kn/mm	min2; max5	
13	Độ ổn định còn lại sau khi ở 60^oC trong 24h so với ban đầu		>75%	
14	Độ rỗng bê tông nhựa		3-6	
15	Độ rỗng cốt liệu		14-18	

7. THÔNG SỐ KỸ THUẬT NHỰA NHŨ TƯƠNG:

STT	CÁC CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	P.P.T.N
1	Độ kim lún ở 25^0C	0.1mm	60-70	22 TCN 279-01
2	Độ kéo nở ở 25^0C	5cm/phút	MIN 100	
3	Nhiệt độ hóa mềm (pp vòng & bi)	^{0}C	46-55	
4	Nhiệt độ bắt lửa	^{0}C	MIN 230	
5	Độ kim lún của nhựa sau khi đun ở 163^0C trong 5h so với độ kim lún ở 25^0C	%	MIN 75	
6	Hàm lượng Paraphin	%	MAX 2.2	
7	Lượng hòa tan trong Trichloroethylene	%	MIN 99	
8	Khối lượng riêng ở 25^0C	g/cm^3	(1.0-1.05)	
9	Độ dính bám đối với đá	%	MIN CẤP 3	

8. THÔNG SỐ KỸ THUẬT CÁT:

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

9. GẠCH

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

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

Loại khuyết tật	Mức cho phép	
	Gạch thường	Gạch trang trí

Độ cong vênh trên bề mặt viên gạch (mm) không lớn hơn	3	1
Số vết sứt vỡ các góc cạnh sâu từ 5mm đến 10mm, dài từ 10mm đến 15mm không lớn hơn	4	2
Số vết nứt có chiều dài không quá 20mm, không lớn hơn	1	0

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

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

+ Độ thấm nước của gạch không lớn hơn 350ml/m^2.h

10. THÔNG SỐ KỸ THUẬT VẢI ĐỊA KĨ THUẬT

- Vải địa kĩ thuật l tấm vải có tính thấm, khi sử dụng lót trong đất nó có khả năng phân cách, lọc, bảo vệ, gia cường và thoát nước. Loại vải này thường được sản xuất từ polypropylene hoặc polyester và được sử dụng nhiều trong các ngành kĩ thuật như thủy lợi, giao thông, môi trường.

Vải địa kĩ thuật thường được thi công theo các trình tự sau:

- Chuẩn bị nền đường: phát quang những cây cối, bụi rậm, dãy cỏ trong phạm vi thi công. Gốc cây đào sâu 0.6m dưới mặt đất. Nền đường cần có độ dốc để thoát nước khi mưa.
- Trải vải địa kĩ thuật trên nền đường, lớp vải nọ nối tiếp lớp vải kia theo một khoảng phủ bì tùy thuộc vào sức chịu lực của đất,

Sức chịu lực của đất:

CBR	Vải không khâu	Vải khâu
< 1	120 cm	22 cm
1 - 2	91 cm	15 cm
2 - 3	76 cm	8 cm
>3	60 cm	8 cm

- Sau cùng trải và cán đá dăm hoặc đá sỏi.

Ghi chú: đối với vải không khâu, được khuyến cáo không nên trải quá 8m trước khi đổ đá để tránh khoảng phủ bì bị tách rời.

11. 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 7744:2013.

12. 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/cm2)**	**Rsc (kg/cm2)**	**Rsw (kg/cm2)**	**Es(kg/cm2)**
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 megapascan

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<=40**		**40<t<=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 thủ nhỏ nhất trên mẫu

Sản phẩm và chiều dầy	**Chiều dầy lớp phủ cục bộ (nhỏ nhất)[a]**	**Chiều dầy lớp phủ trung bình (nhỏ nhất)[b]**
Thép ≥ 6 mm	70	85
Thép ≥ 3 mm đến < 6 mm	55	70
Thép ≥ 1,5 đến < 3 mm	45	55
Thép < 1,5	35	45
Thép đúc ≥ 6 mm	70	80
Thép đúc < 6 mm	60	70
a Xem 3.8 trong TCVN 5408:2007		
b Xem 3.9 trong TCVN 5408:2007		

CHÚ THÍCH: Bảng trên sử dụng chung; tiêu chuẩn các sản phẩm riêng có thể bao gồm các yêu cầu khác về chiều dầy. Yêu cầu lớp phủ dầy hơn hoặc yêu cầu bổ sung có thể thêm mà không ảnh hưởng gì về tính thích hợp đến tiêu chuẩn TCVN 5408:2007

13. THÔNG SỐ ỐNG NHỰA CHỊU LỰC HDPE XOẮN 195/150, 130/100:

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 lập lại ở các vị trí cách khoảng 1m.
- Độ cao của chữ in:

- Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm: 10 mm.
- Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên: 15 mm.
- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, …
- Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn.
- Dây mồi để kéo cáp luồn ống:
- Dây mồi phải lắp sẵn bên trong ống và được cố định vào 2 đầu của bành ống.
- Dây mồi phải liên tục, không có mối nối.
- Kích thước dây mồi:
- Đối với ống có đường kính trong không lớn hơn 80mm: Dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2 mm
- Đối với ống có đường kính từ 100mm trở lên: Dây thép 2,0mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,3mm

Thông số kỹ thuật:

- Kích thước ống:

Đường kính danh nghĩa của ống:	Đường kính trong d [mm]	Đường kính ngoài D [mm]	Độ dày thành ống [mm]	Bước ren [mm]
100	100±4,0	130±4,0	2,2±0,4	30±1,0
150	150±4,0	188±4,0	2,8±0,4	45±1,5

Độ bền nén:

- Lực nén tối thiểu: 170 x R [N] với R = (D+d)/4 [cm]
- Tỉ 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 Alcolhol 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.
- Nút loe dùng để bảo vệ cáp không bị xước hoặc hư hại khi kéo cáp.
- Mặt bích dùng để lắp ống nhựa xuyên qua công trình xây dựng.

- Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống.
- Kẹp giữ ống nhựa vào tủ điện dùng để lắp ống nhựa xoắn vào tủ điện
- Gối đỡ dùng để đỡ cáp và tạo khoảng cách giữa các đường ống
- Quả test dùng để kiểm tra độ thẳng và độ thông thoáng của đường ống sau khi lắp đặt.
- Băng keo sử dụng làm kính mối nối măng sông: 01 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 02 măng sông/100m ống.
- Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống: 01 nút cao su/500m ống.
- Kích thước và chiều dài băng keo theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Các hạng mục thử nghiệm điển hình:

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

Bảng tóm tắt thông số kỹ thuật:

Stt	**MÔ TẢ**	**YÊU CẦU**
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên
2.	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
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 "Yêu cầu kỹ thuật chung"
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*	Đáp ứng

	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.*	10 mm			
9.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn vào.	Đáp ứng			
18.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, …	Đáp ứng			
19.	Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn	Đáp ứng			
20.	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			
21.	Đường kính danh nghĩa của ống:	Đường kính trong d [mm]	Đường kính ngoài D [mm]	Độ dày thành ống [mm]	Bước ren [mm]
	100	100±4,0	130±4,0	2,2±0,4	30±1,0
	150	150±4,0	188±4,0	2,8±0,4	45±1,5
22.	Độ bền nén: - Lực nén tối thiểu [N] - Tỉ lệ biến đổi đường kính ngoài trước và sau khi nén [%]	170 x R với R = (D+d)/4 [cm] < 3,5			
23.	Độ bền kéo [N/cm^2]	> 2000			
24.	Độ bền điện tối thiểu [kV/phút]	10/1			
25.	Độ bền đối với hóa chất ăn mòn: - Dung dịch NaCl 10% - Dung dịch H_2SO_4 30% - Dung dịch HNO_3 40% - Dung dịch NaOH 40%	Biến đổi khối lượng [g/m^2] trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 1,0 trong phạm vi ± 0,5			

	- Dung dịch Ethyl Alcolhol 95%	trong phạm vi ± 4
26.	Khả năng chống cháy	Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1
27.	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu:	≥ 75^0C
28.	Chiều dài ống xoắn	Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp
29.	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.
30.	Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn:	02 nắp bịt/100m ống.
31.	Băng keo sử dụng làm kính mối nối măng sông:	01 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 02 măng sông/100m ống.
32.	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.

GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN MƯƠNG CÁP(TÁI LẬP):

- **Giải pháp thiết kế.**

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

- Mương cáp được đào trực tiếp mặt lòng và lề đường, sâu 900 (trên lề) đến 1100 (dưới lòng) hai cạnh thẳng đứng;
- Chiều rộng mương cáp tham khảo tiêu chuẩn thiết kế lưới trung thế ngầm của Công ty Điện lực TP.HCM và từ kết quả tính toán lựa chọn ống luồn cáp, khoảng cách giữa các cáp ngầm, số lượng cáp trong mương cáp. Do đó bề rộng mương cáp tùy theo từng vị trí có kích thước như sau: 01 ống rộng 300mm; 02 ống rộng 580mm, 03 ống rộng 980mm;…. (chi tiết theo bản vẽ thiết kế)

- Các cơ sở khác:

+ Đối với mương cáp đi dưới lòng đường, môđun đàn hồi của mặt đường tái thiết đảm bảo lớn hơn hoặc bằng môđun đàn hồi trung bình của mặt đường hiện hữu và đảm bảo theo yêu cầu trong quyết định 09/2014/QĐ-UBND ngày 20/02/2014 của UBND Thành Phố về việc ban hành quy định về thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn TP.HCM

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

+ Đối với mương cáp đảm bảo khoảng cách cáp theo điều II.3.81 khoảng b của 11TCN-19-2006 và đảm bảo kích thước theo đúng QĐ số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam.

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

+ Theo QĐ số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam cho phép ống mắc điện nằm trên lưng ống trung, hạ thế (ống trung, hạ thế có lưng tối thiểu là 700mm). Để đảm bảo thuận tiện trong vận hành và phù hợp với thực tế thi công đối với ống mắc điện độ sâu lưng ống tối thiểu là 500mm đối với mương cáp trên vỉa hè và 700mm đối với mương cáp dưới lòng đường.

- **Phần thiết kế tái lập mặt đường:**

+ Căn cứ hướng dẫn số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018 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 và phân cấp loại đường bộ:
+ Kết cấu tái thiết: Kết cấu áo đường thiết kế cho tuyến đường trong dự án sau khi tái thiết là:

Kết cấu tái lập chờ hoàn trả mặt bằng:

- *Loại 1: Bê tông nhựa nóng dưới lòng đường:*
+ *Đối với mặt đường nhựa hiện hữu có: Eyc ≥ 155 Mpa:*
+ *Chiều dày tổng cộng lớp kết cấu áo đường dày tối thiểu 120,0cm, bao gồm:*
+ *Bêtông nhựa nóng, chặt hạt mịn (BTNC 12,5), dày 5,0cm;*
+ *Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m2;*
+ *Bêtông 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 ≥ 0,98;*
+ *Cấp phối đá dăm loại II, dày 30,0cm, K ≥ 0,98;*
+ *Vải địa kỹ thuật ngăn cách;*
+ *Nền đắp cát K ≥ 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.

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: Eyc ≥ 155 Mpa:*
+ *Chiều dày tổng cộng lớp kết cấu áo đường dày tối thiểu 120,0cm, bao gồm:*
+ *Bêtông nhựa nóng, chặt hạt mịn (BTNC 12,5), dày 5,0cm;*
+ *Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m2;*
+ *Bêtông 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 ≥ 0,98;*
+ *Cấp phối đá dăm loại II, dày 30,0cm, K ≥ 0,98;*
+ *Vải địa kỹ thuật ngăn cách;*
  - *+Nền đắp cát K ≥ 0,98*

- **Giải pháp thi công phần mương cáp**

Do phụ thuộc vào các lớp kết cấu mặt bằng hiện hữu cũng như các hạ tầng kỹ thuật hiện hữu tại vị trí phui đào, Tư vấn sẽ phân tích và đề xuất giải pháp thi công đào mương cáp cho phù hợp. Cụ thể như sau:

a) Đối với mương cáp đi trên vỉa hè:

Do đặc thù vỉa hè có công trình ngầm, cây xanh hiện hữu, ram dốc, sê nô, ban công, hầm kỹ thuật, đồng thời kết cấu bề mặt vỉa hè yếu, 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. Nên tư vấn thiết kế đề xuất giải pháp đào thủ công đối với kết cấu mương cáp trên vỉa hè.

b) Đối với mương cáp đi dưới lòng đường:

- Những đoạn mương cáp vướng giao chéo hoặc đi gần hạ tầng kỹ thuật hiện hữu, tư vấn đề xuất giải pháp đào bằng thủ công để tránh hư hỏng ảnh hưởng tới hạ tầng kỹ thuật.
- Đối với những đoạn mương cáp không vướng hạ tầng kỹ thuật hiện hữu:

Hiện tại chưa có quy định cụ thể về thông số kỹ thuật của gầu đào (giới hạn tối thiểu về bề rộng của gầu) nên chưa thể xác định chính xác bề rộng tối thiểu của phui đào máy. Qua tìm hiểu thực tế thi công các công trình đã triển khai, đối với các phui đào nhỏ, các đơn vị thi công đào thủ công hoặc dùng các loại gầu có bề rộng nhỏ (tự gia công chế tạo) để thi công đào máy (thông thường sử dụng loại gầu có bề rộng từ 0,25m trở lên).

Theo quy định của Sở giao thông vận tải trong hướng dẫn 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018 tại phần V, mục 7, điểm b quy định chiều rộng phui đào phải lớn hơn bề rộng gầu cuốc từ 40%-50%. Do đó, trường hợp sử dụng gầu có bề rộng 0,25mm, bề rộng phui đào tối thiểu theo qui định trên phải từ 0,35m-0,375m.

Qua phân tích đánh giá nêu trên, Tư vấn kiến nghị giải pháp thi công đào cho những đoạn mương cáp không vướng hạ tầng kỹ thuật hiện hữu như sau:

+ Khi phui đào thiết kế lớn hơn 0,4m (có xem xét dự phòng), đề xuất chọn giải pháp đào bằng cơ giới.
+ Khi phui đào thiết kế nhỏ hơn 0,4m, đề xuất chọn giải pháp đào bằng thủ công.
+ Quá trình thi công thực tế tại hiện trường, trường hợp thi công với điều kiện máy móc thiết bị thuận lợi, có thể thi công đào cơ giới trong trường hợp phui đào nhỏ hơn 0,4m và được Chủ đầu tư chấp thuận, đơn vị giám sát cần ghi nhận lại khối lượng đào bằng cơ giới/thủ công để tư vấn thiết kế có cơ sở sửa đổi cho phù hợp cũng như xác nhận khối lượng theo thực tế, phục vụ thanh quyết toán về sau.

*** Xử lý mương cáp ngầm kéo mới đi gần các công trình trụ điện, trụ trạm, trụ đèn chiếu sáng:**

Do mương cáp ngầm XDM của công trình đảm bảo khoảng cách >1m đến các công trình hiện hữu (trụ điện, trụ chiếu sáng,...) nên không thực hiện gia cố đan betong dọc theo vách mương cáp.

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

+ Cáp ngầm trung thế được đặt trong ống nhựa chịu lực HDPE xoắn và chôn trực tiếp dưới lòng, lề đường.
+ Khoảng cách ngang giữa 2 sợi cáp cạnh nhau tính từ tim sợi cáp nầy đến tim sợi cáp kia tối thiểu là 250mm.
+ Khoảng cách tính từ vỏ ngoài của ống nhựa chịu lực của lớp trên cùng đến mặt đất tối thiểu là 700mm.

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

+ Trong quá trình kéo rải cáp hoặc trong giai đoạn chờ nối cáp, đầu cáp phải được bịt kín để chống thấm ẩm.
+ Trong quá trình vận chuyển, lắp đặt cáp phải đảm bảo các điều kiện thi công không để các tác động cơ học làm ảnh hưởng đến độ bền cơ-điện của cáp theo đúng các qui định và hướng dẫn của nhà chế tạo cáp, theo đó:

- Đối với cáp 3M50mm2 XLPE 24kV, không được để cáp bị uống bán kính cong nhỏ hơn 1m.
- Lực kéo cáp T phải đảm bảo 2 điều kiện: T<= 2000Kg và T <= Rx500
- Trong đó:

T (kg): Lực kéo cáp;
R (m): Bán kính uống 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: đấu nối cáp, cáp đi vào trong trạm phải được chừa dự phòng bằng cách đánh bụng cáp trước

▪ **Bảng tính toán chọn ống:**

Công ty CP Tư vấn Xây dựng Điện lực TPHCM tính toán đường kính ống theo đường kính cáp và TVTK tính toán chọn ống nhựa HDPE xoắn kéo cáp ngầm trung, hạ thế theo bảng sau:

STT	Quy cách cáp mắc điện	Đơn vị	Đường kính cáp (max)	Hệ số quy đổi ống	Đường kính ống tính toán	Đường kính ống TVTK chọn (đường kính trong)	Loại ống ống HDPE xoắn TVTK chọn	Ghi chú
I	**Cáp trung thế**							
I.1	**Cáp 3 pha**							
1	Cáp 3M240mm2	mm	89,8	1,5-1,6	134.7 - 143.68	150	D195/150	Phù hợp kết quả tính toán
2	Cáp 3M50mm2	mm	62,3	1,5-1,6	93.45 - 99.68	100	D130/100	Phù hợp kết quả tính toán
II	**Cáp hạ thế**							
1	Cáp 2M10mm2	mm	19	1,8-1,9	34,2 - 36,1	40	D50/40	Phù hợp kết quả tính toán

Chọn ống kéo cáp trung thế:

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

- Cáp ngầm trung thế 3M240mm2-XLPE-24kV đường kính cáp chọn khoảng 89,8mm, đường ống tính toán khoảng 134,7-143,68mm. Theo quy cách ống nhựa xoắn tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014, TVTK đề xuất chọn ống HDPE xoắn có đường kính D195/150mm. (*Phù hợp kết quả tính toán).*
- Cáp ngầm trung thế 3M50mm2-XLPE-24kV đường kính cáp chọn khoảng 62.3mm, đường ống tính toán khoảng 93.45-99.68mm. Theo quy cách ống nhựa xoắn tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014, TVTK đề xuất chọn ống HDPE xoắn có đường kính D130/100mm. (*Phù hợp kết quả tính toán).*

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

Cáp ngầm hạ thế mắc điện kéo mới trong ống HDPE chiều dài thường theo khoảng cách thực tế từ tủ hạ thế đến nhà dân (chiều dài lớn nhất khoảng 40-50m), TVTK tính toán chọn ống kéo cáp ngầm theo bảng bên dưới và phù hợp quy cách ống nhựa xoắn do Tổng Công ty Điện lực TPHCM ban hành tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014 như sau:

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

▪ **Các yêu cầu về vật tư và công tác thi công:**

Vật tư :

- Tất cả vật tư thi công phải đạt các yêu cầu kỹ thuật.
- BTNN phải đạt các chỉ tiêu cơ lý theo quy trình quy phạm hiện hành.
- Đá dăm cấp phối 0x4 phải đạt các yêu cầu kỹ thuật theo quy trình thi công và nghiệm thu lớp cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô 22TCN 252-1998 ngày 18/10/1998 của Bộ Giao Thông Vận Tải.

Thi công:

- Khi thi công, đề nghị đơn vị thi công thực hiện theo đúng quy định về việc đào đường và tái lập mặt đường khi xây dựng các công trình hạ tầng kỹ thuật trên địa bàn Tp.HCM ban hành kèm theo quyết định số quyết định 09/2014/QĐ-UBND ngày 20/02/2014 của UBND Thành Phố về việc ban hành quy định về thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn TP.HCM.

Biện pháp thi công:

- Đối với mương cáp nằm dưới lòng đường: Trải lớp vải địa kỹ thuật, rãi đá 0x4 thành từng lớp, đầm chặt K>=0,98, mỗi lớp dày từ 10-15cm, lu đá 0x4 sử dụng đầm rung (đầm bàn, đầm cóc), tuyệt đối không sử dụng lu 8-12 tấn để lu phần đá cấp phối dưới lăn phui.
- Thi công mặt đường BTNN theo qui trình thi công và nghiệm thu mặt đường BTNN 22TCN-249-98.
- Thi công đào đất lên phải dọn đi ngay khỏi công trường.

Biện pháp an toàn giao thông:

- Lập hệ thống rào cản đặt cách mép mương 1 mét để tránh hoạt tải tác động lên thành mương. Đặt biển báo ở 2 đầu công trường. Rào chắn được căn bạt để tạo sự an toàn cho người lưu thông trên phần đường còn lại và tránh ô nhiễm môi trường.
- Thi công ban đêm phải có treo đèn. Niêm yết giấy phép tại 2 đầu tuyến thi công.
- Trường hợp mương cáp chưa xử lý kịp phải lấp đầy.
- Công nhân thi công ban đêm phải mặc áo phản quang.
- Trường hợp mương cáp băng ngang đường hoặc ở giao lộ thì phải thực hiện vào ban đêm. Đào trước nữa đường đặt ống, lấp cát, đá đảm bảo an toàn giao thông mới được phép đào nửa đường còn lại. Công tác tái lập phải hoàn thành trước 5 giờ 30 sáng để đảm bảo giao thông thông suốt.
- Tại công trường sẽ có sơ đồ mặt bằng bố trí lực lượng thi công: lao động, thiết bị, vật tư phù hợp với mặt bằng hiện có. Thường xuyên có hướng dẫn viên của công trường làm nhiệm vụ hướng dẫn phương tiện chở vật tư, cũng như các phương tiện phục vụ thi công. Đặc biệt tuân thủ các quy định về an toàn giao thông trong quá trình thi công.
- Khi thi công qua đường hoặc thi công trên đường hẹp, quanh co phải có biển báo quy định của giao thông và có người cảnh giới thi công. Thi công nhanh chóng và không để kéo dài thời gian mất an toàn.
- Không được ngồi hoặc để vật liệu ngổn ngang trên đường ảnh hưởng đến giao thông.
- Thi công xong phải thu dọn gọn gàng, không đổ vật liệu, đất đá bừa bãi phải trả lại mặt bằng tự nhiên.
- Làm việc với Chính quyền địa phương để thông tin cho nhân dân được biết và trợ giúp.
- Phải có Phương án thi công và đảm bảo an toàn giao thông được Cơ quan cấp phép thi công chấp nhận, phải tuân thủ các biện pháp thi công và an toàn đã được chấp nhận trong suốt quá trình thi công. Phải hoàn toàn chịu trách nhiệm nếu chậm tiến độ, gây ra mất an toàn cho người và an toàn phương tiện giao thông do lỗi của ĐVTC không chấp hành nghiêm chỉnh.
- Công trình lắp rào chắn, biển báo theo từng cung đoạn, được sử dụng lại từ các rào chắn đã có sẵn của đơn vị thi công phù hợp với phương án, nhân lực, tiến độ thi công của nhà thầu. Rào chắn sử dụng lại phải tuân thủ mẫu đính kèm Phụ lục VI theo Hướng dẫn 6460/HD-SGTVT của Sở Giao Thông Vận Tải Tp.HCM.

Biện pháp an toàn lao động :

- Khi thi công phải tuân thủ nghiêm ngặt các quy trình quy phạm của nhà nước.
- An toàn cho người và xe đi lại : khi mật độ xe trên đường đông (giờ cao điểm) phải có người của đội hướng dẫn đi lại an toàn, không gây kẹt xe, va chạm.

+ LƯU Ý:

- Mặt đường BTNN phải được bảo dưỡng đúng quy định hiện hành sao cho BTNN đạt cường độ đúng thiết kế .
- Phải đo K.E từng hạng mục công trình đạt yêu cầu, mới được thi công tiếp.

▪ **Biện pháp phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường:**

Giải pháp phòng chống cháy nổ:

- Do đặc điểm và tính chất của công trình chỉ đào và tái lập mương cáp nên ở đây không thực hiện biện pháp phòng chống cháy nổ.

Giải pháp bảo vệ môi trường:

+ Các ảnh hưởng của tuyến đường dây:

- Xác định vùng sinh thái dọc tuyến đường dây:
- Trong công trình sử dụng đường dây trung thế ngầm đi dọc theo các tuyến đường giao thông hiện hữu, do đó không ảnh hưởng đến vùng sinh thái dọc theo tuyến đường dây.
- Xác định ảnh hưởng của tuyến dây đến môi trường:
- Các ảnh hưởng do công trình tác động đến môi trường gồm: công trình tạm để thi công, công tác đào, đúc móng, hành lang chiếm dụng dưới lòng đất và ảnh hưởng từ trường của đường dây không lớn.
- Phân tích đánh giá ảnh hưỡng của tuyến dây đến môi trường :
- Do cấp điện áp không cao 15(22)KV tuyến đường dây không dài và đường dây được đi ngầm nên tác động của công trình đối với các dạng môi trường vật lý và các tác động đối với các dạng tài nguyên sinh vật, các hệ sinh thái có tính chất, phạm vi và mức độ ảnh hưởng không lớn.
- Các vị trí đất bị chiếm dụng bởi công trình không lớn

+ Các ảnh hưởng:

- Diện tích hành lang tuyến đường dây ngầm:
- Trong công trình sử dụng đường dây trung hạ thế ngầm đi trên vỉa hè, hành lang chiếm dụng dưới lòng đất tối đa 0.95m dọc theo tuyến dây trung thế ngầm dự kiến kéo mới.
- Công trình không ảnh hưởng đến cây xanh trong khu vực nên không cần phải phát quang chặt bỏ cây xanh ven các đường có tuyến cáp ngầm đi qua.
- Công trình sử dụng cáp ngầm đi vỉa hè đường và đã được thoả hiệp. Do đó công trình không ảnh hưởng tới đất đai, hoa màu, cây cối, nhà cửa, công trình trong hành lang tuyến.
- Công trình chiếm dụng dưới hành lang dưới lòng đất và diện tích đất trên lòng và lề đường, các hẻm giao thông và một số phần đất công và hành lang không ảnh hưởng đến các các công trình ngoài hành lang như: thông tin, kho tàng…

Các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường:

- Trong quá trình thiết kế: Đối với đường dây chủ yếu đi trên vỉa hè dọc theo đường rộng khoảng từ 0.5m đến 1.2m .Khi khảo sát và tính toán đã tránh không gây trở ngại đến các công trình hạ tầng khác trong hành lang tuyến.
- Trong khi thi công phải tuân thủ đúng các qui định về đào đường và tái lập mặt đường và phải thi công đào đường vào ban đêm để không gây kẹt xe.
- Về quản lý vận hành khi có sửa chữa hoặc bảo trì, bảo dưỡng cũng phải tuân thu nghiêm ngặt các biện pháp an toàn giao thông và phải dọn dep nơi làm việc trước khi rời công trường, không để vật tư bừa bãi gây cản trở lưu thông và mất mỹ quan.

CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG:

Yêu cầu kỹ thuật chung:

- Yêu cầu chung:

+ Lực lượng thi công từ khâu đào, xây dựng, lắp đặt ống, cáp và thiết bị, phụ kiện đến khâu tái lập giao trả lại hiện trường đều phải được trang bị đầy đủ kiến thức, kỹ năng, phương tiện và trang cụ an toàn nhằm đảm bảo các yêu cầu sau:
+ Tránh các nguy cơ có thể xảy ra:
+ Cháy, nổ
+ Chạm cáp ngầm điện và viễn thông đang vận hành
+ Tai nạn giao thông
+ Nước phun với áp lực mạnh tràn vào công trình
+ Thiếu ánh sáng và dưỡng khí
+ Gián đoạn thông tin liên lạc quan trọng
+ Các yêu cầu kỹ thuật, đảm bảo vệ sinh môi trường:
+ Nắm vững hồ sơ thiết kế, khảo sát, đánh dấu trước những vị trí quan trọng, chuẩn bị mọi việc chu đáo.
+ Thực hiện đầy đủ các yêu cầu, qui định của UBND Thành phố.
+ Việc làm trước tiên là tiến hành đầy đủ các biện pháp an toàn cho các loại hình công tác.
+ Đánh dấu đường cáp theo đúng quy định hiện hành.
+ Đánh dấu pha A, B, C để phục vụ công tác thi công đấu nối, sửa chữa sau này.
+ Riêng đối với hộp nối, đầu cáp: Phải chụp hình chi tiết trên đó xác định rõ vị trí, người và đơn vị đấu nối, ngày hoàn thành… với đầy đủ chữ ký xác nhận của các bên tham gia đấu nối. Phải xác định vị trí hộp nối cáp trong hệ 3 chiều căn cứ vào bản vẽ thiết kế theo tọa độ VN-2000.
+ Các vật tư, thiết bị, cấu kiện,… trước khi được sử dụng, lắp đặt vào công trình phải được chủ đầu tư tổ chức kiểm tra sự phù hợp về chất lượng theo yêu cầu của qui chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng trong công trình và các yêu cầu thiết kế. Kết quả chứng nhận sự phù hợp phải thể hiện bằng văn bản.
+ Ngoài ra trong suốt quá trình nghiên cứu hồ sơ và thực hiện công việc, đơn vị thi công có quyền đề xuất, kiến nghị giải thích rõ, giải quyết các vướng mắc phát sinh và điều chỉnh cho phù hợp nhưng không để ảnh hưởng lớn đến tiến độ của công trình và phải khắc phục ngay các việc dở dang, tồn đọng khi có yêu cầu của giám sát hoặc chủ đầu tư.
+ Cần dọn dẹp mặt bằng, dỡ bỏ từng phần thiết bị, phương tiện trong thời gian thi công và sau khi hoàn thành công việc, kể cả các lều lán không cần thiết, đảm bảo tổng thể mặt bằng công trình đáp ứng đúng bản vẽ thiết kế. Việc thực hiện dọn mặt bằng phải được thực hiện trước (tối thiểu 03 ngày) khi bắt đầu tiến hành nghiệm thu bàn giao đóng điện chạy thử công trình.
+ Cần phải đảm bảo vệ sinh môi trường xung quanh công trường luôn sạch, không gây ảnh hưởng đến môi trường khu vực xung quanh. Đặc biệt có các biện pháp bố trí nơi vệ sinh sinh hoạt của Công nhân đảm bảo tính sạch sẽ và văn minh. Trong và sau khi thi công phải đảm bảo môi trường quanh trạm không bị ô nhiễm.
+ Việc đổ vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong quá trình thi công phải được đổ đúng chỗ qui định và có sự thoả thuận của chính quyền sở tại, không gây ảnh hưởng đến môi trường chung.

- **Chuẩn bị công trường trước khi thi công:**

+ Công tác bàn giao cọc mốc, bàn giao tuyến, chuẩn bị thi công:

+ Hệ thống cọc mốc chuẩn, công tác trắc đạc xác định vị trí và cao độ công trình.
+ Đơn vị quản lý dự án tổ chức giao tim mốc tuyến cho nhà thầu xây lắp.
+ Thành phần thực hiện: Đơn vị quản lý dự án, tư vấn thiết kế, nhà thầu xây lắp, tư vấn giám sát. Những công việc trắc đạc để thông tuyến do bên xây lắp cùng với tư vấn thiết kế đảm nhận.
+ Ghi ký hiệu tim mốc phải dùng sơn, trong trường hợp sử dụng cọc phải bố trí sao cho không gây trở ngại giao thông, ở những nơi có khả năng hư hỏng cọc phải được bảo vệ.
+ Công tác chuẩn bị:
+ Căn cứ hồ sơ hiện trạng các công trình ngầm, đơn vị thi công phải tiến hành thăm dò để xác định các công trình ngầm khác nếu có sau khi nhận bàn giao mặt bằng.
+ Sau khi nhận bàn giao mặt bằng, đơn vị thi công phải chuẩn bị dọn dẹp sạch sẽ, thông thoáng, không bị vướng công tác giải phóng mặt bằng để đảm bảo triển khai thi công ngay.
+ Bố trí bãi tập kết vật tư:
+ Tùy thuộc vào đặc điểm công trình thi công mương cáp trên tuyến, thời gian thi công…, từ đó có bố trí kho bãi cố định phù hợp. Kho bãi bố trí sau cho quảng đường vận chuyển ngắn nhất, không ảnh hưởng tới giao thông khu vực, nên bố trí cuối hướng gió để không ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.
+ Việc thi công được lập kế hoạch tương đối chính xác để vật tư như cát, đá được cung cấp phù hợp với nhu cầu sử dụng đảm bảo không chiếm dụng mặt bằng nhiều.
+ Sau khi hoàn thành các công tác chuẩn bị, thiết bị thi công cần được tập kết đến công trình đúng tiến độ đã đề ra.
+ Việc giao nhận vật tư tại công trường phải được tổ chức chặt chẽ, tránh tình trạng thất thoát hư hỏng dư thừa phải vận chuyển đi tốn kém. Tất cả các loại vật tư được sử dụng phải đảm bảo yêu cầu chung về kỹ thuật, mỹ thuật.
+ Hệ thống điện nước phục vụ thi công:
+ Nguồn nước sử dụng nguồn nước mua của các xe bồn hoặc mua của công ty cấp nước.
+ Nguồn điện: Sử dụng máy phát điện hoặc lưới điện địa phương.
+ Vấn đề lắp đặt các đường dây điện thi công phải được chú trọng triệt để nhằm đảm bảo an toàn tuyệt đối, các dây dẫn sẽ được bao bọc cẩn thận nhằm tránh sự cố xảy ra như rò rỉ, chạm chập.
+ Hành lang thi công:
+ Do đặc điểm công trình là rải mới cáp ngầm trung thế đi dưới lòng, lề đường hiện hữu nên việc thi công phải phối hợp đồng bộ đào và tái lập cùng lúc. Phải lắp hang rào chắn khoảng 2,5m - khoang cách tính từ rào chắn phía ngoài đường đến rào chắn phía trong lề đường chạy suốt trong khu vực thi công.
+ Mặt bằng thi công:
+ Do đặc điểm công trình cáp ngầm bố trí dưới lòng và lề đường, hành lang thi công mỗi bên khoảng 2.5m. Để không chiếm dụng nhiều không gian thi công mặt bằng thi công đề nghị thi công trong phạm vị hành lang thi công. Khi đó các phần việc đất đào mương cáp cần chuẩn bị xe máy vận chuyển ngay không đổ trong hành lang thi công, bố trí rulô cáp nằm trong hành lang thi công.
+ Nguồn cung cấp vật tư thiết bị và công tác vận chuyển.
+ 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 tại chỗ thì mua tại hiện trường thi công.
+ Các vật tư thiết bị khác cho công trình do đơn vị xây lắp (bên B) cung cấp, do chủ đầu tư (bên A) cung cấp cũng như các vật tư thiết bị ngoại nhập đều được tập kết tại kho của đơn vị xây lắp. Do vậy xem như toàn bộ vật tư thiết bị đều được cấp từ kho của đơn vị xây lắp mà không vì lý do này để xét đến nguồn cung cấp vật tư thiết bị.
+ Vật liệu, thiết bị được vận chuyển từ nguồn đến kho đơn vị xây lắp bằng ô tô chuyên dùng. Cự ly vận chuyển đường dài tạm tính 10 km cho toàn tuyến .
+ Những loại vật liệu đã tính theo giá đến hiện trường xây lắp không tính thêm chi phí vận chuyển đường dài.
+ Công tác thi công phần xây dựng:
+ Công tác đào mương cáp, móng trạm, móng tủ:
+ Trước khi thi công, phải hoàn tất các thủ tục: Xin cấp giấy phép xây dựng, giải phóng mặt bằng và bàn giao cọc mốc, hướng tuyến hành lang thi công.
+ Chấp hành nghiêm chỉnh các quy định về việc đào đường và tái lập mặt đường khi xây lắp các công trình hạ tầng kỹ thuật trên theo đúng quy định .
+ Phải đào thăm dò bằng thủ công; lằn phui đào phải nằm trong hành lang bảo vệ các công trình ngầm khác, khi gặp những dấu hiệu khả nghi phải dừng lại và xác minh cụ thể tránh làm hư hỏng hạ tầng ngầm hiện hữu đặc biệt là chạm nổ cáp điện gây tử vong.
+ 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 qua thăm dò có công trình ngầm khác giao chéo.
+ 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.
+ Khi thi công ban đêm dọc theo 2 thành mương phải được rào chắn đảm bảo yêu cầu về an toàn theo quy phạm hiện hành, phải có biển báo nguy hiểm phản quang, đèn báo hiệu công trường (đèn chớp tắt) và treo các bóng đèn báo hiệu cách nhau từ 10-15m.
+ 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, hố thoát nước để bơm hết nước trong mương.
+ Mặt bằng đáy mương, 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 mương, hố móng. Hình dáng, kích thước của mương, 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 mương, 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 cao trình thiết kế.
+ Tuyệt đối tuân thủ theo thiết kế đã được phê duyệt để thực hiện công tác đào, xây dựng mương cáp.
+ Tại những đường hẹp hay có các hầm quá lớn phải vừa làm vừa cho người và phương tiện tham gia giao thông, phải bố trí người thường xuyên điều tiết giao

thông trong mọi trường hợp không để xảy ra tai nạn giao thông và ùn tắt giao thông trong phạm vi công trường.

+ Không để vật liệu đất, cát bừa bộn làm trở ngại lưu thông.
+ Tưới nước, đầm, nén đủ độ chặt.
+ Tái lập tạm thời bằng cách lắp cát để bù cao độ và 20cm đá dăm 0x4 phía trên cùng sao cho bằng với cao độ đường hiện hữu, dọn dẹp vệ sinh sạchsẽ, đảm bảo lưu thông, mỹ quan, vệ sinh môi trường và các sinh hoạt khác của người dân.
+ Nhà thầu thi công chịu trách nhiệm sửa chữa bất kỳ hư hỏng nào của hệ thống hạ tầng ngầm hiện hữu.
+ Công tác xây dựng mương cáp, lắp đặt khối ống, hầm nối và hầm kéo cáp (manhole, handhole):
+ Đắp đất móng phải đắp thành từng lớp rồi đầm chặt. Độ chặt và chiều dày từng lớp đất đắp theo như bản vẽ thiết kế qui định. Phải sử dụng đầm máy nhỏ loại đầm thi công ở những nơi chật hẹp khó đầm bằng máy lớn.
+ Nền công trình và các kết cấu khuất lấp dưới đất trước khi đắp phải được kiểm tra và nghiệm thu.
+ Lớp lót nền, vách phải đảm bảo theo yêu cầu thiết kế chống lún sụt, sạt lở.
+ Gối đỡ tạo khoảng cách của khối ống cần đủ độ chịu lực và định vị phù hợp, sau đó chèn và đầm nén chặt bằng cát pha xi măng hoặc bê tông.
+ Khối ống phải được lắp đặt vững chắc để chịu được áp lực của phương tiện giao thông hoặc các vật nặng khác.Mối nối giữa các ống phải được thực hiện chắc chắn bằng cách sử dụng các phụ kiện chuyên dùng.
+ Lớp phủ phải đủ độ dày và chịu được tải trọng theo yêu cầu.
+ Lắp băng cảnh báo theo thiết kế.
+ Đối với hầm nối hoặc hầm kéo cáp (do lực kéo tại vị trí đó có khả năng vượt quá giá trị cho phép) khuyến khích sử dụng loại tiền chế bằng bê tông hoặc nhựa tổng hợp để dễ kiểm tra chất lượng và rút ngắn thời gian lắp đặt.
+ Vị trí hầm phải thuận tiện cho thi công, bảo dưỡng, khai thác. Nắp hầm cáp phải ngang bằng so với mặt đường, mặt vỉa hè, không gập ghềnh, ngăn được chất thải rắn, đảm bảo an toàn cho người và các phương tiện giao thông qua lại.

- **Công tác bê tông và bê tông cốt thép**

1.1. Vật liệu

- Xi măng

+ Xi-măng sử dụng phải phù hợp với yêu cầu tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6260:2009. Chỉ được sử dụng các loại xi măng theo nguồn cung cấp vật liệu đã được Chủ đầu tư chấp thuận.
+ Bất cứ xi-măng loại nào cũng phải được cung cấp từ nguồn được chấp thuận trước, và nguồn cung cấp này không được thay đổi nếu không được duyệt trước. Trừ khi được thỏa thuận khác, Xi-măng Portland thông dụng sẽ luôn luôn được dùng.
+ Sử dụng xị măng: pooclang theo các mác PC40, Có các chỉ tiêu chất lượng theo TCVN 2682:2020 như sau:

Tên chỉ tiêu	Mức
	PC40
1. Cường độ chịu nén Mpa, không nhỏ hơn - 3 ngày ± 45 phút - 28 ngày ± 8 giờ	 21 40
2. Thời gian đông kết mịn:	

- Bắt đầu không nhỏ hơn. - Kết thúc không lớn hơn	45 375
3. Đô nghiền mịn, xác định theo theo: - Phần còn lại trên sàn kích thước lỗ 09mm, %, không lớn hơn. - Bề mặt riêng phương pháp blaine, cm2/g, không nhỏ hơn	 10 2800
4. Độ nghiền mịn thể tích, xác định theo phương phát le Chatelier, mm, không lớn hơn	10
5. Hàm lượng anhydric sunphuric(S03), %, không lớn hơn	3,5
6. Hàm lượng magie Oxit(MgO), %, không lớn hơn	5
7. Hàm lượng mát khi nung(MKN), %, không lớn hơn	3,0
8. Hàm lượng cặn không tan (CKT), %, không lớn hơn	1,5
9. Hàm lượng kiềm quy đổi, %, không lớn hơn	0,6

- Cốt liệu và nước dùng trong bê tông

+ Cốt liệu dùng trong bê tông (đá 1x2, đá 4x6) đáp ứng đầy đủ các chỉ tiêu theo TCVN XD 7570:2006 như: hàm lượng bùn sét không lớn hơn 2%, độ nén dập trong xi lanh không được vượt quá 14% khối lượng, Không cho phép có màng sét bao phủ các hạt đá dăm, sỏi và sỏi dăm và những tạp chất bẩn khác như gỗ mục, lá cây, rác rưởi lẫn vào…
+ Các cốt liệu dùng trong bê tông trước khi đưa vào sử dụng phải tiến hành lấy mẫu thử các chỉ tiêu theo TCVN 7572: 2006 như: xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích xốp, thành phần hạt, hàm lượng bùn sét, độ ẩm…
+ Nước dùng trong công tác bê tông phải là nước sạch và đáp ứng đầy dủ các chỉ tiêu theo TCVN 4506:2012 như sau: không chữa váng dầu hoặc mỡ, lượng tạp chất hữu cơ không lớn hơn 15mg/L, độ pH không nhỏ hơn 4 và không lớn hơn 12.5, thời gian đông kết của xi măng và cường độ chịu nén của vữa phải thỏa mãn yêu càu trong bảng 3 của tiêu chuẩn này…
+ Cát có thể khai thác tại địa phương hoặc các tỉnh lân cận. Cát sạch không lẫn bùn rác, tạp chất.
+ Cấp phối đá dăm các loại
+ Cấp phối đá dăm các loại dùng trong công trình được đáp ứng các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn TCVN 8858:2011

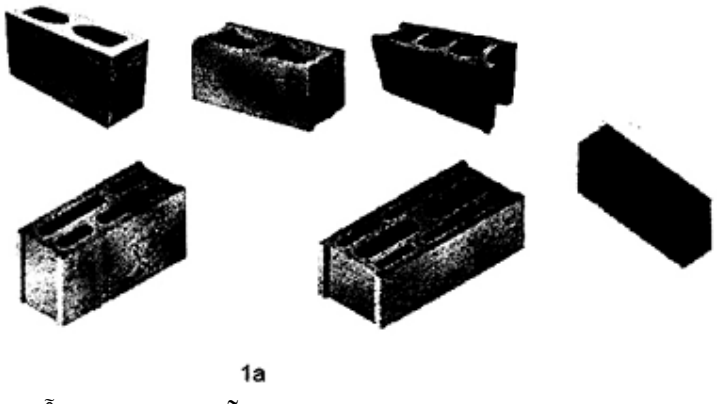
*** Đối với gạch thẻ**

+ 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 >=M75.
- **Phân loại, hình dạng và ký hiệu**
+ **Phân loại**

- Theo đặc điểm cấu tạo, gạch bê tông được phân thành gạch đặc (GĐ) và gạch rỗng (GR) như ví dụ ở Hình 1.
- Theo mục đích sử dụng, gạch bô tông được phân thành gạch thường (xây có trát), gồm gạch đặc thường (GĐt), gạch rỗng thường (GRt) và gạch trang trí (xây không trát), gồm gạch đặc trang trí (GĐtt), 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.



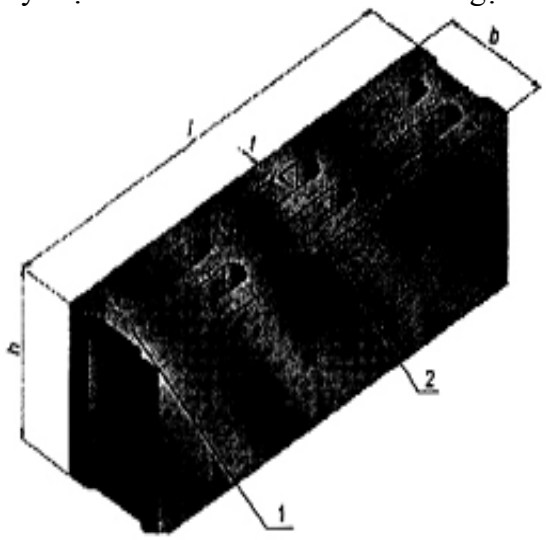
CHÚ DẪN: 1a-gạch rỗng; 1b-gạch đặc.

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 dàixchiều rộngxchiều 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.

+ **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.							

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 sứt vỡ ở các góc cạnh sâu (5 ÷ 10) mm, dài (10 ÷ 15) mm, không lớn hơn.	2	0
3. Vết sứt 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 %.

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/m².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**
M3,5	3,5	3,1	20	14	0,35	16
M5,0	5,0	4,5				
M7,5	7,5	6,7		12		
M10,0	10,0	9,0				
M12,5	12,5	11,2				
M15,0	15,0	13,5				
M20,0	20,0	18,0				

*** 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.

*** Cốt thép:**

+ 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/cm2)	Rsc (kg/cm2)	Rsw (kg/cm2)	Es(kg/cm2)
Φ6, Φ8, Φ10	AI, CI	2250	2250	1750	2,1x10^6
Φ ≥12	AII, CII	2800	2800	2250	2,1x10^6

+ 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:

	T<=20mm				20mm < T <= 20mm				
Mác thép	FY	F	FV	FC	FY	F	FV	FC	E
	Kg/cm2				Kg/cm2				
CCT34	2200	2100	1326	3619	2300	2200	1326	3619	2,1x10^6

*** 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 ≥ 50 %**	
Lực kéo giật, N, không nhỏ hơn	1400	900	TCVN 8871-1
Lực kháng xuyên thủng thanh, N, không nhỏ hơn	500	350	TCVN 8871-4
Lực xé rách hình thang, N, không nhỏ hơn	500	350	TCVN 8871-2
Áp lực kháng bục, kPa, không nhỏ hơn	3500	1700	TCVN 8871-5
Kích thước lỗ biểu kiến, mm	≤ 0,43 với đất có d_{15} > 0,075 mm		TCVN 8871-6
	≤ 0,25 với đất có d_{50} ≥ 0,075 mm ≥ d_{15}		
	≥ 0,075 với đất có d_{50} < 0,075 mm		
Độ thấm đơn vị, s^{-1}	≥ 0,50 với đất có d_{15} > 0,075 mm		ASTM D4491
	≥ 0,20 với đất có d_{50} ≥ 0,075 mm ≥ d_{15}		
	≥ 0,10 với đất có d_{50} < 0,075 mm		
CHÚ THÍCH: e_g là độ giãn dài kéo giật khi đứt (tại giá trị lực kéo giật lớn nhất) theo TCVN 8871-1;			

Tên chỉ tiêu	**Mức**		**Phương pháp thử**
	Vải loại 1		
	e_g < 50 %	**e_g ≥ 50 %**	
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.			

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

- Vãi 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.

*** Bê tông nhựa nóng**

+ Bê tông nhựa nóng hạt mịn dung loại BTNC 9.5, bê tông nhựa nóng hạt trung dùng loại BTNC 19, các chỉ tiêu cơ lý phải đáp ứng đày đủ theo quy định trong bảng II-2a tiêu chuẩn 22TCN 249-98 như: độ rỗng cốt liệu, độ rỗng còn dư, độ ngâm nước, độ nở, cường độ nén….
  - Phụ gia (nếu có)
+ Các loại phụ gia dùng trong các mẻ trộn bê-tông cho kết cấu công trình phải được sự chấp thuận trước của Chủ đầu tư.
  - Chứa xi măng
+ Xi-măng phải được giữ khô và sử dụng theo kiểu xoay vòng (nhập vào trước thì sử dụng trước). Nếu xi-măng được giao trong bao, những bao này phải được chứa xếp khỏi mặt đất trong một nhà kho thoáng khí, không dột và chỉ được dùng vào mục đích này. Nhà kho này phải đủ lớn để có đủ xi-măng dùng ít nhất trong 21 ngày và có vách ngăn hay các phương tiện khác để bảo đảm sự phân chia hữu hiệu của các lần giao xi-măng hay loại xi-măng, và để tránh xi-măng bị chết trong nhà kho.
  - Chứa cát đá
+ Cát, đá sẽ được chứa kế cận các máy trộn bê-tông, trên những nền bê-tông khô ráo với những vách ngăn cứng rắn giữa các cỡ và loại đá khác nhau để tránh tình trạng trộn lẫn và bị bẩn.
  - Nơi chứa cốt thép và các cấu kiện cốt thép

+ Cốt thép sẽ được chứa theo kích cỡ, loại và chiều dài, cách ly khỏi mặt đất bằng các miếng kê vừa đủ và có đường chuyên chở sạch sẽ hoặc được chứa trên những bề mặt được tráng nhựa hay xi-măng sạch.
  - Các loại vật tư khác:
+ Chủng loại và chất lượng phải đảm bảo đúng yêu cầu của Hồ sơ thiết kế và tiên lượng mời thầu.
  - Thử nghiệm vật liệu
  - Tổng quát
+ Thử nghiệm vật liệu sẽ được thực hiện đúng như TCVN cho các loại nguyên vật liệu sử dụng tại công trường.
  - Xi-măng và cốt thép
+ Trước khi thi công, Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư các chứng chỉ thí nghiệm của nhà sản xuất. Các chứng chỉ của nhà sản xuất được thiết lập theo đúng như các tiêu chuẩn hiện hành và sẽ được công nhận như bằng chứng là vật liệu đã tuân theo đúng tiêu chuẩn.
+ Sau khi nhận được kết quả thí nghiệm của Nhà sản xuất, Chủ đầu tư kiểm tra bất kỳ mẫu nào trong suốt quá trình sử dụng.
  - Cát, đá
+ Một tuần trước khi thực hiện công tác đổ bê-tông đầu tiên và khi được yêu cầu, Nhà Thầu sẽ phải cung cấp danh sách để được chấp thuận về địa điểm của các nơi lấy cát, hầm đá, hoặc các cơ sở sản xuất mà từ đó cung cấp cát, đá cho Nhà Thầu cùng với các mẫu cần thiết và bằng chứng cho thấy là vật liệu tuân theo các đòi hỏi của Tiêu chuẩn tương ứng.
+ Chủ đầu tư được phép đòi hỏi thêm các thử nghiệm nếu thấy cần thiết.
  - Phụ gia
+ Khi Nhà Thầu có yêu cầu chấp thuận việc sử dụng các phụ gia, Chủ đầu tư có quyền đòi hỏi Nhà Thầu phải trộn thử các mẫu trộn bê-tông để so sánh chủng loại bê-tông có phụ gia và không có phụ gia và từ đó xác định được đặc tính của chất phụ gia.

2. Thử nghiệm cấp phối bê-tông sơ khởi

- Các lần trộn bê-tông sơ khởi để thử nghiệm các mẫu bê-tông dùng cho việc thử nghiệm cường độ nén sẽ được thực hiện theo đúng như TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương với nội dung bao gồm:
- Khối lượng của vật liệu cho mỗi lần trộn phải vừa đủ để bảo đảm lần trộn bê-tông đó theo đúng sự khuyến cáo của nhà chế tạo máy trộn bê-tông.
- Đối với mỗi mác hay chủng loại bê-tông như đề nghị, cần thực hiện ba lần trộn thử, mỗi lần sử dụng các thành phần như được đề nghị, mỗi lần trộn vào mỗi ngày khác nhau. Từ mỗi lần trộn thử, sẽ lấy 6 mẫu bê-tông ra để thử nghiệm, 3 mẫu được thử vào lúc 7 ngày, 3 mẫu thử vào lúc 28 ngày (nếu sử dụng loại bê-tông cứng nhanh, thời gian thử nghiệm sẽ giảm xuống còn 4 và 14 ngày, theo thứ tự đó). Các lần trộn thử nghiệm sẽ nhằm mục đích xác định cường độ nén trung bình mục tiêu như được thể hiện ở đoạn " c " và " d " sau đây.
- Cường độ nén trung bình mục tiêu sẽ là cường độ nén tiêu chuẩn đòi hỏi, hay như là được định nghĩa bởi TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương. Yêu cầu này được xem như thỏa mãn nếu cường độ trung bình của 3 mẫu thử nghiệm lớn hơn cường độ nén trung bình mục tiêu. Cũng như thế, sự sai biệt của kết quả thử nghiệm của 3 mẫu trong một lần trộn không được

vượt quá 15% kết quả trung bình của lần trộn đó, và sự sai biệt của kết quả trung bình của mỗi lần pha trộn không được quá 20% kết quả trung bình chung của các lần pha trộn.

- Trong thời gian thi công, Chủ đầu tư có thể yêu cầu thực hiện các mẻ trộn thử nghiệm được thực hiện trước khi có sự thay đổi đáng kể về vật liệu hay về các thành phần của vật liệu được sử dụng. Không cần phải thực hiện các lần trộn thử nghiệm này nếu việc điều chỉnh thành phần trộn đáp ứng các yêu cầu trong TCVN hoặc tương đương.
- Thử nghiệm về độ sụt
- Thử nghiệm về độ sụt như được mô tả trong TCVN 3106:2022.
- Sự thuần nhất của bất cứ chủng loại nào của bê-tông sẽ phải được kiểm tra ít nhất mỗi ngày một lần trong thời gian đổ bê-tông, và nhiều hơn nếu độ ẩm của cát - đá bị thay đổi.

3. Thử nghiệm cường độ nén của bê-tông

- Lấy mẫu
- Phương pháp lấy mẫu hỗn hợp bê tông theo TCVN 3105:2022
- Đối với các kết cấu bê tông toàn khối và hỗn hợp bê tông thương phẩm: một (01) tổ mẫu để xác định cường độ nén của bê tông ở tuổi 28 ngày đêm.
- Tại hiện trường, mẫu được lấy tại đúng vị trí cần kiểm tra. Đối với bê tông toàn khối - tại nơi đổ bê tông, đối với bê tông sản xuất kiện đúc sẵn –tại nơi đúc sản phẩm, đối với bê tông trạm trộn hoặc trong quá trình vận chuyển – tại cửa xả của máy trộn hoặc ngay trên dây chuyền vận chuyển.
- Thử nghiệm và công tác chuẩn bị
- Các mẫu thử nghiệm sẽ được chế tạo và thử nghiệm theo đúng TCVN 3118:2022 và TCVN 3119:2022 với điều kiện:
- Nếu bê-tông được đầm rung ở công trường hay ở công trình như thế nào thì mẫu thử nghiệm cũng phải được rung một cách tương tự.
- Các mẫu thử nghiệm phải được chuyên chở từ công trường đến phòng thử nghiệm trong những thùng gỗ được cấu tạo chắc chắn và có lớp lót để bảo vệ các mẫu thử này.

4. Tuân theo các yêu cầu qui định

- Yêu cầu được xem như thỏa mãn nếu không có mẫu thử nghiệm nào có cường độ nhỏ hơn cường độ qui định tối thiểu và sự khác biệt giữa cường độ nhỏ nhất và lớn nhất không nhiều hơn 20% của cường độ trung bình này.
- Nếu các mẫu thử nghiệm trong ngày không thỏa mãn với qui định kỹ thuật này, khi đó công trình đang tiến hành có liên quan đến sẽ phải được sửa đổi, thử nghiệm tại chỗ hay bị loại bỏ, với sự quyết định của Chủ đầu tư.

5. Công tác thi công

- Thi công ván khuôn
- Trước khi thi công ván khuôn, các bản vẽ ván khuôn và giàn chống của nhà thầu phải được Chủ đầu tư chấp thuận.
- Ván khuôn phải được lắp đặt thẳng và vuông góc. Khi những vạt nghiêng hay cạnh được yêu cầu trên bản vẽ, các vạt nghiêng này phải được cắt một cách chính xác theo đúng kích thước để tạo thành một mối nghiêng phẳng phiu và liên tục. Các tấm ván khuôn phải có cạnh ngay, vuông cho phép

lắp đặt chính xác và tạo một góc cạnh gọn ghẽ ở các mối nối thi công trong bê-tông.

- Các tấm ván khuôn phải được ghép chặt ở các mặt nối theo phương thẳng đứng hay nằm ngang, trừ phi được chỉ định khác đi.
- Ở các mối nối thi công , ván khuôn phải đóng kín sát vào bê-tông đã đông cứng từ những lần đổ trước để tránh tạo thành các bậc giật hay gờ cạnh trong bê-tông làm mất vữa bê-tông.
- Ở những cạnh ngoài của bệ móng phải được đổ với một vạt góc nghiêng. Khuôn ván phải thích hợp với phần kết cấu ở bất kỳ khía cạnh nào và phải cao tới mặt hoàn tất đòi hỏi của bê-tông. Nếu làm bằng gỗ, mẫu khuôn sẽ phải được chế tạo từ gỗ tốt trong mùa, đóng theo kích cỡ và đủ dày để chống lại áp suất của bê-tông ướt mà không bị biến dạng. Các khuôn phải được định vị chắc chắn và được giằng chéo vững vàng để đủ sức chịu đựng mà không bị chuyển vị, cong vênh hay bất cứ loại chuyển dịch nào, dưới trọng lực của công trình, sự đi lại của công nhân, vật liệu và máy móc.
- Chêm và kẹp phải được dùng càng nhiều càng tốt thay vì đinh. Việc sử dụng bù lon, dây thép, miếng bít , thép cột, thép giữ hay bất kỳ phương tiện nào để chống đỡ ván khuôn đều được chấp nhận, nhưng phải giữ ở mức tối thiểu. Ván khuôn cho cột và tường phải được lắp đặt đủ bảo đảm việc đổ bê-tông tới độ cao đòi hỏi trong một lần đổ mà thôi.
- Bê-tông chỉ được đổ, khi các hệ thống ván khuôn và giàn giáo được Chủ đầu tư kiểm tra và chấp thuận.
- Ván khuôn - các lỗ, rãnh, chêm hay kê v.v...
- Lỗ và các rãnh cần được chế tạo trước, không được cắt ngay trong thịt bê-tông, Nhà Thầu phải bảo đảm là các lỗ hay rảnh cần thiết, gồm tất cả các bu -lon neo sẽ được chế tạo cẩn thận ở các vị trí chính xác và bằng các phương tiện cần thiết trước khi đổ bê-tông. Dây dẫn điện ngầm, ống và những phụ kiện liên kết đặc biệt sẽ được đổ bê-tông bao phủ ở bất kỳ nơi nào đổ được và phải ở trong các vị trí chính xác được mô tả trên bản vẽ. Nhà Thầu có trách nhiệm bảo đảm sự phối hợp toàn diện với các nhà thầu khác trong việc lắp đặt các chi tiết này.
- Các lỗ chỉ được khoan thẳng vào thịt bê-tông trong trường hợp đặc biệt và với sự cho phép của Chủ đầu tư. Trong trường hợp này, Nhà Thầu phải cẩn thận tuyệt đối để không làm cho cốt thép bị hư hỏng. Vật liệu và vị trí của thép đai nào đi qua bê-tông sẽ phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư. Trừ khi sự ăn mòn của đai thép không quan trọng, có thể tháo gở vừa đủ đai thép sao cho không có phần nào của đai thép được chôn trong bê-tông gần bề mặt phẳng hoàn chỉnh hơn là bề dày qui định của lớp bảo vệ cốt thép. Bất cứ lỗ trống nào còn lại sau khi tháo bỏ đai thép ra phải được nhồi đầy bê-tông và vữa chèn có thành phần được chấp thuận trước và phải thỏa mãn yêu cầu của Chủ đầu tư.
- Làm sạch ván khuôn
- Khoảng trống để đổ bê-tông không được có chất bẩn, rác, vụn vảnh, mạc cưa, bụi, các dây kẽm nối kết, v.v... trước khi đổ bê-tông. Ván khuôn tiếp xúc với bê-tông phải được giữ sạch sẽ và được quét một lớp dầu lót khuôn thích hợp hay một chất khác được chấp thuận. Cẩn thận không để chất dầu lót này hay chất khác tiếp xúc với cốt thép hay với bê-tông ở các mối nối

liên kết khác. Ván khuôn phải được làm sạch hoàn toàn sau khi sử dụng. Ván khuôn bị hư hỏng hay méo mó sẽ không được sử dụng.
- Ván khuôn: các chất làm đông chậm
- Các chất làm đông chậm ở bề mặt sẽ không được sử dụng trừ phi được Chủ đầu tư cho phép.

6. Cốt thép
- Toàn bộ các kết cấu bằng thép đều phải dùng vật tư mới để chế tạo
- Thép phải được xếp đống chắc chắn trong nhà có mái che. Trong trường hợp để ngoài trời thì phải xếp nghiêng cho ráo nước
- Nhà thầu phải có trách nhiệm chú ý bảo quản các cấu kiện kết cấu thép được lưu kho tại công trường, tránh những va chạm làm cong vênh cấu kiện hoặc hư hỏng lớp sơn (mạ) của cấu kiện.
- Trước khi đem sử dụng, thép kết cấu cần phải được làm sạch gỉ, sạch vết dầu mỡ và các tạp chất khác.

7. Cắt và uốn cốt thép
- Cốt thép phải được cắt và uốn theo đúng TCVN 4453:95 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Cốt thép được bẻ nguội đúng như chi tiết bằng một máy uốn cong được chấp thuận trước, mặc dù các thanh cốt thép có đường kính lớn có thể được uốn nóng với sự thỏa thuận bằng văn bản của Chủ đầu tư. Sự cho phép này không được áp dụng cho các thanh cốt thép mà cường độ bền phụ thuộc vào biến dạng nguội. Các cốt thép uốn nóng không được phép nhúng lạnh.
- Khi cần bẻ cong các cốt thép lòi ra khỏi bê-tông, phải lưu ý là bán kính của móc cong không nhỏ hơn như được mô tả trong TCVN hoặc tương đương. Bẻ cong tạm thời và sau đó làm thẳng cốt thép trở lại sẽ không được phép thực hiện. Nếu được đặc cách cho phép bởi Chủ đầu tư, việc bẻ cong và làm thẳng sẽ được thực hiện ở điều kiện bình thường và bán kính trong của các móc cong không nhỏ hơn 4 lần đường kính của cốt thép mềm hoặc 6 lần đường kính của cốt thép có cường độ cao.
- Không được cắt bằng gió đá. Mỗi bó thanh cốt thép uốn xong phải được gắn nhãn có ghi ký hiệu thanh.

8. Hàn cốt thép
- Cốt thép không được phép hàn trừ phi được chỉ định trên bản vẽ xây dựng và với điều kiện cốt thép là loại có thể hàn được.
- Móc chôn của bulong neo
- Móc chôn của bù lon neo phải được thực hiện đúng bản vẽ. Bulông neo phải được định vị ở vị trí chính xác bằng các bản thép định vị hay các phụ kiện liên kết kim loại và phải được định vị chắc chắn để tránh khỏi bị dịch chuyển khi đổ bê-tông.

9. Trộn Bê-tông, đổ bê tông
- Trước khi đổ bê tông Nhà thầu phải mời đại diện Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát và tư vấn thiết kế nghiệm thu phần đóng cọc cừ gia cố nền, đệm cát (nếu có) bê tông lót, lắp đặt cốt thép móng, kết cấu ván khuôn... Mọi sai sót không đúng theo qui định kỹ thuật phải được Nhà thầu sửa lại hoàn chỉnh và phải được Chủ đầu tư chấp thuận mới được tiếp tục thi công.
- Thành phần của các chủng loại bê-tông khác nhau cần thiết cho công trình được tính sao cho các lần trộn bê-tông tuân theo các yêu cầu được đưa ra như các bảng sau đây:

Bảng 2: Kiểm soát chất lượng bê-tông dùng xi-măng Portland

Danh xưng **(Grade) mác**	**Cường độ đặc trưng của mẫu thử** **(N/mm^2)**	**Kích thước đá lớn nhất** **(mm)**	**Hàm lượng xi măng tối đa** **(Kg/m^3)**	**Hàm lượng xi măng tối thiểu** **(Kg/m^3)**	**Tỉ số tối đa Nước/ximăng** **(tỉ số theo trọng lượng)**
(C10)100	10	40	250	175	0.65
(C15)150	15	20	300	210	0.65
(C20) 200	20	20	400	250	0.65
(C25)250	25	20	500	275	0.65
(C30)300	30	20	500	300	0.6

Bảng 3: Các giới hạn hoạt tính và phạm vi sử dụng

Vị trí	**Mác bê-tông**	**Độ Sụt (mm)**	**Hệ số đầm nén**
Móng các cấu kiện khác	C10, C15, C20, và C25	35 đến 75	0,92 đến 0,95

- Nhà Thầu phải chú ý đặc biệt đến sự kiện là trong bất kỳ trường hợp nào xi-măng nhiều Oxit Nhôm đều không được dùng đến trong bất cứ hạng mục công trình nào.
- Bê-tông phải đủ dẻo để có thể đổ vào các góc cạnh của ván khuôn và quanh chu vi của cốt thép mà không bị phân ly hay nước tụ tập ở trên mặt thoáng. Khi tháo gỡ ván khuôn, mặt bê-tông phải có một mặt khá láng, không bị tổ ong, nứt nẻ, hay đóng quá nhiều nước và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật như được chỉ định.
- Nếu Nhà Thầu muốn thay đổi nguồn cung cấp bất kỳ thành phần vật liệu nào, chuyện tiên khởi là Nhà Thầu phải thực hiện các lần trộn thử và nhận được sự chấp thuận đồng ý của Chủ đầu tư.
- Thời gian trộn không được thấp hơn thời gian nhà chế tạo máy sử dụng khi đánh giá hoạt động của máy. Hỗn hợp bê tông được trộn cho tới khi có sự trộn lẫn đồng đều của vật liệu và vữa bê tông phải thuần nhất về màu sắc. Tất cả lượng nước sẽ được đổ vào phần tư thời gian đầu tiên của thời gian trộn, ở đây thời gian trộn được kết thúc từ lúc tất cả các chất rắn được đổ vào bể trộn. Trong bất kỳ cách nào, không được sửa đổi vữa bê tông bằng cách thêm nước vào hay các chất khác nữa. Khi ngừng công tác, kể cả thời gian ngừng ngắn để nghỉ ngơi, ăn cơm hay các lý do khác, máy trộn và các thiết bị vận chuyển khác phải được rửa sạch hoàn toàn bằng nước sạch.
- Việc đổ bê tông phải liên tục khi cần thiết mới được ngưng đổ tại các mạch ngừng, vị trí mạch ngừng phải do thiết kế cung cấp được sự đồng ý của Chủ đầu tư.
- Cân lường vật liệu
- Số lượng của xi măng, cát đá sẽ được cân lường theo trọng lượng. Căn cứ vào cấp phối bê tông Nhà thầu có thể chọn các dụng cụ đong đếm theo thể tích (thùng, cần xé, ...) để thể hiện tỷ lệ trọng lượng theo đúng cấp phối, tỷ lệ theo thể tích này phải được Chủ đầu tư chấp thuận trước khi đổ bê tông.

- Xi măng có thể cân lường bằng cách đếm từng bao nguyên xi măng cho những lần pha trộn. Lượng nước có thể đo lường theo dung tích hay trọng lượng. Bất kỳ chất độn hay phụ gia ở dạng rắn nào cũng có thể được cân lường theo dung tích hay trọng lượng, còn chất độn hay phụ gia dẻo hay lỏng có thể cân lường theo dung tích hay trọng lượng. Hàm lượng nước phải được cân lường một cách chính xác và được điều chỉnh theo thời gian để bù trừ cho sự thay đổi độ ẩm của cát hay đá, theo các phương pháp được chấp thuận.
- Hàm lượng nước cho mỗi lần pha trộn bê tông phải được điều chỉnh sao cho bê tông đạt tính linh hoạt như lần pha trộn thử hoặc theo như bảng 3, tùy sự thích hợp.
- Độ chính xác của các dụng cụ đo lường là ± 3% cho khối xi măng, nước hay tổng số cát, đá được đo và trong vòng ± 5% cho khối lượng chất phụ gia sử dụng. Tất cả các dụng cụ đo lường phải được bảo dưỡng ở tình trạng sạch sẽ và ở điều kiện hoạt động tốt, cùng với các chứng chỉ chuẩn định thích hợp.
- Đầm nén bê-tông
- Bê-tông phải được đầm nén đều khắp bằng phương pháp rung cơ học để tạo được một khối rắn chắc đồng nhất với một bề mặt láng được chỉ định.
- Đầm nén phải được hoàn tất trước khi bê-tông đông đặc lần đầu tiên. Bê-tông đông đặc từng phần sẽ không được tái sử dụng hay dùng đến. Sự dịch chuyển của ván khuôn có thể tránh được bằng cách đổ và đầm nén bê-tông theo từng lớp mỏng và đổ nhanh liên tiếp.
- Lưu ý đổ bê-tông cẩn thận vào chung quanh các cốt thép, các phần chôn vào bê-tông và các góc cạnh của ván khuôn. Việc đầm rung được thực hiện bằng các máy rung nhúng vào bê-tông hay các máy rung bề mặt trong trường hợp tráng bê-tông, loại máy rung và số lượng máy phải đủ dùng cho công tác đang tiến hành (tần số rung từ 160 đến 360 Hz). Được phép sử dụng máy rung ngoại vi gắn vào máy rung khác. Không được cột máy vào các cốt thép và phải tránh sự va chạm vô ý của máy rung vào các cốt thép.
- Đầu rung và động cơ phải có kích thước tương xứng với kết cấu đang thi công (có nghĩa là máy rung nhỏ không thể được dùng cho khối lượng bê-tông lớn, và máy lớn không thể sử dụng cho các tường mỏng hay các mặt cắt có đặt rất nhiều cốt thép). Cần bố trí một thợ sửa sắt lành nghề để theo dõi từ đầu đến cuối việc sửa chữa những sự di chuyển sai lệch. Công tác đầm rung phải được thực hiện bởi một thợ điều hành có khả năng, kinh nghiệm và thực hiện sao cho không gây ra ảnh hưởng tai hại đến bê-tông mới cứng bên cạnh.
- Công tác đầm nén sẽ được thực hiện liên tục cho đến khi bê-tông đạt được trạng thái đầm nén tối ưu khi các bọt không khí không còn bể trên bề mặt và tất cả các đá rời đã được hấp thụ vào khối bê-tông, bề mặt không còn loang lỗ, ẩm và chiếu sáng. Các máy rung sẽ được dùng để đè nén bê-tông vào các cạnh của ván khuôn và lúc nào cũng phải có bê-tông đầy đủ phần trước các máy rung.
- Máy rung bề mặt chỉ được phép sử dụng đến khi các cốt thép được đặt thành từng lớp song song nằm ngang hoặc khi sự xếp đặt hay mật độ thích nghi với cách đầm này. Công tác đầm nén phải được duy trì cho đến khi thấy lớp hồ xuất hiện ở bề cạnh của mặt rung, tuy nhiên máy rung không được phép đứng yên, vận tốc di chuyển phải được phép điều chỉnh để có mức độ rung vừa đủ cho bê-tông. Ngay sau khi rung, bề mặt của nền móng phải được làm phẳng bằng dụng cụ cào mặt hay " bay " để có bề mặt mong muốn. Tuy nhiên lớp mặt này, phải được giữ ở mức độ tối thiểu tuyệt đối.
- Bình thường, máy rung sẽ được nhúng vào các điểm cách nhau từ 0,5m tới 0,75m và với thời gian từ 5 tới 10 giây. Chiều sâu tối đa của bê-tông rung sẽ không quá 0,8m.

Mỗi lớp bê-tông phải được đầm khi đổ bê-tông lớp trên. Máy rung phải được đặt trên mặt vữa bê-tông trong thời gian sớm nhất để có thể tự chìm vào trong khối bê-tông dưới sức nặng của máy rung. Máy rung không được đè vào bê-tông khi đã bắt đầu đông, nhưng phải xuyên qua phần bê-tông bên dưới lớp bê-tông đang được đổ để đầm nén bê-tông và loại trừ sự phân lớp bê-tông.

- Bảo dưỡng bê-tông
- Bê-tông phải được bảo dưỡng khỏi ảnh hưởng xấu của điều kiện khí hậu sau khi đổ. Cần có các biện pháp thích hợp để tránh bê-tông khỏi bị bốc hơi nước quá nhiều từ bề mặt do nhiệt độ cao.
- Bê-tông phải được bảo dưỡng ít nhất là 7 ngày, khi dùng xi măng Portland thông dụng hay 4 ngày khi dùng xi-măng đông nhanh, trừ phi Chủ đầu tư đồng ý cho phép thời gian ngắn hơn.
- Trong thời kỳ bảo dưỡng bề mặt lộ ra ngoài, mặt phẳng của bê-tông phải được che phủ khỏi bị bốc hơi quá đáng bằng các phương pháp sau:
- Ván đóng sát bề mặt bê-tông.
- Trực tiếp và liên tục dùng nước, dưới dạng một lớp sương mỏng để không làm hư hỏng bề mặt.
- Bao phủ với một lớp không thấm nước sát với bề mặt bê-tông để tránh sự lưu thông quá đáng của không khí.
- Dùng màng bảo dưỡng bề mặt
- Các phương pháp khác được chấp thuận.
- Trong bất kỳ trường hợp nào, phương pháp bảo dưỡng không được làm hư hỏng bề mặt đã hoàn tất.
- Không được phép đi lại hay đè tải trọng lên bê-tông cho đến khi bê-tông đủ cứng để có thể chịu tải mà không ảnh hưởng đến bê-tông.
- Mặt nối thi công
- Mặt nối thẳng đứng sẽ được thành lập bằng cách bỏ vào một mặt cứng hay một tấm kim loại co giản được để xuyên qua lớp cốt thép liên tục mà không bị biến dạng, hay làm dời chỗ các cốt thép. Tại các mối nối kết cấu như thế, lớp bề mặt mỏng của bê-tông mới đổ sẽ được lấy đi bằng một trong các phương pháp sau đây:
- Khi bê-tông vẫn còn tươi, cạo để lộ các viên đá lớn bằng cách phun sương nhẹ, hay bằng một lớp không khí và nước, trợ giúp thêm bằng cách dùng cọ quét qua khi thấy cần thiết.
- Sau khi bê-tông đã đông cứng, cần phun cát hay dùng súng rung nhỏ để làm lộ các viên đá ra nhưng không làm hư hỏng hay lỏng lẻo các viên đá đó.
- Những điều ghi trên cũng được áp dụng cho mặt nối phẳng nằm ngang và được thực hiện một giờ sau khi đổ bê-tông, bằng cách dùng một cọ mềm hay nước. Nếu Nhà Thầu không thực hiện các qui định này, Nhà Thầu sẽ bị buộc phải đục bề mặt này tới độ sâu 12mm.
- Ngay trước khi đổ lớp bê-tông kế cận, mặt phẳng nối kết sẽ được quét cọ khô hay thổi dưới áp suất, hoàn toàn sạch, làm ướt và tô một lớp mỏng hồ xi-măng mới dày khoảng 5mm, giống hệt với tất cả đặc tính hiện diện của bê-tông được đổ.
- Đối với các bề mặt lộ ra, Nhà Thầu phải cẩn thận duy trì một cạnh nằm ngang không bị gãy, nứt nẻ ở cạnh lộ ra hay tô một cạnh vát hay bất kỳ cách nào được chấp thuận.
- Bất kỳ mối nối thi công nào trong công tác nền móng đều phải được giật bậc và chồng nhau 600mm, các mặt phẳng nối phải được chuẩn bị và tô trát như được mô tả ở phần trên.
- Ván khuôn: tháo gỡ

- Khi ván khuôn dùng cho các bề mặt thẳng đứng như các mặt hông của móng được tháo gỡ trong vòng ít hơn 15 giờ ở 16oC, Nhà Thầu phải cẩn thận tránh không làm hư hỏng bê-tông đặc biệt là các cạnh nhô ra và các chi tiết chôn sẵn.
- Các biện pháp bảo dưỡng bê-tông thích hợp cần được thực hiện ngay sau khi tháo gở các ván khuôn thẳng đứng ở giai đoạn này và đồng thời bê-tông phải được bảo vệ khỏi bị nhiệt độ thấp hay nhiệt độ cao bằng các phương pháp cách nhiệt thích hợp.
- Nhà Thầu có trách nhiệm tháo gỡ tất cả các thành phần của ván khuôn, các ván đỡ hay các thành phần chống đỡ nào của khuôn bê-tông một cách an toàn.

Bảng 4: Thời gian tối thiểu trước khi tháo dở ván khuôn

Loại Ván Khuôn	Thời gian tối thiểu trước khi tháo dỡ	
	Nhiệt độ bề mặt của Bê-tông	
	16ºC	7ºC
- Ván khuôn thành đứng cho móng - Ván khuôn đứng cho cột (trong trường hợp áp dụng được)	12 giờ 12 giờ	15 giờ 15 giờ

- Dung sai cho phép
- Các sai lệch cho phép về kích thước và vị trí của các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối so với thiết kế, không vượt quá các trị số ghi trong bảng sau. Các sai lệch này được xác định theo phương pháp đo đạc bằng các thiết bị và dụng cụ chuyên dùng.
- Bảng các sai lệch cho phép khi thi công các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối (theo tiêu chuẩn TCVN 4453:1995)

Tên các sai lệch	**Mức cho phép, mm**
1. Độ lệch của các mặt phẳng và các đường cắt nhau của các mặt phẳng đó so với đường thẳng đứng hoặc so với độ nghiêng thiết kế	
a) Trên 1m chiều cao kết cấu;	5
b) Trên toàn bộ chiều cao kết cấu;	
Móng Tường đổ trong cốp pha cố định và cột đổ liền với sàn. Kết cấu khung cột Các kết cấu thi công bằng cốp pha trược hoặc cốp pha leo	20 15 10 1/500 chiều cao công trình nhưng không vượt quá 100mm
2. Độ lệch của mặt bê tông so với mặt phẳng ngang	
a) Tính cho 1m mặt phẳng về bất kỳ hướng nào;	5
b) Tính trên toàn bộ mặt phẳng;	20
3. Sai lệch trục của mặt phẳng bê tông trên cùng so với thiết kế khi kiểm tra bằng thước dài 2m áp sát mặt bê tông.	8
4. Sai lệch theo chiều dài hoặc nhịp của kết cấu;	20
5. Sai lệch tiết diện ngang của các bộ phận kết cấu	8
6. Sai lệch vị trí và cao độ của các chi tiết làm gối tựa cho các kết cấu thép hoặc kết cấu bê tông cốt thép lắp ghép	5

10. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:

- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyến tật sau:

11. Hiện tượng rỗ bê tông:

- Các hiện tượng rỗ:

+ Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
+ Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
+ Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

- Nguyên nhân:

+ Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

- Biện pháp sửa chữa:

+ Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.
+ Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cậy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.
+ Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

12. Hiện tượng trắng mặt bê tông:

- Nguyên nhân: Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước không phản ứng thuỷ phân toàn bộ.
- Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ $5 \div 7$ ngày.

13. Hiện tượng nứt chân chim:

- Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.
- Nguyên nhân: Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.
- Biện pháp sửa chữa: Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL…bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

14. Loại Bỏ

- Mặc dù đã được mô tả đầy đủ trong chỉ dẫn kỹ thuật này, bất kỳ bê tông nào không được Chủ đầu tư chấp thuận, phương diện kết cấu hay quan sát bằng mắt hoặc không được sản xuất theo qui định này, sẽ được phá bỏ và thay thế cho đến khi Chủ đầu tư chấp thuận.

15. Công tác thu dọn vệ sinh sau khi thi công

- Sau khi thi công xong nhà thầu có trách nhiệm thu dọn và làm sạch hoàn trả mặt bằng mà trong quá trình thi công Nhà Thầu mượn chỗ để thi công. Tất cả máy móc, vật tư thiết bị và các nguyên vật liệu còn dư trong quá trình thi công phải được chuyển ra khỏi khu vực trạm biến áp để chuẩn bị cho công việc nghiệm thu đóng điện.

- Công tác này chỉ được công nhận là hoàn tất khi nào có Chủ đầu tư và thiết kế xác nhận, và phải được hoàn tất trước ngày nghiệm thu chính thức đóng điện 3 ngày.

- **Phần thiết kế tái lập mặt đường:**

+ Tiêu chuẩn thiết kế:

- Đối với mương cáp đi dưới lòng đường, môđun đàn hồi của mặt đường tái thiết đảm bảo lớn hơn hoặc bằng môđun đàn hồi trung bình của mặt đường hiện hữu hoặc đảm bảo lớn hơn môđun đàn hồi theo Qui trình thiết kế Áo Đường Mềm 22 TCN-211-93.
- Đối với mương cáp đi trên lề đường, vỉa h mặt mương cáp phải được tái lập theo đúng hiện trạng ban đầu.
- Qui cách và kích thước mương cáp theo bản vẽ thiết kế.

+ Mô đun đàn hồi trên mặt đường hiện hữu:

- Căn cứ hướng dẫn số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018 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 trục chính: sử dụng kết cấu tái lập tối thiểu có Eyc>155 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 dẫn tại Phụ lục 1 (hướng dẫn số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018 của Sở GTVT)

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

Kết cấu tái lập chờ hoàn trả mặt bằng:

- *Loại 1: Bê tông nhựa nóng dưới lòng đường:*
+ *Đối với mặt đường nhựa hiện hữu có: Eyc ≥ 155 Mpa:*
+ *Chiều dày tổng cộng lớp kết cấu áo đường dày tối thiểu 120,0cm, bao gồm:*
+ *Bêtông nhựa nóng, chặt hạt mịn (BTNC 12,5), dày 5,0cm;*
+ *Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m2;*
+ *Bêtông 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 ≥ 0,98;*
+ *Cấp phối đá dăm loại II, dày 30,0cm, K ≥ 0,98;*
+ *Vải địa kỹ thuật ngăn cách;*
+ *Nền đắp cát K ≥ 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.

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: Eyc ≥ 155 Mpa:*
+ *Chiều dày tổng cộng lớp kết cấu áo đường dày tối thiểu 120,0cm, bao gồm:*
+ *Bêtông nhựa nóng, chặt hạt mịn (BTNC 12,5), dày 5,0cm;*

+ *Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m2;*
+ *Bêtông 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 ≥ 0,98;*
+ *Cấp phối đá dăm loại II, dày 30,0cm, K ≥ 0,98;*
+ *Vải địa kỹ thuật ngăn cách;*
+ *Nền đắp cát K ≥ 0,98.*

- 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.

Yêu cầu về chiều rộng kết cấu tái lập mặt đường:

- Đối với phui đào có bề rộng nhỏ hơn (hoặc bằng) 70cm, thì bề rộng tái lập mặt đường phải thực hiện trùm ra mỗi bên 40cm (tính từ mép phui đào);
- Đối với phui đào có bề rộng lớn hơn 70cm, thì bề rộng tái lập mặt đường phải thực hiện trùm ra mỗi bên một khoảng bằng chiều sâu phui đào.

- **Công tác thi công, giám sát, nghiệm thu:**

Giải pháp thi công:

+ Công tác đào mương cáp bằng máy đào:

- Theo Phần V, mục 7, điểm b của Hướng dẫn 6460/HD-SGTVT 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 0,8m.

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

- Công tác nghiệm thu phần lắp khuất và toàn công trình:
- Phần lấp 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 tim 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 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 rãi 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.
- 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 cụi, các thành phần có thể ảnh hướng tới ống khi đầm nén. Sửa đáy mương cáp cho bằng phẳng, tiến hành lắp đặt ống, gối 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.
- 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:

STT	**Trường hợp**	**Giải pháp đào cơ giới**	**Giải pháp đào thủ công**	**Ghi chú**
1	Mương cáp đi trên vỉa hè		X	+ Đặc thù vỉa hè có nhiều công trình ngầm, cây xanh hiện hữu, ram dốc, sê nô, ban công, các loại hầm kỹ thuật,… + 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.
2	Mương cáp đi dưới lòng đường	X	X	- Qua quá trình khảo sát tư vấn thiết kế có đề xuất các vị trí đào thủ công/cơ giới cho phù hợp với kết quả khảo sát. Tuy nhiên khi thi công thực tế để đảm bảo không ảnh hưởng tới các hạ tầng kỹ thuật khác thì đơn vị thi công cần phải đảm bảo theo các mục sau: + Xác định hướng tuyến của mương cáp, bố trí phui đào thăm dò và ghi nhận khoảng cách với các hạ tầng kỹ thuật khác. + Đối với mương cáp vướng hạ tầng kỹ thuật (có xác nhận của tư vấn giám sát để có căn cứ sửa đổi) thì đơn vị thi công sử dụng giải pháp đào bằng thủ công để không ảnh hưởng tới các công trình ngầm. + Đối với mương cáp không vướng hạ tầng kỹ thuật thì đơn vị thi công sử dụng giải pháp đào bằng cơ giới để đảm bảo tiến độ thi công và hiệu quả về kinh tế. + Khi thực hiện đào bằng cơ giới đơn vị thi công phải tuân thủ theo Phần V, mục 7, điểm b của Hướng dẫn 6460/HD-SGTVT có quy định chiều rộng phui đào phải lớn hơn bề ngang gầu đào từ 40%-50%.

- 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 x (d + D) ±5% đối với cáp 1 lõi
- 15 x (d + D) ±5% đối với cáp 3 lõi

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

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

- Công tác tái lập mương cáp : Theo đúng yêu cầu BVTK
- 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 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 lấp vội chờ khi nối xong thì mới tiến hành lấp. Các chỗ mối 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 tòan 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 nghành, 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 nghành 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 nghành để chứng minh chất lượng vật liệu do Nhà thầu cung cấp.

- Khi được chấp nhận, Nhà thầu sẽ lưu mẫu vật liệu bằng 02 bộ: 01 một do Chủ đầu tư lưu và 01 bộ còn lại do Nhà thầu lưu để đối chứng và có xác nhận của Chủ đầu tư.
- Các mẫu vật liệu theo đúng chủng loại và đặc tính kỹ thuật yêu cầu được lưu trữ và thử nghiệm theo đúng quy định để làm cơ sở cho việc nghiệm thu từng phần, toàn phần cũng như công tác hoàn công sau này. Nhà thầu kiên quyết loại bỏ các khối lượng thi công – dù đã hoàn thành – nếu các mẫu thử nghiệm không đạt tiêu chuẩn kỹ thuật để công trình được hoàn thiện.
- Với các bộ mẫu được lưu giữ, nhà thầu sẽ để trong các hộp có đựng thích hợp, có thể bảo quản tốt và dán nhãn ghi thông tin đầy đủ về sản phẩm.

+ Công tác hoàn thiện và bảo dưỡng.

- Ngay sau khi đóng điện nhà thầu sẽ thành lập "Đội kỹ thuật bảo trì, bảo hành công trình" bao gồm những cán bộ kỹ thuật theo đúng chuyên môn và công nhân lành nghề, đội sẽ thường xuyên phối hợp với bộ phận quản lý vận hành hệ thống điện của Chủ đầu tư để thường xuyên kiểm tra sau, bảo dưỡng, bảo trì theo đúng quy trình quy phạm khi công trình đã được bàn giao đưa vào sử dụng.
- Các hư hỏng sai sót (nếu có) trong quá trình vận hành sử dụng "Đội kỹ thuật bảo trì, bảo hành công trình" sẽ lập ngay phương án sửa chữa (không phân biệt lỗi 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:

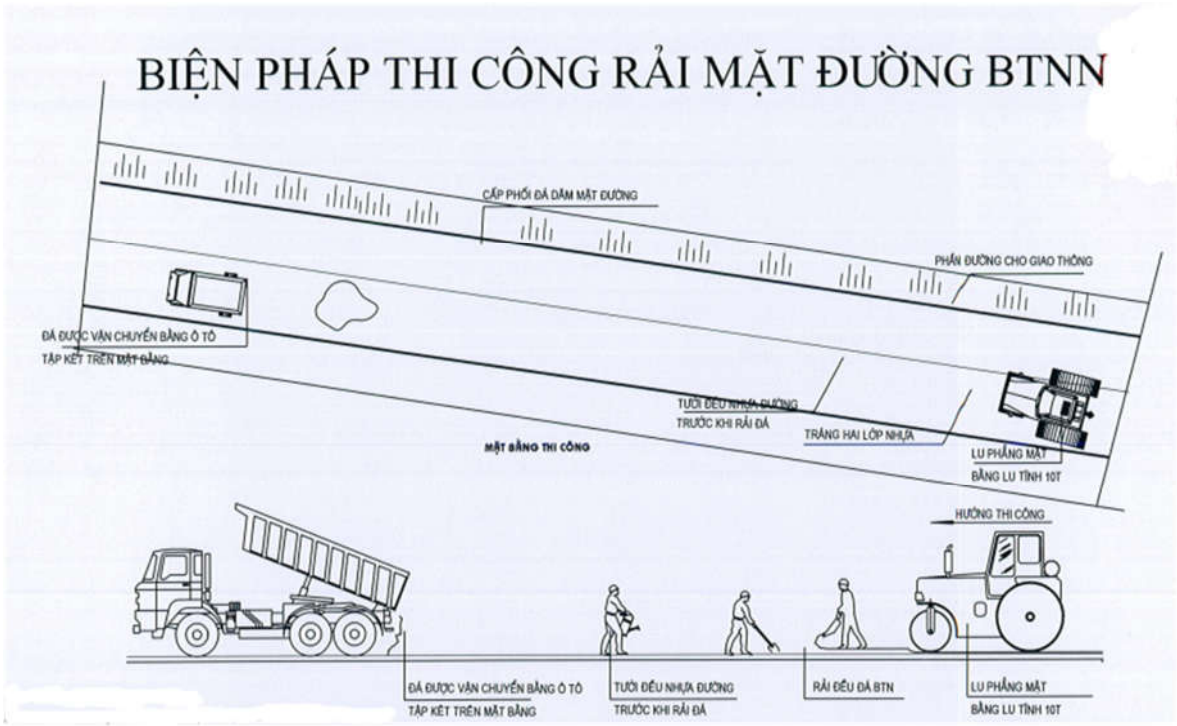
+ Khối lượng thực hiện.
+ Vật tư lắp đặt công trình.
+ Chất lượng lắp đặt.

- 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.

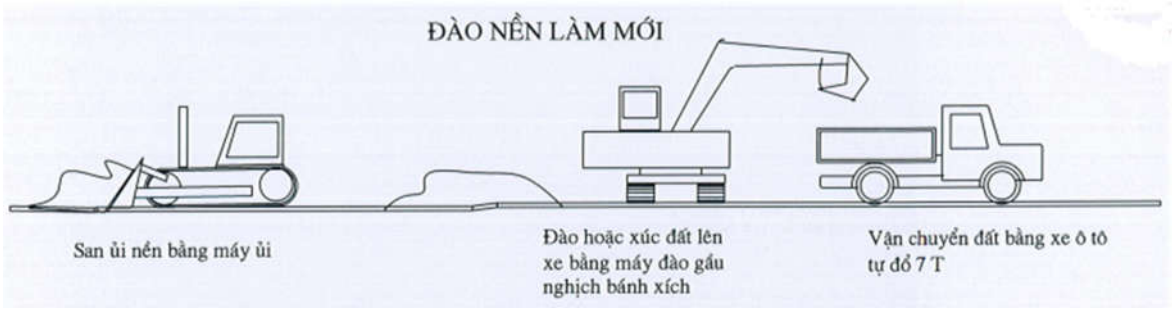
+ Nghiệm thu từng phần việc công tác xây lắp

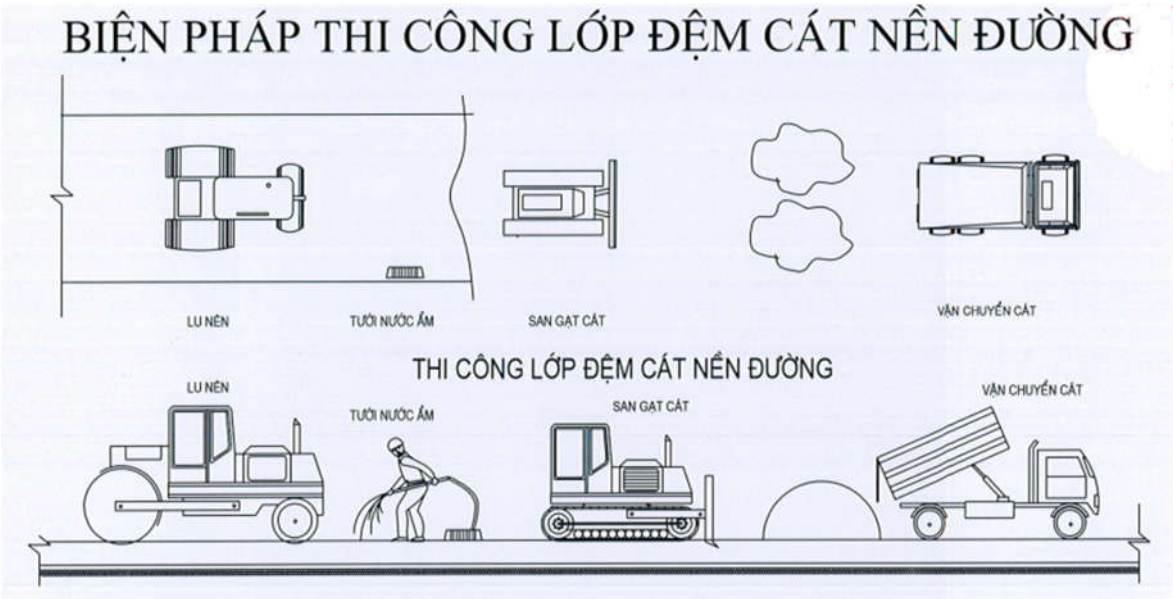
- Từng phần việc sau khi thi công hoàn thành, nhà thầu phải lập hồ sơ hoàn công chi tiết và hợp đồng với cơ quan thí nghiệm chuyên ngành để thí nghiệm toàn bộ khối lượng yêu cầu theo quy phạm.
- Riêng các thiết bị chính như tủ bảng điện, máy biến áp, v.v... phải được đội thí nghiệm của nhà thầu thí nghiệm 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, biện bản thí nghiệm công nghệ, biên bản thí nghiệm của cơ quan chuyên nghành. Toàn bộ các thiết bị phải được thao tác thử trong trạng thái không điện để đánh giá chất lượng hiệu chỉnh lắp đặt. Lập các biên bản nghiệm thu kỹ thuật A - B và biên bản nghiệm thu khối lượng công việc đã hoàn thành.

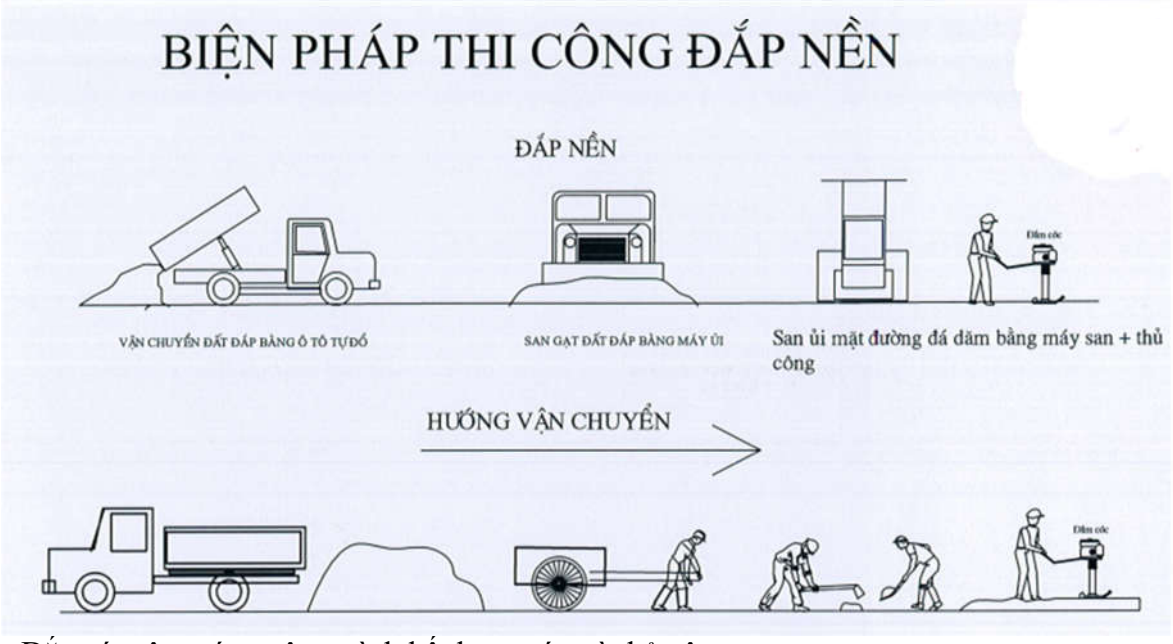
Giải pháp thi công phui đào



- Tiến hành thi công một nữa 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 nhiên độ thích hợp
- Dùng ô tô tưới đều nhựa lên bề mặt đá dăm sau đó tiền hành rải đá BTN
- Lu phẳng mặt bằng lu tĩnh

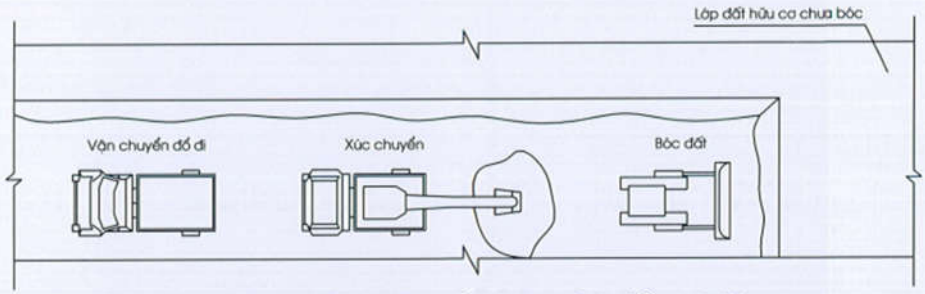




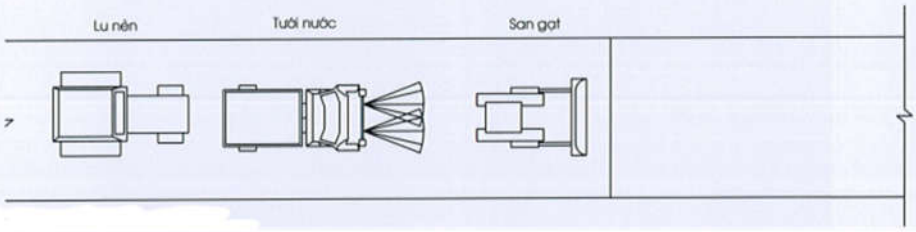


- Đắp cát nên móng công trình kết hợp máy và thủ công

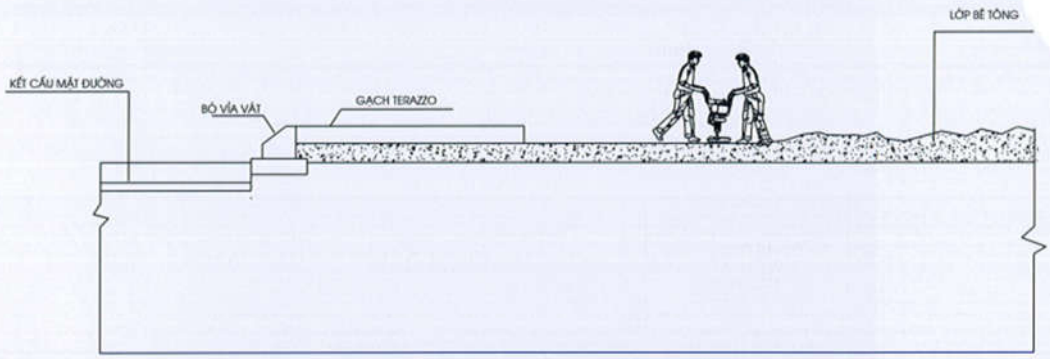
BIỆN PHÁP THI CÔNG BÓC ĐẤT TẠO KHUÔN ĐƯỜNG



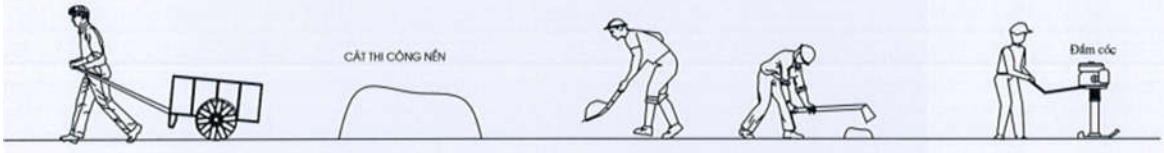
Thi công hoàn thiện nền, san cát, đầm chặt

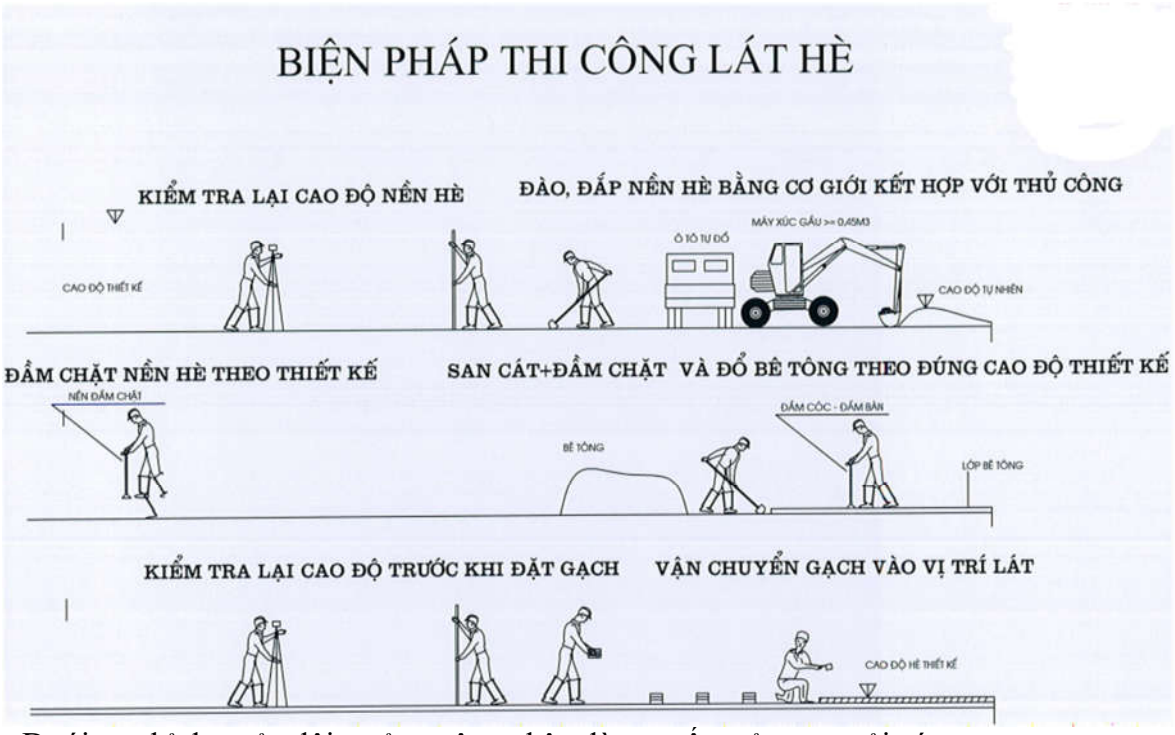


BIỆN PHÁP THI CÔNG LÁT HÈ

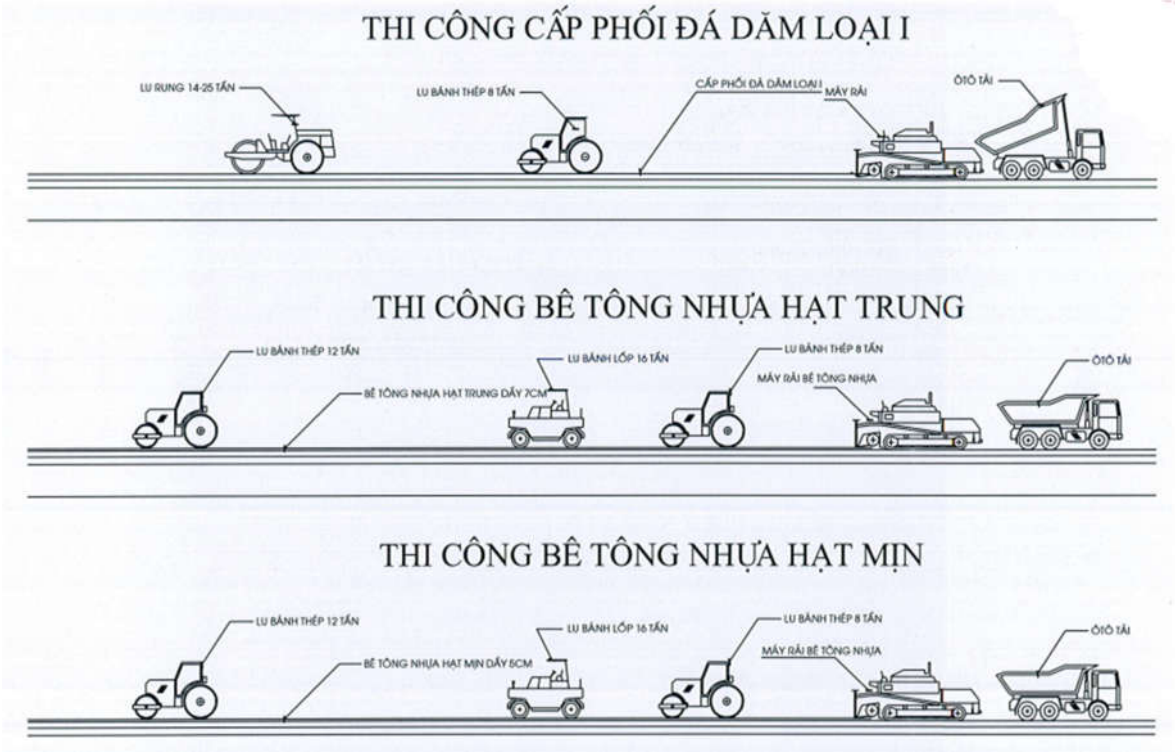


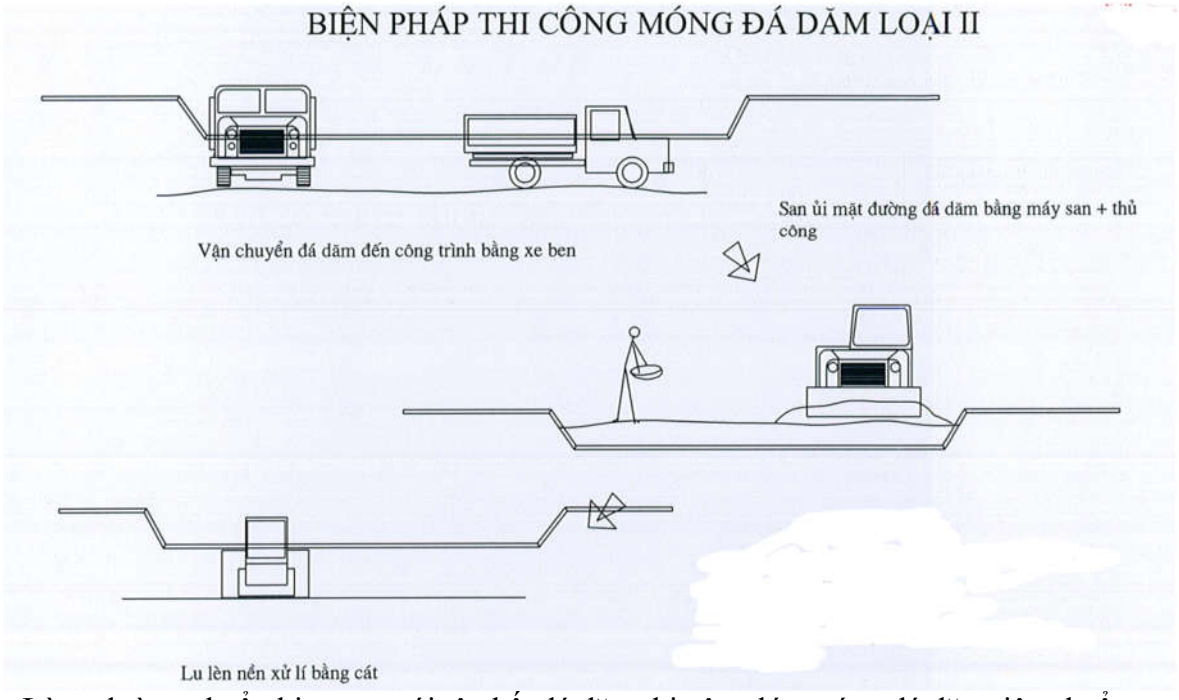
MẶT CẮT NGANG THI CÔNG NỀN HÈ



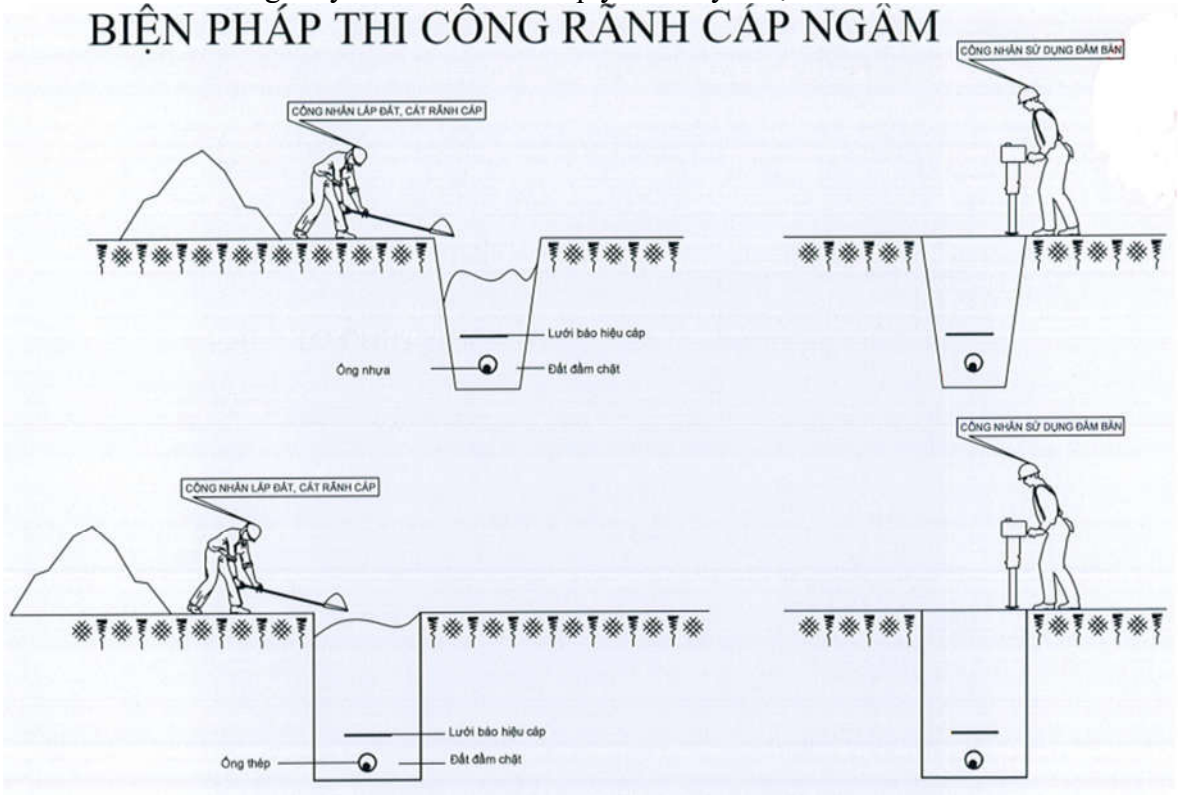


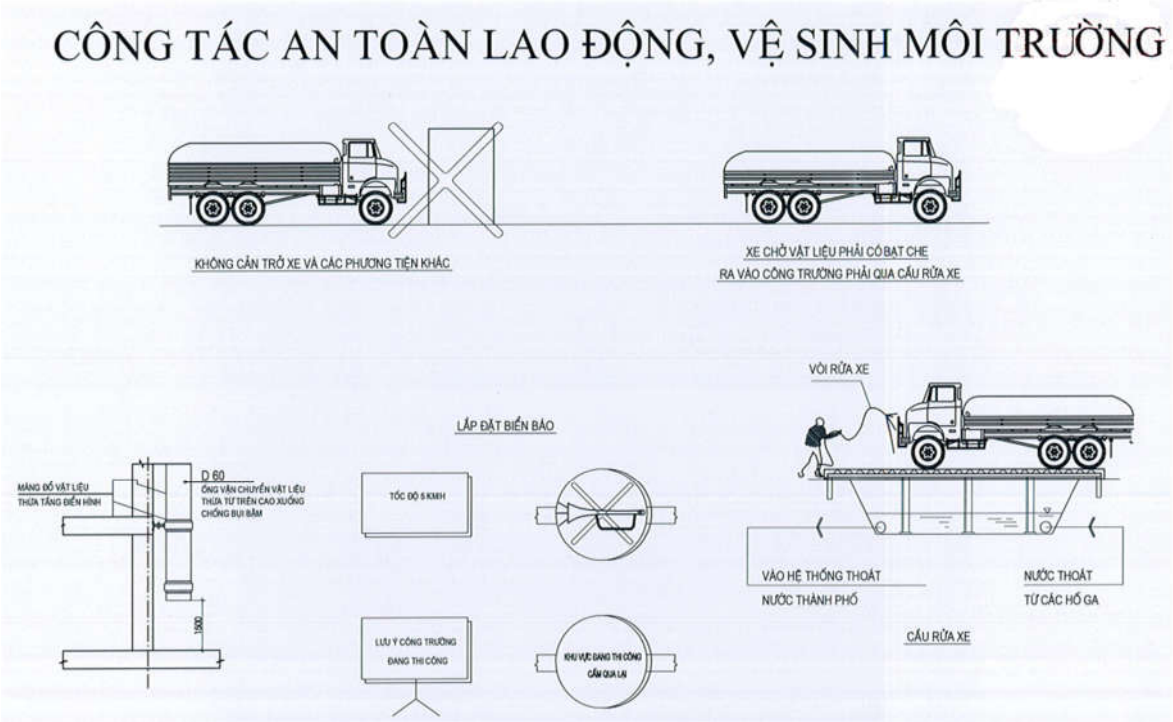
- Dưới sự chỉ đạo của đội trưởng công nhân dùng cuốc, xẻng san rải cát.
- Tiến hành đầm bằng đầm cóc.
- Tiến hành lát sau khi đã nèn chặt đủ yêu cầu và kiểm tra cao độ.





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





d. Nghiệm thu kỹ thuật.

+ Sau khi hoàn thành toàn bộ các công việc lắp đặt theo thiết kế và tập hợp đầy đủ hồ sơ hoàn công, tài liệu kỹ thuật của thiết bị, biên bản thí nghiệm các hạng mục. Nhà thầu liên hệ với chủ đầu tư, đơn vị tư vấn, giám sát lập lịch nghiệm thu trên cơ sở công văn đề nghị nghiệm thu và các hồ sơ nói trên.

+ Thành phần nghiệm thu: Chủ đầu tư, nhà thầu, tư vấn giám sát.

+ Nội dung nghiệm thu: Đối chiếu với thiết kế, hồ sơ hoàn công và biên bản thí nghiệm đánh giá toàn bộ khối lượng và chất lượng lắp đặt thiết bị vật tư của các hạng mục công trình.

+ 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.

Đo đạc và xác định khối lượng thanh toán

+ Đo đạc

- Khối lượng vật liệu trong lớp lót nền để thanh toán được tính bằng m3 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 m3 tại chỗ đã được chấp nhận như ghi trên bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được Bộ GTVT phê duyệt.
- Khối lượng bê tông để thanh toán được tính bằng m3 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.

+ 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.

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

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG VTTB

Dự án : Nâng cấp, phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026

STT	Danh pháp	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
		Hạng mục Cáp ngầm trung thế		
		Thiết bị:		
1	3.42.72.233	Tủ RMU 3 LBS+2 LBS chì ống-loại ngoài trời (3 FI & phụ kiện)	Tủ	1,00
2	3.40.18.210	Tủ RMU 2 LBS+1 LBS chì ống-loại trong nhà (2 FI & phụ kiện)	Tủ	2,00
3	3.42.76.222	Tủ RMU 2 LBS+2 LBS chì ống-loại trong nhà (2 FI & phụ kiện)	Tủ	1,00
4	3.42.76.133	Tủ RMU 3 LBS+1 LBS chì ống-loại trong nhà (3 FI & phụ kiện)	Tủ	2,00
5	3.42.76.033	Tủ RMU 3 LBS loại trong nhà (3 FI & phụ kiện)	Tủ	1,00
6	3.40.18.011	Tủ RMU 1 LBS chì ống-loại trong nhà (SDL)	Tủ	1,00
7	3.40.18.101	Tủ RMU 1 LBS-loại trong nhà (SDL)	Tủ	1,00
		Vật liệu :		
8	5.80.51.225	Bộ nối thanh cái tủ RMU	bộ 3p	2,00
9	5.80.51.226	Bộ bịt đầu thanh cái tủ RMU	bộ 3p	4,00
10	3.25.41.050	Cáp ngầm trung thế 22kV-3x50mm2, chống thấm nước (màn chắn băng đồng)	Mét	1.016,00
11	3.25.41.240	Cáp ngầm trung thế 22kV-3x240mm2, chống thấm nước (màn chắn băng đồng)	Mét	407,00
12	3.15.25.050	Cáp đồng trần 50mm2	Kg	21,00
13	3.15.25.095	Cáp đồng trần 95mm2	Kg	11,90
14	3.15.42.500	Cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV-50mm2	Mét	56,00
15	3.06.60.920	Gía đỡ hộp đầu cáp TT (mạ nhúng)	Cái	42,00
16	3.20.05.638	Kẹp nối rẽ dạng chữ H 95/25-50mm2	Cái	70,00
17	3.20.80.050	Cosse cu 50mm2	Cái	70,00
18	3.20.80.095	Cosse cu 95mm2	Cái	14,00
19	8.92.15.305	Bảng tên đầu cáp, thiết bị trên trụ	Cái	51,00
20	8.92.15.301	Bảng chỉ tên đầu cáp	Cái	29,00
21	8.92.15.302	Bảng tên tủ RMU	Cái	27,00
22	8.92.15.816	Bảng cảnh báo nguy hiểm	Cái	27,00
23	3.30.20.731	Chì ống trung thế 31,5A	Cái	3,00
24	2.55.31.406	Đồng bản 40*6	kg	21,00
		Hạng mục Dây nổi trung thế		
		Thiết bị:		
25	3.30.87.338	Cầu ngắt chì tự rơi 24kV 100A (FCO)	Bộ	15,00
26	3.42.24.410	LBS 3P 24KV 630A OD	Bộ	1,00
		Vật liệu :		
27	3.02.50.116	Trụ BTLT 12m – 5,4 kN	Trụ	1,00
28	3.06.20.408	Xà thép l75*75*8*0,8m	Cái	2,00
29	3.06.20.507	Thanh chống thép l50-0,72m	Cái	2,00
30	3.15.25.025	Cáp đồng trần 25mm2	Kg	4,00
31	3.15.82.258	Cáp đồng bọc cách điện 24kV-25mm2	Mét	81,00
32	3.15.83.164	Cáp cu bọc 24kv 240mm2	Mét	15,00
33	3.10.88.324	Sứ treo 24kv polymer	Cái	6,00
34	3.10.90.208	Móc treo chữ u 018	Cái	12,00
35	3.20.53.254	Giáp níu cho cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-240/32mm2	Bộ	6,00

STT	Danh pháp	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
36	4.35.12.040	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	70,00
37	4.35.16.250	Boulon thép mạ có đai ốc 16*250	Cái	2,00
38	4.43.16.800	Boulon vr2d thép mạ có đai ốc 16*800	Cái	1,00
39	3.20.74.248	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối và phụ kiện	Bộ	1,00
40	3.20.74.408	Dây tiếp địa sắt mạ kẽm đk 8mm	Mét	12,00
41	4.90.21.027	Ống nhựa hdpe đk 27mm	Mét	6,00
42	3.20.05.631	Kẹp nối rẽ dạng chữ H 25-50/25-50mm2	Cái	2,00
43	3.20.05.653	Kẹp nối ép rẽ dạng h (150-240/150-240)	Cái	6,00
44	3.70.75.157	Băng keo cách điện trung thế	Cuộn	12,00
45	3.20.80.190	Cosse cu 240mm2	Cái	6,00
46	3.20.80.025	Cosse cu 25mm2	Cái	67,00
47	3.20.94.757	Đai thép	Mét	4,50
48	3.20.60.199	Khoá đai	Cái	3,00
49	4.30.04.400	Que hàn	Kg	1,00
50	3.06.60.920	Gía đỡ hộp đầu cáp TT (mạ nhúng)	Cái	26,00
51	3.30.92.020	Fuse link 20K	Cái	15,00
52	2.46.06.114	Ống sắt tráng kẽm đk 114	Mét	60,00
53	3.06.50.556	COLLIER 114 (mạ nhúng)	Bộ	30,00
54	2.46.06.150	Ống sắt tráng kẽm đk 150	Mét	24,00
55	3.06.50.558	COLLIER 150 (mạ nhúng)	Bộ	12,00
		Hạng mục Trạm biến áp		
		Thiết bị:		

STT	Danh pháp	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
56	5.76.25.560	MBT 3P 560KVA -22/0,4KV	Máy	9,00
57	3.53.06.800	TI HẠ THẾ 800/5A O.D	Cái	30,00
58	5.76.25.400	MBT 3P 400KVA -22/0,4KV	Máy	3,00
59	3.53.06.600	TI HẠ THẾ 600/5A O.D	Cái	12,00
60	5.76.21.025	MBT 3P 250KVA -22/0,4KV	Máy	2,00
61	3.53.07.401	TI HẠ THẾ 400/5A O.D	Cái	6,00
62	5.76.25.630	MBT 3P 630KVA -22/0,4KV	Máy	1,00
63	3.53.07.112	TI HẠ THẾ 1000/5A O.D	Cái	6,00
64	5.75.09.401	MBT khô 3P 400KVA -22/0,4KV	Máy	1,00
65	3.42.76.152	Tủ RMU 2 LBS + 1 LBS+chì ống (2 FI), loại lắp trong thân TBA	Tủ	4,00
66	3.42.76.172	Tủ RMU 1 LBS+chì ống + 1 ngăn thanh cái, loại lắp trong thân TBA	Tủ	1,00
67	3.46.16.040	MCCB 3P 400A	Cái	2,00
68	3.46.16.060	MCCB 3P 600A	Cái	3,00
69	3.46.16.025	MCCB 3P 250A	Cái	19,00
70	3.46.16.030	MCCB 3P 320A	Cái	51,00
71	3.46.16.080	MCCB 3P 800A	Cái	10,00
72	3.46.14.107	MCCB 3P 1000A-65kA	Cái	2,00
		Vật liệu :		
73	3.03.80.970	Thân trạm biến thế kiểu một cột thép kích thước 1000x1000x3400 (bao gồm tấm thép che hồ quang tủ RMU)	Bộ	1,00
74	3.03.80.976	Thân trạm biến thế kiểu một cột thép kích thước 1300x1000x3400 (bao gồm tấm thép che hồ quang tủ RMU)	Bộ	4,00
75	THTTTRAM2	Tủ phân phối tổng trạm biến áp (vỏ tủ +thanh cái và phụ kiện)	Cái	7,00
76	3.02.50.116	Trụ BTLT 12m – 5,4 kN	Trụ	12,00
77	3.02.20.343	Trụ BTLT 14m – 8,5 kN (2 đoạn)	Trụ	2,00
78	3.06.30.305	Xà thép u100 - 0,5m	Cái	14,00
79	3.06.30.307	Xà thép u100 - 0,7m	Cái	35,00
80	3.06.30.311	Xà thép u100 - 1,1m	Cái	14,00
81	3.06.30.457	Xà thép U160 - 0,7m	Cái	7,00
82	3.06.30.464	Xà thép U160 - 1,457m	Cái	7,00
83	3.06.30.467	Xà thép U160 - 1,7m	Cái	14,00
84	3.06.20.422	Xà thép l75*75*8*2,0m	Đà	5,00
85	3.06.20.507	Thanh chống thép l50-0,72m	Cái	10,00
86	3.06.20.412	Xà thép l75*75*8*1,2m	Đà	10,00
87	3.06.30.471	Xà thép u160 - 2,1m	Cái	14,00
88	3.15.25.050	Cáp đồng trần 50mm2	Kg	133,00
89	3.15.25.095	Cáp đồng trần 95mm2	Kg	61,60
90	3.15.42.500	Cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV-50mm2	Mét	25,00
91	3.15.43.240	Cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV-240mm2	Mét	240,00
92	3.15.43.300	Cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV-300mm2	Mét	751,00
93	3.15.56.425	Cáp nhị thứ 4*2,5mm2	Mét	255,00
94	3.20.05.638	Kẹp nối rẽ dạng chữ H 95/25-50mm2	Cái	50,00
95	3.20.05.630	Kẹp nối rẽ dạng chữ H 50-70/50-70mm2	Cái	94,00
96	3.20.05.641	Kẹp nối rẽ dạng chữ H 95/95mm2	Cái	6,00
97	3.20.60.199	Khoá đai	Cái	14,00
98	3.20.74.248	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối và phụ kiện	Bộ	30,00
99	3.20.74.408	Dây tiếp địa sắt mạ kẽm đk 8mm	Mét	84,00
100	4.90.21.027	Ống nhựa hdpe đk 27mm	Mét	21,00

STT	Danh pháp	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
101	3.20.80.002	Cosse nhị thứ 2,5	Cái	170,00
102	3.20.80.050	Cosse cu 50mm2	Cái	115,00
103	3.20.80.190	Cosse cu 240mm2	Cái	60,00
104	3.20.80.195	Cosse cu 300mm2	Cái	192,00
105	3.20.94.757	Đai thép	Mét	21,00
106	3.63.90.032	Thùng điện kế composite 500*300*200	Cái	17,00
107	3.70.75.157	Băng keo cách điện trung thế	Cuộn	16,00
108	3.25.94.560	Nắp chụp đầu sứ cao MBT	cái	48,00
109	3.97.50.026	Thùng đậy busing cao, hạ thế MBT (trạm một cột)	cái	16,00
110	3.38.97.599	Bảng điện hạ thế trạm (bao gồm: thanh cái, gối đỡ, phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh)	Bộ	9,00
111	3.97.50.956	Thân trạm biến thế kiểu một cột thép kích thước 600x900	Bộ	3,00
112	4.35.12.040	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	30,00
113	4.35.16.050	Boulon thép mạ có đai ốc 16*50	Cái	154,00
114	4.35.16.400	Boulon thép mạ có đai ốc 16*400	Cái	10,00
115	4.35.16.100	Boulon thép mạ có đai ốc 16*100	Cái	28,00
116	4.43.16.400	Boulon vr2d thép mạ có đai ốc 16*400	Cái	33,00
117	4.43.16.600	Boulon vr2d thép mạ có đai ốc 16*600	Cái	7,00
118	4.43.16.700	Boulon vrs thép mạ + đai ốc 16*700	Cái	49,00
119	4.43.16.800	Boulon vr2d thép mạ có đai ốc 16*800	Cái	14,00
120	4.80.01.301	Boulon móc cáp ABC 16*300	Cái	14,00
121	4.90.21.114	Ống nhựa PVC đk 114mm	Mét	28,00
122	4.90.53.114	Co pvc đk 114	Cái	28,00
123	4.94.80.200	Bảng tên trạm biến thế	Cái	17,00
124	8.73.45.012	Điện kế 3p 5-20a/220-380v	Cái	17,00
125	8.92.15.816	Bảng cảnh báo nguy hiểm	Cái	17,00
126	4.30.04.400	Que hàn	Kg	7,00
127	2.55.31.406	Đồng bản 40*6	kg	7,50
		Hạng mục Cáp ngầm hạ thế		
		Thiết bị:		
		Vật liệu :		
128	3.25.16.240	Cáp ngầm hạ thế ruột đồng 3*240+1*120mm2	Mét	328
129	3.25.17.246	Cáp ngầm hạ thế ruột nhôm 3*240+1*120mm2	Mét	2.533
130	3.25.46.240	Hộp đầu cáp ngầm hạ thế 3x240+1x120mm2 (đầu cosse đồng)	Bộ	7,00
131	3.25.42.245	Hộp đầu cáp hạ thế 3*240+1*120mm2 (lõi nhôm)	Bộ	63,00
132	3.25.56.240	Hộp nối cáp ngầm hạ thế 3x240+1x120mm2 (ống nối đồng)	Bộ	3,00
133	3.25.58.240	Hộp nối cáp ngầm hạ thế 3x240+1x120mm2 (ống nối nhôm)	Bộ	7,00
134	2.46.06.114	Ống sắt tráng kẽm đk 114	Mét	43,00
135	3.06.50.556	COLLIER 114 (mạ nhúng)	Bộ	129,00
136	3.06.60.305	Giá đỡ đầu cáp hạ thế (mạ nhúng)	Cái	43,00
137	3.15.25.025	Cáp đồng trần 25mm2	Kg	12,00
138	3.20.05.631	Kẹp nối rẽ dạng chữ H 25-50/25-50mm2	Cái	10,00
139	3.20.31.935	Kẹp nối rẽ bọc cách điện Cu - Al 95-35mm2	Cái	10,00
140	3.20.74.248	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối và phụ kiện	Bộ	5,00
141	3.20.74.408	Dây tiếp địa sắt mạ kẽm đk 8mm	Mét	30,00
142	3.20.80.858	Cosse cu-al cáp abc 95mm2	Cái	36,00
143	4.35.12.040	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	40,00
144	4.35.16.250	Boulon thép mạ có đai ốc 16*250	Cái	43,00
145	4.90.21.027	Ống nhựa hdpe đk 27mm	Mét	15,00

STT	Danh pháp	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
146	4.30.04.400	Que hàn	Kg	2,50
147	8.92.15.301	Bảng chỉ tên đầu cáp	Cái	136,00
148	8.92.15.315	Bảng tên tủ hạ thế	Cái	2,00
149	8.92.15.816	Bảng cảnh báo nguy hiểm	Cái	2,00
		Hạng mục lắp hộp nối, hộp đầu cáp (trung thế)		
		Vật liệu :		
150	3.25.73.050	Hộp đầu cáp 24kV-3x50mm2 (màn chắn băng đồng)	Cái	12,000
151	3.25.73.240	Hộp đầu cáp 24kV-3x240mm2 (màn chắn băng đồng)	Cái	2,000
152	3.25.84.250	Hộp nối cáp 24kV-3x240mm2 (màn chắn băng đồng, loại đổ keo)	Cái	6,000
153	3.25.84.050	Hộp nối cáp 24kV-3x50mm2 (màn chắn băng đồng loại đổ keo)	Cái	2,000
154	3.25.72.419	Hộp đầu cáp Elbow 24kV 3*50mm2	Cái	2,000
155	3.25.73.053	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*50mm2 đơn	Cái	8,000
156	3.25.50.051	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*50mm2 đôi	Cái	3,000
157	3.25.50.240	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*240mm2 đơn	Cái	1,000
158	3.25.50.241	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*240mm2 đôi	Cái	2,000

Khối lượng phần điện

PHỤ LỤC 1: BẢNG THỐNG KÊ DÂY DẪN, PHỤ KIỆN CẤP ĐIỆN HẠ THẾ

Dự án: Nâng cấp, phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026

STT	TUYẾN CÁP	SỐ		CHIỀU DÀI CÁP TRÊN THỰC ĐỊA					CHIỀU DÀI ĐƠN TUYẾN		HAO HỤT (1%)	TỔNG CHIỀU DÀI CÁP SỬ DỤNG		HỘP NỐI CÁP		Xác định vị trí cắt nối cáp ngầm hiện hữu	ĐẦU CÁP								Băng tên chỉ danh cáp (20x30)	Băng tên cáp (200x300)	Băng tên thiết bị trụ (200x300)	Băng tên cáp trên trụ (200x300)	Băng tên trạm (200x300)	Băng tên Tủ RMU (200x300) + Băng SĐNL tủ RMU	Băng cảnh báo nguy hiểm	Nối đất Tủ RMU	Tiếp địa trạm trụ thép	Giá đỡ đầu cáp vào tủ RMU	Giá đỡ đầu cáp vào mbt	Ghi Chú
		SỢI		Lên trụ/hộp nối		Trog trạm/tủ		Ngoài đường									Ngoài trời		Elbow (Theo Tủ RMU)	Elbow (Lắp bổ sung)	Tplug (Theo Tủ RMU)	Tplug lắp bổ sung														
	Điểm đầu - Điểm cuối	50	240	Đ. đầu	Đ. cuối	Đ. đầu	Đ. cuối	Trong ống	3M50 (Mét)	3M240 (Mét)	(Mét)	3M50 (Mét)	3M240 (Mét)	3M50	3M240	Vị trí	3M50 (đơn)	3M240 (đơn)	3M50 (đơn)	3M50 (đơn)	3M240 (đơn)	3M50 (đơn)	3M240 (đơn)	3M240 (đôi)												
(1)	(2)	(3)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(15)	(17)	(18)	(21)	(26)	(26)	(26)	(26)	(29)	(30)		(34)	(31)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)	(43)	(45)	(48)	(49)	(51)
	TỔNG CỘNG	**15**	**11**		**33**	**108**	**37**	**1212**	**879**	**333**	**14**	**1016**	**407**	**2**	**6**	**8**	**12**	**2**	**5**	**2**	**8**	**3**	**2**	**1**	**29**	**38**	**4**	**4**	**5**	**12**	**12**	**7**	**5**	**28**	**14**	
I	***Trạm XDM Cô Bắc 8, 560kVA***	**1**				**4**	**5**	**20**	**20**		**0**	**30**					**1**		**1**						**2**	**2**				**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	
1	Từ RMU ID Cô Bắc 1--> Trạm Cô Bắc 8	1				4	5	20	20		0,3	30					1		1						2	2				2	2	1	1	1	1	
II	***Trạm SCT Tân Định 5, 630kVA***	**1**	**3**		**4**	**8**		**4**		**4**	**0**	**8**	**10**		**1**	**1**	**1**		**1**		**1**			**1**	**3**	**3**				**1**	**1**		**1**	**3**	**1**	
1	Từ RMU Tân Định 5 --> Hộp nối HNTT 01		1		1	4		4		4	0,1		10		1	1					1				1	1				1	1		1	1		
2	Từ RMU Tân Định 5 --> MBT Tân Định 5	1			3	4					0,1	8					1		1						1	1							1	1	
3	Từ RMU Tân Định 5 --> Cáp ngầm TT SDL		2																					1	1	1							1		
II	***Nhánh Rẽ Cao Ốc 20 Võ Văn Kiệt***		**2**		**5**	**20**		**228**		**228**	**3**		**257**		**1**	**1**		**2**					**1**		**4**	**4**	**4**	**4**					**1**	**2**	
1	Từ Trụ TT01 --> Hộp nối HNTT 01		1		1	10		96		96	1,1		109		1	1		1							2	2	2	2						1	
1	Từ Trụ TT01 --> Trạm Diên Hồng		1		4	10		132		132	1,5		148					1					1		2	2	2	2					1	1	
III	***Trạm XDM Tự Đức 6***	**1**	**2**		**6**	**12**		**22**		**22**	**0**	**9**	**34**		**2**	**2**	**1**		**1**		**2**				**3**	**5**				**1**	**1**		**1**	**3**	**1**	
1	Từ Tủ RMU ID XDM Tự Đức 6 --> Hộp nối HNTT 01		1		1	4		11		11	0,2		17		1	1					1				1	2				1	1		1	1		
2	Từ Tủ RMU ID XDM Tự Đức 6 --> Hộp nối HNTT 02		1		1	4		11		11	0,2		17		1	1					1				1	2								1		
3	Từ Tủ RMU ID XDM Tự Đức 6 --> MBT Tự Đức 6	1			4	4					0,1	9					1		1						1	1								1	1	
IV	***Trạm XDM Phù Đổng 4***	**1**			**5**	**4**		**12**	**12**		**0**	**22**					**1**								**1**	**2**						**1**		**1**	**1**	
1	Từ RMU HH 36 Nguyễn Thị Nghĩa --> Trạm XDM Phù Đổng 4	1			5	4		12	12		0,2	22					1								1	2						1		1	1	
V	***Trạm XDM Hàm Nghi 181***	**1**	**2**		**6**	**12**		**67**		**67**	**1**	**9**	**79**		**2**	**2**	**1**		**1**		**2**				**3**	**3**				**1**	**1**		**1**	**3**	**1**	
1	Từ Tủ RMU ID XDM Hàm Nghi 181 --> Hộp nối HNTT 01		1		1	4		33		33	0,4		39		1	1					1				1	1				1	1		1	1		
2	Từ Tủ RMU ID XDM Hàm Nghi 181 --> Hộp Nối HNTT 02		1		1	4		34		34	0,4		40		1	1					1				1	1								1		
3	Từ Tủ RMU ID XDM Hàm Nghi 181 --> MBT Hàm Nghi 181	1			4	4					0,1	9					1		1						1	1								1	1	
VI	***Trạm phòng UHQT1/1***	**2**				**8**	**8**	**9**	**9**		**0**	**27**					**2**			**2**					**2**	**4**			**1**	**1**	**1**			**2**	**2**	
1	Từ Tủ RMU UHQT1/1 --> Trạm UHQT1/3	1				4	4	4	4		0,1	13					1			1					1	2			1	1	1			1	1	
2	Từ Tủ RMU UHQT1/1 --> Trạm UHQT1/1	1				4	4	5	5		0,1	14					1			1					1	2								1	1	Di dời Tủ RMU
VIII	***Trạm Xóm Chùa 3 TC, 560 kVA (2L+1T)***	**3**			**6**	**12**		**464**	**464**		**5**	**489**		**2**		**2**	**1**		**1**			**2**			**3**	**3**				**1**	**1**		**1**	**3**	**1**	
1	Từ RMU Xóm Chùa 3 TC --> Hộp nối HNTT 01	1			1	4		232	232		2,4	240		1		1					1				1	1				1	1		1	1		
2	Từ RMU Xóm Chùa 3 TC --> Hộp nối HNTT 02	1			1	4		232	232		2,4	240		1		1					1				1	1								1		
3	Từ RMU Xóm Chùa 3 TC --> MBT Xóm Chùa 3 TC	1			4	4					0,1	9					1		1						1	1								1	1	
IX	***Trạm phòng Cao Thắng 1A-1B***	**1**				**4**	**4**	**5**	**5**		**0**	**14**					**1**								**1**	**2**				**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
1	Từ Tủ RMU Cao Thắng 1A-1B --> Trạm Cao Thắng 1A-1B	1				4	4	5	5		0,1	14					1								1	2				1	1	1	1	1	1	
X	***Trạm phòng Vận Tải***	**1**				**4**	**4**	**5**	**5**		**0**	**14**					**1**								**1**	**2**				**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
1	Từ Tủ RMU Vận Tải --> Trạm Vận Tải	1				4	4	5	5		0,1	14					1								1	2				1	1	1	1	1	1	
XI	***Trạm phòng C/C 10A TND***	**1**				**4**	**4**	**5**	**5**		**0**	**14**					**1**								**1**	**2**				**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
1	Từ Tủ RMU C/C 10A TND --> Trạm C/C 10A TND	1				4	4	5	5		0,1	14					1								1	2				1	1	1	1	1	1	
XII	***Trạm phòng Nguyễn Tiếng***	**1**				**4**	**4**	**7**	**7**		**0**	**16**					**1**								**1**	**2**				**1**	**1**	**1**	**1**	**4**	**1**	
1	Từ Tủ RMU Nguyễn Tiếng --> Trạm Nguyễn Tiếng	1				4	4	7	7		0,2	16					1								1	2				1	1	1	1	4	1	
XIII	***Trạm Phượng Hoàng-630 kVA, (trạm phòng)***	**1**	**2**		**1**	**12**	**8**	**364**	**352**	**12**	**4**	**364**	**27**										**3**	**1**	**1**		**4**	**4**				**1**	**1**	**1**		**4**		
1	Từ Tủ RMU ID XDM Phượng Hòang 2 --> RMU Phượng Hoàng (Ngăn 875)		1			4	4	5		5	0,1		14								1		1		2	2				1	1	1		2		
2	Từ Tủ RMU ID XDM Phượng Hòang 2 --> Hộp nối TT HNTT 01		1		1	4		7		7	0,1		13								1				1	1								1		
3	Từ Tủ RMU ID XDM Phượng Hòang 2 --> tủ RMU Thế Giới Mới	1				4	4	352	352		3,6	364									1	1			1	1								1		
	TỔNG CỘNG	**15**	**11**		**33**	**108**	**37**	**1.212**	**879**	**333**	**14**	**1.016**	**407**	**2**	**6**	**8**	**12**	**2**	**5**	**2**	**8**	**3**	**2**	**1**	**29**	**38**	**4**	**4**	**5**	**12**	**12**	**7**	**5**	**28**	**14**	

PHỤ LỤC 2: BẢNG THỐNG KÊ DÂY DẪN, PHỤ KIỆN CẤP ĐIỆN HẠ THẾ

Dự án: Nâng cấp, phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026

STT	Tủ	RMU trong TBA		Tủ RMU trong nhà						Tủ RMU ngoài trời	Công Tắc Ghép Tủ RMU	RMU ngăn		Đầu cáp RMU (theo tủ RMU)		Đầu cáp RMU (lắp bổ sung)				Cầu chì ống					MBT (KVA)	MBT (KVA)					Băng tên			Ghi Chú
		RMU 2 ngăn	RMU 3 ngăn	RMU 1 ngăn	RMU 1 ngăn	RMU 3 ngăn	RMU 3 ngăn	RMU 4 ngăn	RMU 4 ngăn	RMU 5 ngăn		LBS (module)	LBS bợ chì (module)	Đầu cáp Elbow đơn 3M50 -cái (RMU)	Đầu cáp đơn 3M240-cái (RMU)	Đầu cáp Tplug đơn 3M50 -cái (RMU)	Đầu cáp Tplug đôi 3M50 -cái (RMU)	Đầu cáp đơn 3M240-cái (RMU)	Đầu cáp đôi 3M240-cái (RMU)	16A	25A	31,5 A	80A	100A	3x100	250	320	400	560	630	Băng tên tủ RMU + SDNL tủ RMU	Băng tên cảnh báo nguy hiểm		
		(01 LBS+ 01 LBS 200A- chì ống)	(02 LBS+ 01 LBS 200A- chì ống)	(01 LBS 200A- chì ống)	(01 LBS 630A)	(03 LBS 630A	(02 LBS 630A+ 01 LBS 200A- chì ống)	(03 LBS 630A+ 01 LBS 200A- chì ống)	(02 LBS 630A+ 02 LBS 200A- chì ống)	(03 LBS 630A+ 02 LBS 200A- chì ống)																								
Tổng		**1**	**4**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**2**	**28**	**14**	**15**	**14**	**8**	**3**	**1**	**2**	**9**	**6**	**18**	**9**		**1**	**2**		**2**	**6**	**3**	**15**	**15**		
I. Phần RMU OD																																		
1	RMU SCT 36 Nguyễn Thị Nghĩa									1		3	2	2			2		1			3	3						1	1	1	1		
II. Phần RMU ID																																		
1	RMU SCT Cô Bắc 1			1							1		1	1								3						1		1	1	Sử dụng lại Ngăn T tồn kho	
2	RMU SCT Thế Giới Mới							1				3	1	1	2	1							3						1	1	1		
3	RMU SCT Diên Hồng				1						1	1						1												1	1	Sử dụng lại Ngăn L tồn kho	
4	RMU XDM Phượng Hoàng 2					1						3			2	1														1	1	Lắp mới tủ RMU 3L ID	
5	Trạm Phòng C/C 10A TND						1					2	1	1		2					3							1		1	1		
6	Trạm Phòng Vận Tải							1				3	1	1	3							3							1	1	1		
7	Trạm Phòng Cao Thắng 1A-1B						1					2	1	1		2				3						1				1	1		
8	Trạm Phòng Nguyễn Tiếng								1			2	2	2	2					3					1					1	1		
9	Trạm Phòng UHQT 1/1													1							3						1			1	1		
III. Phần RMU trong thân trạm																																		
1	Trạm XDM Hàm Nghi 181		1									2	1	1	2							3							1	1	1	Trong trạm trụ thép	
2	Trạm XDM Tự Đức 6		1									2	1	1	2							3							1	1	1	Trong trạm trụ thép	
4	Trạm XDM Tân Định 5		1									2	1	1	1				1				3							1	1	1	Trong trạm trụ thép	
5	Trạm XDM Xóm Chùa 3 TC		1									2	1	1		2						3							1	1	1	Trong trạm trụ thép	
6	Trạm XDM Tư Vấn Xây Dựng	1										1	1	1			1			3					1					1	1	Trong trạm trụ thép	
Tổng		**1**	**4**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**2**	**28**	**14**	**15**	**14**	**8**	**3**	**1**	**2**	**9**	**6**	**18**	**9**		**1**	**2**		**2**	**6**	**3**	**15**	**15**		

PHỤ LỤC 3 : BẢNG PHÂN BỐ TRỤ TRUNG THẾ VÀ PHỤ KIỆN

Dự án: Nâng cấp, phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026

STT	TÊN TRỤ	Thi công không hotline		Thi công không hotline				Thi công không hotline																		Thi công không điện						Ghi Chú
		Trụ	Móng trụ	Trụ		Móng trụ		Thiết bị		Fuse	Phụ Kiện															Phụ kiện cáp ngầm				Nối đất		
		Trụ 12m đơn (Bộ)	Trụ 12m đơn	Trụ 12m ghép (1 đoạn) (Bộ)	Trụ 14m ghép (2 đoạn) (Bộ)	Móng trụ 12m ghép (Vị trí)	Móng trụ 14m ghép (Vị trí)	LBS 630A	FCO lắp mới	20K	M25 bọc	M240 bọc	Bolt 12x40	Cosse Cu 240	Coss Cu 25	Kẹp WR 815	Băng keo cách điện TT	Giá đỡ trạm trụ ghép (Bội)	Đà đơn 2,0 m lắp trên đà (Cân)	Đà lệch đôi trụ đôi 1,2m	Đà 0,8m	Sứ treo	Giáp níu dây 240	Nắp chụp sứ cao MBA	Giá đỡ cáp		Ống sắt tráng kẽm D114	Ống sắt tráng kẽm D150	Tiếp địa thiết bị trụ trung thế	Tiếp địa thiết bị trạm	
		(Trụ)	(Móng)	(Trụ)	(Trụ)	(Móng)	(Móng)	(Cái)	(Cái)	(Cái)	(mét)	(mét)	(Cái)	(Cái)	(Cái)	(Cái)	(Cuộn)	(Bộ)	(Bộ)	(Bộ)		(Cái)	(Cái)	(Bộ)	ĐƠN	ĐÔI	(m)	(m)	(Vị trí)	(Vị trí)	
g Cộng		**1**	**1**	**6**	**1**	**6**	**1**	**1**	**15**	**15**	**81**	**15**	**66**	**6**	**66**	**6**	**12**	**7**	**5**	**5**	**2**	**6**	**6**	**21**	**26**		**10**	**4**	**1**	**7**	
I	*Trạm Hội Thánh Tin Lành, 250 kVA (trụ ghép)*			1		1												1						3	2		1			1	
II	*Trạm Tân Định 4, 560 kVA (trụ ghép)*			1		1			3	3	15		12		12		2	1	1	1				3	4		2			1	
III	*Trạm Nông Phẩm 2, 560 kVA (trụ ghép)*			1		1			3	3	15		12		12		2	1	1	1				3	4			2		1	
IV	*Trạm Cư Trinh 2, 560 kVA (trụ ghép)*				1		1											1						3	2		1			1	
V	*Trạm Quang Diệu 84, 560 kVA (trụ ghép)*			1		1			3	3	15		12		12		2	1	1	1				3	4		2			1	
VI	*Trạm Quang Diệu 144, 560 kVA (trụ ghép)*			1		1			3	3	15		12		12		2	1	1	1				3	4		2			1	
VII	*Trạm Đình Chiểu 245, 560 kVA (trụ ghép)*			1		1			3	3	15		12		12		2	1	1	1				3	4		2			1	
VIII	*Trụ TT 01 (nhánh rẽ 20 Võ Văn Kiệt)*	1	1					1			6	15	6	6	6	6	2				2	6	6		2			2	1		
	TỔNG CỘNG:	**1**		**6**	**1**	**6**	**1**	**1**	**15**	**15**	**81**	**15**	**66**	**6**	**66**	**6**	**12**	**7**	**5**	**5**	**2**	**6**	**6**	**21**	**26**		**10**	**4**	**1**	**7**	

PHỤ LỤC 3: BẢNG THỐNG KÊ DÂY DẪN, PHỤ KIỆN CÁP ĐIỆN HẠ THẾ

Dự án: Nâng cấp, phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026

STT	TÊN TRẠM LẮP MỚI	CÔNG SUẤT MBT HH (KVA)								CÔNG SUẤT MBT SỬ DỤNG LẠI (KVA)		CÔNG SUẤT MBT LẮP MỚI (KVA)					Công tác di chuyển MBT	SỐ SỢI	CHIỀU DÀI 01 SỢI		TỔNG CHIỀU DÀI CÁP		ĐẦU COSSE		MCCB						TI hạ thế					Điện kế + phụ kiện	Thùng CB 618x350x1420 (Tấm Bakelit + Thanh đồng đấu nối)	Băng điện trong trạm phòng	Thân trụ thép 600x900	Thân trụ thép 1000x1000	Thân trụ thép 1300x1000	Trụ ghép	Giá đỡ trạm trụ ghép	Thùng tôn (Nắp chụp sứ cao và sứ hạ MBA)	Nắp chụp sứ cao MBA	Ghi chú
		3x50	3x75	3x100	250	560	630	750	1250	560	630	250	400	560	630	400 (MBA khô)			M240	M300	M240	M300	M240	M300	250A	315A	400A	600A	800A	1000A	300/5A	400/5A	600/5A	800/5A	1000/5A										
Tổng cộng:		1	2	5	1	1	1	1		1	1	2	3	9	1	1	2	136	77	195	240	751	60	192	19	51	2	3	10	2		6	12	30	6	17	7	1	3	1	4	7	7	16	48	
1	**Trạm XDM Cô Bắc 8**													1				8		15		58		16		5			1					3		1		1					1	3	
	Dây pha																	6		7		42		12																					
	Dây trung hòa																	2		8		16		4																					
2	**Trạm TCCS Phước Thành**	1											1					8	15		58		16			4		1				3			1							1	3	
	Dây pha																	6	7		42		12																					
	Dây trung hòa																	2	8		16		4																					
3	**Trạm TCCS Hội Thánh Tin Lành**		1									1						4	15		29		8				1					3				1					1	1	1	3	
	Dây pha																	3	7		21		6																					
	Dây trung hòa																	1	8		8		2																					
4	**Trạm TCCS Tư Vấn Xây Dựng**		1									1						4	15		29		8			4	1					3				1						1	3	
	Dây pha																	3	7		21		6																					
	Dây trung hòa																	1	8		8		2																					
5	**Trạm TCCS Tân Định 4**			1										1				8		15		58		16		4			1					3		1	1					1	1	1	3	
	Dây pha																	6		7		42		12																					
	Dây trung hòa																	2		8		16		4																					
6	**Trạm TCCS Nông Phẩm 2**					1				1								7		15		50		14		4			1					3		1	1					1	1	1	3	**SDL MBT 560 KVA tại trạm**
	Dây pha																	6		7		42		12																					
	Dây trung hòa																	1		8		8		2																					
7	**Trạm TCCS Tân Định 5**						1				1							11		15		79		22		6				1					3	1					1			3	**SDL MBT 630 KVA**
	Dây pha																	9		7		63		18																					
	Dây trung hòa																	2		8		16		4																					
8	**Trạm TCCS Cư Trinh 2**			1										1				12		30		87		24	7				1					3		1	2					1	1	3	
	Dây pha																	6		7		42		12																					
	Dây trung hòa																	2		8		16		4																					
	Dây pha đi qua tủ MCCB tổng 2																	3		7		21		6																					
	Dây trung hòa đi qua tủ MCCB tổng 2																	1		8		8		2																					
10	**Trạm SCT UHQT 1/3**												1					8	17		66		14			4		1				3			1		1							**Lắp mới MBT 400kVA trong trạm phòng UHQT1/1**
	Dây pha																	6	8		48		12																					
	Dây trung hòa																	2	9		18		2																					
11	**Trạm XDM Tự Đức 6**													1				8		15		58		14		4			1					3		1			1			1	3	
	Dây pha																	6		7		42		12																					
	Dây trung hòa																	2		8		16		2																					
12	**Trạm XDM Phú Đông 4**													1				8		15		58		16		4			1					3		1						1	3	
	Dây pha																	6		7		42		12																					
	Dây trung hòa																	2		8		16		4																					
13	**Trạm XDM Hàm Nghi 181**												1					8	15		58		14			4		1				3			1					1			3	
	Dây pha																	6	7		42		12																					
	Dây trung hòa																	2	8		16		2																					
14	**Trạm phòng AVALONG SG**							1								1	2																3			1								**Lắp mới MBT khô 400kV**
	Dây pha																																												
	Dây trung hòa																																												
15	**Trạm SCT TC 15 LÊ THANH TÔN**				1									1				11		15		79		14		4				1					3	1						1	3	
	Dây pha																	9		7		63		12																					
	Dây trung hòa																	2		8		16		2																					
16	**Trạm TCCS Quang Diệu 84**			1										1				8		15		58		14	4				1					3		1	1					1	1	1	3	
	Dây pha																	6		7		42		12																					
	Dây trung hòa																	2		8		16		2																					
17	**Trạm TCCS Quang Diệu 144**			1										1				8		15		58		14	4				1					3		1	1					1	1	1	3	
	Dây pha																	6		7		42		12																					
	Dây trung hòa																	2		8		16		2																					
18	**Trạm TCCS Đinh Chiểu 245**			1										1				7		15		50		14	4				1					3		1	1					1	1	1	3	
	Dây pha																	6		7		42		12																					
	Dây trung hòa																	1		8		8		2																					
19	**Trạm XDM Xóm Chùa 3 TC**													1				8		15		58		14		4			1					3		1			1			1	3	
	Dây pha																	6		7		42		12																					
	Dây trung hòa																	2		8		16		2																					
Tổng		1	2	5	1	1	1	1		1	1	2	3	9	1	1	2	136	77	195	240	751	60	192	19	51	2	3	10	2		6	12	30	6	17	7	1	3	1	4	7	7	16	48	

PHỤ LỤC 4: BẢNG THỐNG KÊ DÂY DẪN, PHỤ KIỆN CẤP ĐIỆN HẠ THẾ

Dự án: Nâng cấp, phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026

STT	TUYẾN CÁP		Số sợi	Vào Trạm	Vào Tủ	Lên Trụ	Cáp 3AX240 + AX120mm2			Cáp 3M240+M120 (m)			Hộp đầu cáp 3AX240 + AX120mm2 (cái)	Hộp đầu cáp 3M240+M120 (cái)	Hộp nối cáp 3AX240 + AX120mm2 (cái)	Hộp nối cáp 3M240+M120 mm2 (cái)	NỐI ĐẤT	Ống sắt d90 (mét)	Đầu Cosse ép Cu-Al 95mm2	Bulon thép mạ kẽm 12x40	Băng tên tủ Hạ thế	Băng tên gắn trên Trụ	Băng tên đầu cáp hạ thế	Băng tên mã lộ cáp hạ thế	Ghi chú
	TỪ	ĐẾN					Chiều dài đơn tuyến hao hụt	Hao hụt và độ võng 1%	Tổng chiều dài cáp cần sử dụng (m)	Chiều dài đơn tuyến	Hao hụt và độ võng 1%	Tổng chiều dài cáp cần sử dụng (m)					Trụ (Bộ)								
	Tổng Cộng		42,0	130,0	78,7	14,0	1.542,3	17,3	2.532,9	266,0	3,3	328,3	63,0	7,0	7,0	3,0	5,0	43,0	36,0	40,0	2,0	6,0	65,0	65,0	
1	**1. Tram Cô Bắc 8 - 1*560kVA**		**5,0**	**20,0**	**7,0**	**7,0**	**264,0**	**3,0**	**301,0**				**9,0**		**1,0**		**1,0**	**6,0**		**4,0**		**1,0**	**10,0**	**10,0**	
	Lộ ra số 1		**1,0**	**4,0**	**2,0**		**3,0**	**0,1**	**9,1**				**2,00**										**2,0**	**2,0**	
1	Từ Cô Bắc 8	Tủ TLK CB5-TH45	1,0	4,0	2,0		3	0,1	9,1				2,00										2,0	2,0	
	Lộ ra số 2		**1,0**	**4,0**	**2,0**		**37,0**	**0,4**	**43,4**				**2,00**										**2,0**	**2,0**	
1	Từ Cô Bắc 8	Tủ TLK CB1-TH45	1,0	4,0	2,0		37	0,4	43,4				2,00										2,0	2,0	
	Lộ ra số 3		**1,0**	**4,0**	**1,0**		**36,0**	**0,4**	**41,4**				**1,00**		**1,0**								**2,0**	**2,0**	
1	Từ Cô Bắc 8	HNHT-01	1,0	4,0	1,0		36	0,4	41,4				1,00		1,0								2,0	2,0	
	Lộ ra số 4		**1,0**	**4,0**		**7,0**	**18,0**	**0,3**	**29,3**				**2,00**				**1,0**	**6,0**		**4,0**		**1,0**	**2,0**	**2,0**	
1	Từ Cô Bắc 8	Trụ H1	1,0	4,0		7,0	18	0,3	29,3				2,00				1,0	6,0		4,0		1,0	2,0	2,0	
	Lộ ra số 5		**1,0**	**4,0**	**2,0**		**170,0**	**1,8**	**177,8**				**2,00**										**2,0**	**2,0**	
1	Từ Cô Bắc 8	TPP AUT2-07	1,0	4,0	2,0		170	1,8	177,8				2,00										2,0	2,0	
2	**2. Tram Phước Thành - 1*400kVA**		**2,0**	**8,0**	**6,0**		**24,0**	**0,4**	**38,4**				**4,0**										**4,0**	**4,0**	
	Lộ ra số 1		**1,0**	**4,0**	**3,0**		**12,0**	**0,2**	**19,2**				**2,00**										**2,0**	**2,0**	
1	Từ Phước Thành	Tủ TLK DH3-HCĐO	1,0	4,0	2,0		28	0,3	34,3				2,00										2,0	2,0	
	Lộ ra số 2		**1,0**	**4,0**	**3,0**		**12,0**	**0,2**	**19,2**				**2,0**										**2,0**	**2,0**	
2	Từ Phước Thành	DKHS Nhân nhà số 194	1,0	4,0	3,0		12	0,2	19,2				2,00										2,0	2,0	
3	**3. Tram Tân Định 5 - 1*560kVA**		**2,0**	**8,0**	**10,0**		**92,0**	**1,1**	**111,1**				**4,0**				**1,0**	**1,0**	**4,0**	**4,0**		**1,0**	**4,0**	**4,0**	
	Lộ ra số 1		**1,0**	**4,0**	**7,0**		**62,0**	**0,7**	**73,7**				**2,0**				**1,0**	**1,0**	**4,0**	**4,0**		**1,0**	**2,0**	**2,0**	
1	Từ Tân Định 5	Trụ Ht 03	1,0	4,0	7,0		62	0,7	73,7				2,00				1,0	1,0	4,0	4,0		1,0	2,0	2,0	
	Lộ ra số 2		**1,0**	**4,0**	**3,0**		**30,0**	**0,4**	**37,4**				**2,0**										**2,0**	**2,0**	
2	Từ Tân Định 5	DKHS Nhân nhà số 02	1,0	4,0	3,0		30	0,4	37,4				2,00										2,0	2,0	
4	**3. Tram UHQT1/3 - 1*400kVA**		**4,0**		**2,0**	**7,0**	**94,0**	**1,0**	**416,1**				**8,0**				**1,0**	**24,0**	**16,0**	**16,0**		**4,0**	**8,0**	**8,0**	
	Lộ ra số 1		**4,0**		**2,0**	**7,0**	**94,0**	**1,0**	**416,1**				**8,00**				**1,0**	**24,0**	**16,0**	**16,0**		**4,0**	**8,0**	**8,0**	
1	Từ UHQT 1/3	Trụ H1	4,0		2,0	7,0	94	1,0	416,1				8,00				1,0	24,0	16,0	16,0		4,0	8,0	8,0	
4	**1. Tram XDM Tư Đức 6 - 1*560kVA**		**4,0**	**16,0**	**6,0**		**109,0**	**1,3**	**132,3**				**6,0**		**2,0**								**4,0**	**4,0**	
	Lộ ra số 1		**1,0**	**4,0**	**1,0**		**22,0**	**0,3**	**27,3**				**1,00**		**1,0**								**1,0**	**1,0**	
1	Từ Tư Đức 6	HNHT 01	1,0	4,0	1,0		22	0,3	27,3				1,00		1,0								1,0	1,0	
	Lộ ra số 2		**1,0**	**4,0**	**1,0**		**23,0**	**0,3**	**28,3**				**1,00**		**1,0**								**1,0**	**1,0**	
1	Từ Tư Đức 6	HNHT 02	1,0	4,0	1,0		23	0,3	28,3				1,00		1,0								1,0	1,0	
	Lộ ra số 3		**1,0**	**4,0**	**2,0**		**24,0**	**0,3**	**30,3**				**2,00**										**1,0**	**1,0**	
1	Từ Tư Đức 6	TLK-VT166-TY3	1,0	4,0	2,0		24	0,3	30,3				2,00										1,0	1,0	
	Lộ ra số 4		**1,0**	**4,0**	**2,0**		**40,0**	**0,5**	**46,5**				**2,00**										**1,0**	**1,0**	
1	Từ Tư Đức 6	TPP-TY3-A1	1,0	4,0	2,0		40	0,5	46,5				2,00										1,0	1,0	
5	**1. Tram XDM Phú Đông 4 - 1*560kVA**		**4,0**	**16,0**	**10,0**		**324,0**	**3,5**	**353,5**				**8,0**										**4,0**	**4,0**	
	Lộ ra số 1		**1,0**	**4,0**	**2,0**		**92,0**	**1,0**	**99,0**				**2,00**										**1,0**	**1,0**	
1	Từ Phú Đông 4	TPP-PHUDONG-A1	1,0	4,0	2,0		92	1,0	99,0				2,00										1,0	1,0	
	Lộ ra số 2		**1,0**	**4,0**	**2,0**		**104,0**	**1,1**	**111,1**				**2,00**										**1,0**	**1,0**	
1	Từ Phú Đông 4	TPP-PHUDONG	1,0	4,0	2,0		104	1,1	111,1				2,00										1,0	1,0	
	Lộ ra số 3		**1,0**	**4,0**	**2,0**		**103,0**	**1,1**	**110,1**				**2,00**										**1,0**	**1,0**	

1	Từ Phú Đông 4	TLK-PHUDONG	1,0	4,0	2,0		103	1,1	110,1				2,00										1,0	1,0	
	Lộ ra số 4		**1,0**	**4,0**	**4,0**		**25,0**	**0,3**	**33,3**				**2,00**										**1,0**	**1,0**	
1	Từ Phú Đông 4	Trạm Phú Đông	1,0	4,0	4,0		25	0,3	33,3				2,00										1,0	1,0	
6	**1. Tram XDM Hàm Nghi 181 - 1*400kVA**		**4,0**	**16,0**	**4,0**		**34,0**	**0,5**	**54,5**				**4,0**		**4,0**								**4,0**	**4,0**	
	Lộ ra số 1		**1,0**	**4,0**	**1,0**		**6,0**	**0,1**	**11,1**				**1,00**		**1,0**								**1,0**	**1,0**	
1	Từ Hàm Nghi 181	HNHT 01	1,0	4,0	1,0		6	0,1	11,1				1,00		1,0								1,0	1,0	
	Lộ ra số 2		**1,0**	**4,0**	**1,0**		**8,0**	**0,1**	**13,1**				**1,00**		**1,0**								**1,0**	**1,0**	
1	Từ Hàm Nghi 181	HNHT 02	1,0	4,0	1,0		8	0,1	13,1				1,00		1,0								1,0	1,0	
	Lộ ra số 3		**1,0**	**4,0**	**1,0**		**12,0**	**0,2**	**17,2**				**1,00**		**1,0**								**1,0**	**1,0**	
1	Từ Hàm Nghi 181	HNHT 03	1,0	4,0	1,0		12	0,2	17,2				1,00		1,0								1,0	1,0	
	Lộ ra số 2		**1,0**	**4,0**	**1,0**		**8,0**	**0,1**	**13,1**				**1,00**		**1,0**								**1,0**	**1,0**	
1	Từ Hàm Nghi 181	HNHT 04	1,0	4,0	1,0		8	0,1	13,1				1,00		1,0								1,0	1,0	
7	**7. Tram Hoàn Cầu Bảo Hiểm - 1*250kVA**		**1,0**	**4,0**	**2,0**		**38,0**	**0,4**	**44,4**				**2,0**										**2,0**	**2,0**	
	Lộ ra số 1		**1,0**	**4,0**	**2,0**		**38,0**	**0,4**	**44,4**				**2,00**										**2,0**	**2,0**	
1	Từ Hoàn Cầu Bảo Hiểm	Tủ TLK HN2-CT90	1,0	4,0	2,0		38	0,4	44,4				2,00										2,0	2,0	
8	**8. Tram Lập Thành - 1*560kVA**		**4,0**	**4,0**	**1,0**		**30,0**	**0,4**	**141,4**				**4,0**										**4,0**	**4,0**	
	Lộ ra số 1		**4,0**	**4,0**	**1,0**		**30,0**	**0,4**	**141,4**				**4,00**										**4,0**	**4,0**	
1	Từ Lập Thành	HNHT 01,02,03,04	4,0	4,0	1,0		30	0,4	141,4				4,00										4,0	4,0	
9	**9. Tram Da Kao - 1*560kVA**		**1,0**	**2,0**	**2,0**		**42,0**	**0,5**	**46,5**				**2,0**										**2,0**	**2,0**	
	Lộ ra số 1		**1,0**	**2,0**	**2,0**		**42,0**	**0,5**	**46,5**				**2,00**										**2,0**	**2,0**	
1	Từ TPP- Da Kao 03	TPP- Da Kao 04	1,0	2,0	2,0		42	0,5	46,5				2,00										2,0	2,0	
10	**10. Tram Lễ Hội 23/9 - 1*400kVA**		**2,0**	**8,0**	**4,0**		**158,0**	**1,7**	**171,7**				**4,0**								**2,0**		**4,0**	**4,0**	
	Lộ ra số 1		**1,0**	**4,0**	**2,0**		**60,0**	**0,7**	**66,7**				**2,00**								**1,0**		**2,0**	**2,0**	
1	Từ Lễ Hội 23/9	Tủ TPP TH2-B2	1,0	4,0	2,0		60	0,7	66,7				2,00								1,0		2,0	2,0	
	Lộ ra số 2		**1,0**	**4,0**	**2,0**		**98,0**	**1,0**	**105,0**				**2,00**								**1,0**		**2,0**	**2,0**	
1	Từ Lễ Hội 23/9	Tủ TLK THÁI HỌC-2	1,0	4,0	2,0		98	1,0	105,0				2,00								1,0		2,0	2,0	
10	**10. Tram Vũ Chí Kiên - 1*560kVA**		**2,0**	**8,0**	**14,0**				**22,0**	**110,0**	**1,6**	**155,6**		**4,0**			**2,0**	**12,0**					**4,0**	**4,0**	
	Lộ ra số 1		**1,0**	**4,0**	**7,0**				**11,0**	**55,0**	**0,8**	**77,8**		**2,0**			**1,0**	**6,0**					**2,0**	**2,0**	
1	Từ Vũ Chí Kiên	Trụ H1	1,0	4,0	7,0				11,0	55,0	0,8	77,8		2,0			1,0	6,0					2,0	2,0	
	Lộ ra số 2		**1,0**	**4,0**	**7,0**				**11,0**	**55,0**	**0,8**	**77,8**		**2,0**			**1,0**	**6,0**					**2,0**	**2,0**	
1	Từ Vũ Chí Kiên	Trụ H1	1,0	4,0	7,0				11,0	55,0	0,8	77,8		2,0			1,0	6,0					2,0	2,0	
12	**12. Tram SCT TC 15 LÊ THANH TÔN - 1*630k**		**3,0**	**12,0**	**3,0**					**156,0**	**1,7**	**172,7**		**3,0**		**3,0**							**3,0**	**3,0**	
	Lộ ra số 1		**1,0**	**4,0**	**1,0**					**54,0**	**0,6**	**59,6**		**1,0**		**1,0**							**1,0**	**1,0**	
1	Từ TC 15 Lê Thánh Tôn	HNHT 01	1,0	4,0	1,0					54,0	0,6	59,6		1,0		1,0							1,0	1,0	
	Lộ ra số 2		**1,0**	**4,0**	**1,0**					**50,0**	**0,6**	**55,6**		**1,0**		**1,0**							**1,0**	**1,0**	
1	Từ TC 15 Lê Thánh Tôn	HNHT 02	1,0	4,0	1,0					50,0	0,6	55,6		1,0		1,0							1,0	1,0	
	Lộ ra số 3		**1,0**	**4,0**	**1,0**					**52,0**	**0,6**	**57,6**		**1,0**		**1,0**							**1,0**	**1,0**	
1	Từ Mạnh Trinh 3	HNHT 03	1,0	4,0	1,0					52,0	0,6	57,6		1,0		1,0							1,0	1,0	
13	**1. Tram Xóm Chùa 3 TC - 1*560kVA**		**4,0**	**8,0**	**8,0**		**328,0**	**3,4**	**694,9**				**8,0**						**16,0**	**16,0**			**8,0**	**8,0**	
	Lộ ra số 1		**2,0**	**4,0**	**7,0**		**30,0**	**0,4**	**82,8**				**4,00**						**8,0**	**8,0**			**4,0**	**4,0**	
1	Từ Xóm Chùa 3 TC	Trụ H10	2,0	4,0	7,0		30	0,4	82,8				4,00						8,0	8,0			4,0	4,0	
	Lộ ra số 2		**2,0**	**4,0**	**1,0**		**298,0**	**3,0**	**612,1**				**4,00**						**8,0**	**8,0**			**4,0**	**4,0**	
1	Từ Xóm Chùa 3 TC	Trụ H15	2,0	4,0	1,0		298	3,0	612,1				4,00						8,0	8,0			4,0	4,0	
	Tổng		**42**	**130**	**79**	**14**	**1.542**	**17**	**2.533**	**266**	**3**	**328**	**63**	**7**	**7**	**3**	**5**	**43**	**36**	**40**	**2**	**6**	**65**	**65**	

PHỤ LỤC 1 : BẢNG THỐNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ TRUNG THẾ HIỆN HỮU THU HỒI VÀ SDL

Dự án: Nâng cấp, phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026

STT	Tên trụ - Trạm trung thế hiện hữu	THIẾT B			VẬT LIỆU												Ghi chú
		Cáp ngầm TT 3M50mm2 (mét)	LA (cái)	FCO (cái)	Trụ BTLT (12m)	Trụ Pylone (12m)	Giá đỡ đầu cáp	Đà (2m)	Đà (2.4m)	Đà (3.2m)	Thanh chống 0,92m (thanh	Thanh chống 2,1m (thanh)	Sứ đứng(cái)	Sứ treo Polymer (cái)	Kẹp Quai + Hotline (cái)	Ống lên cáp ngầm d114 (m)	
Tổng Cộng:		***12***	***24***	***30***	***11***	***2***	***14***	***7***	***25***	***5***	***50***	***3***	***21***	***3***	***3***	***96***	
1	Trạm TLS Quán Đức	12	3	3	1				3		6					10	
2	Trạm Phước Thành		3	3	1				3		6			3		5	
3	Trạm Hội Thánh Tin Lành		3	3	1		1		2		4					5	
4	Trạm Tư Vấn Xây Dựng		3	3	1		1	1	2		4	1	3			10	
5	Trạm Tân Định 4		3	3	1		1		2		4		9			5	
5	Trạm Tân Định 5			3	2		3		4	2	8		3			15	
6	Trạm Nông Phẩm 2			3		2	2	4	3	3	6		6		3	10	
7	Trạm Cư Trinh 2				1												
9	Trạm Quang Diệu 84		3	3	1		2		2		4					12	
10	Trạm Quang Diệu 144		3	3	1		2	2	2		4	2				12	
11	Trạm Đình Chiểu 245		3	3	1		2		2		4					12	
Tổng Cộng:		**12**	**24**	**30**	**11**	**2**	**14**	**7**	**25**	**5**	**50**	**3**	**21**	**3**	**3**	**96**	

PHỤ LỤC 2 : BẢNG THỐNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ TRẠM BIẾN THẾ HIỆN HỮU THU HỒI

Dự án: Nâng cấp, phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026

		THIẾT BỊ			VẬT LIỆU															Ghi chú
STT	Tên trụ - Trạm trung thế hiện hữu	MBT 100kVA (Cái)	MBT 75kVA (Cái)	MBT 50kVA (Cái)	Giá treo MBT 3 pha (Cái)	Bộ đà đỡ MBT trạm giàn (Cái)	Điện kế 3 pha (cái)	Tủ CB tổng	CB 250A + thùng bảo vệ (cái)	TI hạ thế 1000/5A (Cái)	TI hạ thế 800/5A (Cái)	TI hạ thế 250/5A (Cái)	Trụ 12m (Trụ)	Cáp xuất Cu 240mm2 (mét)	Cáp xuất ABC4x95mm2 (mét)	Cáp đồng bọc 25mm2(m)	Dây ABC 4x95mm2(mét)	Ống sắt tráng kẽm D90 (m)	RMU HH 2L+2T	RMU HH 3L+1T	
Tổng Cộng		**15**	**6**	**6**	**9**	**2**	**11**	**8**	**27**	**3**	**3**	**27**	**11**	**36**	**138**	**102**	**186**	**93**	**1**	**1**	
1	Trạm TLS Quán Đức			3	1		1	1				3	1	12		9					
2	Trạm Phước Thành			3	1		1	1				3	1	12		9					
3	Trạm Hội Thánh Tin Lành		3		1		1	1				3	1		12	12					
4	Trạm Tư Vấn Xây Dựng		3		1		1	1				3	1		12	12					
5	Trạm Tân Định 4	3			1		1	1	4			3	1		12	12		12			
6	Trạm Tân Định 5					1	1		7	3			2		30	12	186	21			
7	Trạm Nông Phẩm 2					1	1		4		3				30	12		12			
8	Trạm Cư Trinh 2	3			1		1	2				3	1		12	6		12			
9	Trạm Quang Diệu 84	3			1		1		4			3	1		6	6		12			
10	Trạm Quang Diệu 144	3			1		1	1	4			3	1		12	6		12			
11	Trạm Đình Chiểu 245	3			1		1		4			3	1	12	12	6		12			
12	RMU 36 Nguyễn Thị Nghĩa																			1	
13	RMU Thế Giới Mới																		1		
Tổng		**15**	**6**	**6**	**9**	**2**	**11**	**8**	**27**	**3**	**3**	**27**	**11**	**36**	**138**	**102**	**186**	**93**	**1**	**1**	

Khối lượng phần xây dựng

BẢNG TÍNH KHỐI LƯỢNG

Dự án: Nâng cấp, phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026

Hạng mục: Đào và tái lập mương cáp

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
I	**ĐAN BÊ TÔNG CỐT THÉP**											
1	***AG.11413***	***Đổ bêtông đan đá 1x2, M200 (cấp độ bền B15)***									***m3***	***1,350***
		Đan bê tông lòng đường								***1,350***		
		Đan bê tông HNC 0,5 x 1 m dày 0,05m	54,00	1,000	0,500		0,050	1*0,5*0,05=0,025	0,025	1,350		
2	***AG.31311***	***SXLD tháo dỡ ván khuôn đan***									***100m2***	***0,081***
		Đan bê tông lòng đường								***8,100***		
		Đan bê tông HNC 0,5 x 1 m dày 0,05m	54,00	1,000	0,500		0,050	(1+0,5)*2*0,05=0,15	0,150	8,100		
3	***AG.13231***	***SXLD cốt thép tấm đan***									***tấn***	***0,160***
		Đan bê tông HNC 0,5 x 1 m dày 0,05m	54,00					Theo bảng thống kê thép	2,960	159,840		
4	***AG.42114***	***Lắp đặt cấu kiện BT đúc sẵn nặng <=75kg (bằng thu công)***									***cái***	***54,000***
		Đan bê tông HNC 0,5 x 1 m dày 0,05m	54,00				62,500	Bằng số lượng đan BT đúc sẵn	1,000	54,000		
II	**ĐÀO MƯƠNG CÁP**											
1	***SE.11213 (VD1)***	***Cắt 2 mép phui đào BTNN (chiều dày lớp BTNN 12cm)***									***100m***	***24,438***
		Mương BTNN theo MC NN001000T	2,00	383,000				Bằng chiều dài mương cáp	383,000	766,000		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	2,00	547,000				Bằng chiều dài mương cáp	547,000	1.094,000		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	2,00	43,000				Bằng chiều dài mương cáp	43,000	86,000		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	2,00	91,000				Bằng chiều dài mương cáp	91,000	182,000		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	2,00	47,000				Bằng chiều dài mương cáp	47,000	94,000		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	2,00	4,000				Bằng chiều dài mương cáp	4,000	8,000		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	2,00	29,000				Bằng chiều dài mương cáp	29,000	58,000		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	2,00	5,000				Bằng chiều dài mương cáp	5,000	10,000		
		Mương BTNN theo MC BULY	72,00	1,400				Bằng chiều dài mương cáp	1,400	100,800		
		Mương BTNN theo MC HNC	10,00	4,500				Bằng chiều dài mương cáp	4,500	45,000		
2	***SE.11213 (VD2)***	***Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm)***									***100m***	***20,494***
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT001000T	2,00	318,000				Bằng chiều dài mương cáp	318,000	636,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT002000T	2,00	61,000				Bằng chiều dài mương cáp	61,000	122,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT003000T	2,00	13,000				Bằng chiều dài mương cáp	13,000	26,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT004000T	2,00	19,000				Bằng chiều dài mương cáp	19,000	38,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	2,00	126,000				Bằng chiều dài mương cáp	126,000	252,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT200000T	2,00	19,000				Bằng chiều dài mương cáp	19,000	38,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT202000T	2,00	7,000				Bằng chiều dài mương cáp	7,000	14,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY	28,00	1,400				Bằng chiều dài mương cáp	1,400	39,200		
		Mương gạch Terrazzo theo MC HNC	22,00	4,500				Bằng chiều dài mương cáp	4,500	99,000		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương đá Granit theo MC GR001000T	2,00	172,000				Bằng chiều dài mương cáp	172,000	344,000		
		Mương đá Granit theo MC GR002000T	2,00	26,000				Bằng chiều dài mương cáp	26,000	52,000		
		Mương đá Granit theo MC GR003000T	2,00	34,000				Bằng chiều dài mương cáp	34,000	68,000		
		Mương đá Granit theo MC GR004000T	2,00	17,000				Bằng chiều dài mương cáp	17,000	34,000		
		Mương đá Granit theo MC GR005000T	2,00	3,000				Bằng chiều dài mương cáp	3,000	6,000		
		Mương đá Granit theo MC GR203000T	2,00	3,000				Bằng chiều dài mương cáp	3,000	6,000		
		Mương đá Granit theo MC BULY	14,00	1,400				Bằng chiều dài mương cáp	1,400	19,600		
		Mương đá Granit theo MC HNC	4,00	4,500				Bằng chiều dài mương cáp	4,500	18,000		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BH004000T	2,00	73,000				Bằng chiều dài mương cáp	73,000	146,000		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BULY	4,00	1,400				Bằng chiều dài mương cáp	1,400	5,600		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV001000T	2,00	18,000				Bằng chiều dài mương cáp	18,000	36,000		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV004000T	2,00	20,000				Bằng chiều dài mương cáp	20,000	40,000		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV100000T	2,00	5,000				Bằng chiều dài mương cáp	5,000	10,000		
3	***SE.11112***	***Đào bỏ mặt đường nhựa***									***m2***	***454,465***
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	0,300	0,300	0,120	(0,3+0,3)/2*0,12*383=114,9	114,900	114,900		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	1,00	547,000	0,360	0,360	0,120	(0,36+0,36)/2*0,12*547=196,92	196,920	196,920		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	1,00	43,000	0,490	0,490	0,120	(0,49+0,49)/2*0,12*43=21,07	21,070	21,070		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	1,00	91,000	0,480	0,480	0,120	(0,48+0,48)/2*0,12*91=43,68	43,680	43,680		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	0,300	0,300	0,120	(0,3+0,3)/2*0,12*47=14,1	14,100	14,100		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	1,00	4,000	0,550	0,550	0,120	(0,55+0,55)/2*0,12*4=2,2	2,200	2,200		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	29,000	0,645	0,645	0,120	(0,645+0,645)/2*0,12*29=18,705	18,705	18,705		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	1,00	5,000	0,550	0,550	0,120	(0,55+0,55)/2*0,12*5=2,75	2,750	2,750		
		Mương BTNN theo MC BULY	36,00	0,700	0,700	0,700	0,120	(0,7+0,7)/2*0,12*0,7=0,49	0,490	17,640		
		Mương BTNN theo MC HNC	5,00	3,000	1,500	1,500	0,120	(1,5+1,5)/2*0,12*3=4,5	4,500	22,500		
4	***AA.22112***	***Phá dỡ kết cấu mặt đường, vỉa hè***									***m3***	***51,829***
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT001000T(phần gạch+BT)	1,00	318,000	0,400	0,400	0,100	(0,4+0,4)/2*0,1*318=12,72	12,720	12,720		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT002000T(phần gạch+BT)	1,00	61,000	0,400	0,400	0,100	(0,4+0,4)/2*0,1*61=2,44	2,440	2,440		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT003000T(phần gạch+BT)	1,00	13,000	0,800	0,800	0,100	(0,8+0,8)/2*0,1*13=1,04	1,040	1,040		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT004000T(phần gạch+BT)	1,00	19,000	0,800	0,800	0,100	(0,8+0,8)/2*0,1*19=1,52	1,520	1,520		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T(phần gạch+BT)	1,00	126,000	0,400	0,400	0,100	(0,4+0,4)/2*0,1*126=5,04	5,040	5,040		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT200000T(phần gạch+BT)	1,00	19,000	0,800	0,800	0,100	(0,8+0,8)/2*0,1*19=1,52	1,520	1,520		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT202000T(phần gạch+BT)	1,00	7,000	0,800	0,800	0,100	(0,8+0,8)/2*0,1*7=0,56	0,560	0,560		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY(phần gạch+BT)	14,00	0,700	0,800	0,800	0,100	(0,8+0,8)/2*0,1*0,7=0,056	0,056	0,784		
		Mương gạch Terrazzo theo MC HNC(phần gạch+BT)	11,00	3,000	1,600	1,600	0,100	(1,6+1,6)/2*0,1*3=0,48	0,480	5,280		
		Mương gạch bê tông tự chèn theo MC CS002000T	1,00	42,000	0,360	0,360	0,100	(0,36+0,36)/2*0,1*42=1,512	1,512	1,512		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương gạch bê tông tự chèn theo MC BULY	1,00	0,700	0,700	0,700	0,100	(0,7+0,7)/2*0,1*0,7=0,049	0,049	0,049		
		Mương đá Granit theo MC GR001000T (phần gạch+BT)	1,00	172,000	0,400	0,400	0,100	(0,4+0,4)/2*0,1*172=6,88	6,880	6,880		
		Mương đá Granit theo MC GR002000T (phần gạch+BT)	1,00	26,000	0,400	0,400	0,100	(0,4+0,4)/2*0,1*26=1,04	1,040	1,040		
		Mương đá Granit theo MC GR003000T (phần gạch+BT)	1,00	34,000	0,800	0,800	0,100	(0,8+0,8)/2*0,1*34=2,72	2,720	2,720		
		Mương đá Granit theo MC GR004000T (phần gạch+BT)	1,00	17,000	0,800	0,800	0,100	(0,8+0,8)/2*0,1*17=1,36	1,360	1,360		
		Mương đá Granit theo MC GR005000T (phần gạch+BT)	1,00	3,000	0,800	0,800	0,100	(0,8+0,8)/2*0,1*3=0,24	0,240	0,240		
		Mương đá Granit theo MC GR203000T (phần gạch+BT)	1,00	3,000	0,800	0,800	0,100	(0,8+0,8)/2*0,1*3=0,24	0,240	0,240		
		Mương đá Granit theo MC BULY (phần gạch+BT)	7,00	0,700	0,800	0,800	0,100	(0,8+0,8)/2*0,1*0,7=0,056	0,056	0,392		
		Mương đá Granit theo MC HNC (phần gạch+BT)	2,00	3,000	1,600	1,600	0,100	(1,6+1,6)/2*0,1*3=0,48	0,480	0,960		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BH004000T	1,00	73,000	0,480	0,480	0,100	(0,48+0,48)/2*0,1*73=3,504	3,504	3,504		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BULY	2,00	0,700	0,700	0,700	0,100	(0,7+0,7)/2*0,1*0,7=0,049	0,049	0,098		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV001000T	1,00	18,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*18=0,54	0,540	0,540		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV004000T	1,00	20,000	0,620	0,620	0,100	(0,62+0,62)/2*0,1*20=1,24	1,240	1,240		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV100000T	1,00	5,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*5=0,15	0,150	0,150		
5	***AB.11503***	***Đào lớp cấp phối đá dăm (rộng <= 1m. Sâu <= 1m, Đất cấp III)***									***m3***	***275,129***
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	0,300	0,300	0,550	(0,3+0,3)/2*0,55*383=63,195	63,195	63,195		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	1,00	547,000	0,360	0,360	0,550	(0,36+0,36)/2*0,55*547=108,306	108,306	108,306		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	1,00	43,000	0,490	0,490	0,550	(0,49+0,49)/2*0,55*43=11,589	11,589	11,589		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	1,00	91,000	0,480	0,480	0,550	(0,48+0,48)/2*0,55*91=24,024	24,024	24,024		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	0,300	0,300	0,550	(0,3+0,3)/2*0,55*47=7,755	7,755	7,755		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	1,00	4,000	0,550	0,550	0,550	(0,55+0,55)/2*0,55*4=1,21	1,210	1,210		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	29,000	0,645	0,645	0,550	(0,645+0,645)/2*0,55*29=10,288	10,288	10,288		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	1,00	5,000	0,550	0,550	0,550	(0,55+0,55)/2*0,55*5=1,513	1,513	1,513		
		Mương BTNN theo MC BULY	36,00	0,700	0,700	0,700	0,550	(0,7+0,7)/2*0,55*0,7=0,27	0,270	9,702		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BH004000T	1,00	73,000	0,480	0,480	0,200	(0,48+0,48)/2*0,2*73=7,008	7,008	7,008		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BULY	2,00	0,700	0,700	0,700	0,200	(0,7+0,7)/2*0,2*0,7=0,098	0,098	0,196		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT001000T	1,00	318,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*318=9,54	9,540	9,540		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT002000T	1,00	61,000	0,360	0,360	0,100	(0,36+0,36)/2*0,1*61=2,196	2,196	2,196		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT003000T	1,00	13,000	0,490	0,490	0,100	(0,49+0,49)/2*0,1*13=0,637	0,637	0,637		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT004000T	1,00	19,000	0,480	0,480	0,100	(0,48+0,48)/2*0,1*19=0,912	0,912	0,912		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	126,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*126=3,78	3,780	3,780		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT200000T	1,00	19,000	0,550	0,550	0,100	(0,55+0,55)/2*0,1*19=1,045	1,045	1,045		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT202000T	1,00	7,000	0,550	0,550	0,100	(0,55+0,55)/2*0,1*7=0,385	0,385	0,385		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY	14,00	0,700	0,700	0,700	0,100	(0,7+0,7)/2*0,1*0,7=0,049	0,049	0,686		
		Mương đá Granit theo MC GR001000T	1,00	172,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*172=5,16	5,160	5,160		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương đá Granit theo MC GR002000T	1,00	26,000	0,360	0,360	0,100	(0,36+0,36)/2*0,1*26=0,936	0,936	0,936		
		Mương đá Granit theo MC GR003000T	1,00	34,000	0,490	0,490	0,100	(0,49+0,49)/2*0,1*34=1,666	1,666	1,666		
		Mương đá Granit theo MC GR004000T	1,00	17,000	0,480	0,480	0,100	(0,48+0,48)/2*0,1*17=0,816	0,816	0,816		
		Mương đá Granit theo MC GR005000T	1,00	3,000	0,490	0,490	0,100	(0,49+0,49)/2*0,1*3=0,147	0,147	0,147		
		Mương đá Granit theo MC GR203000T	1,00	3,000	0,550	0,550	0,100	(0,55+0,55)/2*0,1*3=0,165	0,165	0,165		
		Mương đá Granit theo MC BULY	7,00	0,700	0,700	0,700	0,100	(0,7+0,7)/2*0,1*0,7=0,049	0,049	0,343		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV001000T	1,00	18,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*18=0,54	0,540	0,540		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV004000T	1,00	20,000	0,620	0,620	0,100	(0,62+0,62)/2*0,1*20=1,24	1,240	1,240		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV100000T	1,00	5,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*5=0,15	0,150	0,150		
6	***AB.11513***	***Đào lớp cấp phối đá dăm (rộng <= 3m. Sâu <= 1m, Đất cấp III)***									***m3***	***18,225***
		Mương BTNN theo MC HNC	5,00	*3,000*	*1,500*	*1,500*	*0,550*		2,475	12,375		
		Mương gạch Terrazzo theo MC HNC	11,00	*3,000*	*1,500*	*1,500*	*0,100*		0,450	4,950		
		Mương đá Granit theo MC HNC	2,00	*3,000*	*1,500*	*1,500*	*0,100*		0,450	0,900		
7	***AB.11503***	***Đào lớp đất cấp III (rộng <= 1m. Sâu <= 1m)***									***m3***	***209,011***
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT001000T	1,00	318,000	0,300	0,300	0,680	(0,3+0,3)/2*0,68*318=64,872	64,872	64,872		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT002000T	1,00	61,000	0,360	0,360	0,680	(0,36+0,36)/2*0,68*61=14,933	14,933	14,933		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT003000T	1,00	13,000	0,490	0,490	0,680	(0,49+0,49)/2*0,68*13=4,332	4,332	4,332		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	126,000	0,300	0,300	0,750	(0,3+0,3)/2*0,75*126=28,35	28,350	28,350		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT200000T	1,00	19,000	0,550	0,550	0,750	(0,55+0,55)/2*0,75*19=7,838	7,838	7,838		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY	14,00	0,700	0,700	0,700	0,750	(0,7+0,7)/2*0,75*0,7=0,368	0,368	5,145		
		Mương gạch bê tông tự chèn theo MC CS002000T	1,00	42,000	0,360	0,360	0,780	(0,36+0,36)/2*0,78*42=11,794	11,794	11,794		
		Mương gạch bê tông tự chèn theo MC BULY	1,00	0,700	0,700	0,700	0,850	(0,7+0,7)/2*0,85*0,7=0,417	0,417	0,417		
		Mương đá Granit theo MC GR001000T	1,00	172,000	0,300	0,300	0,680	(0,3+0,3)/2*0,68*172=35,088	35,088	35,088		
		Mương đá Granit theo MC GR002000T	1,00	26,000	0,360	0,360	0,680	(0,36+0,36)/2*0,68*26=6,365	6,365	6,365		
		Mương đá Granit theo MC GR003000T	1,00	34,000	0,490	0,490	0,680	(0,49+0,49)/2*0,68*34=11,329	11,329	11,329		
		Mương đá Granit theo MC BULY	7,00	0,700	0,700	0,700	0,750	(0,7+0,7)/2*0,75*0,7=0,368	0,368	2,573		
		Mương Cỏ theo MC CO001000T	1,00	8,000	0,300	0,300	0,880	(0,3+0,3)/2*0,88*8=2,112	2,112	2,112		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BULY	2,00	0,700	0,700	0,700	0,650	(0,7+0,7)/2*0,65*0,7=0,319	0,319	0,637		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV001000T	1,00	18,000	0,300	0,300	0,680	(0,3+0,3)/2*0,68*18=3,672	3,672	3,672		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV004000T	1,00	20,000	0,620	0,620	0,680	(0,62+0,62)/2*0,68*20=8,432	8,432	8,432		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV100000T	1,00	5,000	0,300	0,300	0,750	(0,3+0,3)/2*0,75*5=1,125	1,125	1,125		
8	***AB.11523***	***Đào lớp đất cấp III (rộng <= 3m. Sâu <= 2m)***									***m3***	***324,938***
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	0,300	0,300	0,420	(0,3+0,3)/2*0,42*383=48,258	48,258	48,258		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	1,00	547,000	0,360	0,360	0,420	(0,36+0,36)/2*0,42*547=82,706	82,706	82,706		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	1,00	43,000	0,490	0,490	0,420	(0,49+0,49)/2*0,42*43=8,849	8,849	8,849		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	1,00	91,000	0,480	0,480	0,670	(0,48+0,48)/2*0,67*91=29,266	29,266	29,266		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	0,300	0,300	0,490	(0,3+0,3)/2*0,49*47=6,909	6,909	6,909		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	1,00	4,000	0,550	0,550	0,490	(0,55+0,55)/2*0,49*4=1,078	1,078	1,078		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	29,000	0,645	0,645	0,535	(0,645+0,645)/2*0,535*29=10,007	10,007	10,007		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	1,00	5,000	0,550	0,550	0,705	(0,55+0,55)/2*0,705*5=1,939	1,939	1,939		
		Mương BTNN theo MC BULY	36,00	0,700	0,700	0,700	0,530	(0,7+0,7)/2*0,53*0,7=0,26	0,260	9,349		
		Mương BTNN theo MC HNC	5,00	3,000	1,500	1,500	0,730	(1,5+1,5)/2*0,73*3=3,285	3,285	16,425		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT004000T	1,00	19,000	0,480	0,480	0,930	(0,48+0,48)/2*0,93*19=8,482	8,482	8,482		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT202000T	1,00	7,000	0,550	0,550	0,965	(0,55+0,55)/2*0,965*7=3,715	3,715	3,715		
		Mương gạch Terrazzo theo MC HNC	11,00	3,000	1,500	1,500	1,000	(1,5+1,5)/2*1*3=4,5	4,500	49,500		
		Mương đá Granit theo MC GR004000T	1,00	17,000	0,480	0,480	0,930	(0,48+0,48)/2*0,93*17=7,589	7,589	7,589		
		Mương đá Granit theo MC GR005000T	1,00	3,000	0,490	0,490	0,810	(0,49+0,49)/2*0,81*3=1,191	1,191	1,191		
		Mương đá Granit theo MC GR203000T	1,00	3,000	0,550	0,550	0,965	(0,55+0,55)/2*0,965*3=1,592	1,592	1,592		
		Mương đá Granit theo MC HNC	2,00	3,000	1,500	1,500	1,000	(1,5+1,5)/2*1*3=4,5	4,500	9,000		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BH004000T	1,00	73,000	0,480	0,480	0,830	(0,48+0,48)/2*0,83*73=29,083	29,083	29,083		
9	***AB.41413***	***VC đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m***									***100m3***	***9,337***
		Bằng khối lượng phá dỡ + đào	1,00					KL vận chuyển	933,668	933,668		
10	***AB.42113***	***VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <= 5km (vc 4km tiếp theo)***									***100m3***	***10,061***
		Bằng khối lượng phá dỡ + đào + cạo bóc	1,00					KL vận chuyển	1.006,122	1.006,122		
11	***AB.42213***	***VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi > 5km (vc 5km tiếp theo)***									***100m3***	***10,061***
		Bằng khối lượng phá dỡ + đào + cạo bóc	1,00					KL vận chuyển	1.006,122	1.006,122		
12	***AA.22513***	***Cạo bóc lớp BTNN, chiều dày 5cm***									***100m2***	***14,491***
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	1,100		0,050	1,1*383=421,3	421,300	421,300		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	1,00	547,000	1,160		0,050	1,16*547=634,52	634,520	634,520		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	1,00	43,000	1,290		0,050	1,29*43=55,47	55,470	55,470		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	1,00	91,000	1,280		0,050	1,28*91=116,48	116,480	116,480		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	1,100		0,050	1,1*47=51,7	51,700	51,700		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	1,00	4,000	1,350		0,050	1,35*4=5,4	5,400	5,400		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	29,000	1,445		0,050	1,445*29=41,905	41,905	41,905		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	1,00	5,000	1,350		0,050	1,35*5=6,75	6,750	6,750		
		Mương BTNN theo MC BULY	36,00	1,400	1,400		0,050	1,4*1,4=1,96	1,960	70,560		
		Mương BTNN theo MC HNC	5,00	3,000	3,000		0,050	3*3=9	9,000	45,000		
III	**TÁI LẬP MƯƠNG CÁP**											
1	***BB.43102***	***Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 195/150***									***100m***	***3,080***
		Chiều dài ống đi dưới lòng đường	1,00	119,000				Theo bảng giải trình mương cáp	119,000	119,000		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Chiều dài ống đi trên vỉa hè	1,00	189,000				Theo bảng giải trình mương cáp	189,000	189,000		
2	***BB.43102***	***Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 160/125***									***100m***	***0,250***
		Chiều dài ống đi trên vỉa hè	1,00	25,000				Theo bảng giải trình mương cáp	25,000	25,000		
3	***BB.43101***	***Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 130/100***									***100m***	***35,540***
		Chiều dài ống đi dưới lòng đường	1,00	2.289,000				Theo bảng giải trình mương cáp	2.289,000	2.289,000		
		Chiều dài ống đi trên vỉa hè	1,00	1.265,000					1.265,000	1.265,000		
4	***AB.66144***	***Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,98***									***100m3***	***2,021***
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	0,300	0,300	0,420	(0,3+0,3)/2*0,42*383=48,258	48,258	48,258		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	1,00	547,000	0,360	0,360	0,420	(0,36+0,36)/2*0,42*547=82,706	82,706	82,706		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	1,00	43,000	0,490	0,490	0,420	(0,49+0,49)/2*0,42*43=8,849	8,849	8,849		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	1,00	91,000	0,480	0,480	0,670	(0,48+0,48)/2*0,67*91=29,266	29,266	29,266		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	0,300	0,300	0,490	(0,3+0,3)/2*0,49*47=6,909	6,909	6,909		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	1,00	4,000	0,550	0,550	0,490	(0,55+0,55)/2*0,49*4=1,078	1,078	1,078		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	29,000	0,645	0,645	0,535	(0,645+0,645)/2*0,535*29=10,007	10,007	10,007		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	1,00	5,000	0,550	0,550	0,705	(0,55+0,55)/2*0,705*5=1,939	1,939	1,939		
		Mương BTNN theo MC BULY	36,00	0,700	0,700	0,700	0,530	(0,7+0,7)/2*0,53*0,7=0,26	0,260	9,349		
		Mương BTNN theo MC HNC	5,00	3,000	1,500	1,500	0,730	(1,5+1,5)/2*0,73*3=3,285	3,285	16,425		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BH004000T	1,00	73,000	0,480	0,480	0,830	(0,48+0,48)/2*0,83*73=29,083	29,083	29,083		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BULY	2,00	0,700	0,700	0,700	0,650	(0,7+0,7)/2*0,65*0,7=0,319	0,319	0,637		
		Trừ đan BT	-1,00					Bằng thể tích bê tông đan	1,350	-1,350		
		Trừ xếp gạch kết cấu dưới lòng đường	-25.225,00	0,180	0,080		0,040	SL * thể tích gạch	0,001	-14,530		
		Trừ ống xoắn HDPE Ø 195/150	-1,00	119,000			0,023	Diện tích ống chiếm chỗ	2,781	-2,781		
		Trừ ống xoắn HDPE Ø 130/100	-1,00	2.289,000			0,010	Diện tích ống chiếm chỗ	23,776	-23,776		
5	***AB.66142***	***Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90***									***100m3***	***2,577***
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT001000T	1,00	318,000	0,300	0,300	0,680	(0,3+0,3)/2*0,68*318=64,872	64,872	64,872		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT002000T	1,00	61,000	0,360	0,360	0,680	(0,36+0,36)/2*0,68*61=14,933	14,933	14,933		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT003000T	1,00	13,000	0,490	0,490	0,680	(0,49+0,49)/2*0,68*13=4,332	4,332	4,332		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT004000T	1,00	19,000	0,480	0,480	0,930	(0,48+0,48)/2*0,93*19=8,482	8,482	8,482		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	126,000	0,300	0,300	0,750	(0,3+0,3)/2*0,75*126=28,35	28,350	28,350		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT200000T	1,00	19,000	0,550	0,550	0,750	(0,55+0,55)/2*0,75*19=7,838	7,838	7,838		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT202000T	1,00	7,000	0,550	0,550	0,965	(0,55+0,55)/2*0,965*7=3,715	3,715	3,715		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY	14,00	0,700	0,700	0,700	0,750	(0,7+0,7)/2*0,75*0,7=0,368	0,368	5,145		
		Mương gạch Terrazzo theo MC HNC	11,00	3,000	1,500	1,500	1,000	(1,5+1,5)/2*1*3=4,5	4,500	49,500		
		Mương gạch bê tông tự chèn theo MC CS002000T	1,00	42,000	0,360	0,360	0,480	(0,36+0,36)/2*0,48*42=7,258	7,258	7,258		
		Mương gạch bê tông tự chèn theo MC BULY	1,00	0,700	0,700	0,700	0,550	(0,7+0,7)/2*0,55*0,7=0,27	0,270	0,270		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương đá Granit theo MC GR001000T	1,00	172,000	0,300	0,300	0,680	(0,3+0,3)/2*0,68*172=35,088	35,088	35,088		
		Mương đá Granit theo MC GR002000T	1,00	26,000	0,360	0,360	0,680	(0,36+0,36)/2*0,68*26=6,365	6,365	6,365		
		Mương đá Granit theo MC GR003000T	1,00	34,000	0,490	0,490	0,680	(0,49+0,49)/2*0,68*34=11,329	11,329	11,329		
		Mương đá Granit theo MC GR004000T	1,00	17,000	0,480	0,480	0,930	(0,48+0,48)/2*0,93*17=7,589	7,589	7,589		
		Mương đá Granit theo MC GR005000T	1,00	3,000	0,490	0,490	0,810	(0,49+0,49)/2*0,81*3=1,191	1,191	1,191		
		Mương đá Granit theo MC GR203000T	1,00	3,000	0,550	0,550	0,965	(0,55+0,55)/2*0,965*3=1,592	1,592	1,592		
		Mương đá Granit theo MC BULY	7,00	0,700	0,700	0,700	0,750	(0,7+0,7)/2*0,75*0,7=0,368	0,368	2,573		
		Mương đá Granit theo MC HNC	2,00	3,000	1,500	1,500	1,000	(1,5+1,5)/2*1*3=4,5	4,500	9,000		
		Mương Cỏ theo MC CO001000T	1,00	8,000	0,300	0,300	0,680	(0,3+0,3)/2*0,68*8=1,632	1,632	1,632		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV001000T	1,00	18,000	0,300	0,300	0,680	(0,3+0,3)/2*0,68*18=3,672	3,672	3,672		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV004000T	1,00	20,000	0,620	0,620	0,680	(0,62+0,62)/2*0,68*20=8,432	8,432	8,432		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV100000T	1,00	5,000	0,300	0,300	0,750	(0,3+0,3)/2*0,75*5=1,125	1,125	1,125		
		Trừ xếp gạch kết cấu trên vỉa hè	-14.937,50	0,180	0,080		0,040	SL * thể tích gạch	0,001	-8,604		
		Trừ ống xoắn HDPE Ø 195/150	-1,00	189,000			0,023	Diện tích ống chiếm chỗ	4,417	-4,417		
		Trừ ống xoắn HDPE Ø 160/125	-1,00	25,000			0,016	Diện tích ống chiếm chỗ	0,399	-0,399		
		Trừ ống xoắn HDPE Ø 130/100	-1,00	1.265,000			0,010	Diện tích ống chiếm chỗ	13,139	-13,139		
6	***AB.66144***	***Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,98***									***100m3***	***0,047***
		Mương gạch bê tông tự chèn theo MC CS002000T	1,00	42,000	0,360	0,360	0,300	(0,36+0,36)/2*0,3*42=4,536	4,536	4,536		
		Mương gạch bê tông tự chèn theo MC BULY	1,00	0,700	0,700	0,700	0,300	(0,7+0,7)/2*0,3*0,7=0,147	0,147	0,147		
7	***AM.11212***	***Xếp gạch thẻ mương cáp (gạch kích thước: 0,04m x 0,18m x 0,08m)***									***1000v***	***40,163***
	a	***Khối lượng xếp gạch thẻ kết cấu dưới lòng đường***									***1000v***	***25,225***
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	0,080			383/0,08=4787,5	4.787,500	4.787,500		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	2,00	547,000	0,080			547/0,08=6837,5	6.837,500	13.675,000		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	2,00	43,000	0,080			43/0,08=537,5	537,500	1.075,000		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	2,00	91,000	0,080			91/0,08=1137,5	1.137,500	2.275,000		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	0,080			47/0,08=587,5	587,500	587,500		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	3,00	4,000	0,080			4/0,08=50	50,000	150,000		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	2,00	29,000	0,080			29/0,08=362,5	362,500	725,000		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	2,00	5,000	0,080			5/0,08=62,5	62,500	125,000		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BH004000T	2,00	73,000	0,080			73/0,08=912,5	912,500	1.825,000		
	b	***Khối lượng xếp gạch thẻ kết cấu trên vỉa hè***									***1000v***	***14,938***
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT001000T	1,00	318,000	0,080			318/0,08=3975	3.975,000	3.975,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT002000T	2,00	61,000	0,080			61/0,08=762,5	762,500	1.525,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT003000T	2,00	13,000	0,080			13/0,08=162,5	162,500	325,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT004000T	2,00	19,000	0,080			19/0,08=237,5	237,500	475,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	126,000	0,080			126/0,08=1575	1.575,000	1.575,000		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT200000T	2,00	19,000	0,080			19/0,08=237,5	237,500	475,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT202000T	2,00	7,000	0,080			7/0,08=87,5	87,500	175,000		
		Mương gạch bê tông tự chèn theo MC CS002000T	2,00	42,000	0,080			42/0,08=525	525,000	1.050,000		
		Mương đá Granit theo MC GR001000T	1,00	172,000	0,080			172/0,08=2150	2.150,000	2.150,000		
		Mương đá Granit theo MC GR002000T	2,00	26,000	0,080			26/0,08=325	325,000	650,000		
		Mương đá Granit theo MC GR003000T	2,00	34,000	0,080			34/0,08=425	425,000	850,000		
		Mương đá Granit theo MC GR004000T	2,00	17,000	0,080			17/0,08=212,5	212,500	425,000		
		Mương đá Granit theo MC GR005000T	2,00	3,000	0,080			3/0,08=37,5	37,500	75,000		
		Mương đá Granit theo MC GR203000T	2,00	3,000	0,080			3/0,08=37,5	37,500	75,000		
		Mương Cỏ theo MC CO001000T	1,00	8,000	0,080			8/0,08=100	100,000	100,000		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV001000T	1,00	18,000	0,080			18/0,08=225	225,000	225,000		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV004000T	3,00	20,000	0,080			20/0,08=250	250,000	750,000		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV100000T	1,00	5,000	0,080			5/0,08=62,5	62,500	62,500		
8	***AL.16121 (VD)***	***Trải băng báo hiệu cáp ngầm điện lực***									***m***	***3213,000***
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000				Bằng chiều dài mương cáp	383,000	383,000		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	2,00	547,000				Bằng chiều dài mương cáp	547,000	1.094,000		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	2,00	43,000				Bằng chiều dài mương cáp	43,000	86,000		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	2,00	91,000				Bằng chiều dài mương cáp	91,000	182,000		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000				Bằng chiều dài mương cáp	47,000	47,000		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	3,00	4,000				Bằng chiều dài mương cáp	4,000	12,000		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	2,00	29,000				Bằng chiều dài mương cáp	29,000	58,000		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	2,00	5,000				Bằng chiều dài mương cáp	5,000	10,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT001000T	1,00	318,000				Bằng chiều dài mương cáp	318,000	318,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT002000T	2,00	61,000				Bằng chiều dài mương cáp	61,000	122,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT003000T	2,00	13,000				Bằng chiều dài mương cáp	13,000	26,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT004000T	2,00	19,000				Bằng chiều dài mương cáp	19,000	38,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	126,000				Bằng chiều dài mương cáp	126,000	126,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT200000T	2,00	19,000				Bằng chiều dài mương cáp	19,000	38,000		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT202000T	2,00	7,000				Bằng chiều dài mương cáp	7,000	14,000		
		Mương gạch bê tông tự chèn theo MC CS002000T	2,00	42,000				Bằng chiều dài mương cáp	42,000	84,000		
		Mương đá Granit theo MC GR001000T	1,00	172,000				Bằng chiều dài mương cáp	172,000	172,000		
		Mương đá Granit theo MC GR002000T	2,00	26,000				Bằng chiều dài mương cáp	26,000	52,000		
		Mương đá Granit theo MC GR003000T	2,00	34,000				Bằng chiều dài mương cáp	34,000	68,000		
		Mương đá Granit theo MC GR004000T	2,00	17,000				Bằng chiều dài mương cáp	17,000	34,000		
		Mương đá Granit theo MC GR005000T	2,00	3,000				Bằng chiều dài mương cáp	3,000	6,000		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương đá Granit theo MC GR203000T	2,00	3,000				Bằng chiều dài mương cáp	3,000	6,000		
		Mương Cỏ theo MC CO001000T	1,00	8,000				Bằng chiều dài mương cáp	8,000	8,000		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BH004000T	2,00	73,000				Bằng chiều dài mương cáp	73,000	146,000		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV001000T	1,00	18,000				Bằng chiều dài mương cáp	18,000	18,000		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV004000T	3,00	20,000				Bằng chiều dài mương cáp	20,000	60,000		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV100000T	1,00	5,000				Bằng chiều dài mương cáp	5,000	5,000		
9	***AL.16121***	***Trải vải địa kỹ thuật***									***100m2***	***4,905***
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	0,300			0,3*383=114,9	114,900	114,900		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	1,00	547,000	0,360			0,36*547=196,92	196,920	196,920		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	1,00	43,000	0,490			0,49*43=21,07	21,070	21,070		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	1,00	91,000	0,480			0,48*91=43,68	43,680	43,680		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	0,300			0,3*47=14,1	14,100	14,100		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	1,00	4,000	0,550			0,55*4=2,2	2,200	2,200		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	29,000	0,645			0,645*29=18,705	18,705	18,705		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	1,00	5,000	0,550			0,55*5=2,75	2,750	2,750		
		Mương BTNN theo MC BULY	36,00	0,700	0,700			0,7*0,7=0,49	0,490	17,640		
		Mương BTNN theo MC HNC	5,00	3,000	1,500			1,5*3=4,5	4,500	22,500		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BH004000T	1,00	73,000	0,480			0,48*73=35,04	35,040	35,040		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BULY	2,00	0,700	0,700			0,7*0,7=0,49	0,490	0,980		
10	***AD.11242***	***Làm móng lớp trên bằng cấp phối đá dăm loại I (K≥ 0,98)***									***100m3***	***1,208***
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	0,300	0,300	0,250	(0,3+0,3)/2*0,25*383=28,725	28,725	28,725		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	1,00	547,000	0,360	0,360	0,250	(0,36+0,36)/2*0,25*547=49,23	49,230	49,230		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	1,00	43,000	0,490	0,490	0,250	(0,49+0,49)/2*0,25*43=5,268	5,268	5,268		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	1,00	91,000	0,480	0,480	0,250	(0,48+0,48)/2*0,25*91=10,92	10,920	10,920		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	0,300	0,300	0,250	(0,3+0,3)/2*0,25*47=3,525	3,525	3,525		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	1,00	4,000	0,550	0,550	0,250	(0,55+0,55)/2*0,25*4=0,55	0,550	0,550		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	29,000	0,645	0,645	0,250	(0,645+0,645)/2*0,25*29=4,676	4,676	4,676		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	1,00	5,000	0,550	0,550	0,250	(0,55+0,55)/2*0,25*5=0,688	0,688	0,688		
		Mương BTNN theo MC BULY	36,00	0,700	0,700	0,700	0,250	(0,7+0,7)/2*0,25*0,7=0,123	0,123	4,410		
		Mương BTNN theo MC HNC	5,00	3,000	1,500	1,500	0,250	(1,5+1,5)/2*0,25*3=1,125	1,125	5,625		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BH004000T	1,00	73,000	0,480	0,480	0,200	(0,48+0,48)/2*0,2*73=7,008	7,008	7,008		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BULY	2,00	0,700	0,700	0,700	0,200	(0,7+0,7)/2*0,2*0,7=0,098	0,098	0,196		
11	***AD.11232***	***Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II (K≥ 0,98)***									***100m3***	***1,363***
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	0,300	0,300	0,300	(0,3+0,3)/2*0,3*383=34,47	34,470	34,470		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	1,00	547,000	0,360	0,360	0,300	(0,36+0,36)/2*0,3*547=59,076	59,076	59,076		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	1,00	43,000	0,490	0,490	0,300	(0,49+0,49)/2*0,3*43=6,321	6,321	6,321		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	1,00	91,000	0,480	0,480	0,300	(0,48+0,48)/2*0,3*91=13,104	13,104	13,104		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	0,300	0,300	0,300	(0,3+0,3)/2*0,3*47=4,23	4,230	4,230		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	1,00	4,000	0,550	0,550	0,300	(0,55+0,55)/2*0,3*4=0,66	0,660	0,660		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	29,000	0,645	0,645	0,300	(0,645+0,645)/2*0,3*29=5,612	5,612	5,612		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	1,00	5,000	0,550	0,550	0,300	(0,55+0,55)/2*0,3*5=0,825	0,825	0,825		
		Mương BTNN theo MC BULY	36,00	0,700	0,700	0,700	0,300	(0,7+0,7)/2*0,3*0,7=0,147	0,147	5,292		
		Mương BTNN theo MC HNC	5,00	3,000	1,500	1,500	0,300	(1,5+1,5)/2*0,3*3=1,35	1,350	6,750		
12	***AD.11212***	***Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II (K≥ 0,95)***									***100m3***	***0,362***
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT001000T	1,00	318,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*318=9,54	9,540	9,540		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT002000T	1,00	61,000	0,360	0,360	0,100	(0,36+0,36)/2*0,1*61=2,196	2,196	2,196		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT003000T	1,00	13,000	0,490	0,490	0,100	(0,49+0,49)/2*0,1*13=0,637	0,637	0,637		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT004000T	1,00	19,000	0,480	0,480	0,100	(0,48+0,48)/2*0,1*19=0,912	0,912	0,912		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	126,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*126=3,78	3,780	3,780		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT200000T	1,00	19,000	0,550	0,550	0,100	(0,55+0,55)/2*0,1*19=1,045	1,045	1,045		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT202000T	1,00	7,000	0,550	0,550	0,100	(0,55+0,55)/2*0,1*7=0,385	0,385	0,385		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY	14,00	0,700	0,700	0,700	0,100	(0,7+0,7)/2*0,1*0,7=0,049	0,049	0,686		
		Mương gạch Terrazzo theo MC HNC	11,00	3,000	1,500	1,500	0,100	(1,5+1,5)/2*0,1*3=0,45	0,450	4,950		
		Mương đá Granit theo MC GR001000T	1,00	172,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*172=5,16	5,160	5,160		
		Mương đá Granit theo MC GR002000T	1,00	26,000	0,360	0,360	0,100	(0,36+0,36)/2*0,1*26=0,936	0,936	0,936		
		Mương đá Granit theo MC GR003000T	1,00	34,000	0,490	0,490	0,100	(0,49+0,49)/2*0,1*34=1,666	1,666	1,666		
		Mương đá Granit theo MC GR004000T	1,00	17,000	0,480	0,480	0,100	(0,48+0,48)/2*0,1*17=0,816	0,816	0,816		
		Mương đá Granit theo MC GR005000T	1,00	3,000	0,490	0,490	0,100	(0,49+0,49)/2*0,1*3=0,147	0,147	0,147		
		Mương đá Granit theo MC GR203000T	1,00	3,000	0,550	0,550	0,100	(0,55+0,55)/2*0,1*3=0,165	0,165	0,165		
		Mương đá Granit theo MC BULY	7,00	0,700	0,700	0,700	0,100	(0,7+0,7)/2*0,1*0,7=0,049	0,049	0,343		
		Mương đá Granit theo MC HNC	2,00	3,000	1,500	1,500	0,100	(1,5+1,5)/2*0,1*3=0,45	0,450	0,900		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV001000T	1,00	18,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*18=0,54	0,540	0,540		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV004000T	1,00	20,000	0,620	0,620	0,100	(0,62+0,62)/2*0,1*20=1,24	1,240	1,240		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV100000T	1,00	5,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*5=0,15	0,150	0,150		
13	***AD.24223***	***Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn nhựa 1,0kg/m2***									***100m2***	***4,545***
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	0,300	0,300	0,070	(0,3+0,3)/2*383=114,9	114,900	114,900		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	1,00	547,000	0,360	0,360	0,070	(0,36+0,36)/2*547=196,92	196,920	196,920		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	1,00	43,000	0,490	0,490	0,070	(0,49+0,49)/2*43=21,07	21,070	21,070		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	1,00	91,000	0,480	0,480	0,070	(0,48+0,48)/2*91=43,68	43,680	43,680		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	0,300	0,300	0,070	(0,3+0,3)/2*47=14,1	14,100	14,100		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	1,00	4,000	0,550	0,550	0,070	(0,55+0,55)/2*4=2,2	2,200	2,200		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	29,000	0,645	0,645	0,070	(0,645+0,645)/2*29=18,705	18,705	18,705		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	1,00	5,000	0,550	0,550	0,070	(0,55+0,55)/2*5=2,75	2,750	2,750		
		Mương BTNN theo MC BULY	36,00	0,700	0,700	0,700	0,070	(0,7+0,7)/2*0,7=0,49	0,490	17,640		
		Mương BTNN theo MC HNC	5,00	3,000	1,500	1,500	0,070	(1,5+1,5)/2*3=4,5	4,500	22,500		
14	***AD.23225***	***Trải cán BTNN hạt trung dày (BTNC C19) 0,07m***									***100m2***	***4,545***
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	0,300	0,300	0,070	(0,3+0,3)/2*383=114,9	114,900	114,900		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	1,00	547,000	0,360	0,360	0,070	(0,36+0,36)/2*547=196,92	196,920	196,920		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	1,00	43,000	0,490	0,490	0,070	(0,49+0,49)/2*43=21,07	21,070	21,070		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	1,00	91,000	0,480	0,480	0,070	(0,48+0,48)/2*91=43,68	43,680	43,680		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	0,300	0,300	0,070	(0,3+0,3)/2*47=14,1	14,100	14,100		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	1,00	4,000	0,550	0,550	0,070	(0,55+0,55)/2*4=2,2	2,200	2,200		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	29,000	0,645	0,645	0,070	(0,645+0,645)/2*29=18,705	18,705	18,705		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	1,00	5,000	0,550	0,550	0,070	(0,55+0,55)/2*5=2,75	2,750	2,750		
		Mương BTNN theo MC BULY	36,00	0,700	0,700	0,700	0,070	(0,7+0,7)/2*0,7=0,49	0,490	17,640		
		Mương BTNN theo MC HNC	5,00	3,000	1,500	1,500	0,070	(1,5+1,5)/2*3=4,5	4,500	22,500		
15	***AD.24221***	***Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m2***									***100m2***	***19,036***
		Phần tái lập chờ hoàn trả mặt bằng										
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	0,300		0,050	0,3*383=114,9	114,900	114,900		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	1,00	547,000	0,360		0,050	0,36*547=196,92	196,920	196,920		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	1,00	43,000	0,490		0,050	0,49*43=21,07	21,070	21,070		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	1,00	91,000	0,480		0,050	0,48*91=43,68	43,680	43,680		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	0,300		0,050	0,3*47=14,1	14,100	14,100		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	1,00	4,000	0,550		0,050	0,55*4=2,2	2,200	2,200		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	29,000	0,645		0,050	0,645*29=18,705	18,705	18,705		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	1,00	5,000	0,550		0,050	0,55*5=2,75	2,750	2,750		
		Mương BTNN theo MC BULY	36,00	0,700	0,700		0,050	0,7*0,7=0,49	0,490	17,640		
		Mương BTNN theo MC HNC	5,00	3,000	1,500		0,050	1,5*3=4,5	4,500	22,500		
		Phần bù cào bóc										
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	1,100		0,050	1,1*383=421,3	421,300	421,300		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	1,00	547,000	1,160		0,050	1,16*547=634,52	634,520	634,520		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	1,00	43,000	1,290		0,050	1,29*43=55,47	55,470	55,470		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	1,00	91,000	1,280		0,050	1,28*91=116,48	116,480	116,480		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	1,100		0,050	1,1*47=51,7	51,700	51,700		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	1,00	4,000	1,350		0,050	1,35*4=5,4	5,400	5,400		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	29,000	1,445		0,050	1,445*29=41,905	41,905	41,905		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	1,00	5,000	1,350		0,050	1,35*5=6,75	6,750	6,750		
		Mương BTNN theo MC BULY	36,00	1,400	1,400		0,050	1,4*1,4=1,96	1,960	70,560		
		Mương BTNN theo MC HNC	5,00	3,000	3,000		0,050	3*3=9	9,000	45,000		
16	***AD.23233***	***Trải cán BTNN hạt mịn dày (BTNC C12,5) 0,05m***									***100m2***	***19,036***
		Phần tái lập chờ hoàn trả mặt bằng										
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	0,300		0,050	0,3*383=114,9	114,900	114,900		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	1,00	547,000	0,360		0,050	0,36*547=196,92	196,920	196,920		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	1,00	43,000	0,490		0,050	0,49*43=21,07	21,070	21,070		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	1,00	91,000	0,480		0,050	0,48*91=43,68	43,680	43,680		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	0,300		0,050	0,3*47=14,1	14,100	14,100		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	1,00	4,000	0,550		0,050	0,55*4=2,2	2,200	2,200		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	29,000	0,645		0,050	0,645*29=18,705	18,705	18,705		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	1,00	5,000	0,550		0,050	0,55*5=2,75	2,750	2,750		
		Mương BTNN theo MC BULY	36,00	0,700	0,700		0,050	0,7*0,7=0,49	0,490	17,640		
		Mương BTNN theo MC HNC	5,00	3,000	1,500		0,050	1,5*3=4,5	4,500	22,500		
		Phần bù cào bóc										
		Mương BTNN theo MC NN001000T	1,00	383,000	1,100		0,050	1,1*383=421,3	421,300	421,300		
		Mương BTNN theo MC NN002000T	1,00	547,000	1,160		0,050	1,16*547=634,52	634,520	634,520		
		Mương BTNN theo MC NN003000T	1,00	43,000	1,290		0,050	1,29*43=55,47	55,470	55,470		
		Mương BTNN theo MC NN004000T	1,00	91,000	1,280		0,050	1,28*91=116,48	116,480	116,480		
		Mương BTNN theo MC NN100000T	1,00	47,000	1,100		0,050	1,1*47=51,7	51,700	51,700		
		Mương BTNN theo MC NN103000T	1,00	4,000	1,350		0,050	1,35*4=5,4	5,400	5,400		
		Mương BTNN theo MC NN200000T	1,00	29,000	1,445		0,050	1,445*29=41,905	41,905	41,905		
		Mương BTNN theo MC NN203000T	1,00	5,000	1,350		0,050	1,35*5=6,75	6,750	6,750		
		Mương BTNN theo MC BULY	36,00	1,400	1,400		0,050	1,4*1,4=1,96	1,960	70,560		
		Mương BTNN theo MC HNC	5,00	3,000	3,000		0,050	3*3=9	9,000	45,000		
17	***AF.13212***	***Đổ Bê tông XM đá 1x2 mác 150 (cấp độ bền B12,5)***									***m3***	***22,368***
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT001000T	1,00	318,000	0,400	0,400	0,050	(0,4+0,4)/2*0,05*318=6,36	6,360	6,360		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT002000T	1,00	61,000	0,400	0,400	0,050	(0,4+0,4)/2*0,05*61=1,22	1,220	1,220		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT003000T	1,00	13,000	0,800	0,800	0,050	(0,8+0,8)/2*0,05*13=0,52	0,520	0,520		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT004000T	1,00	19,000	0,800	0,800	0,050	(0,8+0,8)/2*0,05*19=0,76	0,760	0,760		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	126,000	0,400	0,400	0,050	(0,4+0,4)/2*0,05*126=2,52	2,520	2,520		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT200000T	1,00	19,000	0,800	0,800	0,050	(0,8+0,8)/2*0,05*19=0,76	0,760	0,760		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT202000T	1,00	7,000	0,800	0,800	0,050	(0,8+0,8)/2*0,05*7=0,28	0,280	0,280		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY	14,00	0,700	0,800	0,800	0,050	(0,8+0,8)/2*0,05*0,7=0,028	0,028	0,392		
		Mương gạch Terrazzo theo MC HNC	11,00	3,000	1,600	1,600	0,050	(1,6+1,6)/2*0,05*3=0,24	0,240	2,640		
		Mương đá Granit theo MC GR001000T	1,00	172,000	0,400	0,400	0,050	(0,4+0,4)/2*0,05*172=3,44	3,440	3,440		
		Mương đá Granit theo MC GR002000T	1,00	26,000	0,400	0,400	0,050	(0,4+0,4)/2*0,05*26=0,52	0,520	0,520		
		Mương đá Granit theo MC GR003000T	1,00	34,000	0,800	0,800	0,050	(0,8+0,8)/2*0,05*34=1,36	1,360	1,360		
		Mương đá Granit theo MC GR004000T	1,00	17,000	0,800	0,800	0,050	(0,8+0,8)/2*0,05*17=0,68	0,680	0,680		
		Mương đá Granit theo MC GR005000T	1,00	3,000	0,800	0,800	0,050	(0,8+0,8)/2*0,05*3=0,12	0,120	0,120		
		Mương đá Granit theo MC GR203000T	1,00	3,000	0,800	0,800	0,050	(0,8+0,8)/2*0,05*3=0,12	0,120	0,120		
		Mương đá Granit theo MC BULY	7,00	0,700	0,800	0,800	0,050	(0,8+0,8)/2*0,05*0,7=0,028	0,028	0,196		
		Mương đá Granit theo MC HNC	2,00	3,000	1,600	1,600	0,050	(1,6+1,6)/2*0,05*3=0,24	0,240	0,480		
18	***AF.13213***	***Đổ Bê tông XM đá 1x2 mác 200 (cấp độ bền B15)***									***m3***	***1,930***
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV001000T	1,00	18,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*18=0,54	0,540	0,540		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV004000T	1,00	20,000	0,620	0,620	0,100	(0,62+0,62)/2*0,1*20=1,24	1,240	1,240		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV100000T	1,00	5,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*5=0,15	0,150	0,150		
19	***AF.13215***	***Đổ Bê tông XM đá 1x2 dày 100, mác 300 (cấp độ bền B22,5)***									***m3***	***3,602***
		Mương BTXM dưới đường theo MC BH004000T	1,00	73,000	0,480	0,480	0,100	(0,48+0,48)/2*0,1*73=3,504	3,504	3,504		
		Mương BTXM dưới đường theo MC BULY	2,00	0,700	0,700	0,700	0,100	(0,7+0,7)/2*0,1*0,7=0,049	0,049	0,098		
20	***AK.55113***	***Lát gạch Terrazzo, vữa XM M75***									***m2***	***309,040***
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT001000T	1,00	318,000	0,400			0,4*318=127,2	127,200	127,200		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT002000T	1,00	61,000	0,400			0,4*61=24,4	24,400	24,400		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT003000T	1,00	13,000	0,800			0,8*13=10,4	10,400	10,400		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT004000T	1,00	19,000	0,800			0,8*19=15,2	15,200	15,200		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT100000T	1,00	126,000	0,400			0,4*126=50,4	50,400	50,400		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT200000T	1,00	19,000	0,800			0,8*19=15,2	15,200	15,200		
		Mương gạch Terrazzo theo MC GT202000T	1,00	7,000	0,800			0,8*7=5,6	5,600	5,600		
		Mương gạch Terrazzo theo MC BULY	14,00	0,700	0,800			0,8*0,7=0,56	0,560	7,840		
		Mương gạch Terrazzo theo MC HNC	11,00	3,000	1,600			1,6*3=4,8	4,800	52,800		
21	***AK.55320***	***Lát gạch bê tông tự chèn***									***m2***	***15,610***
		Mương gạch bê tông tự chèn theo MC CS002000T	1,00	42,000	0,360			0,36*42=15,12	15,120	15,120		
		Mương gạch bê tông tự chèn theo MC BULY	1,00	0,700	0,700			0,7*0,7=0,49	0,490	0,490		
22	***AK.55113***	***Lát đá Granit, vữa XM M75***									***m2***	***138,320***
		Mương đá Granit theo MC GR001000T	1,00	172,000	0,400			0,4*172=68,8	68,800	68,800		
		Mương đá Granit theo MC GR002000T	1,00	26,000	0,400			0,4*26=10,4	10,400	10,400		
		Mương đá Granit theo MC GR003000T	1,00	34,000	0,800			0,8*34=27,2	27,200	27,200		
		Mương đá Granit theo MC GR004000T	1,00	17,000	0,800			0,8*17=13,6	13,600	13,600		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương đá Granit theo MC GR005000T	1,00	3,000	0,800			0,8*3=2,4	2,400	2,400		
		Mương đá Granit theo MC GR203000T	1,00	3,000	0,800			0,8*3=2,4	2,400	2,400		
		Mương đá Granit theo MC BULY	7,00	0,700	0,800			0,8*0,7=0,56	0,560	3,920		
		Mương đá Granit theo MC HNC	2,00	3,000	1,600			1,6*3=4,8	4,800	9,600		
23	***AB.13111***	***Tái lập đất theo hiện trạng***									***m3***	***0,480***
		Mương Cỏ theo MC CO001000T	1,00	8,000	0,300		0,200	8*0,3*0,2=0,48	0,480	0,480		
24	***AL.17111***	***Tái lập cỏ theo hiện trạng***									***100m2***	***0,024***
		Mương Cỏ theo MC CO001000T	1,00	8,000	0,300			0,3*8=2,4	2,400	2,400		
25	***BB.76101 VD***	***Lắp nắp bịch ống mắc điện 130/100***									***cái***	***25,000***
		Theo bảng giải trình KL mương cáp	25,00					Theo bảng giải trình cáp	25,000	25,000		
IV	**ĐÓNG CỌC MỐC ĐỊNH VỊ CÁP NGẦM**											
1	***D4.1610VD***	***Gắn cọc mốc bê tông***									***1 cọc***	***1,000***
		Cọc mốc Bê tông	1,00					Tổng số lượng cọc mốc bê tông	1,000	1,000		
2	***D4.1610***	***Gắn cọc mốc sứ***									***10 cọc***	***10,600***
		Cọc mốc sứ trên vỉa hè BTXM	106,00					Tổng số lượng cọc mốc sứ	106,000	106,000		
3	***D4.1610***	***Gắn cọc mốc gang trên mặt BTNN***									***10 cọc***	***12,800***
		Cọc mốc gang đóng trên nền BTNN	128,00					Tổng số lượng cọc mốc gang trên nền BTNN	128,000	128,000		

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		

Ghi chú ký hiệu mặt cắt: ví dụ MC GT1200nT (VT)

Ký tự thứ 1,2 (trong ví dụ này là GT) thể hiện kết cấu tái lập

Ký tự thứ 3 (trong ví dụ này là 1) thể hiện số lượng ống HDPE xoắn 195/150

Ký tự thứ 4 (trong ví dụ này là 2) thể hiện số lượng ống HDPE xoắn 160/125

Ký tự thứ 5 (trong ví dụ này là 0) thể hiện số lượng ống HDPE xoắn 130/100

Ký tự thứ 6 (trong ví dụ này là 0) thể hiện số lượng ống HDPE phẳng 90

Ký tự thứ 7 (trong ví dụ này là 0) thể hiện số lượng ống HDPE phẳng 63

Ký tự thứ 8 (trong ví dụ này là n) thể hiện số lượng ống HDPE xoắn 65/50 (từ 1 tới 8 ống)

Ký tự thứ 9 (trong ví dụ này là T) thể hiện mương cáp đào tay (T) hoặc đào máy (M)

Ký tự thứ 10-13 (trong ví dụ này là "(VT)") thể hiện mương cáp đi chung viễn thông

Bảng Tính Khối Lượng

Dự án: Nâng cấp, phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026

Hàng mục: Móng tủ RMU, mương cáp trạm phòng

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		1 Ck	Toàn bộ		
I	**ĐẾ TỦ RMU KHUNG THÉP LOẠI 3L: SỐ LƯỢNG = 1 MÓNG**										
1	**AI.11911**	**Gia công hệ khung dàn**								**tấn**	**0,098**
	a	Thép L75x8	1				Bảng giải trình khối lượng	54,36	54,360		
	b	Thép L50x5	1				Bảng giải trình khối lượng	23,52	23,520		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	1				Bảng giải trình khối lượng	12,56	12,560		
	e	Bản thép 50x5	1				Bảng giải trình khối lượng	7,89	7,890		
2	**AI.63311**	**Lắp dựng kết cấu thép hệ khung dàn, sàn đạo**								**tấn**	**0,098**
	a	Thép L75x8	1				Bảng giải trình khối lượng	54,36	54,360		
	b	Thép L50x5	1				Bảng giải trình khối lượng	23,52	23,520		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	1				Bảng giải trình khối lượng	12,56	12,560		
	e	Bản thép 50x5	1				Bảng giải trình khối lượng	7,89	7,890		
3	**AK.83520**	**Sơn chống sét bệ đỡ tủ RMU (1 nước lót, 2 nước phủ)**								**m2**	**4,682**
	a	Thép L75x8	1	6,020	0,300		6,02*0,3=1,806	1,806	1,806		
	b	Thép L50x5	1	6,240	0,200		6,24*0,2=1,248	1,248	1,248		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	1	0,200	0,100		0,2*0,1=0,02	0,020	0,020		
	e	Bản thép 50x5	2	4,020	0,200		4,02*0,2=0,804	0,804	1,608		
4	**TT**	**Lắp đặt bulong**								**cái**	**16,000**
	a	Bu lông chân đế	1				Bảng giải trình khối lượng	16,00	16,000		
II	**ĐẾ TỦ RMU KHUNG THÉP LOẠI 2L + 1T: SỐ LƯỢNG = 2 MÓNG**										
1	**AI.11911**	**Gia công hệ khung dàn**								**tấn**	**0,199**
	a	Thép L75x8	2				Bảng giải trình khối lượng	55,26	110,520		
	b	Thép L50x5	2				Bảng giải trình khối lượng	23,71	47,420		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	2				Bảng giải trình khối lượng	12,56	25,120		
	e	Bản thép 50x5	2				Bảng giải trình khối lượng	8,09	16,180		
2	**AI.63311**	**Lắp dựng kết cấu thép hệ khung dàn, sàn đạo**								**tấn**	**0,199**
	a	Thép L75x8	2				Bảng giải trình khối lượng	55,26	110,520		
	b	Thép L50x5	2				Bảng giải trình khối lượng	23,71	47,420		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	2				Bảng giải trình khối lượng	12,56	25,120		
	e	Bản thép 50x5	2				Bảng giải trình khối lượng	8,09	16,180		
3	**AK.83520**	**Sơn chống sét bệ đỡ tủ RMU (1 nước lót, 2 nước phủ)**								**m2**	**9,524**
	a	Thép L75x8	2	6,120	0,300		6,12*0,3=1,836	1,836	3,672		
	b	Thép L50x5	2	6,290	0,200		6,29*0,2=1,258	1,258	2,516		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	2	0,200	0,100		0,2*0,1=0,02	0,020	0,040		
	e	Bản thép 50x5	4	4,120	0,200		4,12*0,2=0,824	0,824	3,296		
4	**TT**	**Lắp đặt bulong**								**cái**	**32,000**
	a	Bu lông chân đế	2				Bảng giải trình khối lượng	16,00	32,000		

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		1 Ck	Toàn bộ		
III	**ĐẾ TỦ RMU KHUNG THÉP LOẠI 3L + 1T: SỐ LƯỢNG = 1 MÓNG**										
1	**AI.11911**	**Gia công hệ khung dàn**								**tấn**	**0,142**
	a	Thép L75x8	1				Bảng giải trình khối lượng	80,19	80,190		
	b	Thép L50x5	1				Bảng giải trình khối lượng	30,05	30,050		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	1				Bảng giải trình khối lượng	12,56	12,560		
	d	Mặt bích 200x300x10 (mặt bích giữa)	1				Bảng giải trình khối lượng	9,42	9,420		
	e	Bản thép 50x5	1				Bảng giải trình khối lượng	9,58	9,580		
2	**AI.63311**	**Lắp dựng kết cấu thép hệ khung dàn, sàn đạo**								**tấn**	**0,142**
	a	Thép L75x8	1				Bảng giải trình khối lượng	80,19	80,190		
	b	Thép L50x5	1				Bảng giải trình khối lượng	30,05	30,050		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	1				Bảng giải trình khối lượng	12,56	12,560		
	d	Mặt bích 200x300x10 (mặt bích giữa)	1				Bảng giải trình khối lượng	9,42	9,420		
	e	Bản thép 50x5	1				Bảng giải trình khối lượng	9,58	9,580		
3	**AK.83520**	**Sơn chống sét bệ đỡ tủ RMU (1 nước lót, 2 nước phủ)**								**m2**	**6,470**
	a	Thép L75x8	1	8,880	0,300		8,88*0,3=2,664	2,664	2,664		
	b	Thép L50x5	1	7,970	0,200		7,97*0,2=1,594	1,594	1,594		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	1	0,200	0,100		0,2*0,1=0,02	0,020	0,020		
	d	Mặt bích 200x300x10 (mặt bích giữa)	4	0,300	0,200		0,3*0,2=0,06	0,060	0,240		
	e	Bản thép 50x5	2	4,880	0,200		4,88*0,2=0,976	0,976	1,952		
4	**TT**	**Lắp đặt bulong**								**cái**	**24,000**
	a	Bu lông chân đế	1				Bảng giải trình khối lượng	24,00	24,000		
IV	**ĐẾ TỦ RMU KHUNG THÉP LOẠI 2L + 2T: SỐ LƯỢNG = 1 MÓNG**										
1	**AI.11911**	**Gia công hệ khung dàn**								**tấn**	**0,143**
	a	Thép L75x8	1				Bảng giải trình khối lượng	81,09	81,090		
	b	Thép L50x5	1				Bảng giải trình khối lượng	30,54	30,540		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	1				Bảng giải trình khối lượng	12,56	12,560		
	d	Mặt bích 200x300x10 (mặt bích giữa)	1				Bảng giải trình khối lượng	9,42	9,420		
	e	Bản thép 50x5	1				Bảng giải trình khối lượng	9,77	9,770		
2	**AI.63311**	**Lắp dựng kết cấu thép hệ khung dàn, sàn đạo**								**tấn**	**0,143**
	a	Thép L75x8	1				Bảng giải trình khối lượng	81,09	81,090		
	b	Thép L50x5	1				Bảng giải trình khối lượng	30,54	30,540		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	1				Bảng giải trình khối lượng	12,56	12,560		
	d	Mặt bích 200x300x10 (mặt bích giữa)	1				Bảng giải trình khối lượng	9,42	9,420		
	e	Bản thép 50x5	1				Bảng giải trình khối lượng	9,77	9,770		
3	**AK.83520**	**Sơn chống sét bệ đỡ tủ RMU (1 nước lót, 2 nước phủ)**								**m2**	**6,566**
	a	Thép L75x8	1	8,980	0,300		8,98*0,3=2,694	2,694	2,694		
	b	Thép L50x5	1	8,100	0,200		8,1*0,2=1,62	1,620	1,620		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	1	0,200	0,100		0,2*0,1=0,02	0,020	0,020		
	d	Mặt bích 200x300x10 (mặt bích giữa)	4	0,300	0,200		0,3*0,2=0,06	0,060	0,240		
	e	Bản thép 50x5	2	4,980	0,200		4,98*0,2=0,996	0,996	1,992		
4	**TT**	**Lắp đặt bulong**								**cái**	**24,000**

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		1 Ck	Toàn bộ		
	a	Bu lông chân đế	1				Bảng giải trình khối lượng	24,00	24,000		
V	**MÓNG TRẠM 1 CỘT THÉP: SỐ LƯỢNG = 3 ĐẾ**										
1	**SE.11211**	**Cắt mặt đường bê tông asphalt**								**100m**	**0,216**
		Bằng chu vi móng	3	7,200			Theo chu vi hố đào	7,200	21,600		
2	**AA.22212**	**Phá dỡ kết cấu mặt đường BTXM, lát gạch**								**m^3**	**0,972**
		Bằng kích thước móng mở rộng mỗi bên 0,1m	3	1,800	1,800	0,100	1,8*1,8*0,1=0,324	0,324	0,972		
3	**AB.11323**	**Đào đất hố móng băng, đất cấp III (b<=3,<=2m)**								**m^3**	**11,664**
		Bằng kích thước móng mở rộng mỗi bên 0,1m	3	1,800	1,800	1,200	1,8*1,8*1,2=3,888	3,888	11,664		
4	**AB.11313**	**Đào lớp cấp phối đá dăm (đất cấp III) (b<=3,h<=1)**								**m3**	**0,972**
		Bằng dài x rộng x cao	3	1,800	1,800	0,100	1,8x1,8x0,1=0,324	0,32	0,97		
5	**AF.11112**	**Đổ bê tông lót móng đá 4x6, M150 (cấp độ bền B12,5) XM PC.40 (móng b<=250cm) (độ sụt 10-12)**								**m^3**	**0,972**
		1 móng = 1,8 m rộng x 1,8m dài x 0,1 m cao	3	1,800	1,800	0,100	1,8*1,8*0,1=0,324	0,324	0,972		
6	**AF.11214**	**Đổ bê tông móng đá 1x2, M200 (cấp độ bền B15) (Bm <=2,5m) (độ sụt 10-12)**								**m^3**	**4,664**
		Phần 1: 1,6m dài x 1,6m rộng x 0,2 m cao	3	1,600	1,600	0,200	1,6*1,6*0,2=0,512	0,512	1,536		
		Phần 2: (1,6*1,6+0,9*0,6+(2,5*2,2))*0,2/6	3				(1,6*1,6+0,9*0,6+(2,5*2,2))*0,2/6	0,287	0,860		
		Phần 3: 0,9m dài x 0,6m rộng x 0,8 m cao	3	0,900	0,600	0,800	0,9*0,6*0,8=0,432	0,432	1,296		
		Phần 4: 1,2m dài x 0,9m rộng x 0,3 m cao	3	1,200	0,900	0,300	1,2*0,9*0,3=0,324	0,324	0,972		
7	**AF.81122**	**SXLD tháo dỡ ván khuôn móng cột (móng vuông, chữ nhật)**								**$100m^2$**	**0,206**
		Phần 1: (1,6m dài + 1,6m rộng)*2*0,4 m cao	3	1,600	1,600	0,400	(1,6+1,6)*2*0,4=2,56	2,560	7,680		
		Phần 2: (0,9m dài + 0,6m rộng)*2*0,8 m cao	3	0,900	0,600	0,800	(0,9+0,6)*2*0,8=2,4	2,400	7,200		
		Phần 3: (1,2m dài + 0,9m rộng)*2*0,45 m cao	3	1,200	0,900	0,450	(1,2+0,9)*2*0,45=1,89	1,890	5,670		
8	**AF.61110**	**SXLD cốt thép móng, mương Þ <= 10mm**								**Tấn**	**0,028**
		1 móng = 9,19 kg	3				Theo bảng thống kê thép	9,190	27,570		
9	**AF.61120**	**SXLD cốt thép móng đường kính Þ <= 18mm**								**Tấn**	**0,334**
		1 móng = 65,74 kg	3				Thép D12	65,740	197,22		
		1 móng = 45,46 kg	3				Thép D16	45,460	136,38		
10	**AB.66142**	**Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90**								**100m3**	**0,060**
		Bằng khối lượng đào - khối lượng phần ngầm	3				3,888-0,324-0,512-0,287-0,432-0,324=2,009	2,009	6,028		
11	**AD.11212**	**Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II**								**100m3**	**0,008**
		1 móng: 1,8m dài x 1,8m rộng x 0,1 m cao	3	1,800	1,800	0,100	1,8*1,8*0,1=0,324	0,324	0,972		
		Trừ thể tích móng: 0,9m dài x 0,6m rộng x 0,1 m cao	-3	0,900	0,600	0,100	0,9*0,6*0,1=0,054	0,054	-0,162		
12	**AB.41413**	**Vận chuyển đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m (đất cấp III)**								**$100m^3$**	**0,126**
		Bằng khối lượng đào + phá bỏ - khối lượng đắp	3				0,324+3,888-2,009=4,212	4,212	12,636		
13	**AB.42113**	**Vận chuyển tiếp đất dư đi đổ ôtô 5 tấn, phạm vi <=5km (đất cấp III)**								**$100m^3$**	**0,126**
		Bằng khối lượng đào - khối lượng đắp + khối lượng phá bỏ)	3				0,324+3,888-2,009=4,212	4,212	12,636		
14	**AB.42213**	**VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi > 5km (vc 5km tiếp theo)**								**$100m^3$**	**0,126**
		Bằng khối lượng đào - khối lượng đắp + khối lượng phá bỏ	3				0,324+3,888-2,009=4,212	4,212	12,636		
15	**AK.32120**	**Ốp đá vào thành móng kích thước 70 x 220 mm**								**m^2**	**2,520**
		Bằng diện tích xung quanh	3	1,200	0,900	0,200	1,2*0,9=0,84	0,840	2,520		
16	**AK.55113**	**Lát gạch Terrazzo, vữa XM M75**								**m^2**	**6,480**
		1 móng: 1,8m dài x 1,8m rộng	3	1,800	1,800		1,8*1,8=3,24	3,240	9,720		

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		1 Ck	Toàn bộ		
		Trừ diện tích móng: 1,2m dài x 0,9m rộng	-3	1,200	0,900		1,2*0,9=1,08	1,080	-3,240		
17	**AF.11312**	**Đổ Bê tông XM đá 1x2 dày 50, mác 150 (cấp độ bền 7,5) (độ sụt 10-12cm)**								**m^3**	**0,324**
		1 móng: 1,8m dài x 1,8m rộng x 0,05 m cao	3	1,800	1,800	0,050	1,8*1,8*0,05=0,162	0,162	0,486		
		Trừ thể tích móng: 1,2m dài x 0,9m rộng x 0,05 m cao	-3	1,200	0,900	0,050	1,2*0,9*0,05=0,054	0,054	-0,162		
18	**BB.43102**	**Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 195/150**								**100m**	**0,060**
		1 móng = 2 m	3					2,000	6,000		
19	**TT**	**Lắp đặt bulong**								**Bộ**	**12,000**
		1 móng = 4 bộ	3				Theo bảng thống kê thép	4,000	12,000		
VI	**MÓNG TRẠM TÍCH HỢP RMU (loại 1,3x1,1m): SỐ LƯỢNG = 4 ĐẾ**										
1	**AA.22212**	**Phá dỡ kết cấu mặt đường BTXM, lát gạch**								**m3**	**2,112**
	a	Bằng thể tích đất đào lên mở rộng mỗi bên 0,3m	4	2,400	2,200	0,100	2,4x2,2x0,1=0,528	0,53	2,11		
2	**AB.11323**	**Đào đất hố móng băng, đất cấp III (b<=3,<=2m)**								**m3**	**29,568**
	a	Bằng thể tích đất đào lên mở rộng mỗi bên 0,3m	4	2,400	2,200	1,400	Bằng thể tích đất đào lên	7,39	29,57		
3	**AB.66142**	**Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90**								**100m3**	**0,178**
	a	Bằng thể tích đất đào lên	4	2,400	2,200	1,400	Bằng thể tích đất đào lên	7,39	29,57		
	b	Trừ thể tích bê tông lót	-4	2,000	1,800	0,100		0,36	-1,44		
	c	Thành móng lớp dưới	-4	1,800	1,600	0,400		1,15	-4,61		
	d	Thành móng lớp trên	-4	1,300	1,100	1,000		1,43	-5,72		
4	**AB.41413**	**Vận chuyển đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m (đất cấp III)**								**100m3**	**0,317**
	a	Bằng thể tích đất đào - thể tích bê tông chiếm chỗ	1				Bằng phần thể tích công trình chiếm chỗ	31,68	31,68		
5	**AB.42113**	**Vận chuyển tiếp đất dư đi đổ ôtô 5 tấn, phạm vi <=5km (đất cấp III)**								**100m3**	**0,317**
	a	Bằng phần thể tích công trình chiếm chỗ	1				Bằng phần thể tích công trình chiếm chỗ	31,68	31,68		
6	**AB.42213**	**VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi > 5km (vc 5km tiếp theo)**								**100m^3**	**1,267**
		Bằng khối lượng đào - khối lượng đắp + khối lượng phá bỏ	4				Bằng phần thể tích công trình chiếm chỗ	31,680	126,720		
7	**AB.11313**	**Đào lớp cấp phối đá dăm (đất cấp III) (b<=3,h<=1)**								**m3**	**2,112**
	a	Bằng dài x rộng x cao	4	2,400	2,200	0,100	2,4x2,2x0,1=0,528	0,53	2,11		
8	**AD.11212**	**Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II (K≥ 0,95)**								**100m3**	**0,015**
	a	2,4m dài x 2,2m rộng x0,1m cao	4	2,400	2,200	0,100	2,4x2,2x0,1=0,528	0,53	2,11		
	b	Trừ đế tu 1,3m dài x 1,1m rộng x0,1m cao	-4	1,300	1,100	0,100	1,3x1,1x0,1=0,143	0,14	-0,57		
9	**AF.11214**	**Đổ bê tông móng đá 1x2, M200 (cấp độ bền B15) (Bm <=2,5m) (độ sụt 10-12)**								**m3**	**9,408**
	a	Phần móng dưới dày 0,4 m	4	1,800	1,600	0,400	1,8x1,6x0,4=1,152	1,15	4,61		
	b	Thành móng	4	4,800	0,200	1,250	4,8x0,2x1,25=1,2	1,20	4,80		
10	**AF.81122**	**SXLD tháo dỡ ván khuôn móng cột (móng vuông, chữ nhật)**								**100m2**	**0,539**
	a	Bê tông lót	4	2,000	1,800	0,100	(2+1,8) x2x0,1=0,76	0,76	3,04		
	b	Phần móng dưới dày 400mm	4	1,800	1,600	0,400	(1,8+1,6) x2x0,4=2,72	2,72	10,88		
	c	Thành móng (phần ngoài)	4	1,300	1,100	1,250	(1,3+1,1) x2x1,25=6	6,00	24,00		
	d	Thành móng (phần trong)	4	0,900	0,700	1,250	(0,9+0,7) x2x1,25=4	4,00	16,00		
11	**AF.61110**	**SXLD cốt thép móng, mương Þ <= 10mm**								**tấn**	**0,092**
	a	Bằng khối lượng thép D8	4					23,050	92,20	kg	
12	**AF.61120**	**SXLD cốt thép móng, mương Þ <= 18mm**								**tấn**	**0,643**
	a	Bằng khối lượng thép D12	4					115,240	460,96	kg	

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		1 Ck	Toàn bộ		
	a	Bằng khối lượng thép D16	4					45,460	181,84	kg	
13	**AF.11112**	**Đổ bê tông lót móng đá 4x6, M150 (cấp độ bền B12,5) XM PC.40 (móng b<=250cm) (độ sụt 10-12)**								**m3**	**1,440**
	a	Bê tông lót	4	2,000	1,800	0,100	2x1,8x0,1=0,36	0,36	1,44		

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		1 Ck	Toàn bộ		
14	**AF.11312**	**Đổ Bê tông XM đá 1x2 dày 50, mác 150 (cấp độ bền 7,5) (độ sụt 10-12cm)**								**m3**	**0,770**
	a	Bằng diện tích phần phá bỏ	4	2,400	2,200	0,050	2,4x2,2x0,05=0,264	0,26	1,06		
	b	Trừ diện tích bê tông chiếm chỗ	-4	1,300	1,100	0,050	1,3x1,1x0,05=0,0715	0,07	-0,29		
15	**AK.32120**	**Ốp đá vào thành móng kích thước 70 x 220 mm**								**m2**	**2,880**
	a	Bằng diện tích xung quanh phần bê tông nổi	4	1,300	1,100	0,150	(1,3+1,1) x2x0,15=0,72	0,72	2,88		
16	**AK.55113**	**Lát gạch Terrazzo, vữa XM M75**								**m2**	**15,400**
	a	Bằng diện tích lớp gạch phá bỏ	4	2,400	2,200		2,4x2,2x=5,28	5,28	21,12		
	b	Trừ diện tích bê tông chiếm chỗ	-4	1,300	1,100		1,3x1,1x=1,43	1,43	-5,72		
17	**SE.11213 (VD2)**	**Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm)**								**100m**	**0,368**
	a	Bằng chu vi phần nền bị phá bỏ	4	2,400	2,200		Bằng chiều dài khe cắt	9,20	36,80		
18	**TT**	**Lắp đặt bulong**								**cái**	**24,000**
	a	bulong liên kết	4				Bulong	6,00	24,00		
19	**BB.43102**	**Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 195/150**								**100m**	**0,080**
	a	Bằng số ống HDPE D195/150	4				HDPE D195/150	2,00	8,00		
VII	**MÓNG TRẠM TÍCH HỢP RMU (loại 1,1x1,1m): SỐ LƯỢNG = 1 ĐẾ**										
1	**AA.22212**	**Phá dỡ kết cấu mặt đường BTXM, lát gạch**								**m3**	**0,484**
	a	Bằng thể tích đất đào lên mở rộng mỗi bên 0,3m	1	2,200	2,200	0,100	2,2x2,2x0,1=0,484	0,48	0,48		
2	**AB.11323**	**Đào đất hố móng băng, đất cấp III (b<=3,<=2m)**								**m3**	**6,776**
	a	Bằng thể tích đất đào lên mở rộng mỗi bên 0,3m	1	2,200	2,200	1,400	Bằng thể tích đất đào lên	6,78	6,78		
3	**AB.66142**	**Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90**								**100m3**	**0,042**
	a	Bằng thể tích đất đào lên	1	2,200	2,200	1,400	Bằng thể tích đất đào lên	6,78	6,78		
	b	Trừ thể tích bê tông lót	-1	1,800	1,800	0,100		0,32	-0,32		
	c	Thành móng lớp dưới	-1	1,600	1,600	0,400		1,02	-1,02		
	d	Thành móng lớp trên	-1	1,100	1,100	1,000		1,21	-1,21		
4	**AB.41413**	**Vận chuyển đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m (đất cấp III)**								**100m3**	**0,073**
	a	Bằng thể tích đất đào - thể tích bê tông chiếm chỗ	1				Bằng phần thể tích công trình chiếm chỗ	7,26	7,26		
5	**AB.42113**	**Vận chuyển tiếp đất dư đi đổ ôtô 5 tấn, phạm vi <=5km (đất cấp III)**								**100m3**	**0,073**
	a	Bằng phần thể tích công trình chiếm chỗ	1				Bằng phần thể tích công trình chiếm chỗ	7,26	7,26		
6	**AB.42213**	**VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi > 5km (vc 5km tiếp theo)**								**100m³**	**0,073**
		Bằng khối lượng đào - khối lượng đắp + khối lượng phá bỏ	1				Bằng phần thể tích công trình chiếm chỗ	7,260	7,260		
7	**AB.11313**	**Đào lớp cấp phối đá dăm (đất cấp III) (b<=3,h<=1)**								**m3**	**0,484**
	a	Bằng dài x rộng x cao	1	2,200	2,200	0,100	2,2x2,2x0,1=0,484	0,48	0,48		
8	**AD.11212**	**Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II (K≥ 0,95)**								**100m3**	**0,004**
	a	2,4m dài x 2,2m rộng x0,1m cao	1	2,200	2,200	0,100	2,2x2,2x0,1=0,484	0,48	0,48		
	b	Trừ đế tu 1,3m dài x 1,1m rộng x0,1m cao	-1	1,100	1,100	0,100	1,1x1,1x0,1=0,121	0,12	-0,12		
9	**AF.11214**	**Đổ bê tông móng đá 1x2, M200 (cấp độ bền B15) (Bm <=2,5m) (độ sụt 10-12)**								**m3**	**2,124**
	a	Phần móng dưới dày 0,4 m	1	1,600	1,600	0,400	1,6x1,6x0,4=1,024	1,02	1,02		
	b	Thành móng	1	4,400	0,200	1,250	4,4x0,2x1,25=1,1	1,10	1,10		
10	**AF.81122**	**SXLD tháo dỡ ván khuôn móng cột (móng vuông, chữ nhật)**								**100m2**	**0,123**
	a	Bê tông lót	1	1,800	1,800	0,100	(1,8+1,8) x2x0,1=0,72	0,72	0,72		
	b	Phần móng dưới dày 400mm	1	1,600	1,600	0,400	(1,6+1,6) x2x0,4=2,56	2,56	2,56		

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		1 Ck	Toàn bộ		
	c	Thành móng (phần ngoài)	1	1,100	1,100	1,250	(1,1+1,1) x2x1,25=5,5	5,50	5,50		

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		1 Ck	Toàn bộ		
	d	Thành móng (phần trong)	1	0,700	0,700	1,250	(0,7+0,7) x2x1,25=3,5	3,50	3,50		
11	**AF.61110**	**SXLD cốt thép móng, mương Þ <= 10mm**								**tấn**	**0,022**
	a	Bằng khối lượng thép D8	1					21,780	21,78	kg	
12	**AF.61120**	**SXLD cốt thép móng, mương Þ <= 18mm**								**tấn**	**0,153**
	a	Bằng khối lượng thép D12	1					107,610	107,61	kg	
	a	Bằng khối lượng thép D16	1					45,460	45,46	kg	
13	**AF.11112**	**Đổ bê tông lót móng đá 4x6, M150 (cấp độ bền B12,5) XM PC.40 (móng b<=250cm) (độ sụt 10-12)**								**m3**	**0,324**
	a	Bê tông lót	1	1,800	1,800	0,100	1,8x1,8x0,1=0,324	0,32	0,32		
14	**AF.11312**	**Đổ Bê tông XM đá 1x2 dày 50, mác 150 (cấp độ bền 7,5) (độ sụt 10-12cm)**								**m3**	**0,182**
	a	Bằng diện tích phần phá bỏ	1	2,200	2,200	0,050	2,2x2,2x0,05=0,242	0,24	0,24		
	b	Trừ diện tích bê tông chiếm chỗ	-1	1,100	1,100	0,050	1,1x1,1x0,05=0,0605	0,06	-0,06		
15	**AK.32120**	**Ốp đá vào thành móng kích thước 70 x 220 mm**								**m2**	**0,660**
	a	Bằng diện tích xung quanh phần bê tông nổi	1	1,100	1,100	0,150	(1,1+1,1) x2x0,15=0,66	0,66	0,66		
16	**AK.55113**	**Lát gạch Terrazzo, vữa XM M75**								**m2**	**3,630**
	a	Bằng diện tích lớp gạch phá bỏ	1	2,200	2,200		2,2x2,2x=4,84	4,84	4,84		
	b	Trừ diện tích bê tông chiếm chỗ	-1	1,100	1,100		1,1x1,1x=1,21	1,21	-1,21		
17	**SE.11213 (VD2)**	**Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm)**								**100m**	**0,088**
	a	Bằng chu vi phần nền bị phá bỏ	1	2,200	2,200		Bằng chiều dài khe cắt	8,80	8,80		
18	**TT**	**Lắp đặt bulong**								**cái**	**6,000**
	a	bulong liên kết	1				Bulong	6,00	6,00		
19	**BB.43102**	**Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 195/150**								**100m**	**0,020**
	a	Bằng số ống HDPE D195/150	1				HDPE D195/150	2,00	2,00		
VII	**MÓNG CẢI TẠO**										
1	**AE.63114**	**Xây tường gạch ống 8x8x18 chiều dày ≤10cm, cao <6m- Vữa XM mác 75**								**m3**	**1,398**
		Đế RMU 2L+3T	1	2,050	0,870	0,500	(2,05+0,87) x2x0,5x0,1=0,292	0,29	0,29		
		Đế RMU 3L	1	1,140	0,870	0,500	(1,14+0,87) x2x0,5x0,1=0,201	0,20	0,20		
		Đế RMU 2L+1T	2	1,190	0,870	0,500	(1,19+0,87) x2x0,5x0,1=0,206	0,21	0,41		
		Đế RMU 3L+1T	1	1,570	0,870	0,500	(1,57+0,87) x2x0,5x0,1=0,244	0,24	0,24		
		Đế RMU 2L+2T	1	1,620	0,870	0,500	(1,62+0,87) x2x0,5x0,1=0,249	0,25	0,25		
2	**SB.61223**	**Trát tường trong vữa M75 (dày 1,5cm)**								**m2**	**22,740**
		Đế RMU 2L+3T	1	2,050	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	4,97	4,97		
		Đế RMU 3L	1	1,140	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	3,15	3,15		
		Đế RMU 2L+1T	2	1,190	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	3,25	6,50		
		Đế RMU 3L+1T	1	1,570	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	4,01	4,01		
		Đế RMU 2L+2T	1	1,620	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	4,11	4,11		
3	**SB.81411**	**Bả bằng bột bả vào các kết cấu (vào tường)**								**m2**	**22,740**
		Đế RMU 2L+3T	1	2,050	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	4,97	4,97		
		Đế RMU 3L	1	1,140	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	3,15	3,15		
		Đế RMU 2L+1T	2	1,190	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	3,25	6,50		
		Đế RMU 3L+1T	1	1,570	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	4,01	4,01		
		Đế RMU 2L+2T	1	1,620	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	4,11	4,11		

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		1 Ck	Toàn bộ		
4	**SB.82512**	**Sơn dầm, trần, cột, tường trong nhà đã bả (1 nước lót, 2 nước phủ)**								**m2**	**22,740**
		Đế RMU 2L+3T	1	2,050	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	4,97	4,97		
		Đế RMU 3L	1	1,140	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	3,15	3,15		
		Đế RMU 2L+1T	2	1,190	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	3,25	6,50		
		Đế RMU 3L+1T	1	1,570	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	4,01	4,01		
		Đế RMU 2L+2T	1	1,620	0,870	0,500	Bằng diện tích tường xây quanh tủ RMU (2 mặt	4,11	4,11		
5	**AI.11911**	**Gia công hệ khung dàn**								**tấn**	**0,058**
		Đế RMU 2L+3T	1				Bảng giải trình khối lượng	57,96	57,960		
6	**AI.63311**	**Lắp dựng kết cấu thép hệ khung dàn, sàn đạo**								**tấn**	**0,058**
		Đế RMU 2L+3T	1				Bảng giải trình khối lượng	57,96	57,960		
7	**AK.83520**	**Sơn chống sét bệ đỡ tủ RMU (1 nước lót, 2 nước phủ)**								**m2**	**0,750**
		Đế RMU 2L+3T	1	2,500	0,300		2,5*0,3=0,75	0,750	0,750		
8	**TT**	**Lắp đặt bulong**								**cái**	**12,000**
	a	Đế RMU 2L+3T	1				Bảng giải trình khối lượng	12,00	12,000		

Bảng Tổng Khối Lượng

Dự án: Nâng cấp, phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026

Hạng mục: Gia cố móng trụ

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		Riêng	Chung		
I	**GIA CỐ MÓNG TRỤ**										
1	**SE.11213 (VD2)**	**Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm)**								**100m**	**0,416**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	1,000	1,800	1,600		(1,8+1,6) x2=6,8	6,800	6,800		
		Móng: 1x1x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	5,000	1,400	1,400		(1,4+1,4) x2=5,6	5,600	28,000		
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	1,000	1,800	1,600		(1,8+1,6) x2=6,8	6,800	6,800		
2	**AA.22112**	**Phá dỡ kết cấu mặt đường, vỉa hè (xung quanh móng)**								**m3**	**0,720**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	1,000	1,800	1,600	0,100	1,8x1,6x0,1=0,288	0,288	0,288		
		Móng: 1x1x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	5,000	1,400	1,400	0,100	1,4x1,4x0,1=0,196	0,196	0,980		
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	1,000	1,800	1,600	0,100	1,8x1,6x0,1=0,288	0,288	0,288		
		Trừ thể tích hiện hữu :Móng: 1,4x1,2x0,8m	-1,000	1,400	1,200	0,100	1,4x1,2x0,1=0,168	0,168	-0,168		
		Trừ thể tích hiện hữu :Móng: 1x1x0,8m	-5,000	1,000	1,000	0,100	1x1x0,1=0,1	0,100	-0,500		
		Trừ thể tích hiện hữu :Móng: 1,4x1,2x0,8m	-1,000	1,400	1,200	0,100	1,4x1,2x0,1=0,168	0,168	-0,168		
3	**SA.12112**	**Phá dỡ kết cấu móng bê tông bằng máy**								**m3**	**7,524**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần BT móng và BT lót)	1,000	1,400	1,200	0,900	1,4x1,2x0,9=1,512	1,512	1,512		
		Móng: 1x1x0,8m(phần BT móng và BT lót)	5,000	1,000	1,000	0,900	1x1x0,9=0,9	0,900	4,500		
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần BT móng và BT lót)	1,000	1,400	1,200	0,900	1,4x1,2x0,9=1,512	1,512	1,512		
4	**AB.11433**	**Đào móng cột trụ bằng thủ công (rộng >1m, sâu <=1m) (xung quanh móng)**								**m3**	**5,760**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	1,000	1,800	1,600	0,800	1,8x1,6x0,8=2,304	2,304	2,304		
		Trừ thể tích móng hiện hữu	-1,000	1,400	1,200	0,800	1,4x1,2x0,8=1,344	1,344	-1,344		
		Móng: 1x1x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	5,000	1,400	1,400	0,800	1,4x1,4x0,8=1,568	1,568	7,840		
		Trừ thể tích móng hiện hữu	-5,000	1,000	1,000	0,800	1x1x0,8=0,8	0,800	-4,000		
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	1,000	1,800	1,600	0,800	1,8x1,6x0,8=2,304	2,304	2,304		
		Trừ thể tích móng hiện hữu	-1,000	1,400	1,200	0,800	1,4x1,2x0,8=1,344	1,344	-1,344		
5	**AF.11111**	**Bê tông lót móng đá 4x6 chiều rộng <250cm- Vữa mác 100 (cấp độ bền B12,5)**								**m3**	**9,196**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m	1,000	1,400	1,200	0,100	1,4x1,2x0,1=0,168	0,168	0,168		
		Móng: 1x1x0,8m	5,000	1,000	1,000	1,100	1x1x1,1=1,1	1,100	5,500		
		Móng: 1,4x1,2x0,8m	1,000	1,400	1,200	2,100	1,4x1,2x2,1=3,528	3,528	3,528		
6	**AF.61110**	**Công tác Sản xuất Lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ Cốt thép móng- Đường kính <=10mm**								**tấn**	**0,057**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m	1,000				Theo bảng thống kê thép	15,170	15,170		
		Móng: 1x1x0,8m	5,000				Theo bảng thống kê thép	6,310	31,550		
		Móng: 1,4x1,2x0,8m	1,000				Theo bảng thống kê thép	9,780	9,780		
7	**AF.11213**	**Bê tông móng đá 1x2 chiều rộng <250cm- Vữa mác 200 (cấp độ bền B15)**								**m3**	**6,354**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m	1,000	1,400	1,200	0,800	1,4x1,2x0,8=1,344	1,344	1,344		
		Móng: 1x1x0,8m	5,000	1,000	1,000	0,800	1x1x0,8=0,8	0,800	4,000		
		Móng: 1,4x1,2x0,8m	1,000	1,400	1,200	0,800	1,4x1,2x0,8=1,344	1,344	1,344		
		Trừ thể tích ống chiếm chỗ Móng: 1,4x1,2x0,8m	-1,000	0,060		0,800	0,05969925x0,8=0,0477594	0,048	-0,048		
		Trừ thể tích ống chiếm chỗ Móng: 1x1x0,8m	-5,000	0,060		0,800	0,05969925x0,8=0,0477594	0,048	-0,239		
		Trừ thể tích ống chiếm chỗ Móng: 1,4x1,2x0,8m	-1,000	0,060		0,800	0,05969925x0,8=0,0477594	0,048	-0,048		
8	**AF.81122**	**Sản xuất, lắp dựng, tháo dỡ ván khuôn gỗ móng cột**								**100m2**	**0,274**

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		Riêng	Chung		
		Móng: 1,4x1,2x0,8m mặt bên	1,000	1,400	1,200	0,900	(1,4+1,2) x2x0,9=4,68	4,680	4,680		
		Móng: 1x1x0,8m mặt bên	5,000	1,000	1,000	0,900	(1+1) x2x0,9=3,6	3,600	18,000		
		Móng: 1,4x1,2x0,8m mặt bên	1,000	1,400	1,200	0,900	(1,4+1,2) x2x0,9=4,68	4,680	4,680		
9	**AB.66142**	**Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90**								**100m3**	**0,050**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	1,000	1,800	1,600	0,700	1,8x1,6x0,7=2,016	2,016	2,016		
		Móng: 1x1x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	5,000	1,400	1,400	0,700	1,4x1,4x0,7=1,372	1,372	6,860		
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	1,000	1,800	1,600	0,700	1,8x1,6x0,7=2,016	2,016	2,016		
		Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng: 1,4x1,2x0,8m	-1,000	1,400	1,200	0,700	1,4x1,2x0,7=1,176	1,176	-1,176		
		Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng: 1x1x0,8m	-5,000	1,000	1,000	0,700	1x1x0,7=0,7	0,700	-3,500		
		Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng: 1,4x1,2x0,8m	-1,000	1,400	1,200	0,700	1,4x1,2x0,7=1,176	1,176	-1,176		
10	**AD.11212**	**Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II (K≥ 0,95)**								**100m3**	**0,007**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	1,000	1,800	1,600	0,100	1,8x1,6x0,1=0,288	0,288	0,288		
		Móng: 1x1x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	5,000	1,400	1,400	0,100	1,4x1,4x0,1=0,196	0,196	0,980		
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	1,000	1,800	1,600	0,100	1,8x1,6x0,1=0,288	0,288	0,288		
		Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng: 1,4x1,2x0,8m	-1,000	1,400	1,200	0,100	1,4x1,2x0,1=0,168	0,168	-0,168		
		Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng: 1x1x0,8m	-5,000	1,000	1,000	0,100	1x1x0,1=0,1	0,100	-0,500		
		Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng: 1,4x1,2x0,8m	-1,000	1,400	1,200	0,100	1,4x1,2x0,1=0,168	0,168	-0,168		
11	**AF.13212**	**Đổ Bê tông XM đá 1x2 mác 150 (cấp độ bền B12,5)**								**m3**	**0,360**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	1,000	1,800	1,600	0,050	1,8x1,6x0,05=0,144	0,144	0,144		
		Móng: 1x1x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	5,000	1,400	1,400	0,050	1,4x1,4x0,05=0,098	0,098	0,490		
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	1,000	1,800	1,600	0,050	1,8x1,6x0,05=0,144	0,144	0,144		
		Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng: 1,4x1,2x0,8m	-1,000	1,400	1,200	0,050	1,4x1,2x0,05=0,084	0,084	-0,084		
		Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng: 1x1x0,8m	-5,000	1,000	1,000	0,050	1x1x0,05=0,05	0,050	-0,250		
		Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng: 1,4x1,2x0,8m	-1,000	1,400	1,200	0,050	1,4x1,2x0,05=0,084	0,084	-0,084		
12	**AK.55113**	**Lát gạch Terrazzo, vữa XM M75**								**m2**	**7,200**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	1,000	1,800	1,600		1,8x1,6=2,88	2,880	2,880		
		Móng: 1x1x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	5,000	1,400	1,400		1,4x1,4=1,96	1,960	9,800		
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	1,000	1,800	1,600		1,8x1,6=2,88	2,880	2,880		
		Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng: 1,4x1,2x0,8m	-1,000	1,400	1,200		1,4x1,2=1,68	1,680	-1,680		
		Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng: 1x1x0,8m	-5,000	1,000	1,000		1x1=1	1,000	-5,000		
		Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng: 1,4x1,2x0,8m	-1,000	1,400	1,200		1,4x1,2=1,68	1,680	-1,680		
13	**AB.41413**	**VC đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m**								**100m3**	**0,140**
		Bằng KL phá bỏ: Móng: 1,4x1,2x0,8m	1,000				Bằng KL phá bỏ	14,004	14,004		
14	**AB.42113**	**VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <= 5km (vc 4km tiếp theo)**								**100m3**	**0,140**
		Bằng KL phá bỏ: Móng: 1,4x1,2x0,8m	1,000				Bằng KL phá bỏ	14,004	14,004		
15	**AB.42213**	**VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi > 5km (vc 5km tiếp theo)**								**100m3**	**0,140**
		Bằng KL phá bỏ: Móng: 1,4x1,2x0,8m	1,000				Bằng KL phá bỏ	14,004	14,004		
16	**TT**	**Cẩu giữ trụ trong quá trình thi công**								**ca**	**7,000**
		Tổng số ca máy giữ trụ	7,000					1,000	7,000		

Bảng Tổng Khối Lượng

Dự án: Nâng cấp, phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026

Hạng mục: Móng trụ trồng mới

Số TT	Mã số	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Giải trình cách tính 1 cấu kiện	Khối lượng		Đơn vị	Tổng cộng
				Dài	Rộng	Cao		Riêng	Chung		
I	**GIA CỐ MÓNG TRỤ**										
1	**SE.11213 (VD2)**	**Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm)**								**100m**	**0,476**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	7,000	1,800	1,600		(1,8+1,6) x2=6,8	6,800	47,600		
2	**SA.12112**	**Phá dỡ kết cấu móng bê tông bằng máy**								**m3**	**10,584**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần BT móng và BT lót)	7,000	1,400	1,200	0,900	1,4x1,2x0,9=1,512	1,512	10,584		
3	**AB.11433**	**Đào móng cột trụ bằng thủ công (rộng >1m, sâu <=1m) (xung quanh móng)**								**m3**	**6,720**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	7,000	1,800	1,600	0,800	1,8x1,6x0,8=2,304	2,304	16,128		
		Trừ thể tích móng hiện hữu	-7,000	1,400	1,200	0,800	1,4x1,2x0,8=1,344	1,344	-9,408		
4	**AF.11111**	**Bê tông lót móng đá 4x6 chiều rộng <250cm- Vữa mác 100 (cấp độ bền B12,5)**								**m3**	**1,176**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m	7,000	1,400	1,200	0,100	1,4x1,2x0,1=0,168	0,168	1,176		
5	**AF.61110**	**Công tác Sản xuất Lắp dựng cốt thép bê tông tại chỗ Cốt thép móng- Đường kính <=10mm**								**tấn**	**0,106**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m	7,000				Theo bảng thống kê thép	15,170	106,190		
6	**AF.11213**	**Bê tông móng đá 1x2 chiều rộng <250cm- Vữa mác 200 (cấp độ bền B15)**								**m3**	**9,074**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m	7,000	1,400	1,200	0,800	1,4x1,2x0,8=1,344	1,344	9,408		
		Trừ thể tích ông chiếm chỗ Móng: 1,4x1,2x0,8m	-7,000	0,060		0,800	0,05969925x0,8=0,0477594	0,048	-0,334		
7	**AF.81122**	**Sản xuất, lắp dựng, tháo dỡ ván khuôn gỗ móng cột**								**100m2**	**0,328**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m mặt bên	7,000	1,400	1,200	0,900	(1,4+1,2) x2x0,9=4,68	4,680	32,760		
8	**AB.66142**	**Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90**								**100m3**	**0,059**
		Móng: 1,4x1,2x0,8m(phần mở rộng mỗi bên 0,2)	7,000	1,800	1,600	0,700	1,8x1,6x0,7=2,016	2,016	14,112		
		Trừ thể tích móng chiếm chỗ Móng: 1,4x1,2x0,8m	-7,000	1,400	1,200	0,700	1,4x1,2x0,7=1,176	1,176	-8,232		
9	**AB.41413**	**VC đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m**								**100m3**	**0,173**
		Bằng KL phá bỏ: Móng: 1,4x1,2x0,8m	1,000				Bằng KL phá bỏ	17,304	17,304		
10	**AB.42113**	**VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <= 5km (vc 4km tiếp theo)**								**100m3**	**0,173**
		Bằng KL phá bỏ: Móng: 1,4x1,2x0,8m	1,000				Bằng KL phá bỏ	17,304	17,304		
11	**AB.42213**	**VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi > 5km (vc 5km tiếp theo)**								**100m3**	**0,173**
		Bằng KL phá bỏ: Móng: 1,4x1,2x0,8m	1,000				Bằng KL phá bỏ	17,304	17,304		
12	**TT**	**Cẩu giữ trụ trong quá trình thi công**								**ca**	**7,000**
		Tổng số ca máy giữ trụ	7,000					1,000	7,000		
13	**TT01**	**Boulon liên kết** 16x800								**cái**	**7,000**
		Đế neo bê tông loại 1,2m	1,00					7,000	7,000		

CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

Phụ lục tính toán phần điện

Phụ lục tính toán phần xây dựng

CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

- Căn cứ Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020 của Quốc hội.

- Căn cứ Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật bảo vệ môi trường.

- Căn cứ thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.

- Căn cứ Quyết định số 108/QĐ-EVN ngày 28/7/2022 về việc ban hành Quy chế Bảo vệ môi trường trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Căn cứ văn bản số 4278/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2023 của Tổng công ty về thực hiện lập hồ sơ môi trường tại các đơn vị trực thuộc.

- Đối với các hồ sơ "Thiết kế xây dựng cho lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV" thì phải lập và xin xác nhận Kế hoạch bảo vệ môi trường. Do đó hồ sơ Kế hoạch bảo vệ môi trường sẽ được biên chế thành 01 bộ hồ sơ riêng gửi UBND các quận, huyện đăng ký..

CHƯƠNG 10: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẤU THẦU

10.1. Phương thức quản lý dự án

- Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Sài Gòn.
- Nguồn vốn: ĐTXD năm 2026.
- Đơn vị thay mặt chủ đầu tư làm quản lý dự án: Chủ đầu tư tự thực hiện
- Đơn vị tư vấn được giao nhiệm vụ tư vấn khảo sát thiết kế: Công ty CP Tư vấn Xây dựng Điện lực TP.HCM.

- Chủ đầu tư có trách nhiệm:

+ Ký hợp đồng với cơ quan tư vấn lập hồ sơ BCKT-KT, hồ sơ mời thầu cho công trình.

+ Xem xét trình phê duyệt tài liệu thiết kế do cơ quan tư vấn lập.

+ Tổ chức đấu thầu mua sắm vật tư, xây lắp công trình.

+ Phối hợp với địa phương có ảnh hưởng của tuyến đường dây, tổ chức đền bù và giải phóng mặt bằng.

+ Tổ chức giám sát thi công trong giai đoạn thi công các hạng mục công trình.

+ Tổ chức nghiệm thu, bàn giao và đưa công trình vào vận hành.

+ Đôn đốc cơ quan liên quan thực hiện công trình theo đúng tiến độ.

- Đơn vị tư vấn có nhiệm vụ:

+ Lập hồ sơ BCKT-KT công trình theo kế hoạch của Chủ đầu tư.

- + Phối hợp với cơ quan quản lý dự án trong các khâu xét duyệt hồ sơ thầu, giám sát tác giả, tham gia hội đồng nghiệm thu theo quy định hiện hành

10.2. Kế hoạch đấu thầu

- Công ty Điện lực Sài Gòn tổ chức thực hiện công tác đấu thầu và trình duyệt theo phân cấp ủy quyền.

+ Các gói thầu mua sắm vật tư: Điện lực Sài Gòn căn cứ theo tình hình thực tế về nguồn cung cấp vật tư thiết bị, thị trường để phân chia gói thầu.

+ Gói thầu xây lắp: lựa chọn thông qua hình thức đấu thầu.

+ Gói thầu giám sát thi công: lựa chọn thông qua hình thức đấu thầu.

10.3. Tiến độ thực hiện

-Bảng dự kiến tiến độ thực hiện dự án:

STT	Hạng mục	Thời gian thực hiện			
		Tháng 12/2025 đến tháng 04/2026	Tháng 05/2026 đến tháng 6/2026	Tháng 7/2026 đến tháng 3/2027	Tháng 4/2027
1	Khảo sát, lập hồ sơ BCNCKT, thẩm tra phê duyệt	▬▬▬			

STT	Hạng mục	Thời gian thực hiện			
		Tháng 12/2025 đến tháng 04/2026	Tháng 05/2026 đến tháng 6/2026	Tháng 7/2026 đến tháng 3/2027	Tháng 4/2027
2	Đấu thầu mua sắm VTTB và lựa chọn nhà thâu xây lắp...		▬▬		
3	Thi công phần không cắt điện: Đào mương cáp, móng, kéo cáp, lắp đặt trạm, cải tạo trạm, trồng trụ…			▬▬	
4	Cắt điện, đấu nối và nghiệm thu bàn giao công trình đưa vào sử dụng				▬▬

CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

11.1. Kết luận

- Từ những phân tích, đánh giá nêu trên có thể thấy rằng việc xây dựng dự án: ": Nâng cấp phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026 " có ý nghĩa rất quan trọng trong việc cung cấp điện ổn định, đáp ứng được nhu cầu sử dụng điện của khách hàng, nâng cao đời sống của nhân dân và phục vụ mục tiêu phát triển kinh tế xã hội của địa phương.

- Kết luận và đề xuất kết quả:

Theo các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật như trên, việc đầu tư dự án là hoàn toàn khả thi, về mặt tài chính - kinh tế đạt hiệu quả rất cao.

Kết hợp chủ trương ngầm hóa tạo mỹ quan Đô thi, đồng thời tạo điều kiện vận hành an toàn và ổn định , nâng cao độ tinh cậy trong vận hành giảm tổn thất, đáp ứng chỉ tiêu sự cố do Tổng Công ty giao …...

- Đối với UBND:

Công trình đem lại cho địa phương nhiều lợi ích: kinh tế, (tạo thêm cảnh quan), mỹ quan độ thị - lợi ích xã hội rất lớn khi dự án hoàng thành, đề nghị địa phương hỗ trợ mặt pháp lý để thực hiện dự án.

- Đối với chủ đầu tư:

Dự án có tính khả thi về mặt tài chính và kinh tế, cung cấp đủ phụ tải khu vực, khai thác trạm trung gian, kết hợp góp phần tạo mỹ quan đô thị, phù hợp chủ trương thành Phố, đề nghị cho thực hiện dự án

11.2. Kiến nghị:

- Từ các kết luận trên nên kiến nghị đầu tư dự án.

CHƯƠNG 12: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ

TẬP I.2: TỔ CHỨC XÂY DỰNG
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG

*** Tổ chức xây dựng được lập dựa trên các cơ sở như sau:**

- Căn cứ Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014;

+ Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/06/2020 của Quốc hội về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng

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

+ Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 của Quốc hội khóa XIV, kỳ họp thứ 10 thông qua ngày 17/11/2020

+ Luật Phòng cháy và chữa cháy và cứu nạn số 55/2024/QH15 ngày 29/11/2024 của Quốc hội Khóa XV, kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 29/11/2024

+ Căn cứ Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/05/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ

+ Nghị định số 09/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý vật liệu xây dựng;

+ 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

+ 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 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của bộ trưởng bộ xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình, thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của bộ trưởng bộ xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng đã được sửa đổi, bổ sung một số điều tại thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29 tháng 12 năm 2023 của bộ trưởng bộ xây dựng

+ Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng

+ Thông tư số 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.

- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;

- Căn cứ Nghị đinh 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ V/v quy định

chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực;

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

- Căn cứ nghị định 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật trận tự, an toàn giao thông đường bộ;

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

- Căn cứ Nghị định 214/2025/NĐ-CP ngày 04 tháng 8 năm 2025 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;

- Căn cứ Thông tư 08/2025/TT-BXD ngày 30/05/2025 về việc sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng.

- Căn cứ Thông tư 60/2025/TT-BXD ngày 30/12/2025 về việc sửa đổi, bổ sung một số nội dung các thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021; thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021; thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 và thông tư 14/2021/TT-BXD ngày 08/09/2021.

- Căn cứ Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/08/2021 về việc hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 và nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15/05/2016 của chính phủ;

- Căn cứ nghị định 206/2026/NĐ-CP ngày 15/06/2026 của Chính Phủ về việc quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;

- Căn cứ thông tư số 207/2026/TT-BXD ngày 15/06/2026 của Bộ Xây dựng về việc quy định chi tiết một số điều của Luật Xây Dựng về việc quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng ;

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

- Căn cứ tiêu chuẩn thiết kế hiện hành của Công Ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh, theo các quyết định số:

+ Căn cứ văn bản số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 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.

+ Căn cứ QĐ số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam V/v Về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

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

- Căn cứ Quyết định số 5788/QĐ/EVNHCMC ngày 04/11/2025 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc Quy định về công tác khảo sát phục vụ thiết kế các công trình điện trong Tập Đoàn Điện lực Việt Nam;

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

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

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

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

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

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

Các tập định mức đơn giá chuyên ngành:

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

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

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

Các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng trong tính toán thiết kế:

+ Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 2737-2023.

+ Quy chuẩn QCVN 02:2022/BXD về điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.

+ 11 TCN-19-2006: Quy phạm trang bị điện – Phần II – Hệ thống đường dẫn điện của Bộ Công Nghiệp (nay là Bộ Công Thương) .

- Căn cứ phương án đầu tư số 2442/PA-PCSG ngày 08/08/2025 Công trình "Nâng cấp phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026" do Công Ty Điện Lực Sài Gòn lập;

- Căn cứ hợp đồng Số:4526/2025/HĐ-PCSG-TVĐ ngày 15/1â/2025 giữa Chi nhánh tổng Công ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh TNHH – Công ty Điện Lực Sài Gòn và Công ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM về việc Tư vấn khảo sát và thiết kế công trình "Nâng cấp phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026";

- Căn cứ hồ sơ Nhiệm vụ khảo sát và Phương án kỹ thuật khảo sát số 893/TVĐ-TKPP.HS ngày 15/12/2025 do Công ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP. Hồ Chí Minh lập đã được Công ty Điện lực Sài Gòn phê duyệt tại Quyết định số 4702/QĐ-PCSG ngày 22/12/2025.";

- Căn cứ hồ sơ BCKS số 126/TVĐ-TKPP.HS ngày 06/03/2025 dự án: ": Nâng cấp phát triển trạm và lưới hạ thế công cộng khu vực phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc năm 2026 " do Công ty CP Tư vấn Xây Dựng Điện lực TPHCM lập và được Công ty Điện lực Sài Gòn thông qua;

- Căn cứ kết quả khảo sát hiện trường của Công ty Cổ phần Tư Vấn Xây Dựng Điện lực TPHCM;

CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH

2.1. Đặc điểm kỹ thuật của công trình.

a. Đặc điểm kỹ thuật của công trình đường dây trên không trung hạ áp.

- Không thực hiện

b. Đặc điểm kỹ thuật của công trình đường cáp ngầm trung hạ áp.

- Cấp điện áp, số mạch, chiều dài.

+ Trung thế ngầm 22kV, 01 mạch, chiều dài đơn tuyến 1212m.

- Dây dẫn:

+ Trung thế ngầm: Sử dụng cáp ngầm trung thế 24kV 3x50mm2; 3x240mm2 .

- Cách điện và phụ kiện:

+ Trung thế ngầm

- Cách điện cáp trung thế được làm từ hợp chất XLPE.
- Sử dụng loại đầu cáp XLPE-24KV cỡ 3M50mm2 để đấu nối cáp ngầm vào thiết bị đóng cắt bảo vệ.

+ Sử dụng hộp nối cáp 24KV-3x50mm2, 3x240mm2 (loại đổ keo) cách điện XLPE loại khô để đấu nối vào cáp ngầm hiện hữu

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

- Thay 01 MBT dầu 750KVA bằng 01 MBT khô 400KVA
- Xây dựng mới 02 trạm trụ thép thường.
- Di dời 01 trạm treo, cải tạo thành thân trụ thép thường.
- Cải tạo 01 trạm giàn thành thân trụ thép tích hợp RMU (2L+1T).
- Cải tạo 06 trạm treo thành trạm 02 trụ ghép.
- Cải tạo 01 trạm giàn thành trạm 02 trụ ghép.
- Thay thanh cái hở bằng RMU 04 trạm.
- Lắp mới 01 trạm 400 kVA (đặt chung phòng trạm công cộng UHQT 1/1 hiện hữu).
- XDM 04 trạm thân trụ thép (RMU 2L+1T)

2.2. Đặc điểm địa hình xây dựng.

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

- Đặc điểm địa hình trạm biến áp: Trạm biến áp cải tạo và xây dựng mới lắp đặt trên vỉa hè của đường giao thông hiện hữu địa hình bằng phẳng.

- Điều kiện giao thông thi công rất thuận tiện, do đường dây và trạm biến áp đi dọc theo đường giao thông hiện hữu.

Công trình thi công chủ yếu trên đường giao thông hiện hữu, mật độ xe cộ qua lại tương đối đông nên sẽ có ảnh hưởng nhất định đến tiến độ thi công và giao thông đi lại trên phạm vi thi công công trình.

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

2.3.1 Địa chất:

I./ Đặc điểm địa chất công trình:

1. Khái quát về địa mạo, địa chất khu vực:

- Công trình được thực hiện dọc theo các tuyến đường địa bàn Phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc, TP. Hồ Chí Minh
- Khu vực công trình có giao thông đường bộ tương đối tốt
- Cấp địa chất công trình : Cấp trung bình.

2. Đặc điểm địa chất công trình:

- Công ty sẽ thu thập số liệu khảo sát địa chất từ các công trình lân cận trên địa bàn Phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc và phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc có vị trí gần với khu vực thực hiện công trình này, cụ thể như sau:
- Địa chất: Các lớp đất trong khu vực khảo sát tính từ mặt nền hiện hữu đến độ sâu 10.0m bao gồm 04 lớp đất, cụ thể như sau:

STT	Các lớp đất	Tên đất	Bề dày (m)
1	**SL**	Bê tông, cát, đá,… san lấp	1
2	**1**	Bùn sét ít dẻo (CL), trạng thái chảy	18.5-18.9
3	**2**	Cát pha, màu xám trắng	8.2-9.5
4	**3**	Bùn sét pha kẹp cát, độ sệt dẻo chảy	5
5	**4**	Sét pha nhẹ, sét màu xám trắng, dẻo cứng	3.5-5.5
6	**5**	Cát pha, màu nâu vàng	18.5-19

- Các lớp đất phân bố tương đối ổn định theo diện và chiều sâu đến 50.0m trong khu vực dự kiến xây dựng.
- Chủ yếu là đất sét pha cát, cấu tạo cơ học của đất rắn chắc, ổn định và công trình không có đoạn băng ngang sông lớn nên không có hiện tượng trượt lở.

3. Đặc điểm địa chất thủy văn: chịu ảnh hưởng chế độ bán nhật triều của 2 sông Sài Gòn và sông Vàm Thuật.

Bảng kết quả phân tích thành phần hóa học của nước

Thành phần hóa học	Mẫu nước
	Mẫu 1
pH	6.50
Ca^{2+} (mg/l)	13.85
Mg^{2+} (mg/l)	22.90
$\sum(Fe^{2+}, Fe^{3+})$ (mg/l)	0.29
(Na^{+}, K^{+}) (mg/l)	62.33
NH_4^{+} (mg/l)	0.63
Cl^{-} (mg/l)	62.33
SO_4^{2-} (mg/l)	16.53
HCO_3^{-} (mg/l)	21.14
CO_2 ăn mòn (mg/l)	8.97

Kết quả thí nghiệm phân tích nước dưới đất cho thấy (Theo TCVN 3994 : 1985): ***Nước không có tính ăn mòn đối với bê tông***

4. Các hiện tượng địa chất động lực – động đất:

- Các hiện tượng địa chất vật lý: công trình được xây dựng tại khu vực hiện tại chưa thấy hiện tượng sạt lở, xói mòn.
- Tính chất địa kỹ thuật của mỗi lớp đất được thể hiện trong bảng sau:

STT	Các lớp đất	Tên đất	Độ sâu đáy lớp (m) (Từ-đến)	Bề dày (m)	Điều kiện địa kỹ thuật
1	**SL**	Bê tông, cát, đá,… san lấp	0-1	1	-
2	**1**	Bùn sét ít dẻo (CL), trạng thái chảy	1-20.3	18.5-18.9	Khả năng chịu tải thấp
3	**2**	Cát pha, màu xám trắng	19.5-29	8.2-9.5	Khả năng chịu tải thấp
4	**3**	Bùn sét pha kẹp cát, độ sệt dẻo chảy	28.5-33.5	5	Khả năng chịu tải trung bình
5	**4**	Sét pha nhẹ, sét màu xám trắng, dẻo cứng	29-39	3.5-5.5	Khả năng chịu tải trung bình
6	**5**	Cát pha, màu nâu vàng	32.5-50	18.5-19	Khả năng chịu tải trung bình

5. Tính chất cơ lý của đất:

Bảng chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của đất đá

STT	Các đặc trưng cơ lý thông thường	Giá trị cơ lý đại diện của các lớp đất				
		Lớp 1	Lớp 2	Lớp 3	Lớp 4	Lớp 5
	Sạn sỏi: > 2.0 (mm), %	-	1.0	0.8	0.2	1.0
	Cát: 0.08 - 2.0 (mm), %	15.8	85.4	42.2	57.3	83.4
	Bụi: 0.002 - 0.08 (mm), %	29.3	6.2	22.2	20.3	8.8
1	Sét: < 0.002 (mm), %	54.9	7.5	34.8	22.2	6.8
2	Độ ẩm tự nhiên, W (%)	84.93	20.31	32.45	24.36	18.32
3	Dung trọng tự nhiên, $\square_w$ (g/cm^3)	1.43	1.97	1.83	1.95	2.03
4	Dung trọng khô, $\square_C$ (g/cm^3)	0.78	1.64	1.38	1.56	1.72
5	Dung trọng đẩy nổi, $\square_{sub}$ (g/cm^3)	0.48	1.02	0.86	0.98	1.08
6	Tỷ trọng, $\square$	2.60	2.66	2.64	2.70	2.67
7	Hệ số rỗng ban đầu, e_o	95	87	94	90	89
8	Độ rỗng, n (%)	70	38	48	42	36
9	Độ bão hòa, G_0 (%)	2.337	0.624	0.909	0.732	0.551

STT	Các đặc trưng cơ lý thông thường	Giá trị cơ lý đại diện của các lớp đất				
		Lớp 1	**Lớp 2**	**Lớp 3**	**Lớp 4**	**Lớp 5**
10	Giới hạn chảy, W_L (%)	67.3	-	32.4	30.4	-
11	Giới hạn dẻo, W_P (%)	34.7	-	18.1	16.9	-
12	Chỉ số dẻo, I_P (%)	32.6	-	14.4	13.5	-
13	Độ sệt, B	1.54	-	1.00	0.55	-
14	Góc ma sát trong, □ (Độ)	3o50'	22o56'	7o58'	13o10'	23o48'
15	Lực dính kết c (kg/cm2)	0.071	0.065	0.081	0.188	0.075
16	SPT		11 - 28	2 - 3	7 - 15	17 - 29

6. Điện trở suất của đất:

- Điện trở suất của đất:

Lớn nhất: 30,5 Ω.m

Trung bình: 25,0 Ω.m

Nhỏ nhất: 18,3 Ω.m

7. Vật liệu xây dựng tự nhiên: Vật liệu xây dựng tự nhiên chủ yếu là đất sét màu xám nâu, cát hạt mịn, á sét, á sét sỏi sạn

8. Phân cấp đá cho công tác khai đào: Cấp đá công trình : Đá cấp 4.

II./ Kết luận và kiến nghị:

Qua số liệu thu thập trên, khu vực thực hiện xây dựng công trình có địa chất ổn định, không xảy ra hiện tượng động đất có kết cấu vững nhưng khi thiết kế xây dựng công trình cần phải có biện pháp xử lý nền móng, kết cấu xây dựng cho phù hợp.

2.3.2. Khí tượng thủy văn:

I./ Đặc điểm khí tượng công trình:

1. Đặc điểm chung:

Khu vực nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa với 2 mùa rõ rệt trong năm là: mùa mưa và mùa khô. Mùa nắng (mùa khô) kéo dài từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 10. Trời nắng ấm quanh năm, hầu như không có mùa rõ rệt; không bị ảnh hưởng của gió bão lớn,…

1. Các đặc trưng khí hậu cơ bản:

Nắng: Thành phố Hồ Chí Minh rất nhiều nắng. Số giờ nắng toàn năm trung bình lên tới 2488.9 giờ, vào loại nhiều trên toàn quốc. Suốt 4 tháng mùa khô, từ tháng 1 đến tháng 4, số giờ nắng vượt quá 240 giờ mỗi tháng. Tháng nhiều nhất là tháng 3, thường có tới 272 giờ. Thời kỳ tương đối ít nắng là các tháng mưa nhưng số giờ nắng mỗi tháng cũng trên 162 giờ.

Bảng 1. Số giờ nắng trung bình tại trạm khí tượng Tân Sơn Nhất

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Số giờ	244	246	272	239	195	171	180	172	162	182	200	223	2489

Chế độ ẩm: Thời kỳ ẩm trùng với mùa mưa, kéo dài từ tháng 6 đến tháng 11 có độ ẩm trung bình vượt quá 80%. Thời kỳ khô trùng với mùa ít mưa. Trừ tháng

5 và tháng 12 còn tương đối ẩm, trong 4 tháng còn lại, từ tháng 1 đến tháng 4, độ ẩm trung bình giảm xuống 70-72%.

Bảng 2. Độ ẩm tương đối (%) tháng và năm trạm KT Tân Sơn Nhất

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
T. bình	72	70	70	72	79	82	83	83	85	84	80	77	78
Min	23	22	20	21	26	30	40	44	43	40	33	29	20

Chế độ nhiệt độ không khí:

- Đặc điểm cơ bản là có một nền nhiệt độ cao và hầu như không thay đổi trong năm. Nhiệt độ trung bình qua các năm từ 270C - 280C. Nhiệt độ trung bình cao nhất vào tháng 4 (350C), nhiệt độ trung bình thấp nhất trong tháng 12 (220C). Nhiệt độ ít biến động qua các tháng, khoảng 4 ºC – 5ºC, nhưng sự chênh lệch nhiệt độ giữa ban ngày và ban đêm tương đối lớn.
- Thời kỳ nóng nhất trong năm là đầu mùa mưa: tháng 3, 4 và 5.
- Nhiệt độ không khí cao nhất tuyệt đối đã ghi được là 40oC (4/1912).
- Tháng khí thấp nhất tuyệt đối đã ghi được là 13.8oC (01/ 1937).

Bảng 3. Nhiệt độ không khí (°C) tháng và năm tại trạm khí tượng TSN

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
T. bình	25.8	26.7	27.9	28.9	28.3	27.5	27.1	27.1	26.8	26.7	26.4	25.7	27.1
Max	36.4	38.7	39.4	40.0	39.0	37.5	35.2	35.0	35.3	34.9	35.0	36.3	40.0
Min	13.8	16.0	17.4	20.0	20.0	19.0	16.2	20.0	16.3	16.5	15.9	13.9	13.8

II./ Đặc điểm thủy văn công trình:

Chế độ mưa

- Lượng mưa từ tháng 12 tới tháng 3 năm sau: lượng mưa trong thời kỳ này khá thấp, trung bình tháng lớn nhất trong thời kỳ này cũng chỉ đạt gần 40 mm.
- Lượng mưa trong tháng 4 và tháng 11: Lượng mưa trong tháng 4 chủ yếu là do sự bộc phát của gió mùa Tây Nam; tháng 11 lượng mưa thu được do nhiều nguyên nhân như gió mùa tây nam, sóng đông, dải ICZ , gió mùa Đông Bắc.
- Phân bố mưa từ tháng 5 đến tháng 10: tập trung khoảng 93% đến 96% lượng mưa năm. Vào cuối tháng 7 đầu tháng 8 thường xảy các đợt khô hạn kéo dài.

Bảng 4. Lượng mưa (mm) và số ngày mưa trạm khí tượng Tân Sơn Nhất

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

Bảng 5. Lượng mưa ngày lớn nhất (mm) theo các tần suất thiết kế

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

Chế độ gió:

- Lưu vực chịu ảnh hưởng của hai loại gió chủ yếu: Tây - Tây Nam thịnh hành vào mùa mưa và gió Bắc - Đông Bắc thịnh hành vào mùa khô.

Bảng 6. Các đặc trưng gió khu vực TP.HCM

Tháng	Hướng gió khống chế	Vtb (m/s)	Lặng gió (%)	Vmax (%)	Hướng gió Vmax	Năm có Vmax
I	E, N	2.5	4.4	13	SE	1970, 1977
II	SE	2.8	4.4	15	SSE	1969, 1976
III	SE	3.2	1.6	17	SW, S	1966, 1976
IV	SE	3.2	2.3	17	NNE, SSE	1965, 73, 74
V	S	2.7	4.8	27	WSW, W	1963, 71, 76
VI	SW	3.1	6.6	36	WSW	1972
VII	SW	3.2	6.0	30	W	1965, 68, 77
VIII	WSW	3.3	5.9	28	W	1957, 1976
IX	W	2.9	8.6	26	W, WSW	1968, 1976
X	W	2.5	8.7	26	E	1969
XI	N	2.3	6.7	22	N, E	1969, 1975
XII	N	2.3	5.6	17	ENE, ESE	1940, 66, 77

- Tốc độ gió trung bình 1,7m/s. Tốc độ gió trung bình giảm dần từ biển (huyện Cần Giờ, Nhà Bè) vào đất liền: thành phố Hồ Chí Minh 2,4 m/s, Tây Ninh 1,6 m/s, đến Thủ Dầu Một là 0,5 m/s.

Thủy văn:

- ***Lưu lượng trung bình tháng: Mùa lũ xuất hiện từ tháng 7 đến tháng 11, trong đó tập trung nhất là các tháng 8, 9, 10.***

+ Tỷ trọng dòng chảy các nhánh chính so với mặt cắt Nhà Bè như sau:

- Sông Đồng Nai: Dòng ra từ Trị An chiếm 57% (47,6 ÷ 62,6 % tùy theo tháng) với lưu lượng bình quân năm là 497,6 m3/s (51,4 ÷ 1269,3 m3/s).
- Sông Bé: Từ Phước Hòa chiếm 23,72% (14,76 ÷ 24,45 % tùy theo tháng) với lưu lượng bình quân năm là 197,7 m3/s (16,7 ÷ 538,3 m3/s).
- Sông Sài Gòn: Tại Thủ Dầu Một chiếm 10,16% (từ 6,9 ÷ 23,2 %, tùy theo tháng) với lưu lượng bình quân năm là 88,6 m3/s (28,7 ÷ 203,1m3/s).

- ***Sự ảnh hưởng của thủy triều biển Đông:***

+ Do trong năm thời tiết có 2 mùa chính: mùa mưa và mùa khô nên chế độ dòng chảy thượng lưu ở hệ thống sông Sài Gòn hình thành hai chế độ dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt tương ứng. Mặc dầu vậy, các sông rạch khu vực nội thành TP. Hồ Chí Minh chịu tác động triều Biển Đông một cách mạnh mẽ và quanh năm.

+ Đây là chế độ bán nhật triều không đều: dao động trong ngày, tuần trăng (trong tháng), thời kỳ triều cường theo mùa (trong năm) và dao động chu kỳ dài nhiều năm. Các dao động trên ảnh hưởng một cách tổng hợp trên địa bàn nội thành và dòng chảy triều thể hiện qua các đặc trưng mực nước cao nhất khá ổn định theo các thời kỳ trong năm, với các trạm trên sông Sài Gòn đoạn qua nội thành tại Phú An như sau:

- Mức đỉnh hàng năm không chênh lệch nhiều.
- Mức nước đỉnh vào mùa lũ và mùa kiệt cũng chênh lệch không lớn.

III./ Kết luận và kiến nghị:

Qua số liệu thu thập trên, khu vực thực hiện xây dựng công trình có điều kiện khí tượng tương đối ổn định, ít xảy ra hiện tượng mưa bão, chế độ thủy văn của hệ thống sông Sài Gòn và sông Vàm Thuật chịu ảnh hưởng một phần bởi chế độ bán nhật triều từ biển Đông. Do phạm vi công trình chỉ thực hiện kéo mới cáp ngầm trung thế trên các tuyến đường hiện hữu và đang hoàn thiện nên điều kiện khí tượng thủy văn không ảnh hưởng nhiều trong đầu tư xây dựng công trình.

2.4. Khối lượng công tác chủ yếu.

a. Khối lượng công tác phần đường dây trên không: Đào móng, lấp móng, đắp móng, bê tông lót móng, gia công cốt thép móng, bê tông đúc móng, tiếp địa, bu lông neo, cột thép, cột BTLT, xà thép, dây dẫn, dây chống sét, chuỗi néo dây dẫn, chuỗi đỡ dây dẫn, sứ đứng, sứ treo, san gạt mặt bằng làm móng, kè móng,..

b. Khối lượng công tác phần đường cáp ngầm: Đào mương cáp, xây dựng, lắp đặt mương, lắp đặt cáp ngầm, hộp nối cáp, đầu cáp, lấp các lớp cấu tạo mương cáp, hoàn thiện tái lập bề mặt công trình hạ tầng kỹ thuật.

c. Khối lượng công tác phần trạm biến áp: San nền, đào móng trạm, dựng cột trạm, đắp nền, bê tông lót, bê tông đúc, tiếp địa, kết cấu thép mạ kẽm, gia công cốt thép, lắp MBA lực, lắp thiết bị trạm.

CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG

3.1. Tổ chức công trường:

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

- Để thuận lợi cho việc thi công dự kiến 1 đội thi công gồm 3 tổ, mỗi tổ 15 người. Để đáp ứng kịp tiến độ thi công yêu cầu thi công các công đoạn theo hình thức cuốn chiếu, dự kiến nhân lực thi công trên toàn tuyến với thời gian cao điểm là 45 người.

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

+ Xe cẩu.

+ Kìm ép thuỷ lực.

+ Bệ đặt bành cáp

+ Buly, tời, kích để kéo dây,cuốc, xẻn, xà ben,…

+ Trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động.

3.2. Kho bãi lán trại:

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

- Kho kín để chứa xi măng, phụ kiện điện.

- Kho hở để gia công cốt thép, ván khôn

- Bãi chứa sắt thép, trụ điện.

3.3. Đường tạm thi công:

Công trình thi công chủ yếu dọc theo tuyến đường giao thông hiện hữu nên không làm đường tạm để phục vụ thi công.

3.4. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị:

- Nguồn cung cấp vật tư : khai thác nguồn vật tư trong nước, tùy theo loại vật tư thiết bị có thể do A cấp hoặc B cấp nhưng phải đảm bảo thông số kỹ thuật nêu trong phương án kỹ thuật và qui định của Tổng công ty Điện lực TP. Hồ Chí Minh.

- Điểm tập kết vật tư, thiết bị là kho của Tổng Công ty Điện Lực Tp.HCM

- Vận chuyển vật tư thiết bị, sử dụng các loại xe chuyên dụng để chuyên chở.

- Vật liệu xây dựng đổ bêtông tại chỗ gồm: tái lập mương cáp, đổ bê tông móng.

3.5. Công tác vận chuyển đường dài:

- Do công trình thi công tại Phường Xuân Hòa, Cầu Ông Lãnh, Tân Định, Bến Thành, Sài Gòn, Nhiêu Lộc nên tạm tính 10km cho việc vận chuyển từ kho Điện lực đến kho của đơn vị thi công và từ kho đơn vị thi công đến công trường.

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

3.6. Vận chuyển thủ công:

- Từ kho của đơn vị thi công tập kết tại công trường đến vị trí thi công lắp đặt tạm tính trong phạm vi 200m. Vật tư thiết bị sẽ được vận chuyển bằng thủ công và thủ công kết hợp cơ giới.

3.7. Điện, nước phục vụ thi công:

- Điện thi công cho công trình được lấy tại lưới điện gần nơi thi công hoặc từ những hộ dân gần vị trí thi công nhất.
- Nước cho công tác thi công và nước sinh hoạt có thể mua của dân hoặc chuyên chở từ nơi khác tới.

3.8. Máy phát điện:

- Đơn vị thi công, đơn vị cho thuê máy phát điện, giám sát và chủ đầu tư phối hợp khảo sát thực tế các vị trí đặt máy phát điện cho từng vị trí trạm. Đơn vị thi công chuẩn bị sẵn dây cấp nguồn và phụ kiện đấu nối để đảm bảo thời gian mất điện chuyển tải là nhỏ nhất.

CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP CHÍNH

4.1. Biện pháp chung.

- Từ đặc điểm công trình dự kiến biện pháp thi công của công trình: kết hợp giữa thủ công và cơ giới.
- Công tác chuẩn bị: Các máy móc, thiết bị tối thiểu để thi công :
  + Xe cẩu, máy hàn
  + Xe tải
  + Buly, tời
  + Kích để kéo dây
  + Trang bị dụng cụ cá nhân đầy đủ

4.2. Thi công móng trụ.

- Đào đắp và đắp móng trụ: thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới:
  + Dụng cụ thi công: máy trộn bê tông, cuốc, xẻng, xà ben,....
- Giải pháp thi công:
  + Lập rào cản đảm bảo xung quanh không có người dân qua lại.
  + Lập bản và biển báo đặt cách mép hố móng 1 mét để tránh hoạt tải tác động lên thành hố móng.
  + Rào chắn phải bảo đảm chắt chắn, có biển báo.
  + Khối lượng đất đào phải di chuyển ngay thành đống lớn (dùng xe thô sơ) và dùng xe tải chuyển đi đổ.
  + 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 tắt giao thông, va chạm.
  + Trong quá trình đào móng, nếu gặp chướng ngại vật phải báo ngay cho giám sát A-B để có ý kiến bàn bạc thống nhất giải quyết.

4.3. Lắp dựng cột.

* Trụ BTLT:

- Cột trước khi đưa vào dựng phải kiểm tra chiều cao mã hiệu của cột (theo TSKT), độ cong và vết nứt trong phạm vi cho phép .
- Lỗ trụ được đào sâu đúng chiều sâu qui định, cột được chuyển vào vị trí lắp đặt và được dựng bằng phương pháp cẩu.
- Phương pháp thủ công kết hợp cơ giới: 01 xe cẩu 15 tấn chuyên dùng và phụ kiện.
- Lắp dựng cột: thủ công + kết hợp cơ giới.
- Dụng cụ: Buly, tời...

* Tru thép:

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

4.4 Thi công móng, đế RMU.

- Gia công lắp dựng thép khung đỡ móng tủ RMU.
- Sơn tĩnh điện khung đỡ móng tủ RMU.
- Lắp đặt khung đỡ vào nền bê tông trạm.

- Xây tường gạch xung quanh.
- Giải pháp thi công: Gia công, chế tạo sẵn.

4.5. 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 cẩu.
- Phương pháp thủ công kết hợp cơ giới: 01 xe cẩu 5 tấn chuyên dùng và phụ kiện.
- Lắp dựng tủ RMU: thủ công + kết hợp cơ giới.

- Dụng cụ: Buly, tời, xe nâng...

4.6. Lắp thiết bị, cách điện, phụ kiện.

- Vận chuyển vật tư, thiết bị từ nơi mua đến hiện trường.
- Sử dụng các loại xe chuyên 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.
- Toàn bộ cách điện và phụ kiện được lắp trên trụ như: đà, sứ đứng, lắp kẹp, các phụ kiện cách điện khác, Thi công bằng thủ công

4.6. Rải căng dây.

- Chuẩn bị vật liệu và dụng cụ trong phạm vi thi công từ 20-25m, kiểm tra đưa cuộn dây lên giá đỡ, rải cáp mới dọc tuyến,

4.7. Thi công phần mương cáp và kéo cáp ngầm.

- Do lòng lề đường có kết cấu là BTNN, BTXM, gạch tự chèn vì vậy phải sử dụng thiết bị cào cắt mặt đường để thực hiện công tác bóc lớp áo đường và đào mương cáp.

+ Đào mương cáp: thi công theo phương pháp cuốn chiếu, đào đến đâu tái lập đến đó. Mỗi đêm đào khoảng 40-50m (khối lượng còn tuỳ thuộc vào tình hình thực tế tại công trường như: vướng công trình ngầm, hệ thống cấp thoát nước, thời tiết khi thi công….). Đào đất bằng thủ công kết hợp với cơ giới.

+ Tháo dỡ lớp nhựa, đào lớp đá, đào đất bằng thủ công kết hợp với cơ giới. Riêng những vị trí nghi ngờ có công trình ngầm giao chéo, những vị trí sử dụng máy móc không đảm bảo hành lang an toàn điện bắt buộc phải đào bằng thủ công nhằm đảm bảo an toàn lao động, không làm hư hỏng công trình ngầm khác hoặc hư hỏng điện.

+ Đất đào đến đâu phải cho xe vận chuyển đi đổ ngay đến đó nhằm đảm bảo vệ sinh môi trường, an toàn lao động, không cản trở giao thông.

+ Tất cả các vật tư thi công phải đạt các yêu cầu kỹ thuật :

- Bê tông nhựa nóng phải đạt các chỉ tiêu cơ lý theo quy trình quy phạm hiện hành.
- Đá dăm cấp phối loại I, loại II phải đạt các yêu cầu kỹ thuật theo quy trình thi công và nghiệm thu cấp phối đá trong kết cấu áo đường ô tô 22TCN-252-1998 ngày 18/10/1998 của Bộ Giao Thông Vận Tải.
- Lắp cát đến độ cao yêu cầu(đắp thành từng lớp, tưới nước, đầm kỹ thành từng lớp).

- Sau khi lắp đặt ống đến đâu, tiến hành tái lập lại mặt đường để đảm bảo giao thông.

* Kéo rải cáp ngầm: bằng thủ công kết hợp cơ giới.

- Đối với đường cáp ngầm trung thế được luồn trong ống nhựa chịu lực HDPE và chôn trực tiếp trong lòng đất dọc đường phương án như sau:

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

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

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

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

Các chú ý khi lắp đặt cáp ngầm:

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

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

+ Đối với cáp 3M240mm^2, không được để cáp bị uốn cong bán kính nhỏ hơn 1m.

+ Lực kéo cáp T phải đảm bảo 2 điều kiện: T<= 2000Kg và T <= Rx500

Trong đó:

-T (kg): Lực kéo cáp.

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

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

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

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

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

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

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

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

4.8. Thi công phần trạm biến áp:

- Gia công lắp MCCB tổng của trạm biến thế mặt trước trên ngăm hạ thế nằm phía trên của tủ RMU, gia công tấm mica che mặt MCCB và các đầu cực để đảm bảo an toàn;

- Gia công lắp các MCCB của các lộ ra cáp ngầm hạ thế nằm mặt sau trên ngăn hạ thế phía trên của tủ RMU sao cho khoảng cách từ cực dưới của MCCB đến RMU phải lớn hơn 600mm để đảm bảo không gia thi công đấu nối cáp ngầm hạ thế vào MCCB, gia công tấm mica che mặt MCCB và các đầu cực, cosse để đảm bảo an toàn;

- Gia công thanh cái tổng nằm giữa MCCB tổng và MCCB lộ ra hạ thế ngầm để lắp các thanh cái nhánh được dễ dàng;

- Sau khi kéo hoàn tất cáp ngầm trung thế và hạ thế (có thể kéo cáp thêm cũng được) thì tiến hành công tác lắp dựng thân trụ trạm lên móng trạm (công tác thi công móng phải đảm bảo đúng kích thước thiết kế, bề mặt phải phẳng không bị nghiêng vênh) đã được thi công sẵn cố định bằng các bulong móng và trụ phải thẳng đứng không được nghiêng bất kỳ hướng nào (dùng thước thủy kiểm tra độ thẳng đứng);

- Lắp đặt máy biến áp lên thân trụ đã được thi công hoàn tất, cân chỉnh máy đúng vị trí, cố định máy biến thế lên thân trạm;

- Lắp đặt cáp xuất từ máy biến thế đến MCCB tổng phải đảm bảo đúng chủng loại theo thiết kế, khi đưa cáp qua cửa nhận cáp vào trong thân trạm phải bảo đảm cáp không bị chạm thân, cố định cáp bằng sứ hoặc các kẹp cáp và tạo thành co nước để tránh nước mưa đi theo cáp vào trong trạm ảnh hưởng đến các thiết bị trong trạm;

- Luồn cáp ngầm trung thế cấp nguồn từ tủ RMU đến máy biến thế, cố định cáp vào một bên thân trạm (phía trung thế máy biến thế) bằng các collier, làm đầu cáp ngầm và đấu nối phía trung thế máy biến thế;

- Làm đầu cáp ngầm hạ thế trên mặt móng trong phạm vi bên dưới tủ RMU (từ 100-500), luồn cáp hạ thế theo từng sợi rời cố định dọc theo thân trạm thông qua các thanh sắt U lỗ được bố trí trên thân trạm rồi uốn cáp làm đầu cosse đấu nối vào các MCCB các lộ ra thích hợp;

- Lắp tủ RMU lên ray của khung đỡ cố định tủ vào ray đẩy vào trong thân trạm và cài chốt thanh ray lại để không di chuyển;

- Đo cáp ngầm trung thế lên các ngăn tủ RMU cho phù hợp rồi cố định các sợi cáp bằng collier, làm đầu cáp ngầm đấu nối vào tủ RMU;

- Sau khi thí đấu nối và thí nghiệm hoàn tất thì phải lắp đặt 01 tấm bakelit ngăn cách ngăn trung thế và ngăn hạ thế (trên tủ RMU), lắp đặt 02 tấm bakelit che mặt trước và mặt sau của khung đỡ tủ RMU, dùng foam bịt kín các vị trí khe hở giữa thân trụ trạm và tấm bakelit;

4.9. Máy phát điện.

- Trước khi cắt điện thi công cải tạo thay dây, đơn vị thi công phối hợp với PCSG, đơn vị cho thuê máy phát khảo sát lên phương án vị trí lắp đặt máy phát điện cho các trạm biến áp công cộng thuộc phạm vi cần cắt điện.

- Đơn vị thi công chuẩn bị cáp cấp nguồn từ tủ điện của máy phát đến lưới điện hạ thế của trạm và phụ kiện đấu nối. Vị trí đặt máy phát điện tại trạm hoặc lân cận trong phạm vi từ 10 đến 30m (tùy theo vị trí trạm)

- Tủ điện tổng tại máy phát và cáp điện đấu nối từ đầu cực máy phát đến tủ điện máy phát sẽ do đơn vị cho thuê máy phát, đơn vị thi công và PCSG phối hợp cung cấp lắp đặt.

- Đơn vị thi công và PCSG làm việc thỏa thuận với các khách hàng có trạm biến áp trong phạm vi cắt điện tự chạy máy phát trong thời gian cắt điện thi công,

để tiết giảm chi phí cho dự án. Trường hợp khách hàng không đồng ý đơn vị thi công bố trí máy phát điện theo thiết kế được duyệt.

4.10. Phương án thi công đấu nối.

- **Thi công không cần cắt điện :**

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

- Thi công phần đào và tái lập mương cáp trung hạ thế, đặt ống nhựa HDPE xoắn để luồn cáp ngầm trung hạ thế.
- Thi công đào mương cáp hở trong trạm phòng.
- Thi công xây dựng bệ tủ RMU.
- Thi công lắp đặt tủ RMU.
- Thi công kéo cáp ngầm trung thế.
- Đấu nối đầu cáp vào tủ RMU lắp mới, thí nghiệm, đóng điện....

- **Thi công cần cắt điện :**

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

- Thi công trước các công việc thi công không cần cắt điện.
- Đơn vị thi công phối hợp với đơn vị quản lý vận hành PCSG chuyển tải, cắt điện tuyến dây của trạm hoặc RMU cần lắp mới.
- Trong thời gian cắt điện, phải sử dụng máy phát điện cho các trạm biến áp công cộng hoặc khách hàng để không mất điện ảnh hưởng đến sinh hoạt, sản xuất kinh doanh.
- Tiến hành thi công lắp đặt hộp nối cáp cho các vị trí thiếu cáp lên tủ RMU (nếu có)
- Lắp đặt, thay thế các tủ RMU, DS hiện hữu bằng tủ RMU mới (có chức năng điều khiển Scada).
- Tiến hành thí nghiệm, đóng điện nghiệm thu.

*** Các lưu ý khi thi công :**

- Khi đăng ký cắt điện với Công ty Điện lực Sài Gòn 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 cân 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 mối nối thì phải sử dụng công nhân có thợ bậc tối thiểu 5/7 để đảm bảo thi công đạt yêu cầu.

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

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

- **Thi công Hotline (không thực hiện):**

CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG

- Bảng dự kiến tiến độ thi công công trình.

STT	Công việc	Thời gian thi công (tuần)							
		1	**2-3**	**4-9**	**10-19**	**20-29**	**30-37**	**30-38**	**39-42**
1	Chuẩn bị công trường : Chuẩn bị mặt bằng, chuẩn bị vật tư thiết bị, xe, máy thi công, bàn giao tuyến	x	x						
2	Thi công phần không cắt điện: Đào tái lập mương cáp, lắp ống nhựa, kéo cáp ngầm trung hạ thế...			x	x	x			
3	Thi công cắt điện: lắp đặt các thiết bị điện, đấu nối và nghiệm thu bàn giao :						x	x	
4	Nghiệm thu								x

- Công trình sẽ được thực hiện thi công trong quý III/2026 – quý I/2027.

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

6.1. Biểu đồ nhân lực.

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

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

- Dự kiến sử dụng xe bán tải kết hợp cẩu 3 tấn để bóc lên, xếp xuống, vận chuyển vật tư thiết bị, lắp trụ,kéo cáp,…
- Sử dụng máy trộn bêtông, máy cắt, máy đầm,…để làm phương tiện thi công đào, lắp mương cáp, xây móng trụ,..
- Các thiết bị cần thiết khác (kèm ép thủy lực, búa, kèm, boly, mỏ lếch, xẻng..).

Thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới.

CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG

+ An toàn giao thông:

- Lập rào cản đặt cách mép mương 1m 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 chuyển đi để tránh ách tắc giao thông.Trường hợp mương cáp chưa xử lý kịp phải lắp đầy.
- Công nhân thi công ban đêm phải mặc áo phản quang.
- Trường hợp mương băng qua ngang đường hoặc giao lộ thì phải thực hiện vào ban đên và tái lập mặt đường ngay.

+ An toàn lao động:

- Đơn vị thi công phải lập kế hoạch, tiến độ thi công cụ thể theo từng ngày, tuần và đăng ký trước với Điện Lực khu vực.
- Đơn vị thi công phải chuẩn bị đầy đủ các trang thiết bị, dụng cụ, vật tư, thiết bị và công nhân trước khi thi công nhằm tránh tình trạng thiếu hụt trong quá trình thi công làm mất thời gian, ảnh hưởng đến tiến độ công trình và thời gian mất điện quá dài.
- Đơn vị thi công phải đăng ký cắt điện với Điện lực khu vực, trên cơ sở lịch cắt điện đã được duyệt tổ chức sắp xếp các hạng mục công trình nào sẽ được thi công vào những ngày cắt điện và những công việc nào sẽ được thực hiện vào những ngày không cắt điện cho thật hợp lý.
- Bố trí các nhóm công nhân thi công dứt điểm từng hạng mục của công trình để tránh tình trạng bỏ sót hoặc phải làm đi làm lại nhiều lần.
- Sau khi Điện Lực khu vực 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 Điện Lực khu vực xin trả điện.

+ An toàn lao động dưới lưới Cao Thế 110kV:

Trong công trình không có tuyến dây 110KV băng đường hay dọc tuyến

**** Thi công phần chuyên điện:***

- Đơn vị thi công phải lập kế hoạch chi tiết, tiến độ thi công theo từng ngày và đăng ký trước với Công ty Điện lực Sài Gòn.
- Đối với trường hợp cắt điện đường dây trung thế biện pháp an toàn là: Phải được người của Công ty Điện lực Sài Gòn trực tiếp thao tác cắt điện và làm biện pháp an toàn đường dây cùng chỉ dẫn các điểm còn chưa an toàn, thông báo cho giám sát thi công biết.
- Sau khi Công ty Điện lực Sài Gòn cắt điện xong, tiếp địa 2 đầu đoạn công tác và bàn giao cụ thể địa bàn công tác thì đơn vị thi công mới được thực hiện công tác liên quan tới lưới điện.

- Đơn vị thi công phải đăng ký cắt điện với Công ty Điện lực Sài Gòn, trên cơ sở lịch cắt điện đã được duyệt tổ chức sắp xếp các hạng mục công việc nào sẽ được thi công vào những ngày cắt điện và những công việc nào sẽ được thực hiện vào những ngày không cắt điện cho thật hợp lý.
- Bố trí các nhóm công nhân thi công dứt điểm từng hạng mục của công trình để tránh tình trạng bỏ sót hoặc phải đi làm lại nhiều lần.
- Thi công đảm bảo đúng thiết kế, trường hợp trở ngại không thi công được đề nghị đơn vị thi công làm việc ngay với đơn vị thiết kế và các đơn vị liên quan.
- Khi thi công (kéo cáp ngầm trung thế, làm đầu cáp, nối cáp, trồng trụ, lắp đặt thiết bị trên trụ,…) ở các khu vực dân cư, băng đường ... thì phải đặt rào chắn xung quanh, lắp biển báo, đèn báo hiệu, có người hướng dẫn giao thông.
- Công nhân phải có trang bị bảo hộ lao động theo quy định hiện hành (như mũ, áo, giầy, găn tay,…).
- Sau khi thi công xong, đơn vị thi công phải kiểm tra kỹ hiện trường xong mới báo Điện lực khu vực xin trả điện.

**** Thi công không chuyên điện:***

- Đơn vị thi công phải tiến hành đào thăm dò hạ tầng kỹ thuật (điện, nước, thông tin,..) trước khi thực hiện đào mương cáp, móng trụ,..
- Trong quá trình đào, lắp đặt ống, tái lập, đào móng tủ, móng trụ,..phải có rào chắn xung quanh, có biển báo, có đèn báo hiệu, có người hướng dẫn giao thông,..
- Thi công đảm bảo đúng thiết kế, trường hợp trở ngại không thi công được đề nghị đơn vị thi công làm việc ngay với đơn vị thiết kế và các đơn vị liên quan.
- Công nhân phải có trang bị bảo hộ lao động theo quy định hiện hành (như mũ, áo, giầy, găng tay,…).

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

(Hiệu chỉnh theo Quyết định phê duyệt số 3327/QĐ-PCSG ngày 06/07/2026)

CÔNG TRÌNH:
NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, BẾN THÀNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026

TẬP II: CÁC BẢN VẼ

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: **500**/TVĐ-TKPP	*Tp.HCM, ngày 08 tháng 07 năm 2026*

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

TẬP II: CÁC BẢN VẼ

(Hiệu chỉnh theo Quyết định phê duyệt số 3327/QĐ-PCSG ngày 06/07/2026)

TÊN DỰ ÁN : **NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, BẾN THÀNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026.**

NGUỒN VỐN : **ĐTXD 2026**

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG : **PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, BẾN THÀNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC - TP.HCM**

CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ : **NGÔ QUỐC THẮNG**

CHỦ TRÌ TK ĐIỆN : **NGUYỄN THANH TÙNG**

CHỦ TRÌ TK KHÔNG ĐIỆN: TRẦN CÔNG ANH

THAM GIA : **TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY**

: **NGUYỄN ĐĂNG KHOA**

	ĐƠN VỊ LẬP
CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN	**CÔNG TY CP TƯ VẤN XÂY DỰNG**
KT. GIÁM ĐỐC	**ĐIỆN LỰC TP.HCM**
PHÓ GIÁM ĐỐC	**GIÁM ĐỐC TTTV**
	Nguyễn Đình Tân

BẢNG KÝ HIỆU MẪU BẢN VẼ

STT	KÝ HIỆU	TÊN KÝ HIỆU
1		DÂY TRUNG THẾ NỔI HIỆN HỮU
2		DÂY TRUNG THẾ NỔI THU HỒI
3		DÂY HẠ THẾ HIỆN HỮU
4		ĐƯỜNG THOÁT NƯỚC
5		ĐƯỜNG CẤP NƯỚC
6		ĐƯỜNG CÁP THÔNG TIN
7		ĐƯỜNG CHIẾU SÁNG
8		CÁP NGẦM TRUNG THẾ HIỆN HỮU 240mm2
9		CÁP NGẦM TRUNG THẾ HIỆN HỮU 95mm2
10		CÁP NGẦM TRUNG THẾ HIỆN HỮU 50mm2
11		CÁP NGẦM TRUNG THẾ 3M240mm2 KÉO MỚI
12		CÁP NGẦM TRUNG THẾ 3M95mm2 KÉO MỚI
13		CÁP NGẦM TRUNG THẾ 3M50mm2 KÉO MỚI
14		CÁP NGẦM TRUNG THẾ HIỆN HỮU 3M240mm2 CÒN LẠI
15		CÁP NGẦM TRUNG THẾ HIỆN HỮU 3M95mm2 CÒN LẠI
16		CÁP NGẦM TRUNG THẾ HIỆN HỮU 3M50mm2 CÒN LẠI
17		CÁP NGẦM HẠ THẾ HIỆN HỮU
18		CÁP NGẦM HẠ THẾ HIỆN HỮU SỬ DỤNG LẠI
19		CÁP NGẦM HẠ THẾ KÉO MỚI
20		LỚP NHÀ DÂN
21		NÉT BÓ VỈA
22		TIM ĐƯỜNG
23		ĐIỂM DỪNG LƯỚI HẠ THẾ HIỆN HỮU
24		NÉT ĐƯỜNG SẮT

BẢNG KÝ HIỆU MẪU BẢN VẼ

STT	KÝ HIỆU	TÊN KÝ HIỆU
25		KÝ HIỆU TỦ RMU NGĂN L; TỦ RMU NGĂN MÁY CẮT; TỦ RMU NGĂN T, TỦ RMU NGĂN K LẮP MỚI
26		KÝ HIỆU TỦ RMU NGĂN L; TỦ RMU NGĂN MÁY CẮT; TỦ RMU NGĂN T, TỦ RMU NGĂN K TĂNG CƯỜNG
27		KÝ HIỆU TỦ RMU NGĂN L; TỦ RMU NGĂN MÁY CẮT; TỦ RMU NGĂN T, TỦ RMU NGĂN K HIỆN HỮU
28		KÝ HIỆU TRẠM BIẾN ÁP 600x900, 1000x1000, 1000x1300; TRẠM TRỤ GHÉP, TRẠM TREO LẮP MỚI
29		KÝ HIỆU TRẠM PHÒNG, TRẠM TRỤ THÉP, TRẠM TRỤ GHÉP, TRẠM GIÀN, TRẠM TREO HIỆN HỮU
30		KÝ HIỆU TRẠM TREO, TRẠM TRỤ GHÉP, TRẠM GIÀN HIỆN HỮU THU HỒI
31		KÝ HIỆU TRUNG THẾ 14m, 12m, TRUNG THẾ VUÔNG 12m, TRỤ HẠ THẾ 10m, 8.4m, TRỤ VUÔNG 9m, 6m HIỆN HỮU
32		KÝ HIỆU TRUNG THẾ 14m, 12m, TRUNG THẾ VUÔNG 12m, HẠ THẾ PYLON 9m, TRỤ HẠ THẾ 10m, 8.4m, 6m HIỆN HỮU THU HỒI
33		KÝ HIỆU FCO, LBFCO, DS, LBS, RE HIỆN HỮU
34		KÝ HIỆU FCO, LBFCO, DS, LBS, RE LẮP MỚI
35		KÝ HIỆU FCO, LBFCO, DS, LBS, RE HIỆN HỮU SỬ DỤNG LẠI
36		KÝ HIỆU TIẾP ĐỊA HIỆN HỮU
37		KÝ HIỆU TỤ BÙ HIỆN HỮU
38		KÝ HIỆU HỐ GA THOÁT NƯỚC HIỆN HỮU
39		KÝ HIỆU HẦM VIỄN THÔNG HIỆN HỮU
40		KÝ HIỆU CÂY XANH
41		KÝ HIỆU TỦ VIỄN THÔNG HIỆN HỮU
42		KÝ HIỆU ĐÈN CHIẾU SÁNG HIỆN HỮU
43		KÝ HIỆU HỘP NỐI CÁP

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

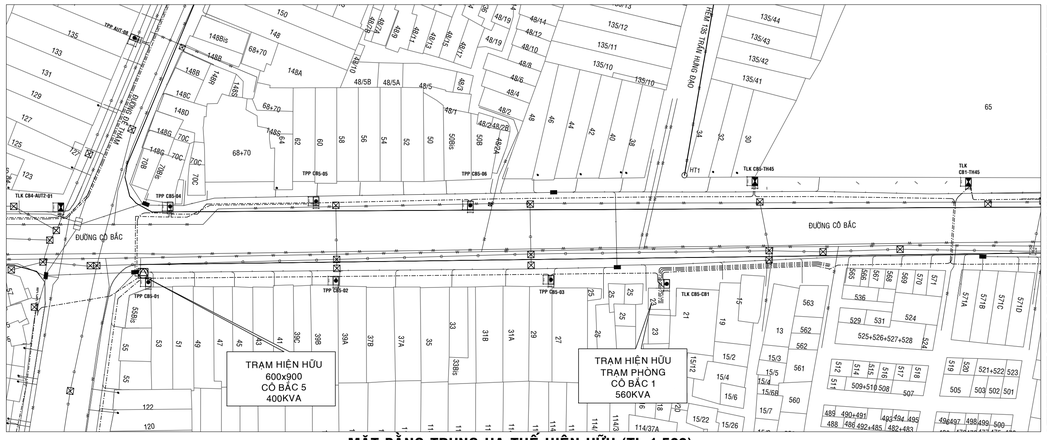
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM

TỔNG GIÁM ĐỐC		NGUYỄN ĐÌNH TÂN
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN		NGÔ QUỐC THẮNG
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ		NGUYỄN THANH TÙNG
THAM GIA		TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY
THAM GIA		TRẦN CÔNG ANH
THAM GIA		NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH

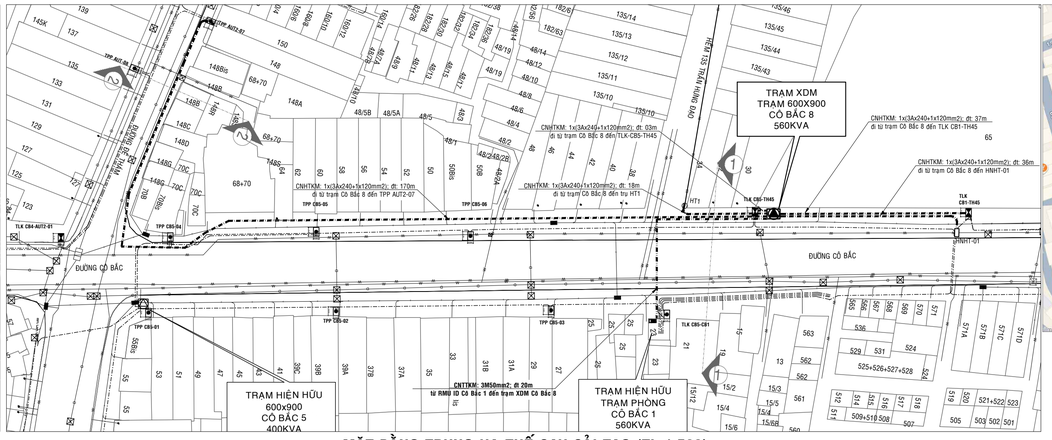
DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026

BẢNG KÝ HIỆU MẪU BẢN VẼ

TỈ LỆ: ĐÃ GHI	LẦN XUẤT BẢN:	NGÀY: .../.../2026
GĐ: BCKTKT		SHBV: HCMPECC/NC-SG/1-23



MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



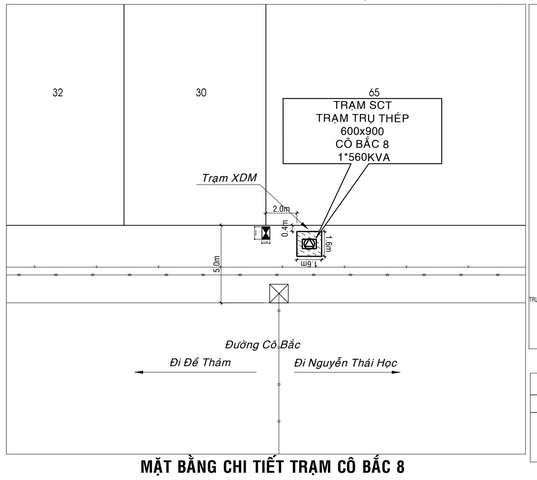
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



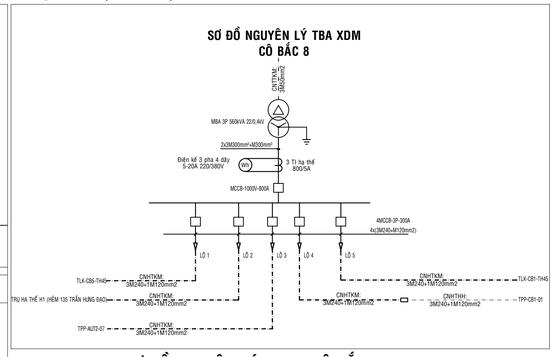
HỌA ĐỒ VỊ TRÍ



HÌNH ẢNH SAU CẢI TẠO

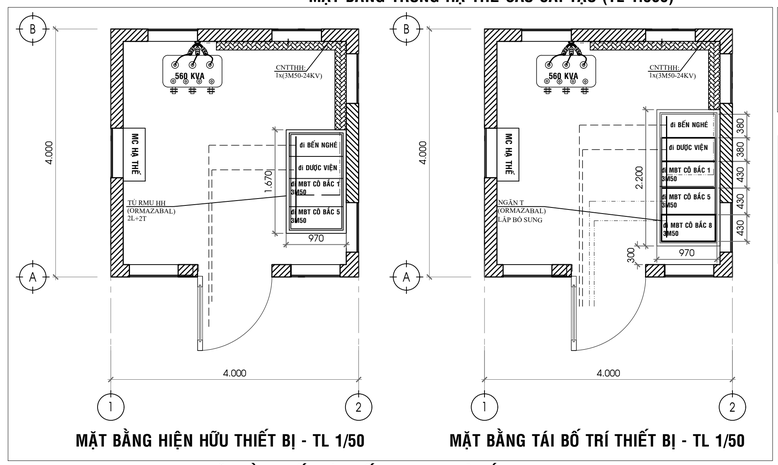


MẶT BẰNG CHI TIẾT TRẠM CÔ BẮC 8 XDM (TL 1:200)



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TRẠM CÔ BẮC 8 XDM

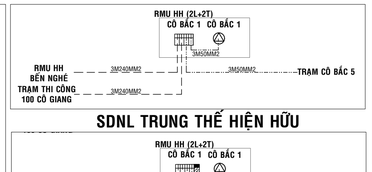
BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VN 2000 CÁC VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU					
STT	TÊN / TỌA ĐỘ	X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	TRẠM XDM CÔ BẮC 8	603235.5665	1190710.3941	5.5	1.5
		603236.7269	1190709.0026		
		603234.8906	1190707.4712		
		603233.7302	1190708.8627		



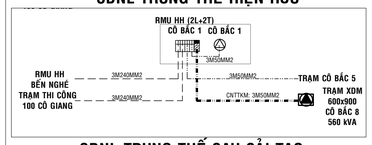
MẶT BẰNG HIỆN HỮU THIẾT BỊ - TL 1/50

MẶT BẰNG TÁI BỐ TRÍ THIẾT BỊ - TL 1/50

MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM CÔ BẮC 1 (TL 1:50)



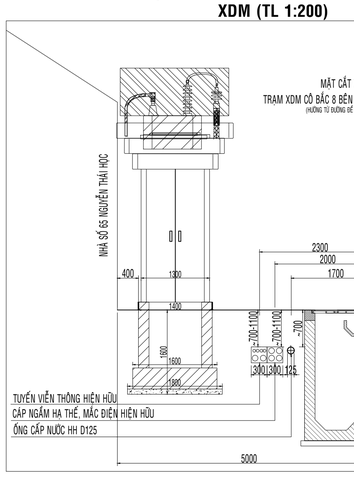
SDNL TRUNG THẾ HIỆN HỮU

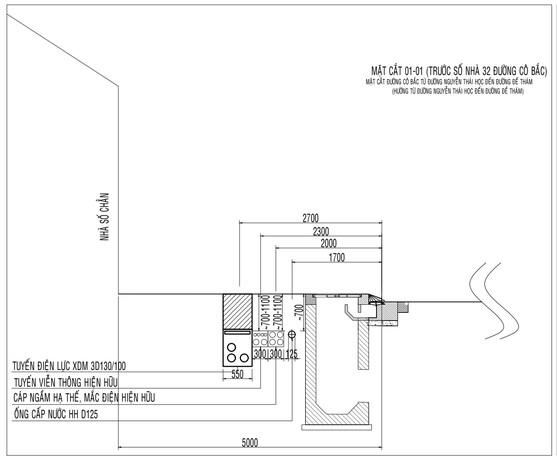


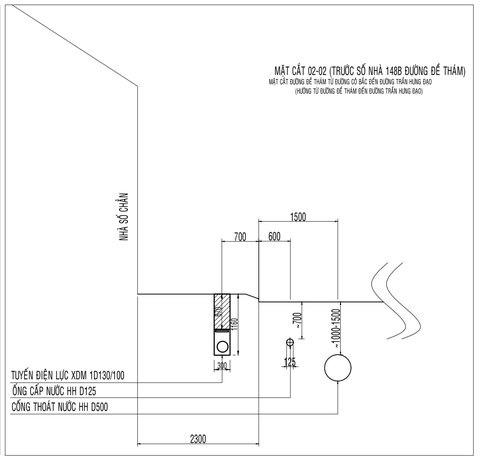
SDNL TRUNG THẾ SAU CẢI TẠO

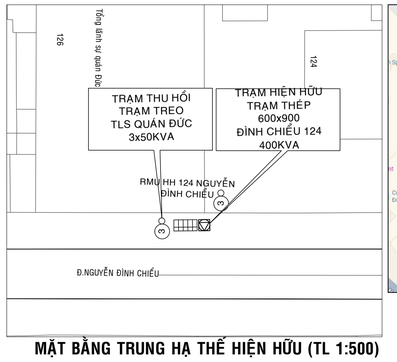


HÌNH ẢNH HIỆN HỮU TRẠM CÔ BẮC 1









MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



HỌA ĐỒ VỊ TRÍ



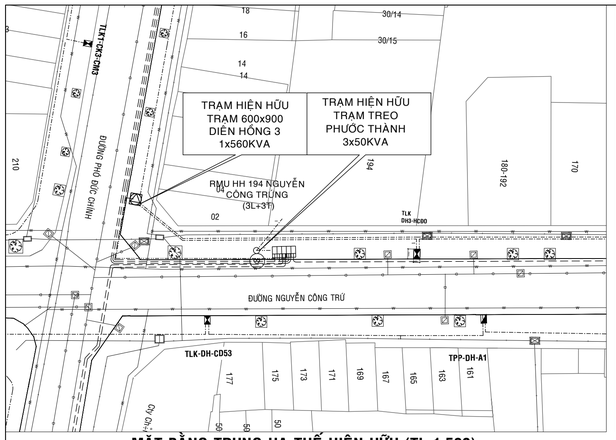
HÌNH ẢNH HIỆN HỮU



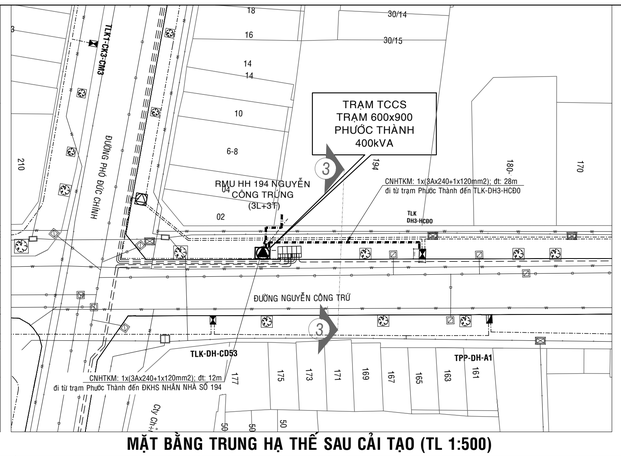
HÌNH ẢNH HIỆN HỮU

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

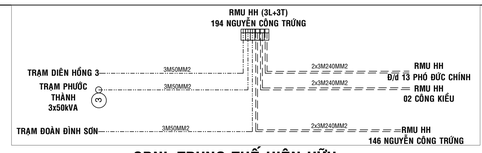
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM			DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026		
TỔNG GIÁM ĐỐC		NGUYỄN ĐÌNH TÂN			
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ		NGÔ QUỐC THẮNG	**MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM XDM CÔ BẮC 8)**		
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN		NGUYỄN THANH TÙNG			
THAM GIA		TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY			
THAM GIA		TRẦN CÔNG ANH	TỈ LỆ: ĐÃ GHI	LẦN XUẤT BẢN:	NGÀY: ../../2026
THAM GIA		NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	GĐ: LẬP BCKTKT		SHBV: HCMPECC/NC-SG/02-23



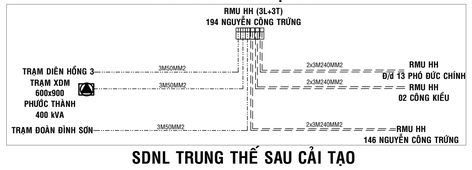
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



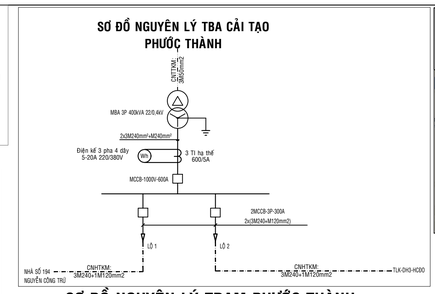
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



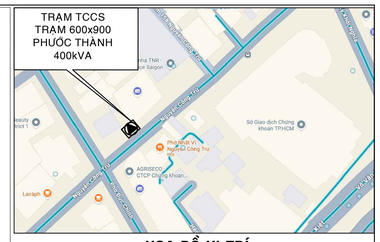
SDNL TRUNG THẾ HIỆN HỮU



SDNL TRUNG THẾ SAU CẢI TẠO



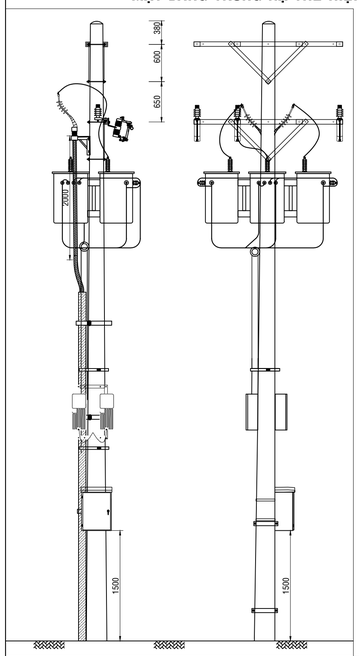
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TRẠM PHƯỚC THÀNH

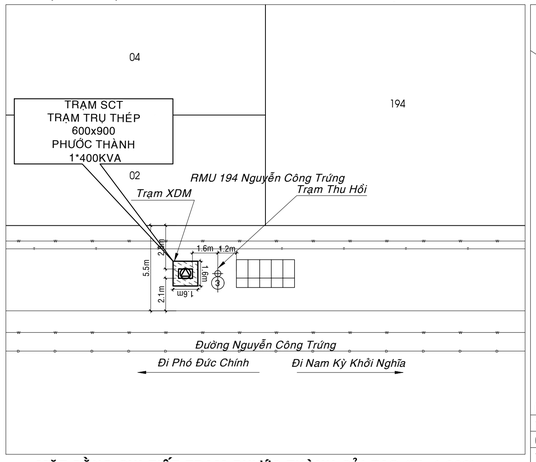


HỌA ĐỒ VỊ TRÍ

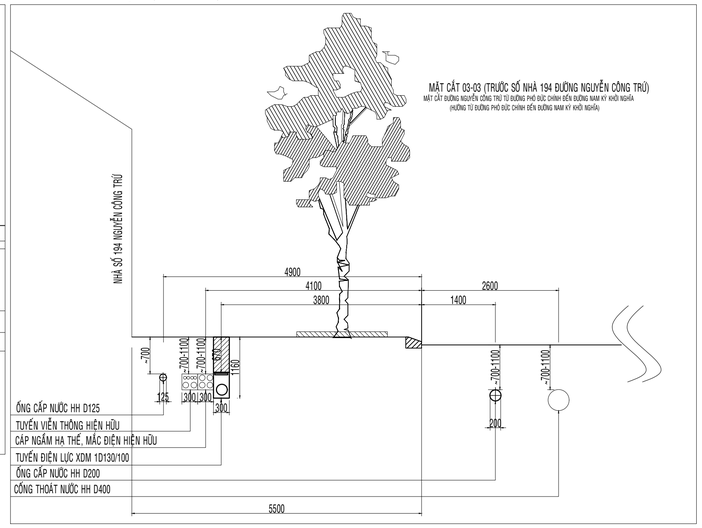
BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VN 2000 CÁC VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU

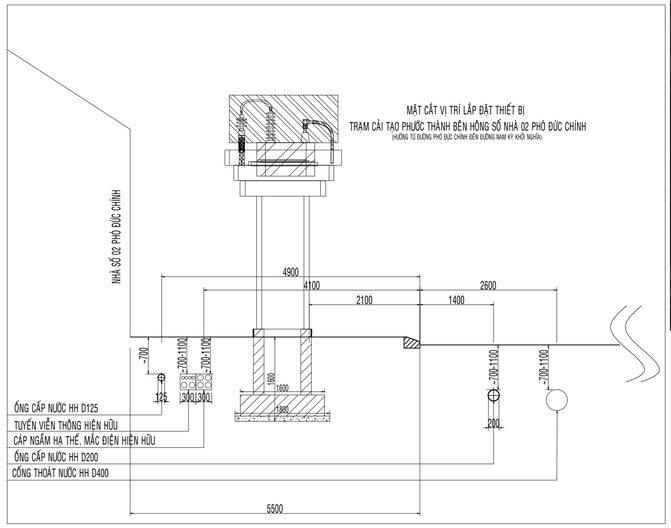
STT	TÊN TRẠM	TỌA ĐỘ	X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	TRẠM SCT PHƯỚC THÀNH		603798.4825	1190995.8934	5.5	1.5
			603799.6429	1190994.5019		
			603796.6462	1190994.362		
			603797.7803	1190993.002		

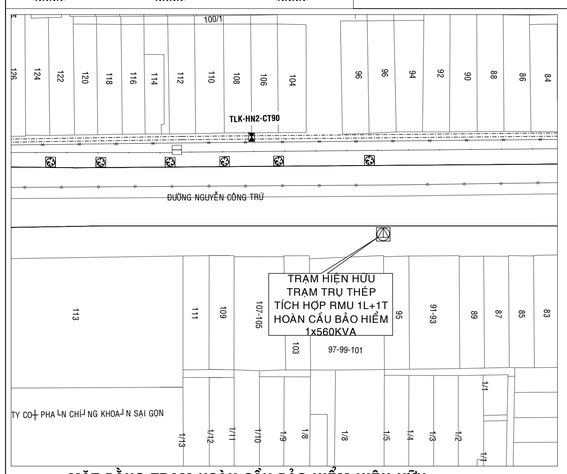




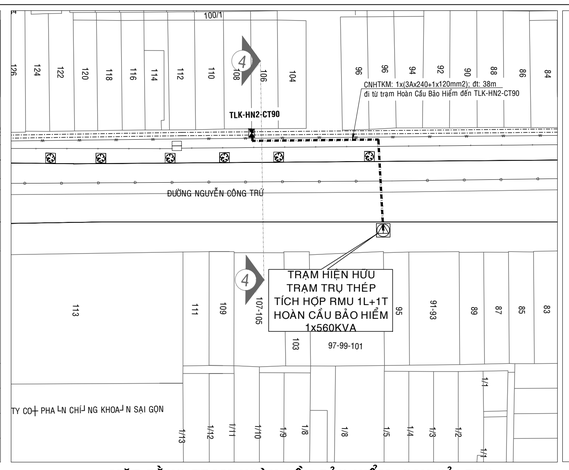
MẶT BẰNG CHI TIẾT TRẠM PHƯỚC THÀNH CẢI TẠO (TL 1:200)



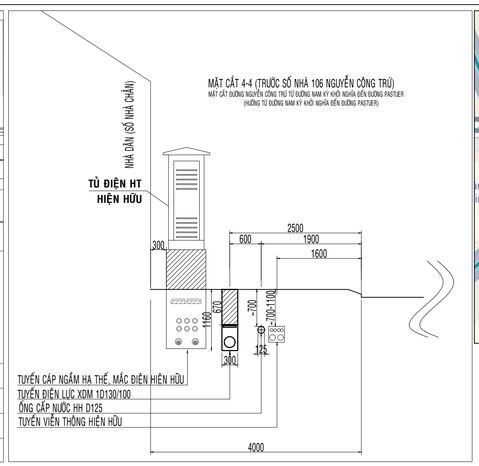


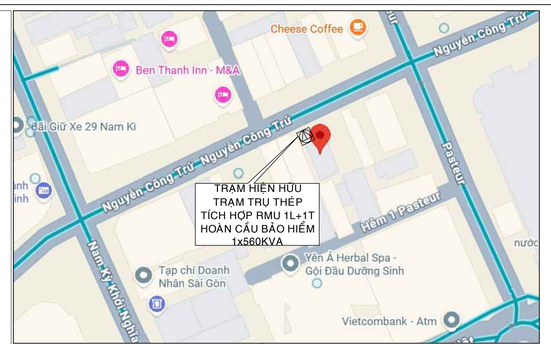


MẶT BẰNG TRẠM HOÀN CẦU BẢO HIỂM HIỆN HỮU (TL 1:500)



MẶT BẰNG TRẠM HOÀN CẦU BẢO HIỂM SAU CẢI TẠO (TL 1:500)





HỌA ĐỒ VỊ TRÍ



HÌNH ẢNH HIỆN HỮU

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

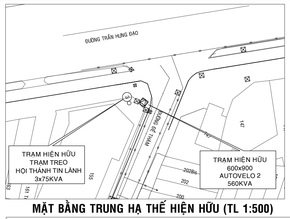
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM

TỔNG GIÁM ĐỐC		NGUYỄN ĐÌNH TÂN
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ		NGÔ QUỐC THẮNG
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN		NGUYỄN THANH TÙNG
THAM GIA		TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY
THAM GIA		TRẦN CÔNG ANH
THAM GIA		NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH

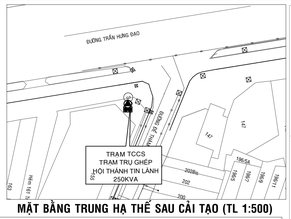
DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIỀU LỘC NĂM 2026

MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM TCCS PHƯỚC THÀNH VÀ TRẠM HOÀN CẦU BẢO HIỂM)

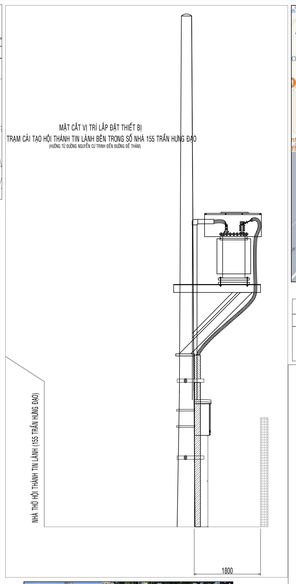
TỈ LỆ: ĐÃ GHI	LẦN XUẤT BẢN:	NGÀY: .../.../2026
GĐ: LẬP BCKTKT		SHBV: HCMPECC/NC-SG/03-23

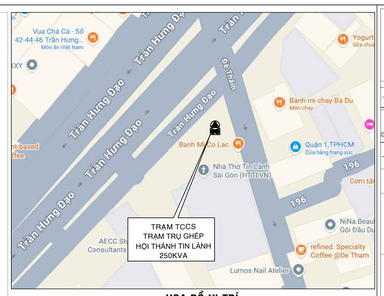


MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



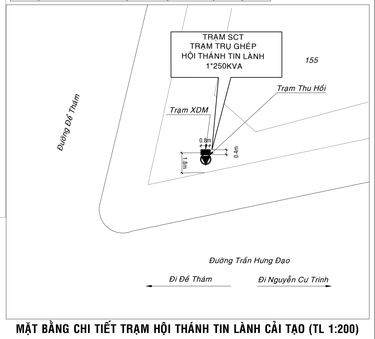
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)





HỌA ĐỒ VỊ TRÍ

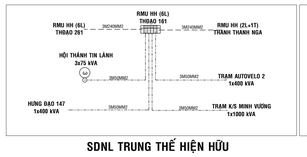
BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VN 2000 CÁC VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU					
STT	TÊN	TOẠ ĐỘ	X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	TRẠM SCT HỘI THÁNH TIN LÀNH	603080.5536	1190791.4606	11.6	2.4



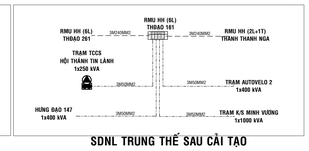
MẶT BẰNG CHI TIẾT TRẠM HỘI THÁNH TIN LÀNH CẢI TẠO (TL 1:200)



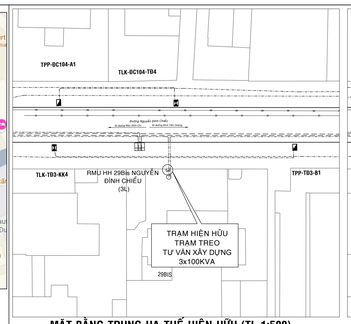
HÌNH ẢNH HIỆN HỮU



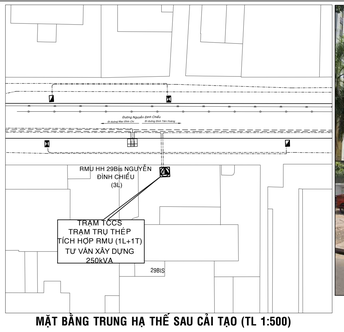
SDNL TRUNG THẾ HIỆN HỮU



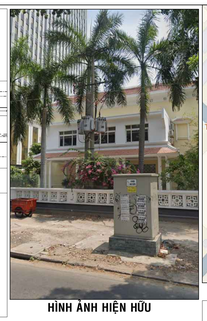
SDNL TRUNG THẾ SAU CẢI TẠO



MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



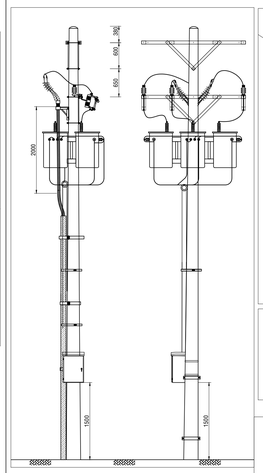
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



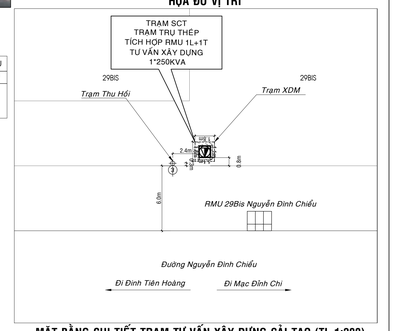
HÌNH ẢNH HIỆN HỮU



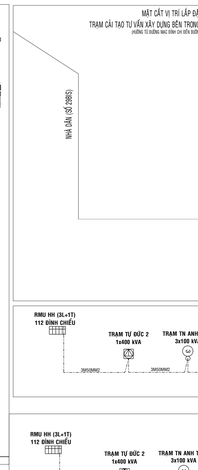
HỌA ĐỒ VỊ TRÍ

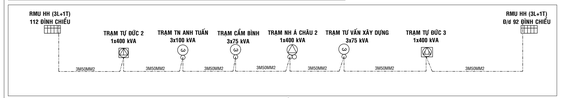


BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VN 2000 CÁC VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU						
STT	TÊN	TOẠ ĐỘ	X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	TRẠM SCT TƯ VẤN XÂY DỰNG		603497.2216	1193047.4943	5.0	1.5
			603498.8378	1193046.004		
			603497.4414	1193044.3943		
			603495.7799	1193045.8325		

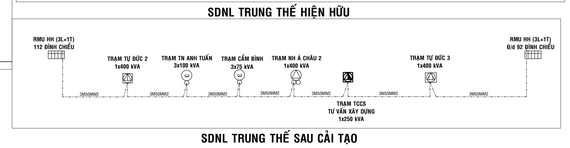


MẶT BẰNG CHI TIẾT TRẠM TƯ VẤN XÂY DỰNG CẢI TẠO (TL 1:200)

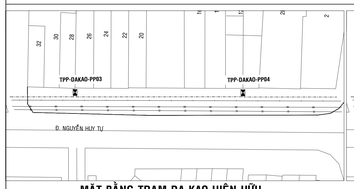




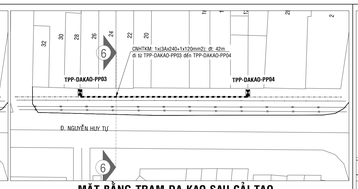
SDNL TRUNG THẾ HIỆN HỮU



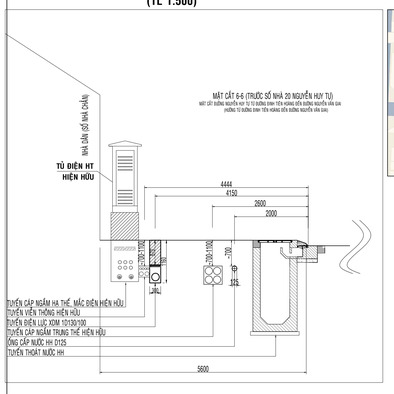
SDNL TRUNG THẾ SAU CẢI TẠO

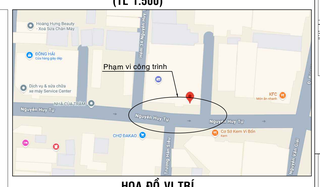


MẶT BẰNG TRẠM ĐA KAO HIỆN HỮU (TL 1:500)

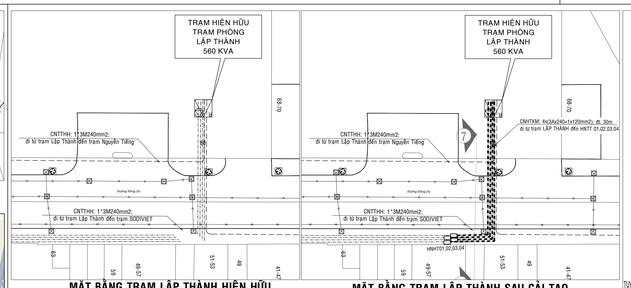


MẶT BẰNG TRẠM ĐA KAO SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



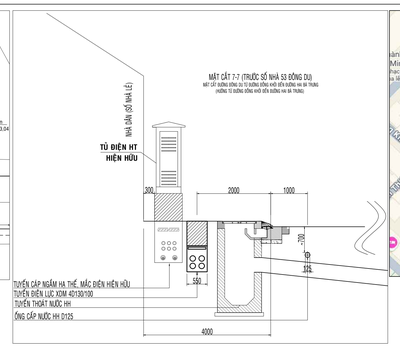


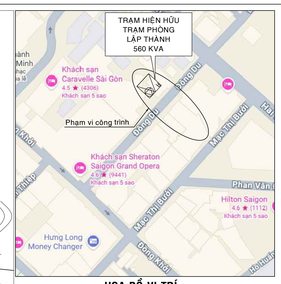
HỌA ĐỒ VỊ TRÍ



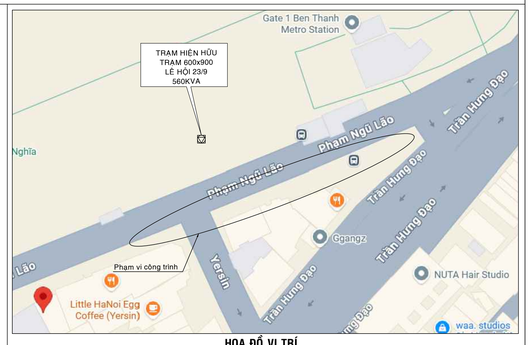
MẶT BẰNG TRẠM LẮP THÀNH HIỆN HỮU (TL 1:500)

MẶT BẰNG TRẠM LẮP THÀNH SAU CẢI TẠO (TL 1:500)

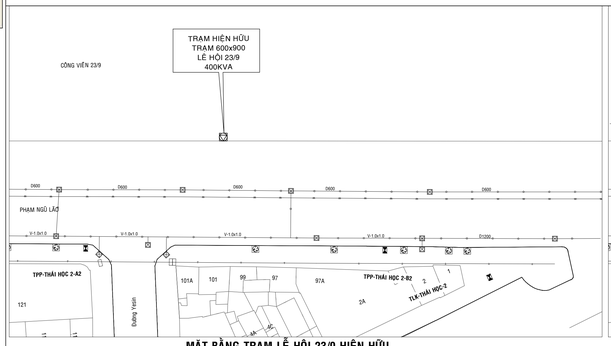




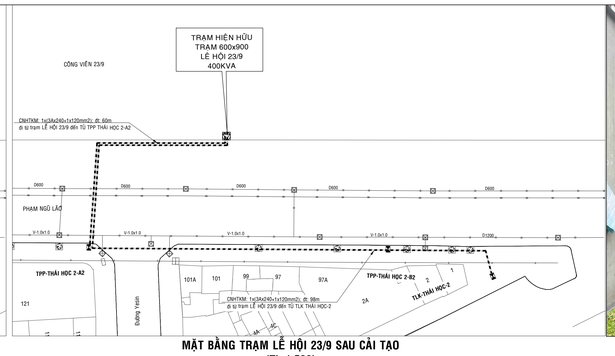
HỌA ĐỒ VỊ TRÍ



HỌA ĐỒ VỊ TRÍ



MẶT BẰNG TRẠM LỄ HỘI 23/9 HIỆN HỮU (TL 1:500)



MẶT BẰNG TRẠM LỄ HỘI 23/9 SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



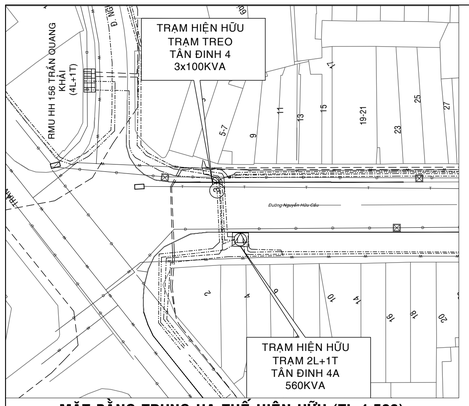
HÌNH ẢNH HIỆN HỮU



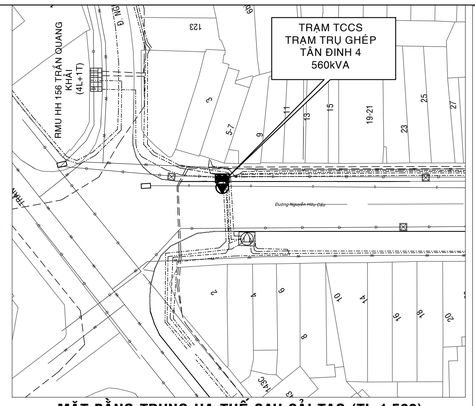
HÌNH ẢNH HIỆN HỮU

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày ..... tháng ..... năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

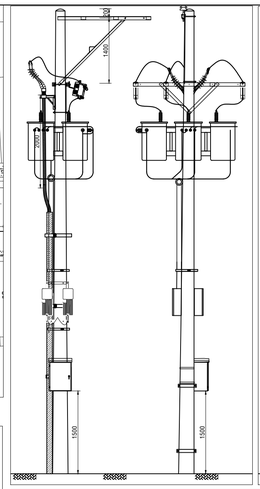
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM			DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026		
TỔNG GIÁM ĐỐC		NGUYỄN ĐÌNH TÂN	**MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM HỘI THÁNH TIN LÀNH, TƯ VẤN XÂY DỰNG, DA KAO, LẮP THÀNH, LỄ HỘI 23/9**		
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ		NGÔ QUỐC THẮNG			
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ		NGUYỄN THANH TÙNG			
THAM GIA		TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY			
THAM GIA		TRẦN CÔNG ANH	TỈ LỆ: ĐÃ GHI	LẦN XUẤT BẢN:	NGÀY: .../.../2026
THAM GIA		NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	GĐ: LẮP: BCKTKT		SHBV: HCMPECC/NC-SG/04-23

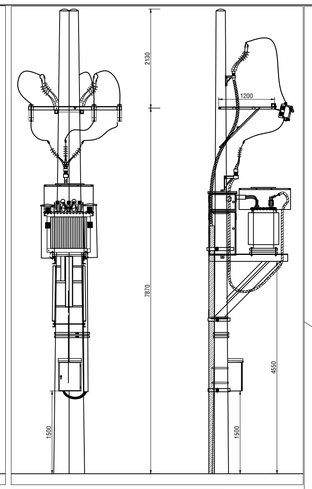


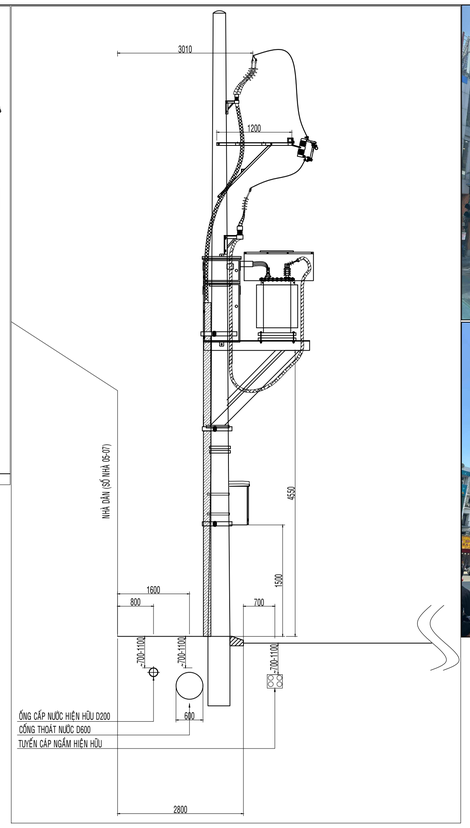
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)

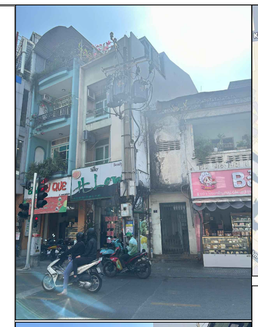


MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



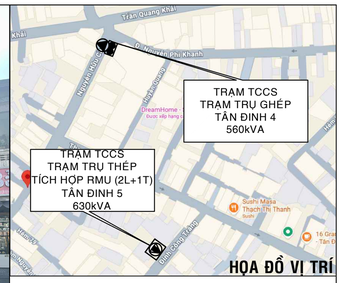




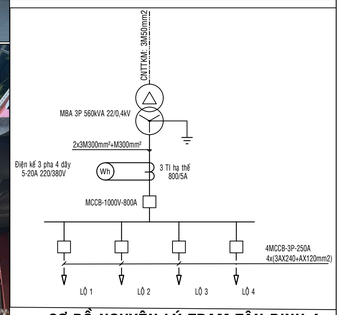




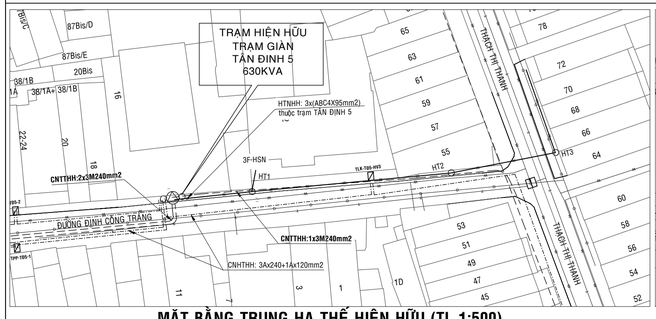
HÌNH ẢNH HIỆN HỮU



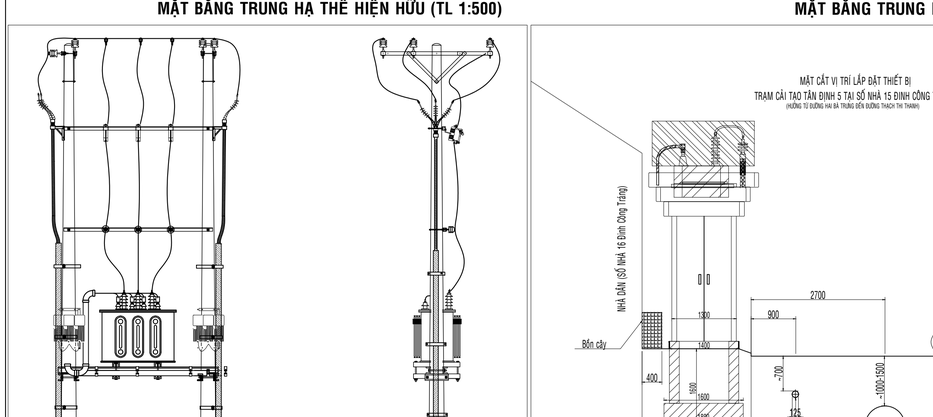
HỌA ĐỒ VỊ TRÍ



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TRẠM TÂN ĐỊNH 4 SAU CẢI TẠO



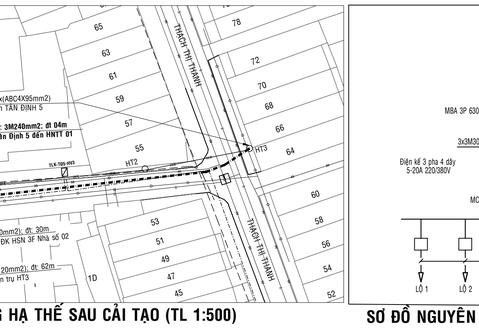
SDNL TRUNG THẾ TRẠM TÂN ĐỊNH 4 HIỆN HỮU



SDNL TRUNG THẾ TRẠM TÂN ĐỊNH 4 SAU CẢI TẠO

BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VN 2000 CÁC VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU

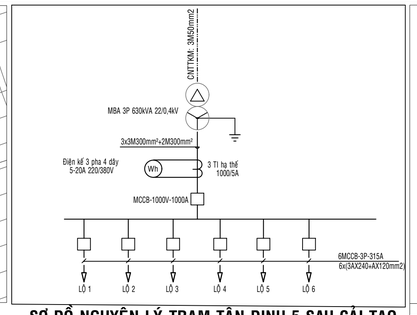
STT	TÊN / TỌA ĐỘ	X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	TRẠM TÂN ĐỊNH 4	602766.3989	1193575.3772	11.6	2.4



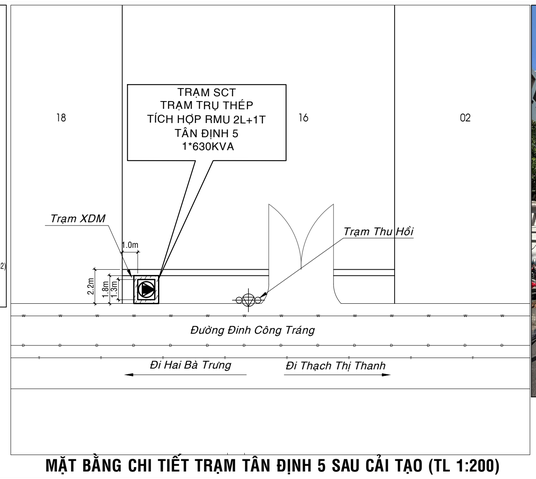
MẶT BẰNG CHI TIẾT TRẠM TÂN ĐỊNH 4 SAU CẢI TẠO (TL 1:200)

MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)

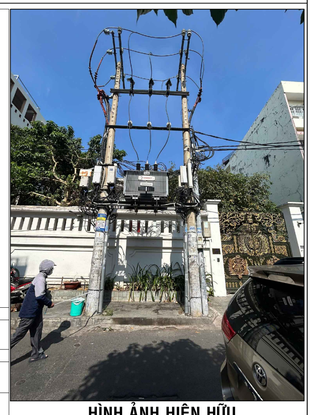
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TRẠM TÂN ĐỊNH 5 SAU CẢI TẠO



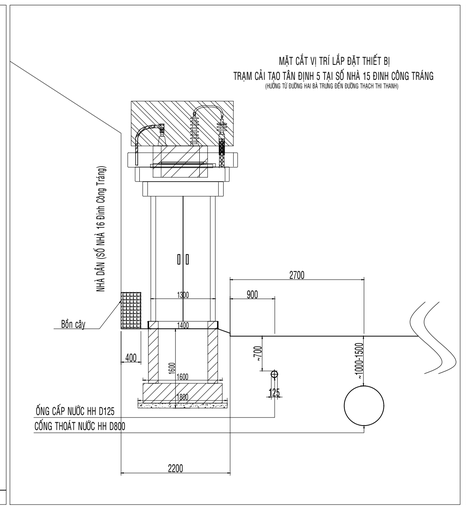
MẶT BẰNG CHI TIẾT TRẠM TÂN ĐỊNH 5 SAU CẢI TẠO (TL 1:200)

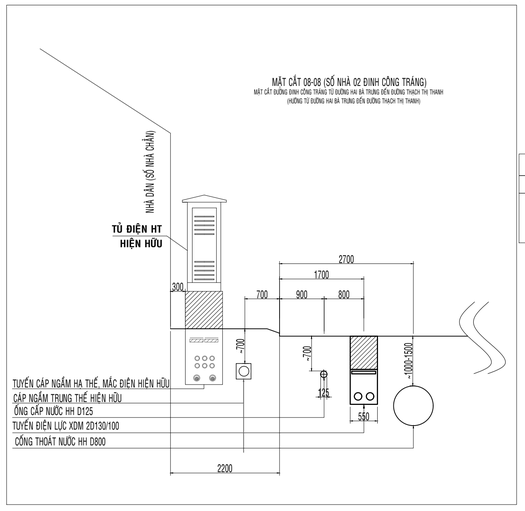


HÌNH ẢNH HIỆN HỮU

BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VN 2000 CÁC VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU

STT	TÊN / TỌA ĐỘ	X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	TRẠM TÂN ĐỊNH 5	602805.4323	1193406.874	5.0	1.5
		602807.1051	1193405.4924		
		602803.7766	1193404.8692		
		602805.4485	1193403.4885		





CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

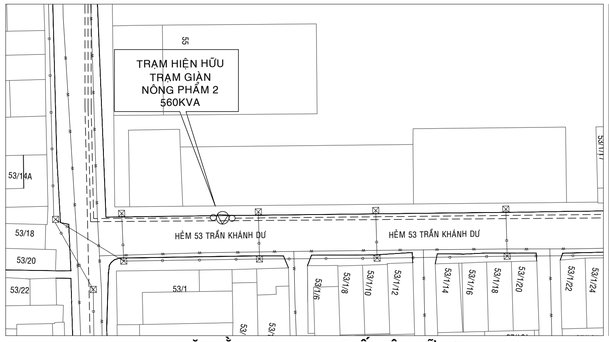
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM

DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026

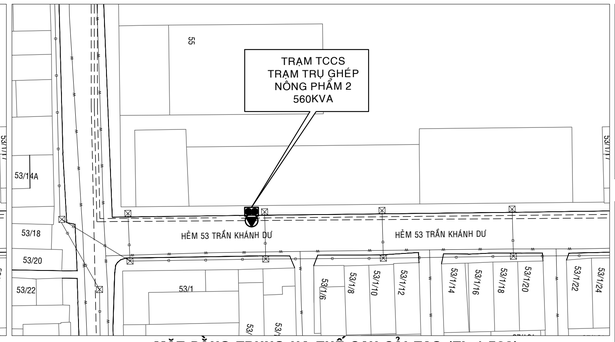
TỔNG GIÁM ĐỐC		NGUYỄN ĐÌNH TÂN
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ		NGÔ QUỐC THẮNG
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN		NGUYỄN THANH TÙNG
THAM GIA		TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY
THAM GIA		TRẦN CÔNG ANH
THAM GIA		NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH

MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM TCCS TÂN ĐỊNH 4, TÂN ĐỊNH 5)

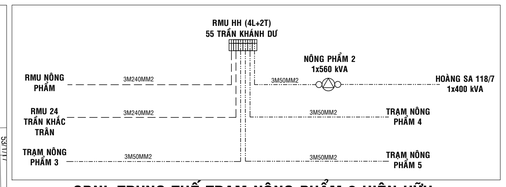
TỈ LỆ: ĐÃ GHI	LẦN XUẤT BẢN:	NGÀY: ../.../2026
GĐ: LẬP BCKTKT		SHBV: HCMPECC/NC-SG/05-23



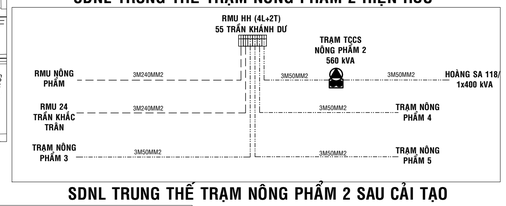
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



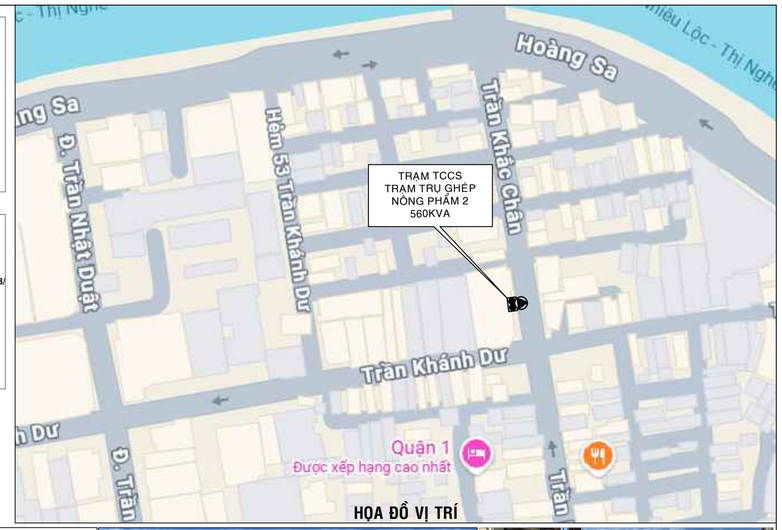
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



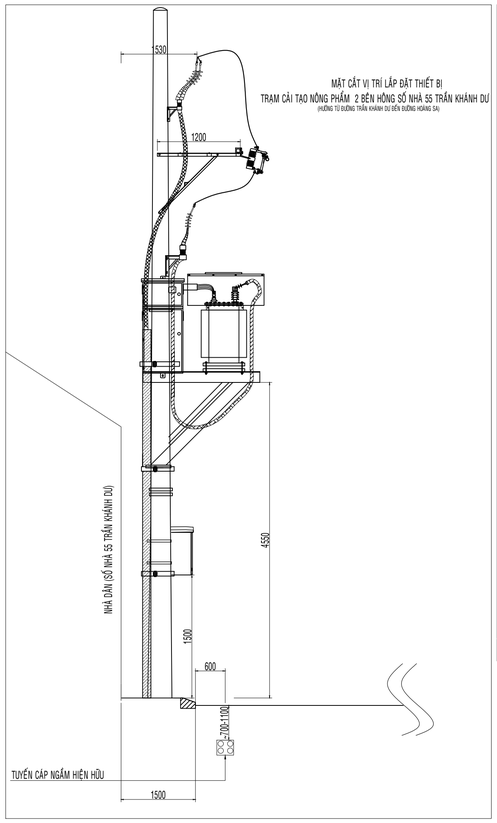
SDNL TRUNG THẾ TRẠM NÔNG PHẨM 2 HIỆN HỮU

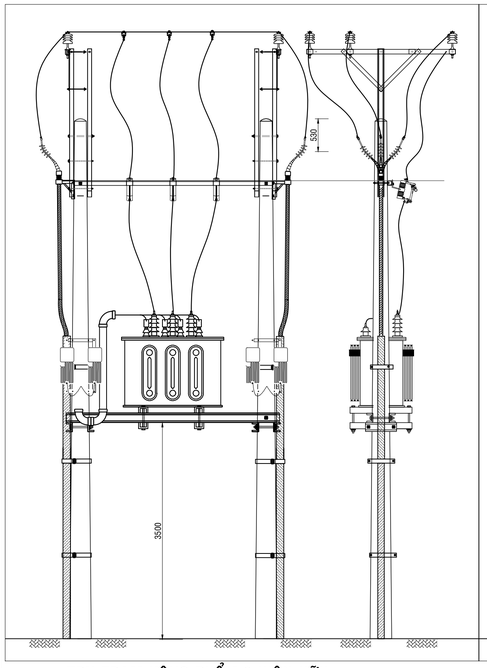


SDNL TRUNG THẾ TRẠM NÔNG PHẨM 2 SAU CẢI TẠO

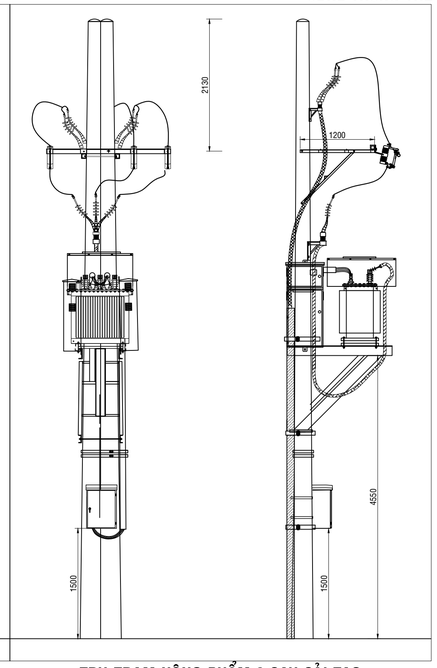


HỌA ĐỒ VỊ TRÍ

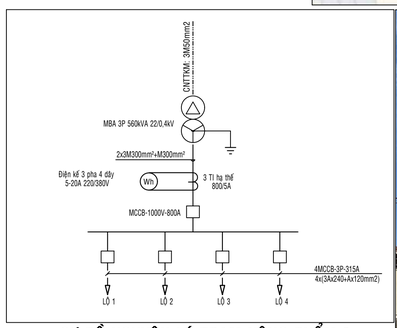




TRỤ TRẠM NÔNG PHẨM 2 HIỆN HỮU



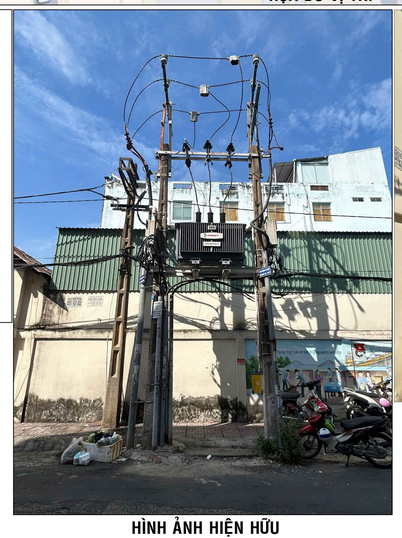
TRỤ TRẠM NÔNG PHẨM 2 SAU CẢI TẠO



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TRẠM NÔNG PHẨM 2
SAU CẢI TẠO

BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VN 2000 CÁC VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU

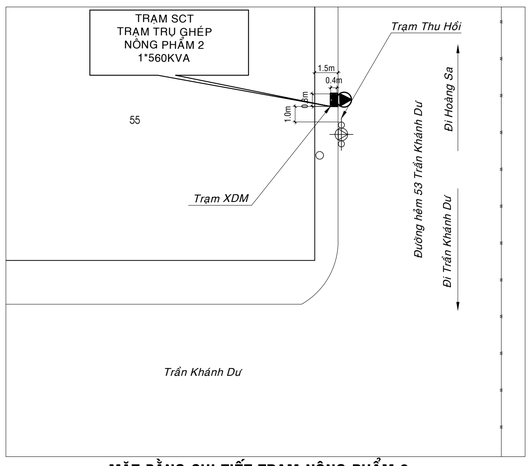
STT	TÊN / TỌA ĐỘ	X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	TRẠM SCT NÔNG PHẨM 2	602611.8101	1193885.0302	11.6	2.4



HÌNH ẢNH HIỆN HỮU



HÌNH ẢNH HIỆN HỮU



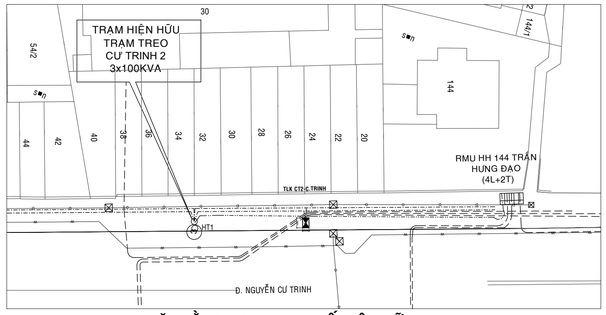
MẶT BẰNG CHI TIẾT TRẠM NÔNG PHẨM 2
SAU CẢI TẠO (TL 1:200)

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

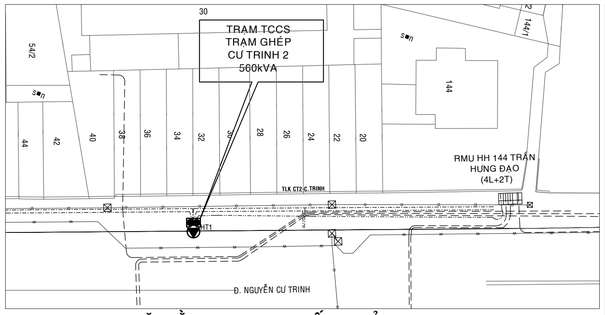
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM

DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026

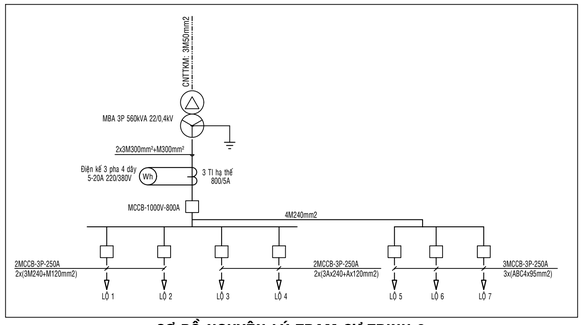
TỔNG GIÁM ĐỐC	NGUYỄN ĐÌNH TÂN	MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM TCCS NÔNG PHẨM 2)
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ	NGÔ QUỐC THẮNG	
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN	NGUYỄN THANH TÙNG	
THAM GIA	TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY	
THAM GIA	TRẦN CÔNG ANH	TỈ LỆ: ĐÃ GHI / LẦN XUẤT BẢN: / NGÀY: ../../2026
THAM GIA	NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	GĐ: LẬP BCKTKT / SHBV: HCMPECC/NC-SG/06-23



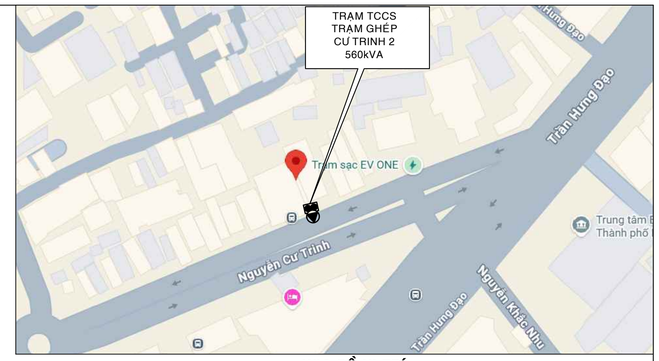
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



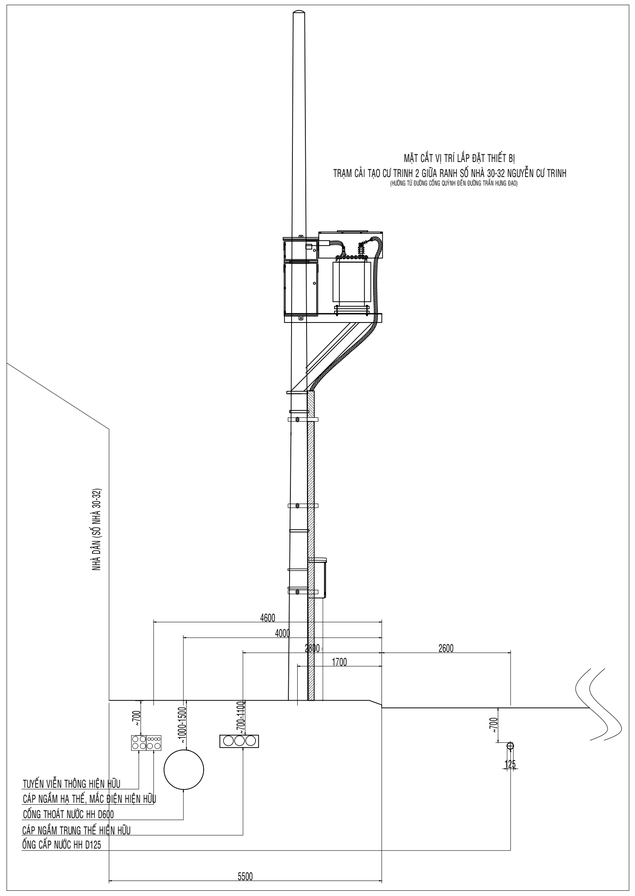
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



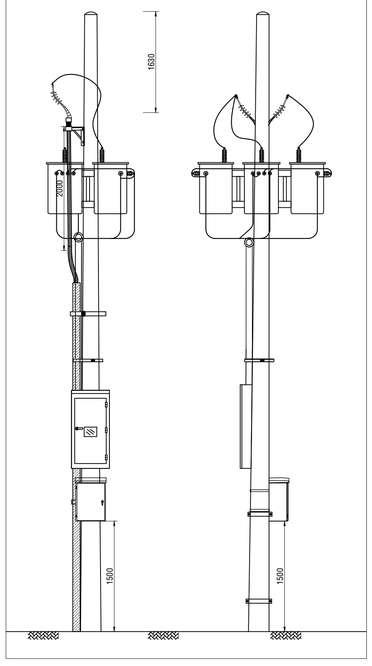
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TRẠM CƯ TRINH 2 SAU CẢI TẠO

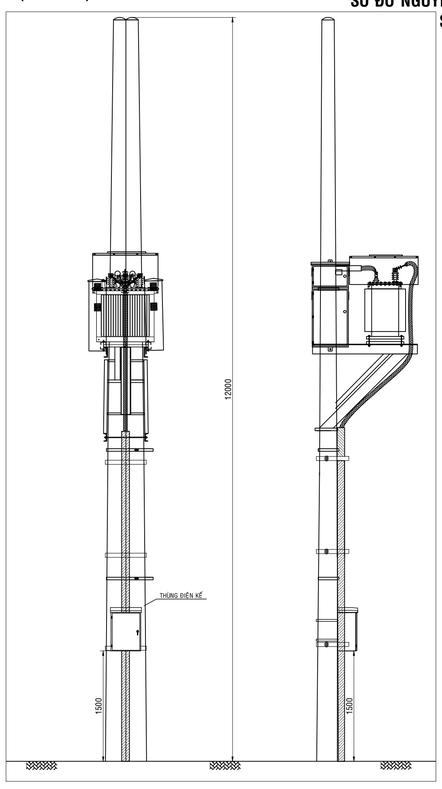


HỌA ĐỒ VỊ TRÍ

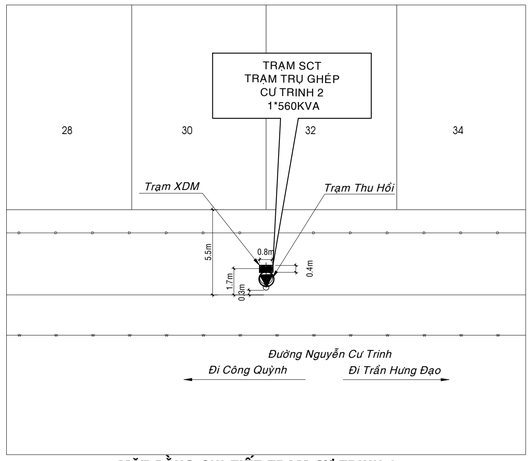


BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VN 2000 CÁC VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU					
STT	TÊN / TỌA ĐỘ	X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	TRẠM SCT CƯ TRINH 2	602799.7055	1190588.6037	11.6	2.4

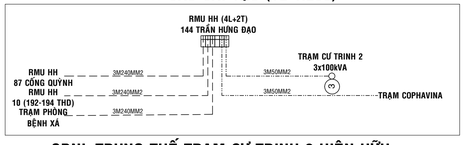




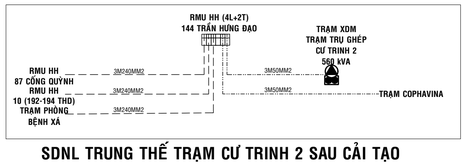
SAU CẢI TẠO



MẶT BẰNG CHI TIẾT TRẠM CƯ TRINH 2 SAU CẢI TẠO (TL 1:200)



SDNL TRUNG THẾ TRẠM CƯ TRINH 2 HIỆN HỮU



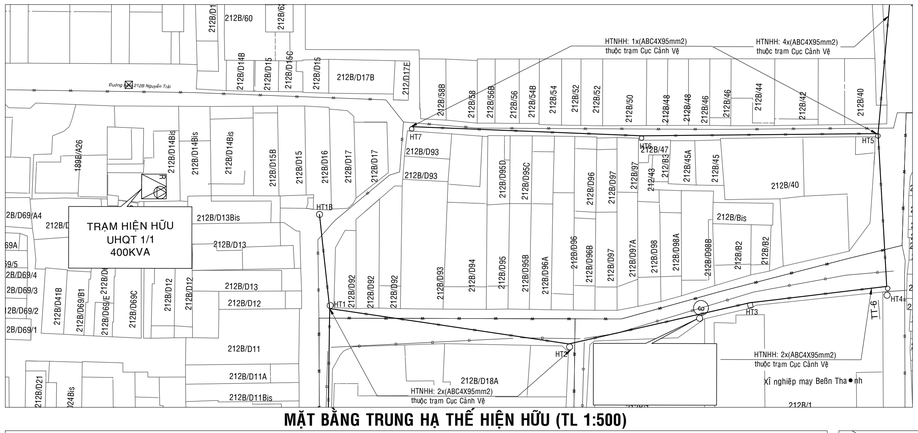
SDNL TRUNG THẾ TRẠM CƯ TRINH 2 SAU CẢI TẠO



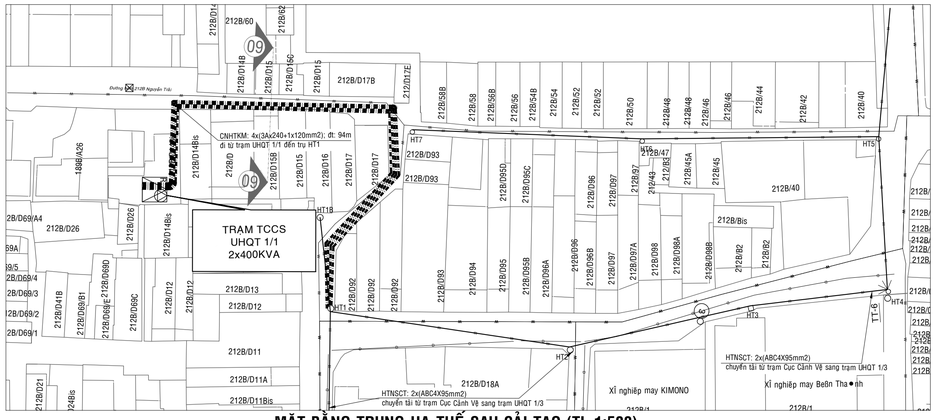
HÌNH ẢNH HIỆN HỮU

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

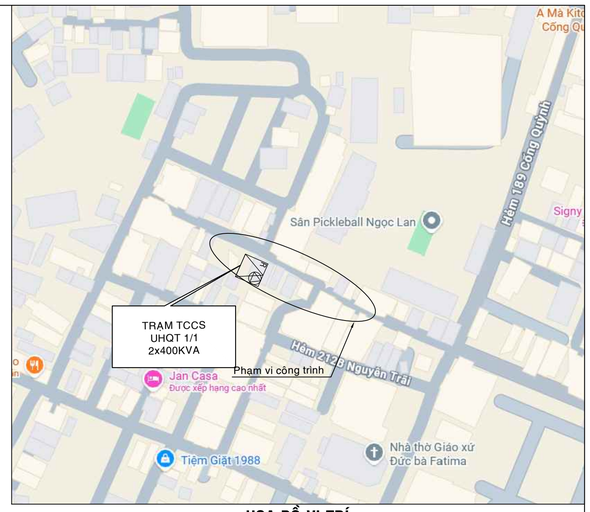
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM			DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026		
TỔNG GIÁM ĐỐC		NGUYỄN ĐÌNH TÂN	**MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM TCCS CƯ TRINH 2)**		
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ		NGÔ QUỐC THẮNG			
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN		NGUYỄN THANH TÙNG			
THAM GIA		TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY			
THAM GIA		TRẦN CÔNG ANH	TỈ LỆ: ĐÃ GHI	LẦN XUẤT BẢN:	NGÀY: ../../2026
THAM GIA		NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	GĐ: LẬP BCKTKT		SHBV: HCMPECC/NC-SG/07-23



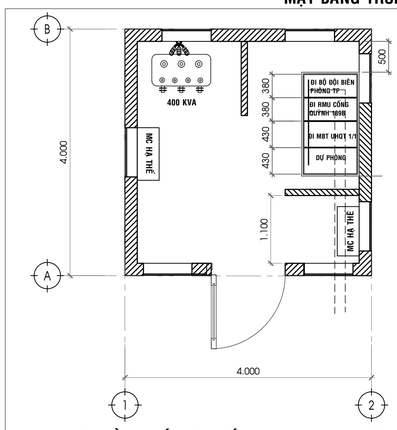
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



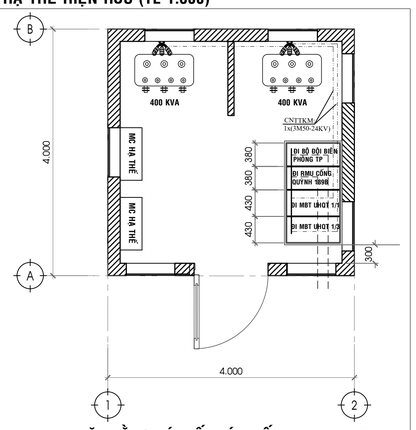
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



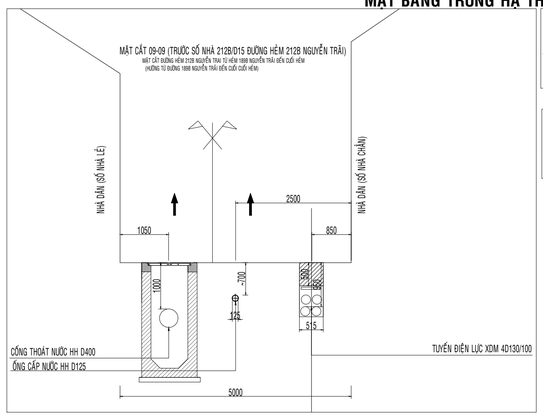
HỌA ĐỒ VỊ TRÍ

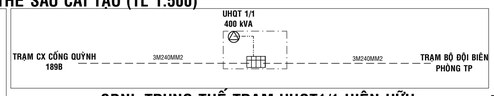


MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM HIỆN HỮU- TL 1/50

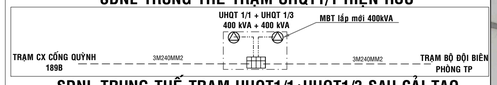


MẶT BẰNG TÁI BỐ TRÍ THIẾT BỊ - TL 1/50





SDNL TRUNG THẾ TRẠM UHQT1/1 HIỆN HỮU

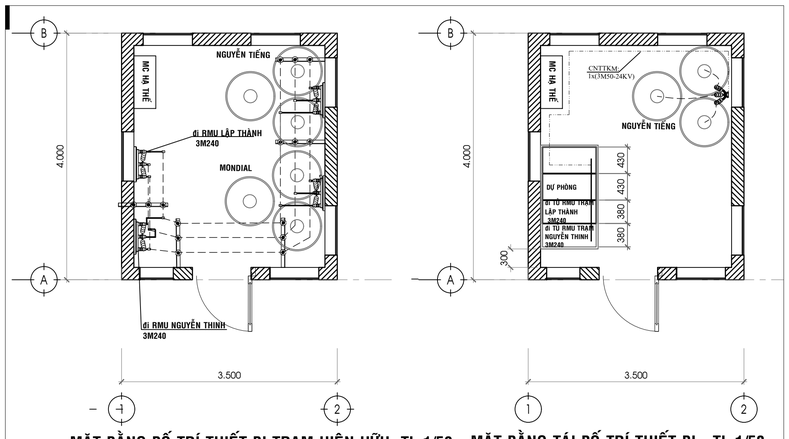


SDNL TRUNG THẾ TRẠM UHQT1/1+UHQT1/3 SAU CẢI TẠO

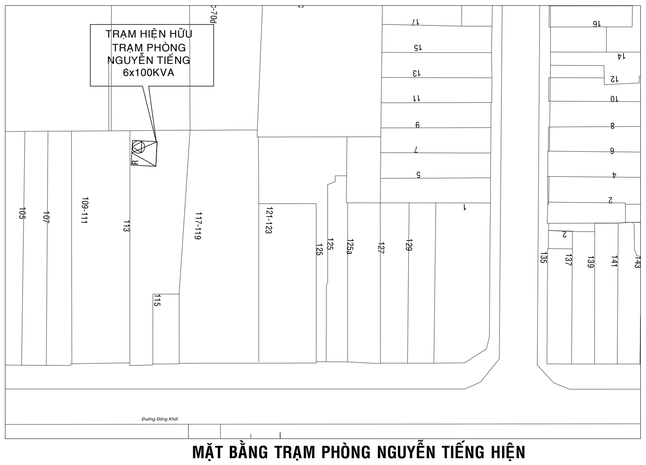




HÌNH ẢNH HIỆN HỮU



MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM HIỆN HỮU- TL 1/50 MẶT BẰNG TÁI BỐ TRÍ THIẾT BỊ - TL 1/50



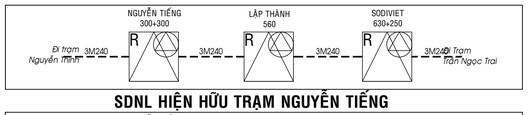
MẶT BẰNG TRẠM PHÒNG NGUYỄN TIẾNG HIỆN HỮU (TL 1:500)



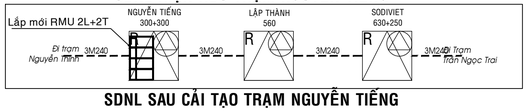
HỌA ĐỒ VỊ TRÍ



HÌNH ẢNH HIỆN HỮU



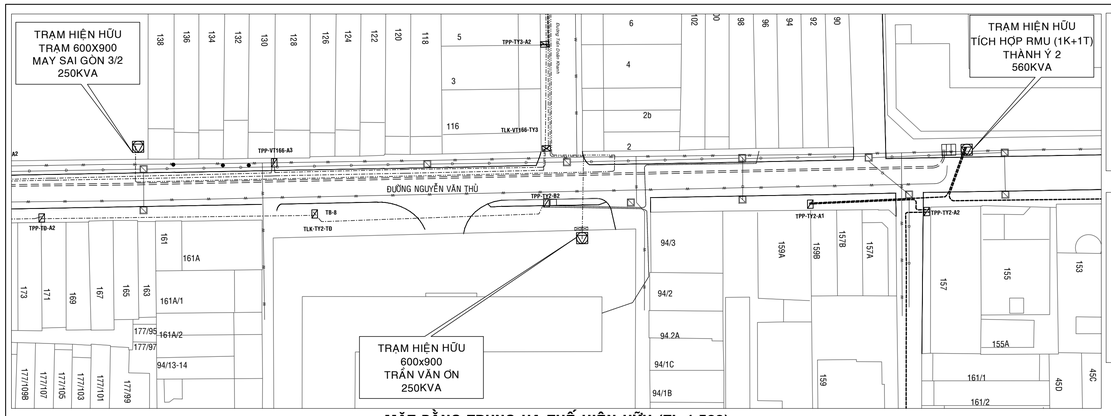
SDNL HIỆN HỮU TRẠM NGUYỄN TIẾNG



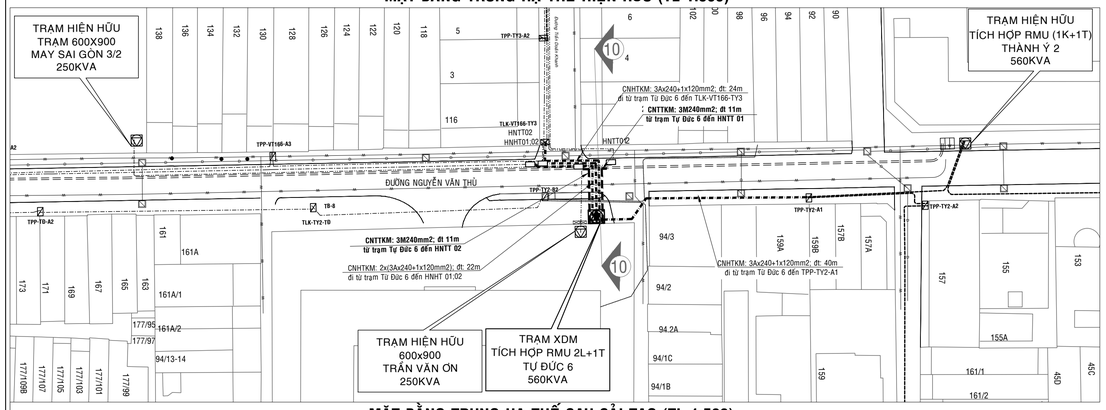
SDNL SAU CẢI TẠO TRẠM NGUYỄN TIẾNG

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

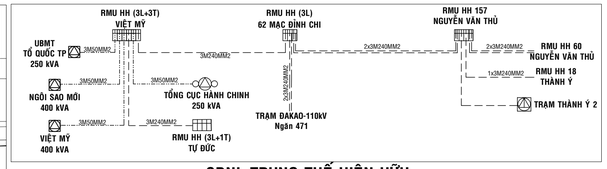
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM			DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIỀU LỘC NĂM 2026	
TỔNG GIÁM ĐỐC		NGUYỄN ĐÌNH TÂN	**MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM UHQT 1/1; TRẠM NGUYỄN TIẾNG)**	
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ		NGÔ QUỐC THẮNG		
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN		NGUYỄN THANH TÙNG		
THAM GIA		TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY		
THAM GIA		TRẦN CÔNG ANH	TỈ LỆ: ĐÃ GHI	LẦN XUẤT BẢN: NGÀY: .../.../2026
THAM GIA		NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	GĐ: LẬP BCKTKT	SHBV: HCMPECC/NC-SG/08-23



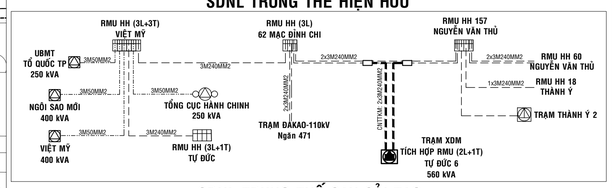
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



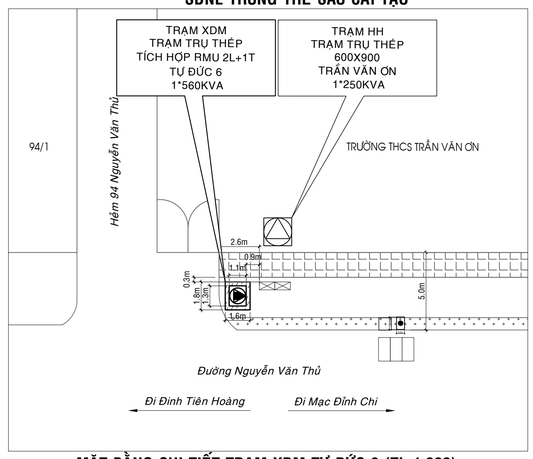
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TRUNG THẾ HIỆN HỮU



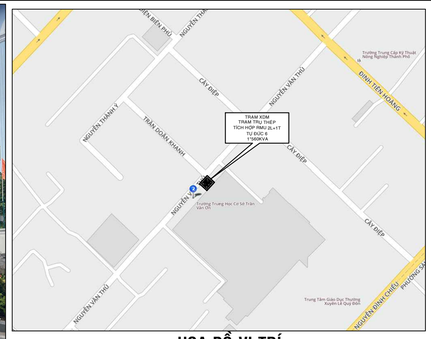
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ SAU CẢI TẠO



MẶT BẰNG CHI TIẾT TRẠM XDM TỰ ĐỨC 6 (TL 1:200)



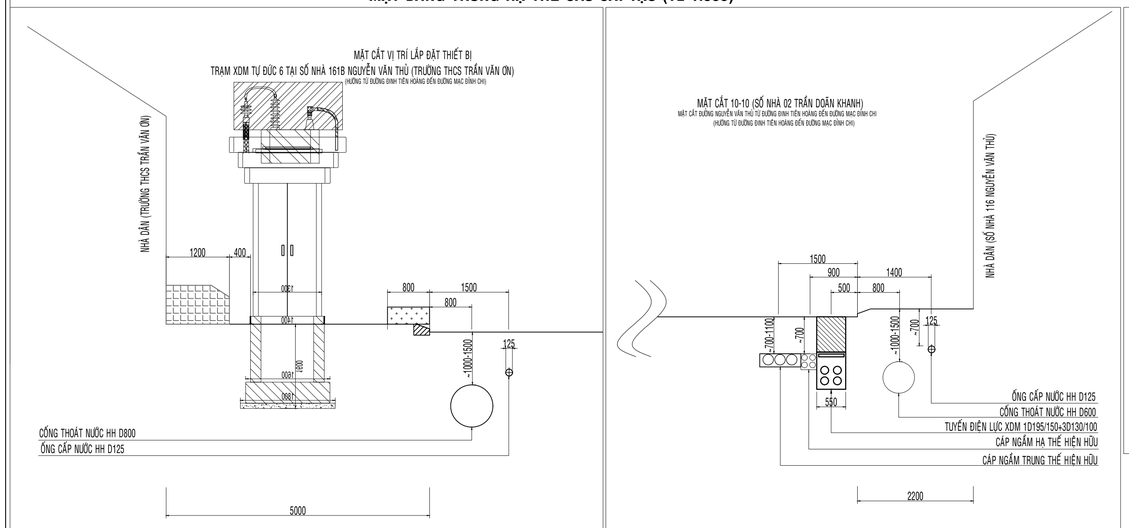
HÌNH ẢNH SAU CẢI TẠO

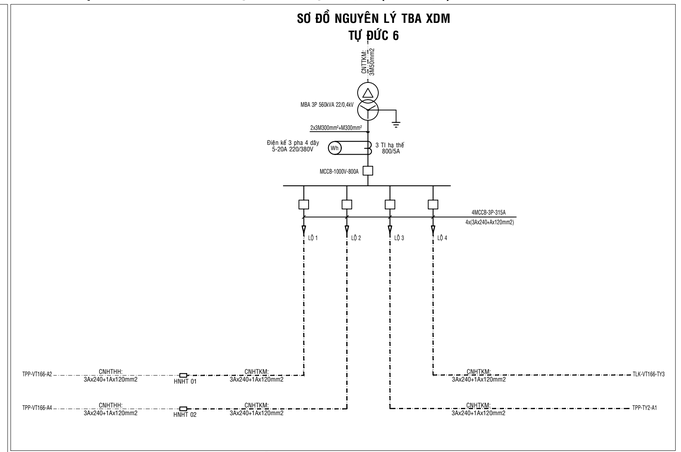


HỌA ĐỒ VỊ TRÍ

BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VN 2000 CÁC VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU

STT	TÊN / TỌA ĐỘ	X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	TRẠM XDM TỰ ĐỨC 6	603341.782	1193123.9531	5.0	1.5
		603343.3709	1193122.4594		
		603341.6041	1193120.5518		
		603340.0012	1193122.0587		





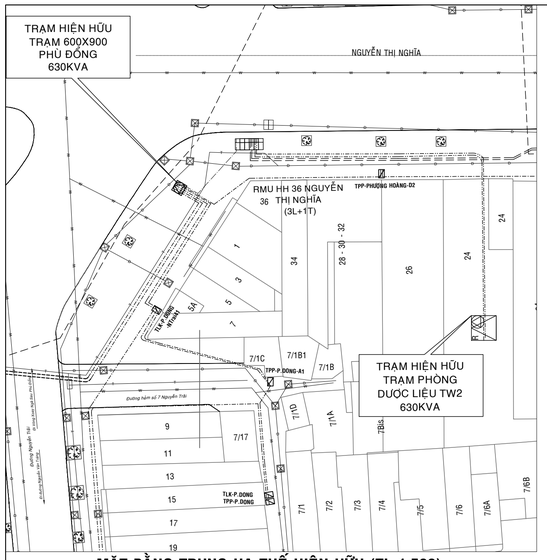
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TRẠM XDM TỰ ĐỨC 6

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

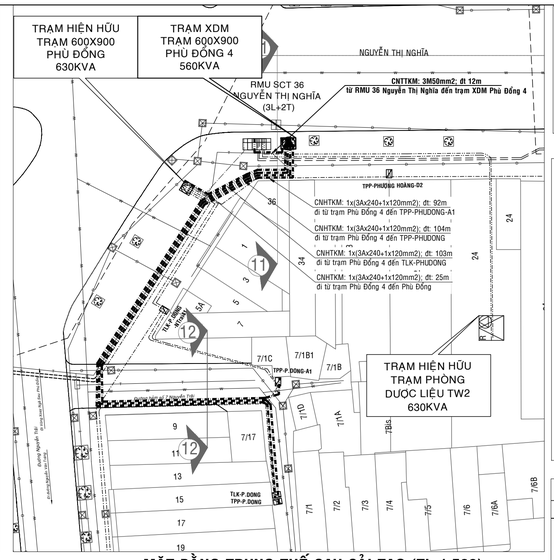
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM

DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026

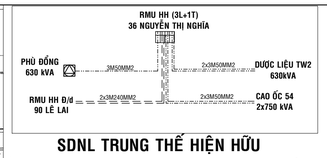
TỔNG GIÁM ĐỐC	NGUYỄN ĐÌNH TÂN	
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ	NGÔ QUỐC THẮNG	**MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM XDM TỰ ĐỨC 6)**
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN	NGUYỄN THANH TÙNG	
THAM GIA	TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY	
THAM GIA	TRẦN CÔNG ANH	TỈ LỆ: ĐÃ GHI / LẦN XUẤT BẢN: / NGÀY: .../.../2026
THAM GIA	NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	GĐ: LẬP BCKTKT / SHBV: HCMPECC/NC-SG/09-23



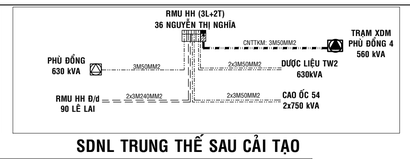
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



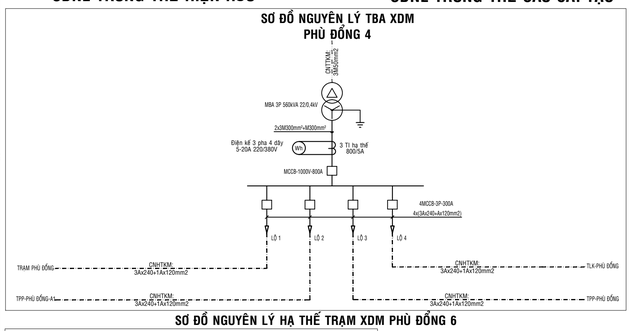
MẶT BẰNG TRUNG THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



SDNL TRUNG THẾ HIỆN HỮU



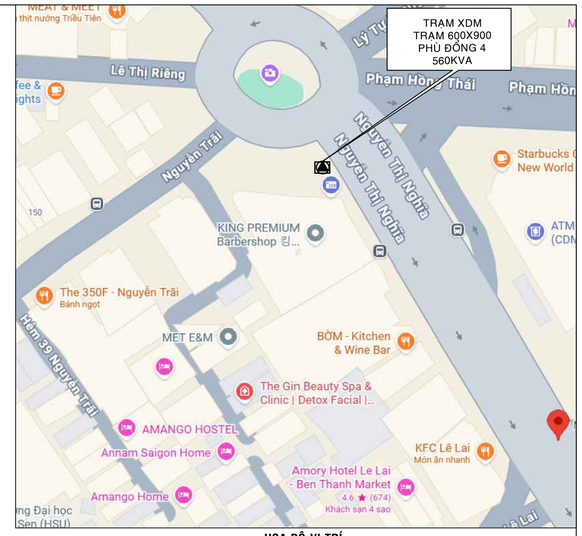
SDNL TRUNG THẾ SAU CẢI TẠO



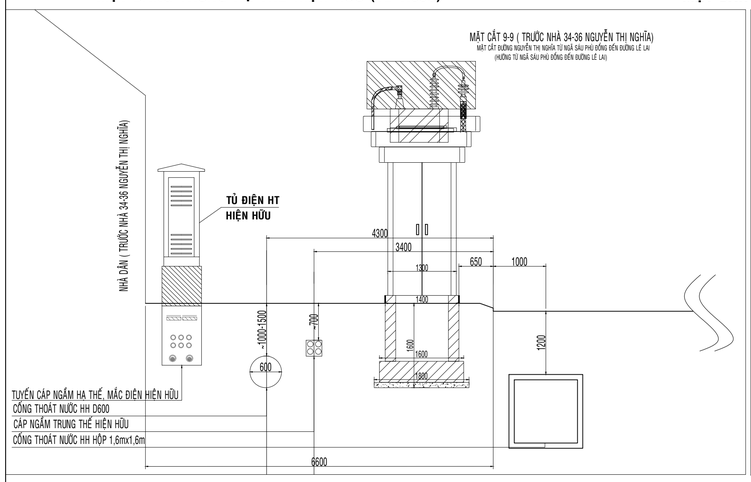
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HẠ THẾ TRẠM XDM PHÙ ĐỔNG 6

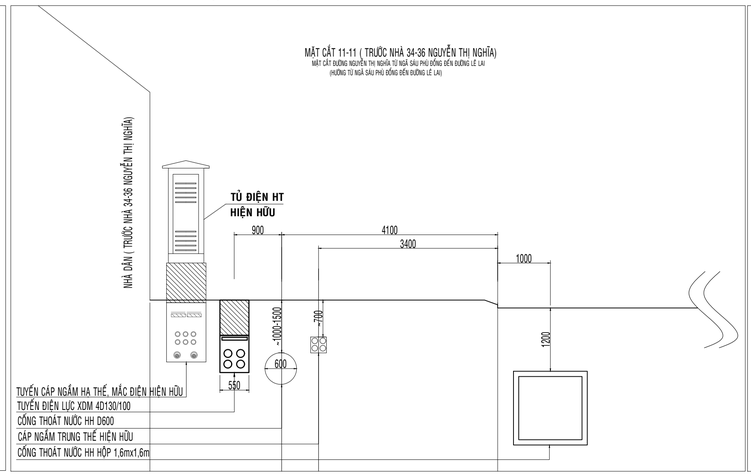
BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VN 2000 CÁC VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU

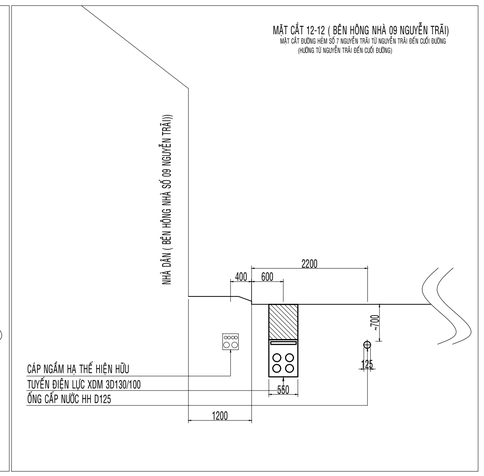
STT	TÊN	TỌA ĐỘ	X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	TRẠM XDM PHÙ ĐỔNG 4		602955.3837	1191302.0992	5.0	1.5
			602955.3837	1191300.2873		
			602952.9926	1191300.2873		
			602952.9926	1191302.0992		



HỌA ĐỒ VỊ TRÍ

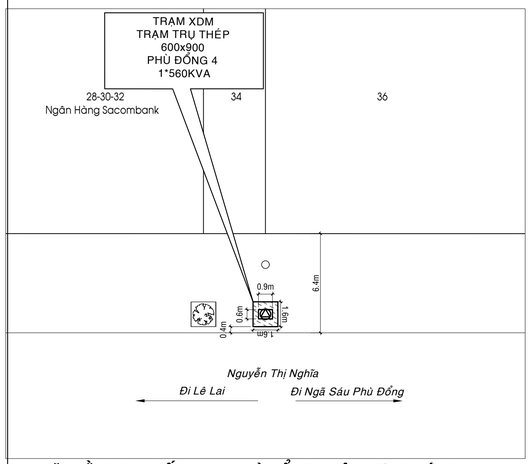








HÌNH ẢNH SAU CẢI TẠO



MẶT BẰNG CHI TIẾT TRẠM PHÙ ĐỔNG 4 XÂY DỰNG MỚI (TL 1:200)

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

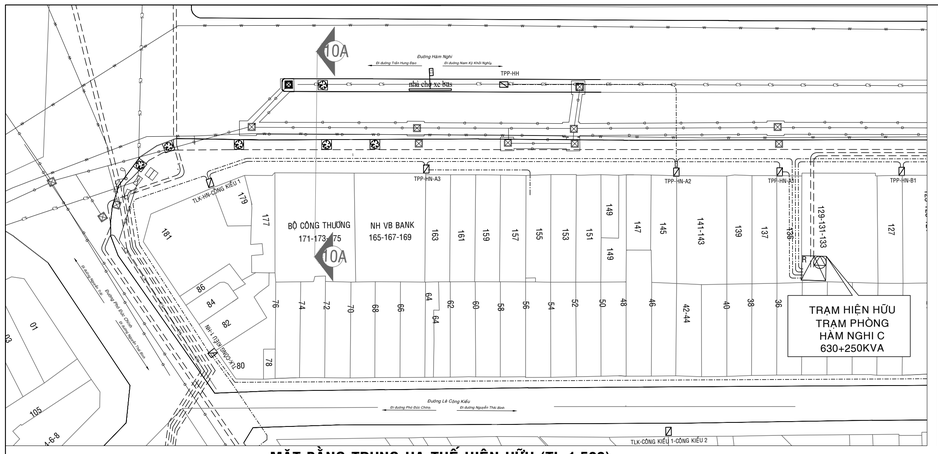
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM

DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026

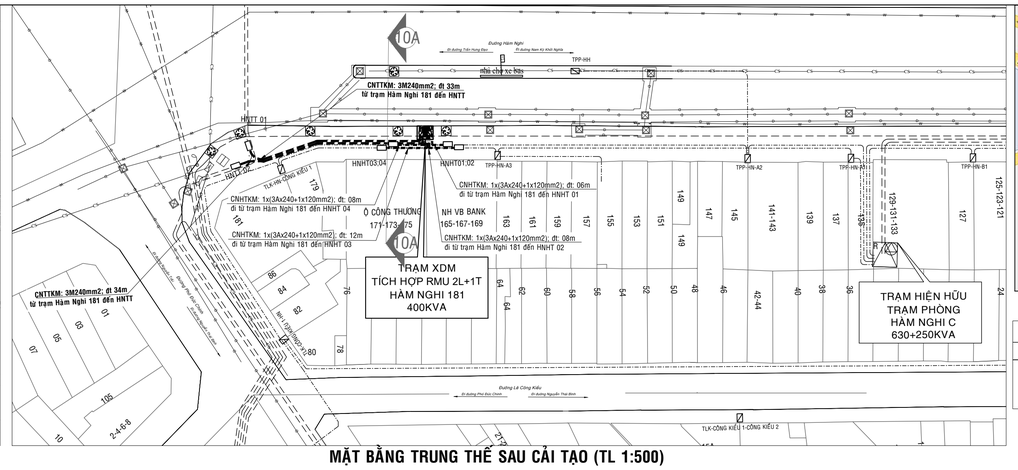
TỔNG GIÁM ĐỐC	NGUYỄN ĐÌNH TÂN	
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ	NGÔ QUỐC THẮNG	
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN	NGUYỄN THANH TÙNG	
THAM GIA	TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY	
THAM GIA	TRẦN CÔNG ANH	
THAM GIA	NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	

MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM XDM PHÙ ĐỔNG 4)

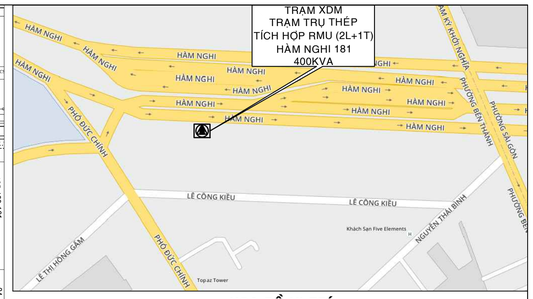
TỈ LỆ: ĐÃ GHI	LẦN XUẤT BẢN:	NGÀY: .../.../2026
GĐ: LẬP BCKTKT		SHBV: HCMPECC/NC-SG/10-23



MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



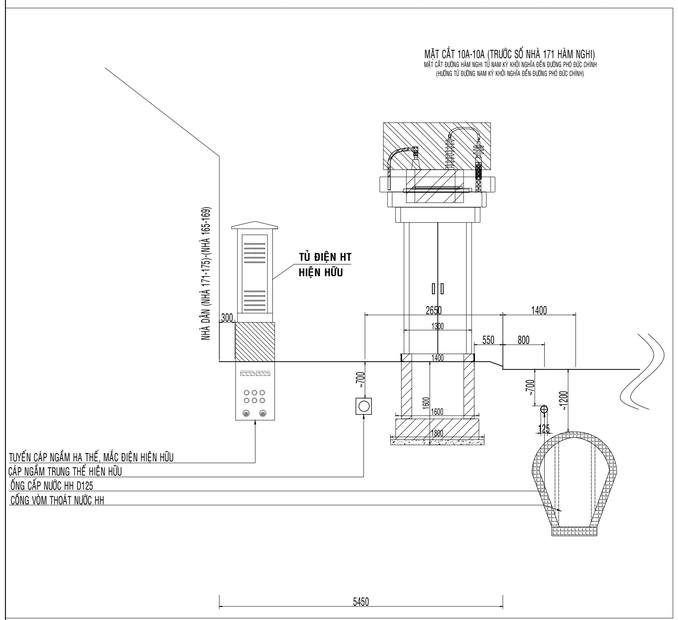
MẶT BẰNG TRUNG THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)

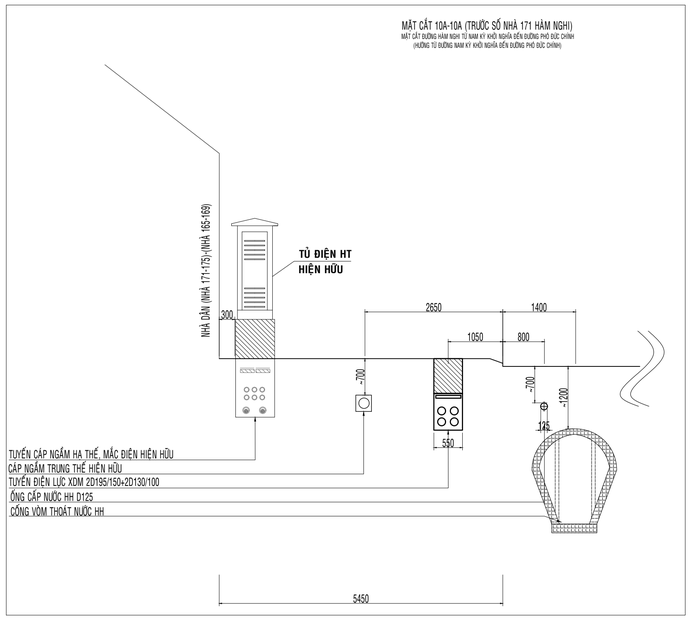


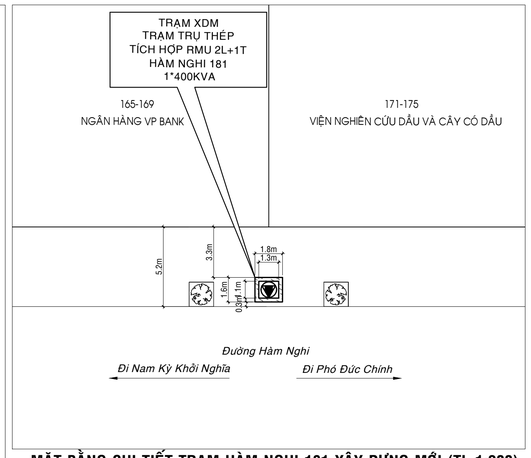
HỌA ĐỒ VỊ TRÍ

BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VN 2000 CÁC VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU

STT	TÊN / TỌA ĐỘ	X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	HÀM NGHI 181	603653.0125	1191274.3442	5.0	1.5
		603650.4146	1191274.449		
		603650.3259	1191272.2508		
		603652.9238	1191272.146		



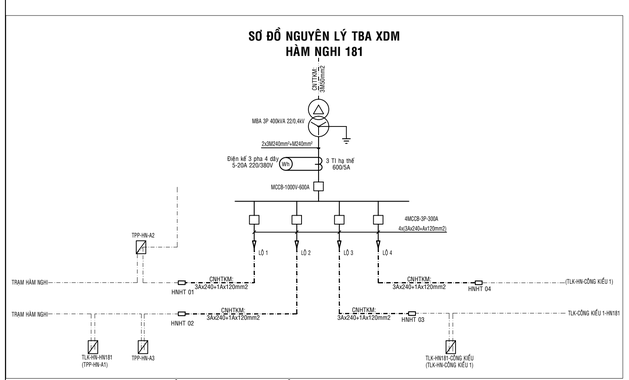




MẶT BẰNG CHI TIẾT TRẠM HÀM NGHI 181 XÂY DỰNG MỚI (TL 1:200)

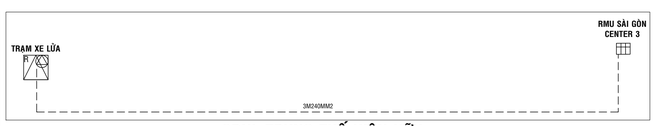


HÌNH ẢNH SAU CẢI TẠO

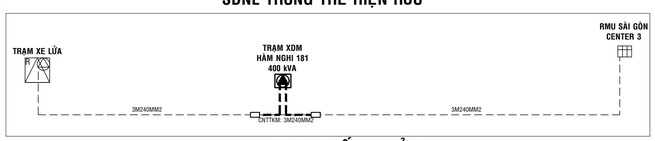


SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TRẠM XDM HÀM NGHI 181

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HẠ THẾ TRẠM XDM HÀM NGHI 181



SDNL TRUNG THẾ HIỆN HỮU



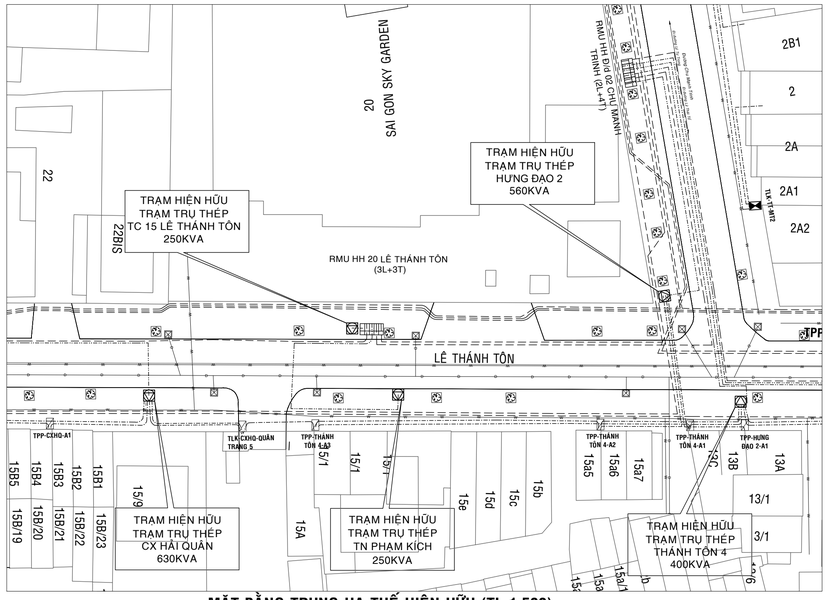
SDNL TRUNG THẾ SAU CẢI TẠO

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

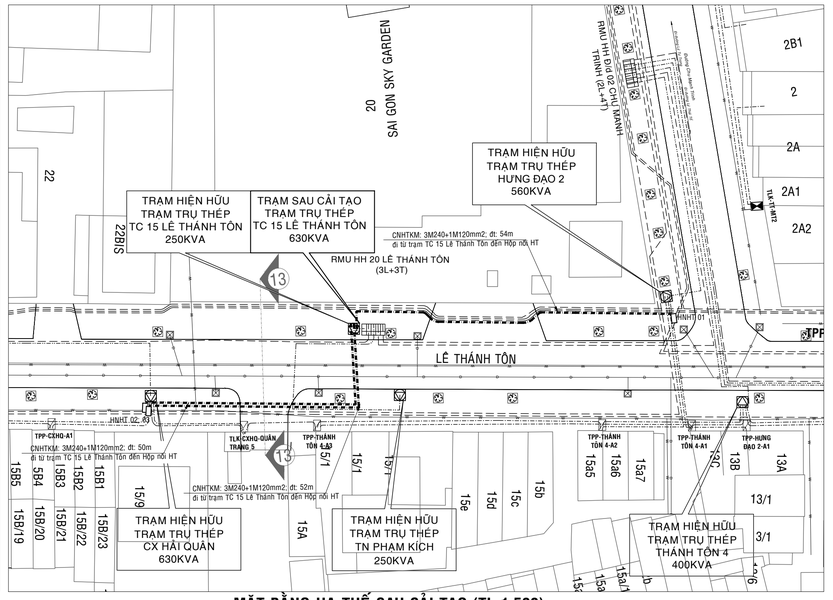
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM

DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026

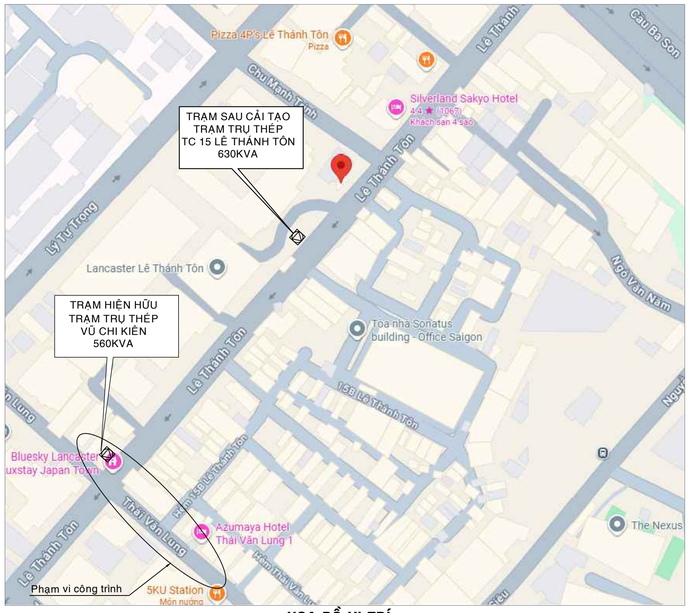
TỔNG GIÁM ĐỐC	NGUYỄN ĐÌNH TÂN	
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ	NGÔ QUỐC THẮNG	**MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM HÀM NGHI 181)**
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN	NGUYỄN THANH TÙNG	
THAM GIA	TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY	
THAM GIA	TRẦN CÔNG ANH	TỈ LỆ: ĐÃ GHI / LẦN XUẤT BẢN: / NGÀY: .../.../2026
THAM GIA	NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	GĐ: LẬP BCKTKT / SHBV: HCMPECC/NC-SG/11-23



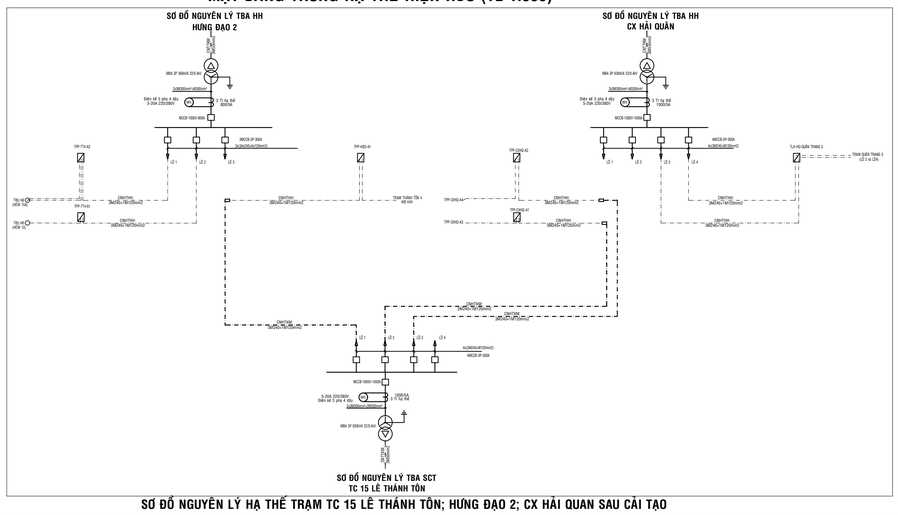
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



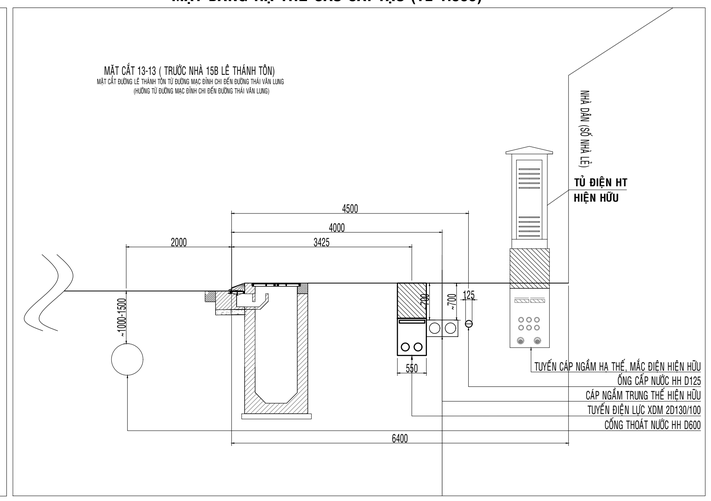
MẶT BẰNG HẠ THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



HỌA ĐỒ VỊ TRÍ

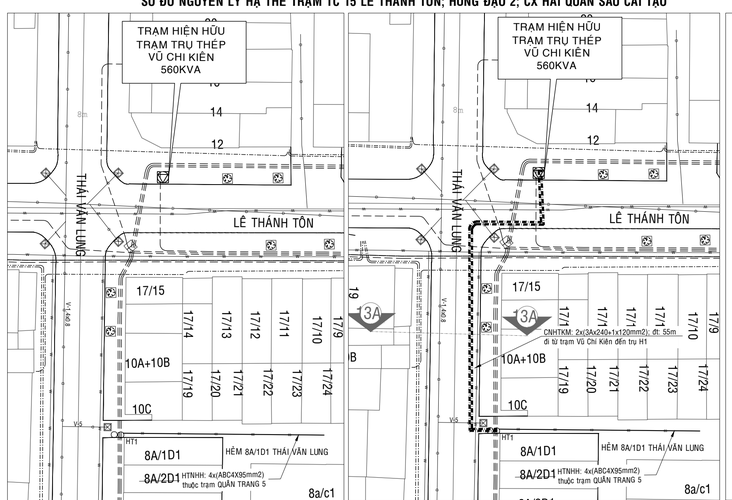


SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HẠ THẾ TRẠM TC 15 LÊ THÁNH TÔN; HƯNG ĐẠO 2; CX HẢI QUAN SAU CẢI TẠO



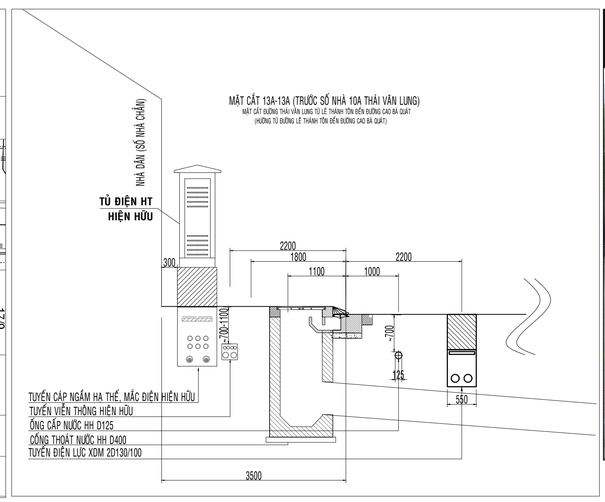


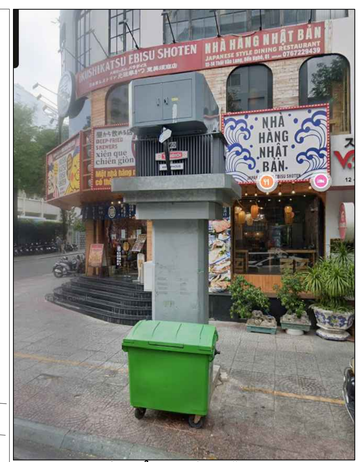
HÌNH ẢNH HIỆN HỮU



MẶT BẰNG TRẠM VŨ CHI KIÊN HIỆN HỮU (TL 1:500)

MẶT BẰNG TRẠM VŨ CHI KIÊN SAU CẢI TẠO (TL 1:500)





HÌNH ẢNH HIỆN HỮU

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM

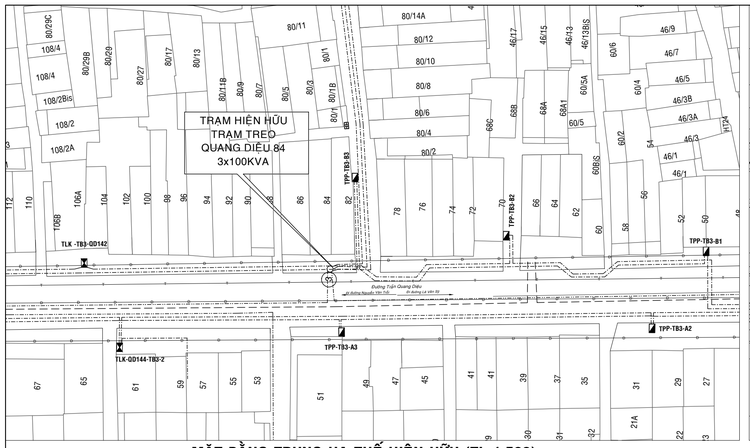
TỔNG GIÁM ĐỐC		NGUYỄN ĐÌNH TÂN
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ		NGÔ QUỐC THẮNG
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN		NGUYỄN THANH TÙNG
THAM GIA		TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY
THAM GIA		TRẦN CÔNG ANH
THAM GIA		NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH

DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026

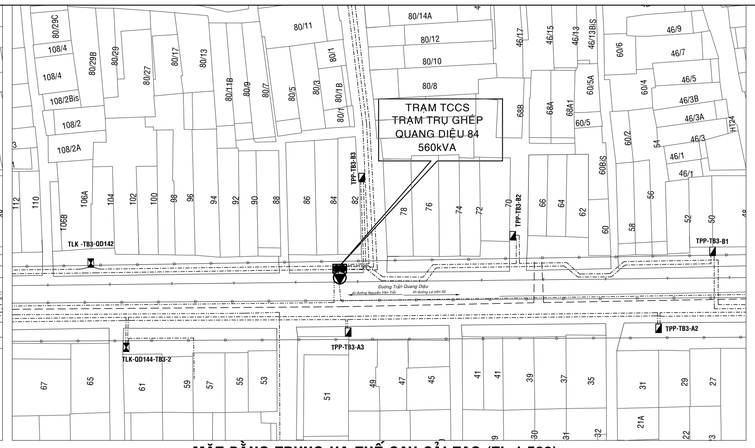
MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM TCCS TC 15 LÊ THÁNH TÔN, VŨ CHI KIÊN)

TỈ LỆ: ĐÃ GHI | LẦN XUẤT BẢN: | NGÀY: .../.../2026

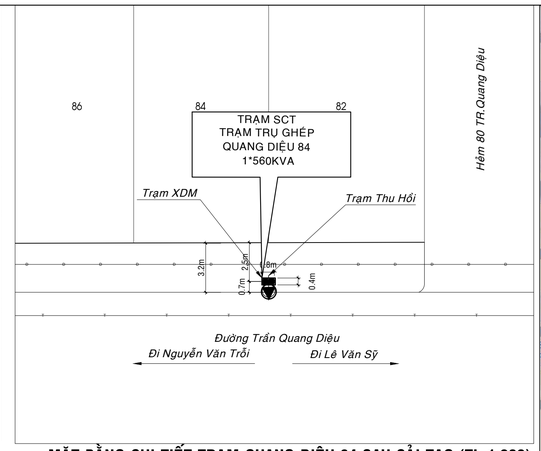
GĐ: LẬP BCKTKT | SHBV: HCMPECC/NC-SG/12-23



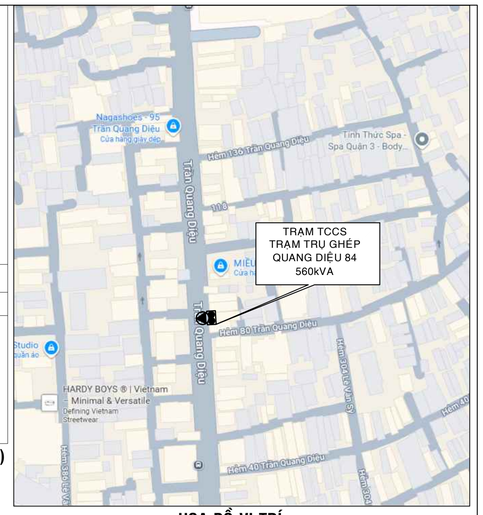
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



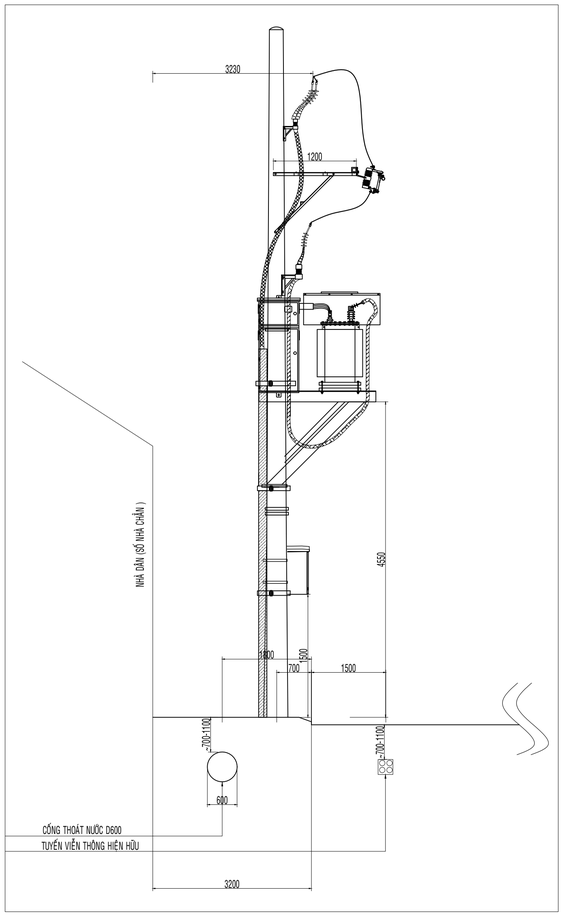
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)

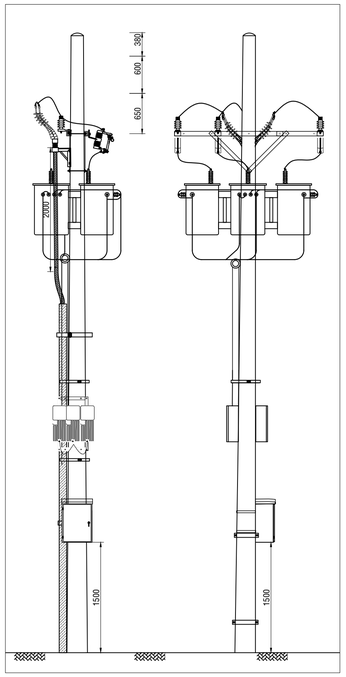


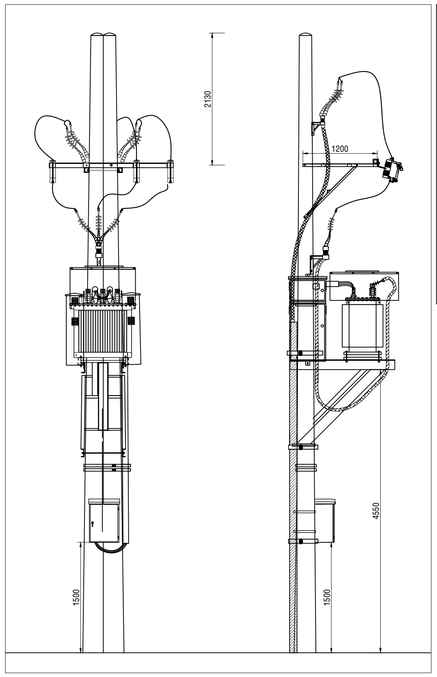
MẶT BẰNG CHI TIẾT TRẠM QUANG DIỆU 84 SAU CẢI TẠO (TL 1:200)

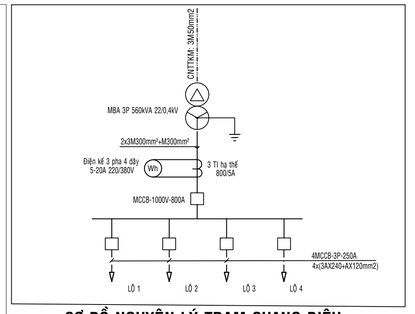


HỌA ĐỒ VỊ TRÍ





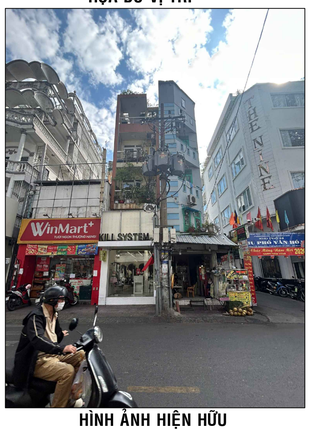




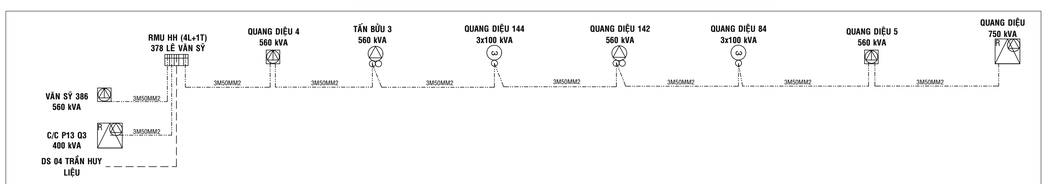
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TRẠM QUANG DIỆU 84 SAU CẢI TẠO

BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VN 2000 CÁC VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU

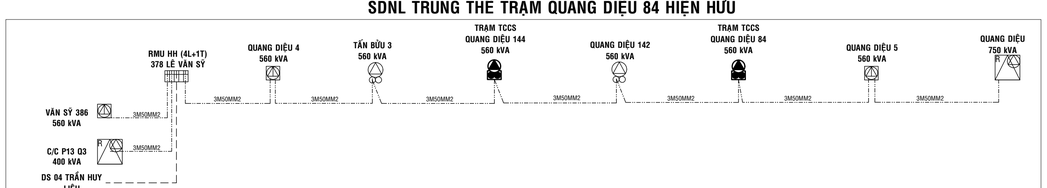
STT	TÊN / TỌA ĐỘ	X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	TRẠM QUANG DIỆU 84	601313.3658	1193312.364	11.6	2.4



HÌNH ẢNH HIỆN HỮU



SDNL TRUNG THẾ TRẠM QUANG DIỆU 84 HIỆN HỮU



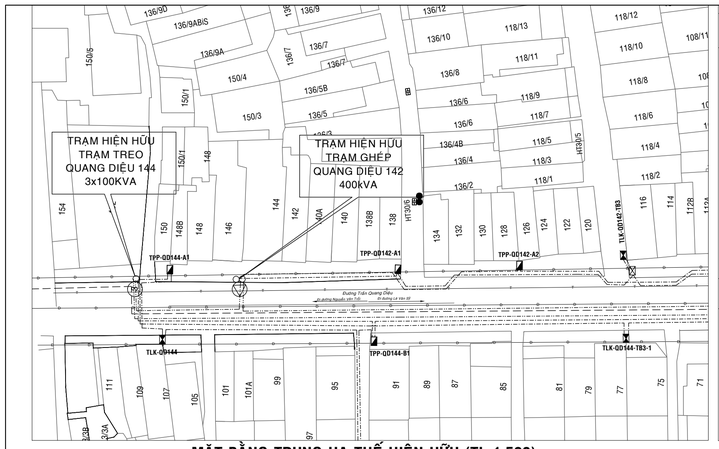
SDNL TRUNG THẾ TRẠM QUANG DIỆU 84 SAU CẢI TẠO

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

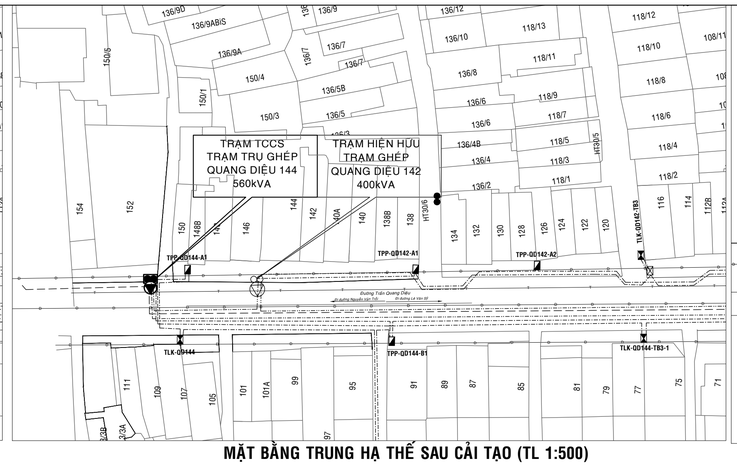
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM

DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIỀU LỘC NĂM 2026

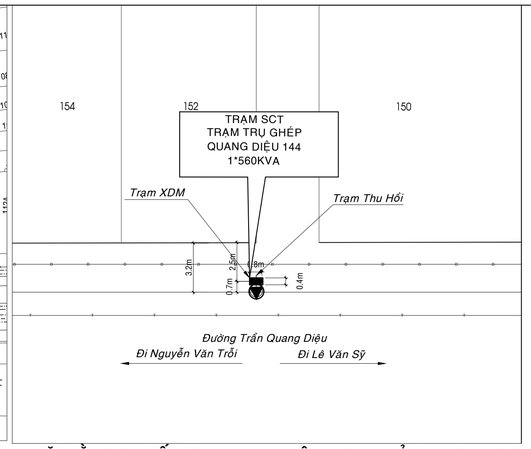
TỔNG GIÁM ĐỐC	NGUYỄN ĐÌNH TÂN	MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM TCCS QUANG DIỆU 84)
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ	NGÔ QUỐC THẮNG	
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN	NGUYỄN THANH TÙNG	
THAM GIA	TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY	
THAM GIA	TRẦN CÔNG ANH	TỈ LỆ: ĐÃ GHI / LẦN XUẤT BẢN: / NGÀY: ../../2026
THAM GIA	NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	GĐ: LẬP BCKTKT / SHBV: HCMPECC/NC-SG/13-23



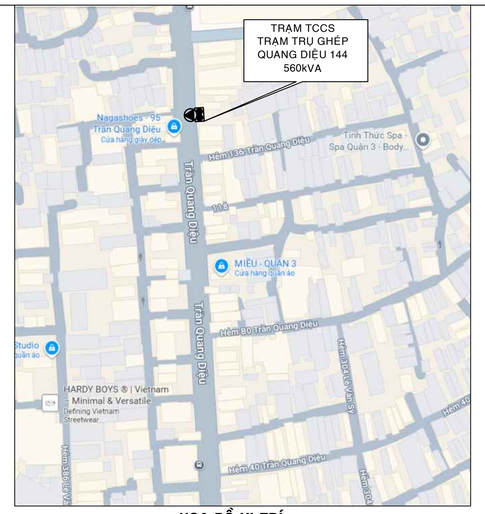
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



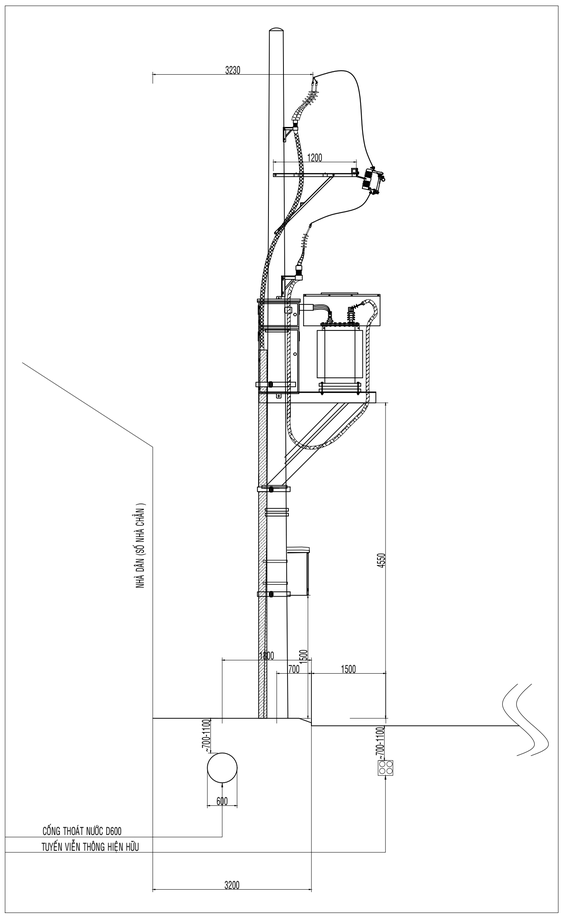
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)

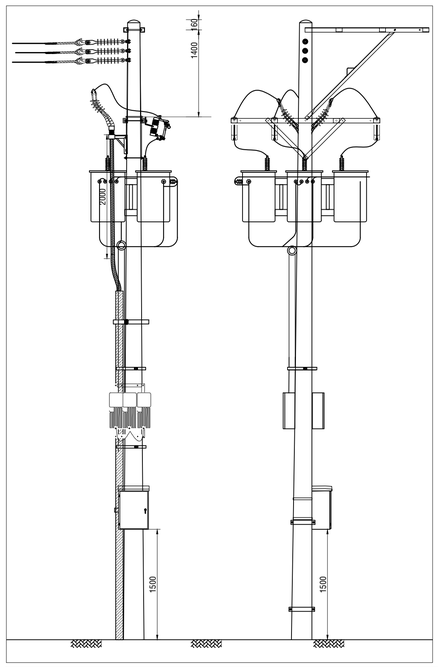


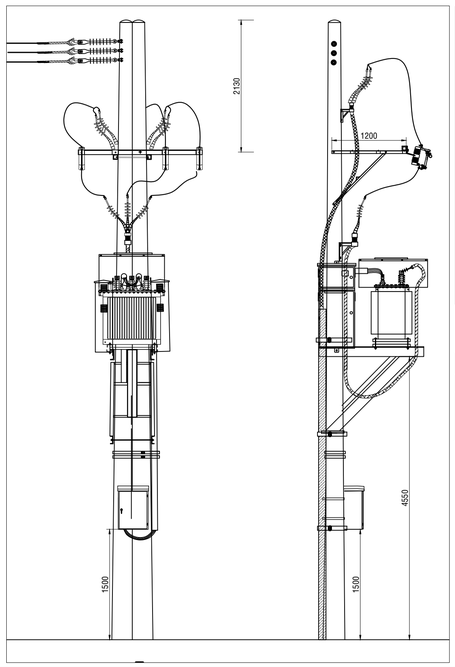
MẶT BẰNG CHI TIẾT TRẠM QUANG DIỆU 144 SAU CẢI TẠO (TL 1:200)

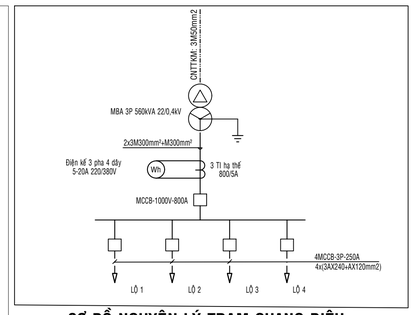


HỌA ĐỒ VỊ TRÍ









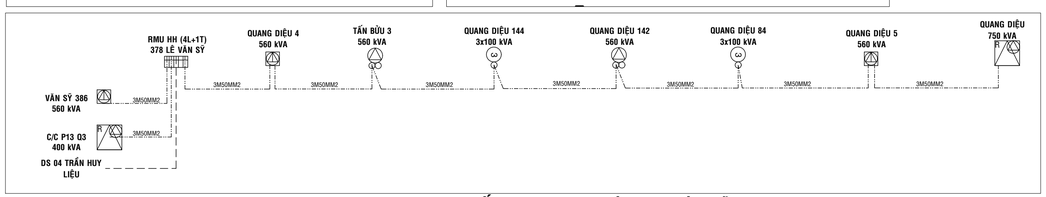
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TRẠM QUANG DIỆU 144 SAU CẢI TẠO

BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VN 2000 CÁC VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU

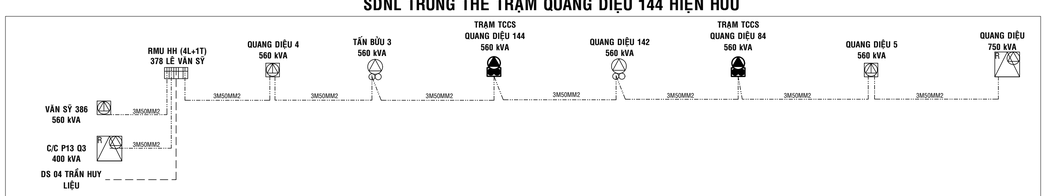
STT	TÊN / TỌA ĐỘ	X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	TRẠM QUANG DIỆU 144	601303.5663	1193460.1201	11.6	2.4



HÌNH ẢNH HIỆN HỮU



SDNL TRUNG THẾ TRẠM QUANG DIỆU 144 HIỆN HỮU



SDNL TRUNG THẾ TRẠM QUANG DIỆU 144 SAU CẢI TẠO

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

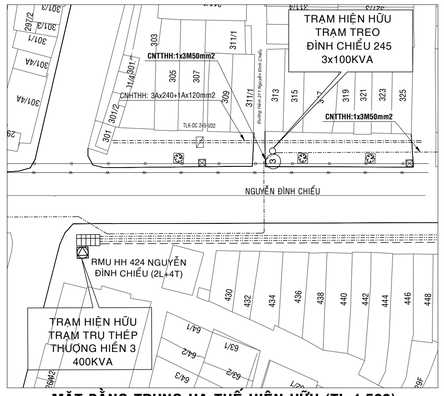
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM

DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026

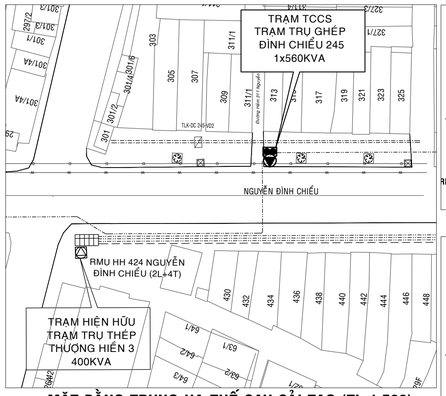
TỔNG GIÁM ĐỐC		NGUYỄN ĐÌNH TÂN
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ		NGÔ QUỐC THẮNG
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN		NGUYỄN THANH TÙNG
THAM GIA		TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY
THAM GIA		TRẦN CÔNG ANH
THAM GIA		NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH

MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM TCCS QUANG DIỆU 144)

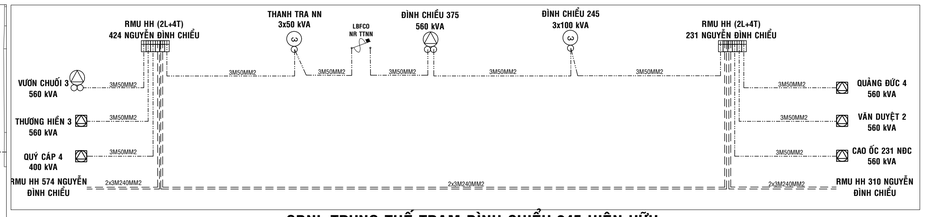
TỈ LỆ: ĐÃ GHI	LẦN XUẤT BẢN:	NGÀY: ../.../2026
GĐ: LẬP BCKTKT		SHBV: HCMPECC/NC-SG/14-23



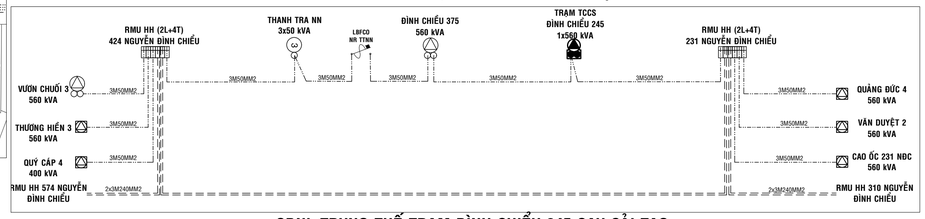
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



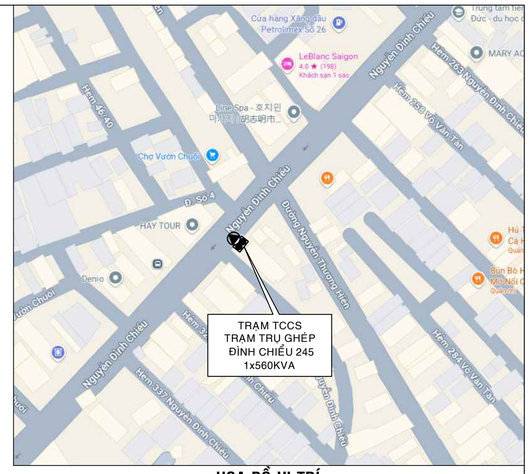
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



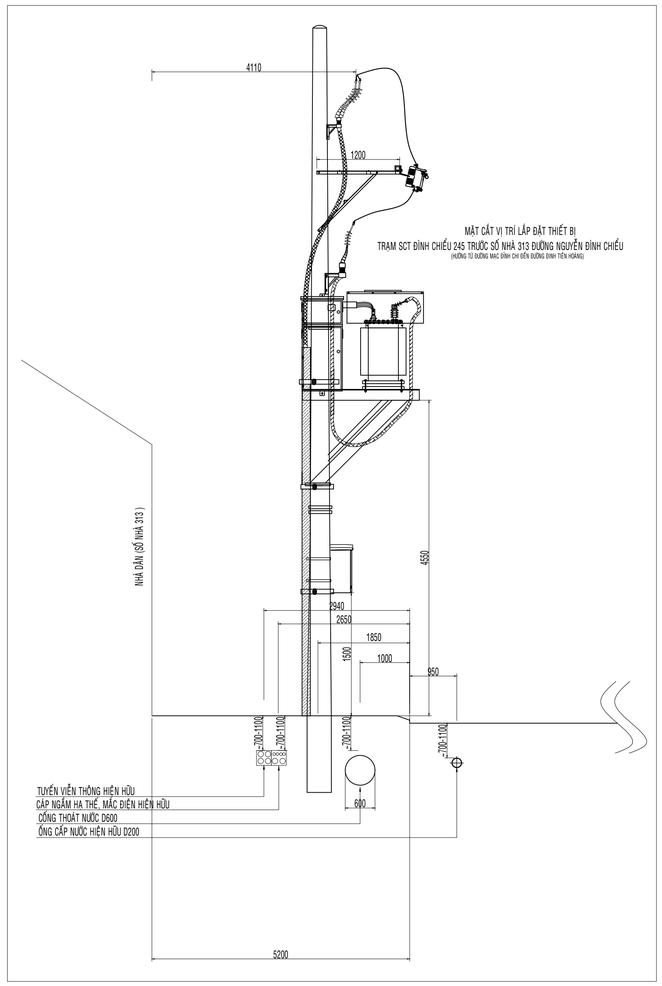
SDNL TRUNG THẾ TRẠM ĐÌNH CHIỂU 245 HIỆN HỮU

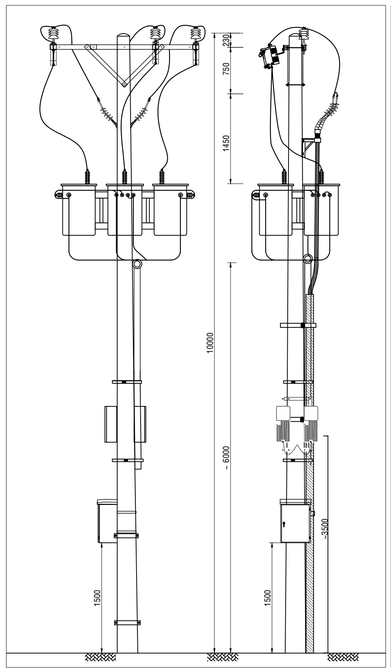


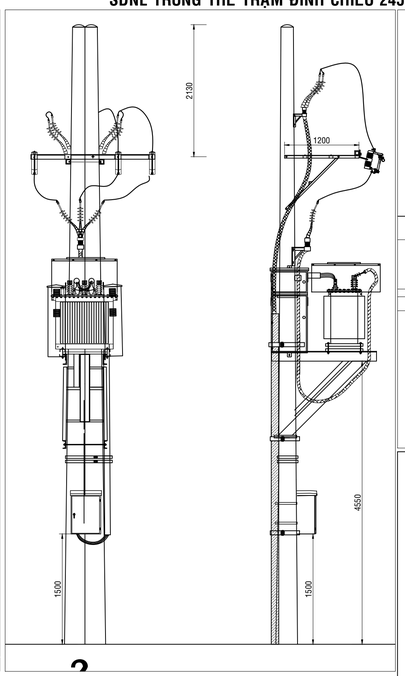
SDNL TRUNG THẾ TRẠM ĐÌNH CHIỂU 245 SAU CẢI TẠO

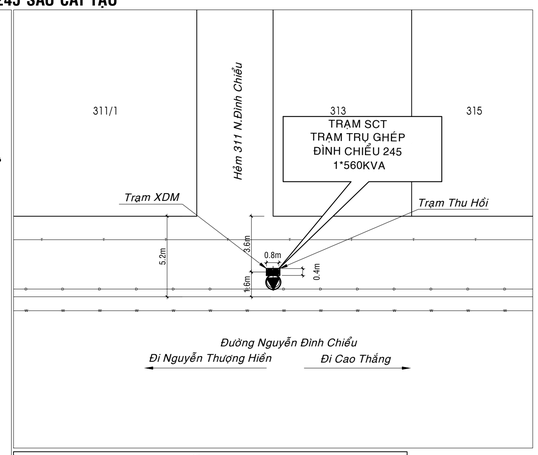


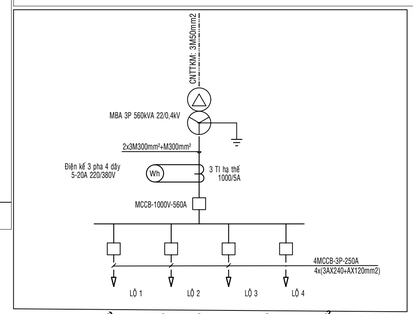
HỌA ĐỒ VỊ TRÍ











SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TRẠM ĐÌNH CHIỂU
245 SAU CẢI TẠO



HÌNH ẢNH HIỆN HỮU

BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VN 2000 CÁC VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU

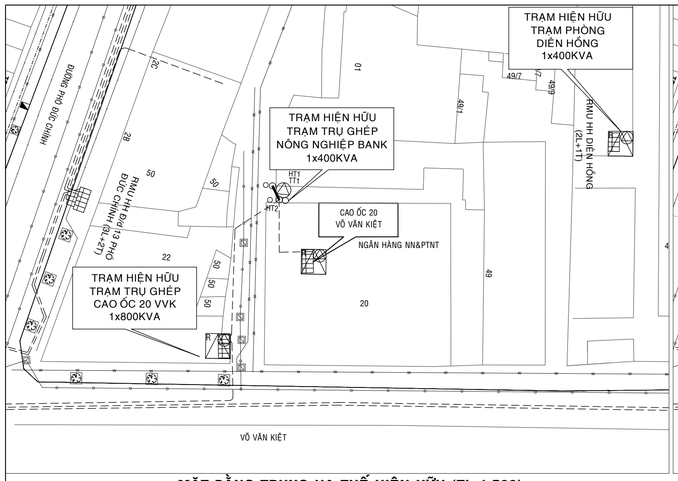
STT	TÊN / TỌA ĐỘ	X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	TRẠM ĐÌNH CHIỂU 245	602018.2404	1191465.5858	11.6	2.4

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

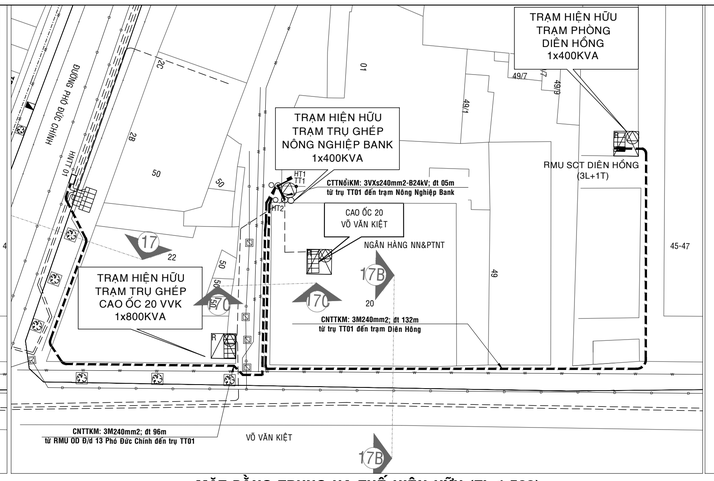
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM

DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026

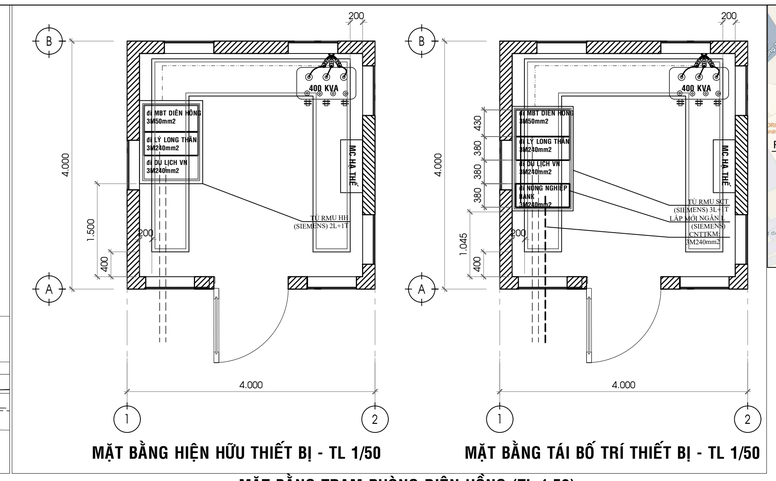
TỔNG GIÁM ĐỐC	NGUYỄN ĐÌNH TÂN	MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM TCCS ĐÌNH CHIỂU 245)
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ	NGÔ QUỐC THẮNG	
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN	NGUYỄN THANH TÙNG	
THAM GIA	TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY	
THAM GIA	TRẦN CÔNG ANH	TỈ LỆ: ĐÃ GHI / LẦN XUẤT BẢN: / NGÀY: ../../2026
THAM GIA	NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	GĐ: LẬP BCKTKT / SHBV: HCMPECC/NC-SG/15-23



MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



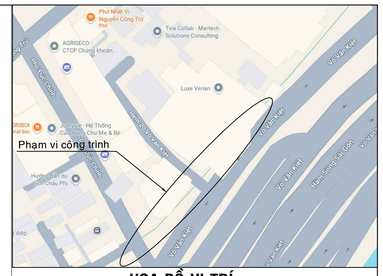
MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)



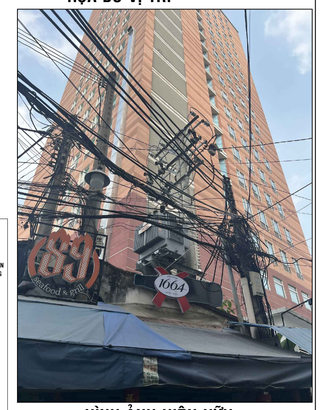
MẶT BẰNG HIỆN HỮU THIẾT BỊ - TL 1/50

MẶT BẰNG TÁI BỐ TRÍ THIẾT BỊ - TL 1/50

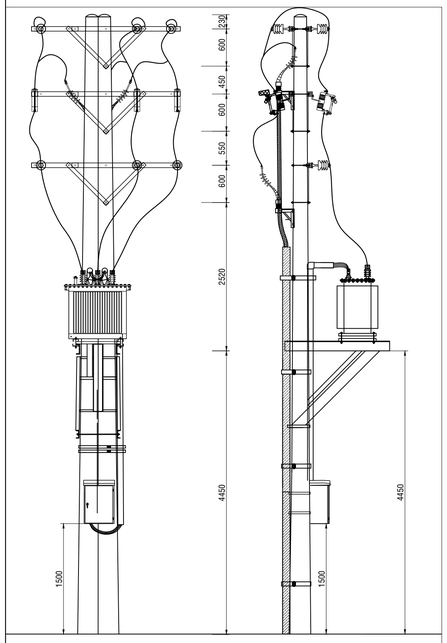
MẶT BẰNG TRẠM PHÒNG DIÊN HỒNG (TL 1:50)



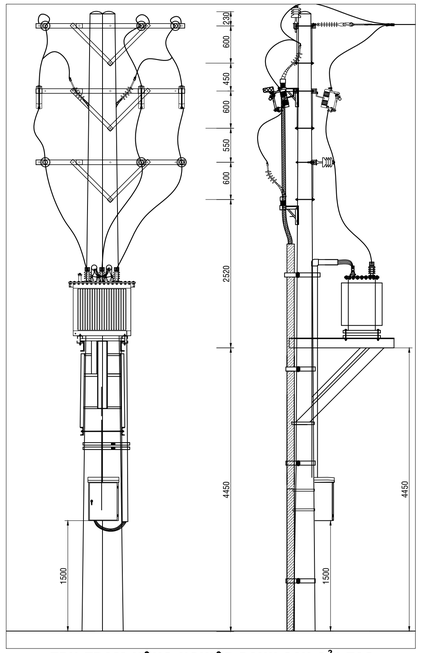
HỌA ĐỒ VỊ TRÍ



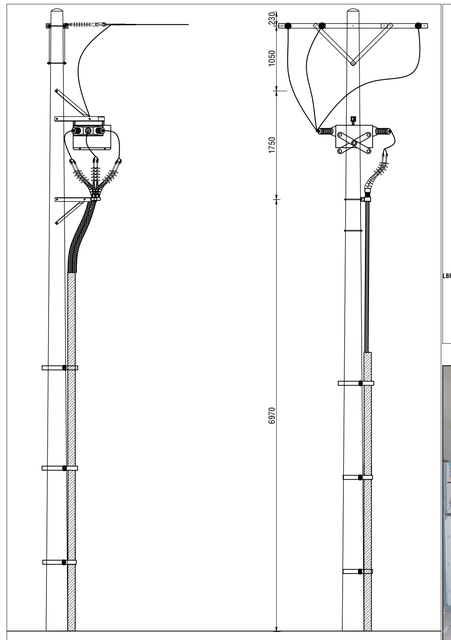
HÌNH ẢNH HIỆN HỮU



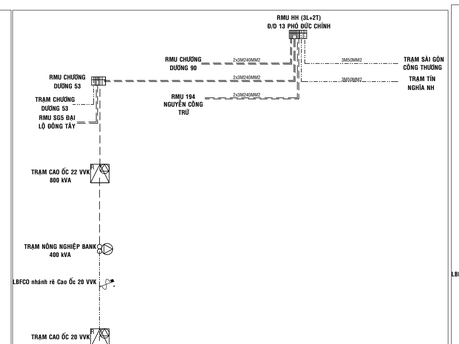
TRỤ TRẠM NÔNG NGHIỆP BANK HIỆN HỮU



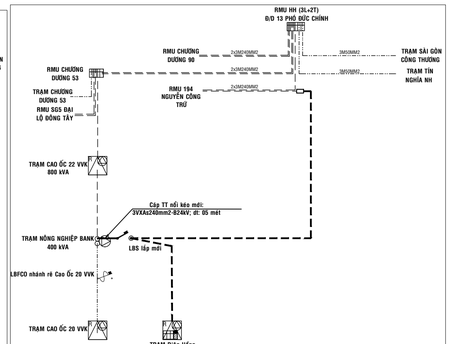
TRỤ TRẠM NÔNG NGHIỆP BANK SAU CẢI TẠO



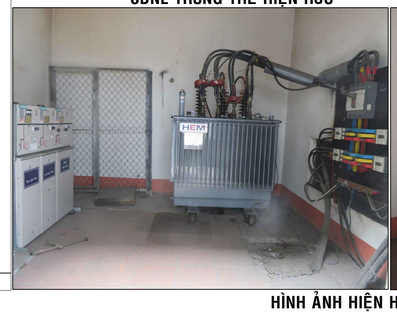
TRỤ TT 01 SAU CẢI TẠO



SDNL TRUNG THẾ HIỆN HỮU

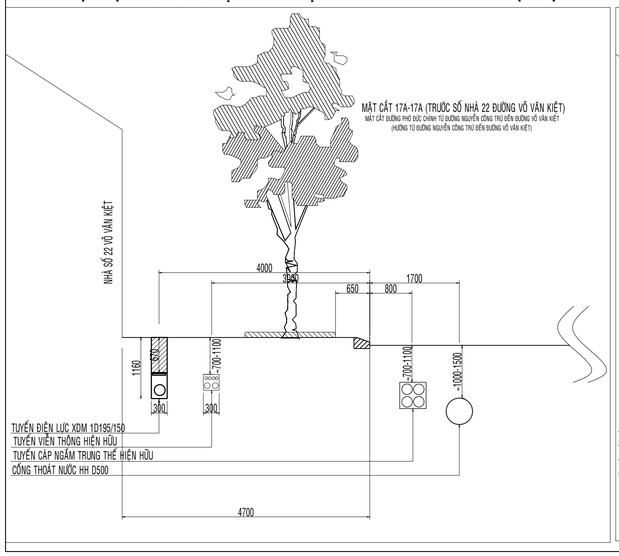


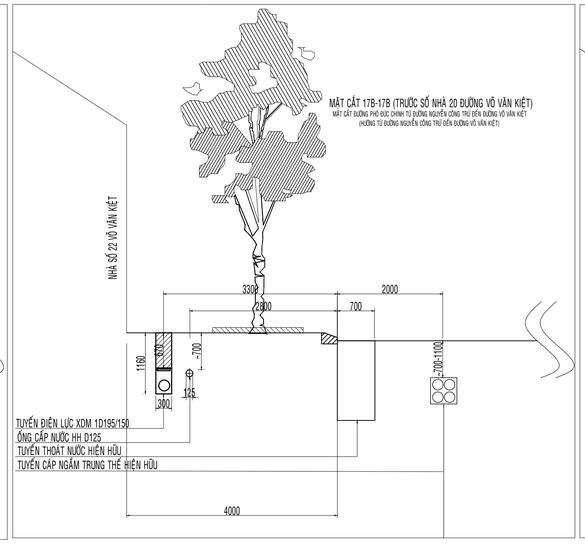
SDNL TRUNG THẾ SAU CẢI TẠO

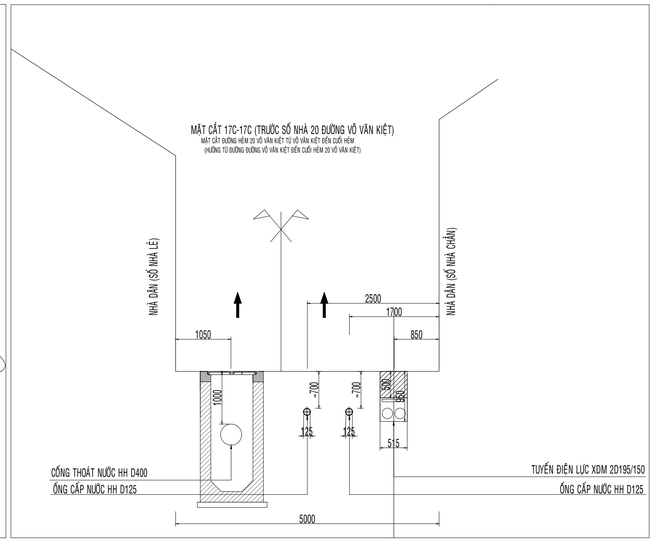




HÌNH ẢNH HIỆN HỮU DIÊN HỒNG







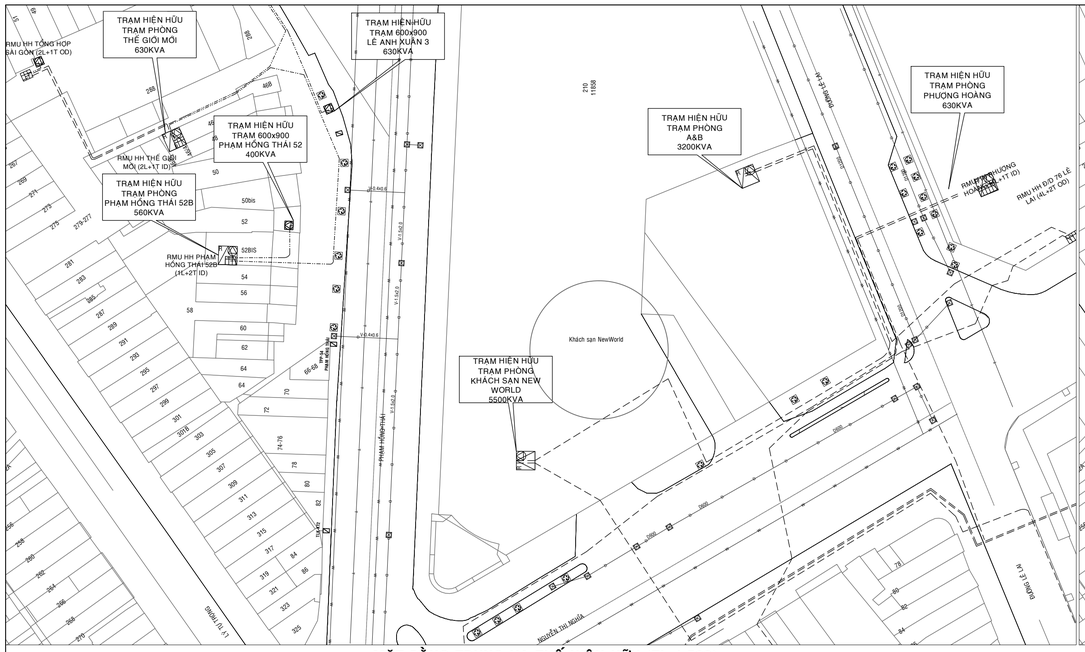
CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM		
TỔNG GIÁM ĐỐC		NGUYỄN ĐÌNH TÂN
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ		NGÔ QUỐC THẮNG
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN		NGUYỄN THANH TÙNG
THAM GIA		TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY
THAM GIA		TRẦN CÔNG ANH
THAM GIA		NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH

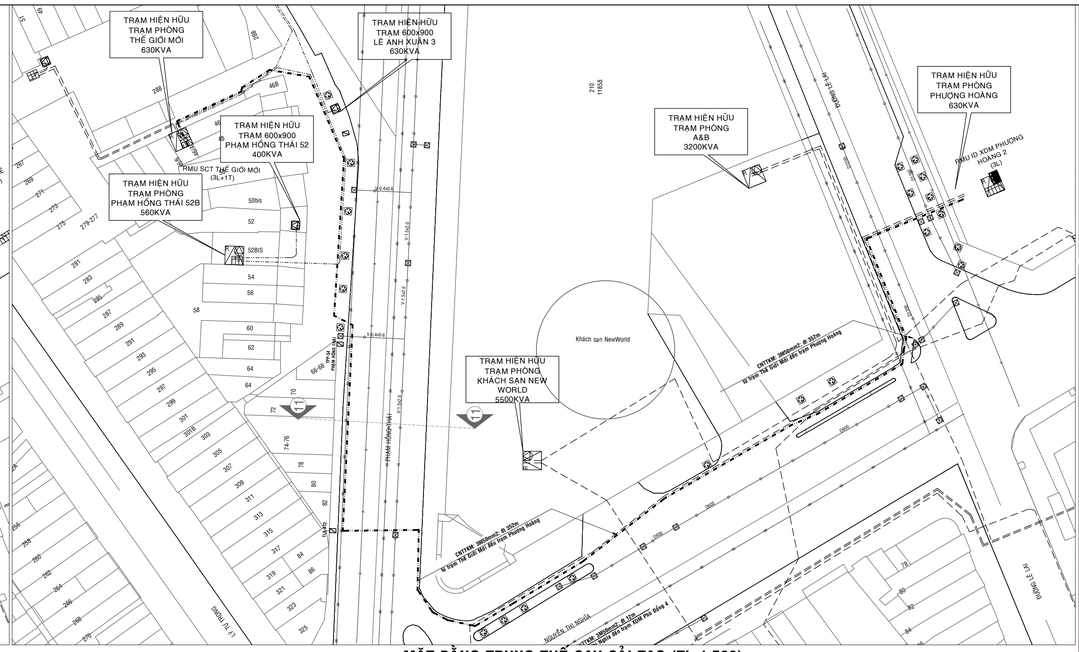
DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026

MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (NHÁNH RẼ CAO ỐC 20 VVK)

TỈ LỆ: ĐÃ GHI	LẦN XUẤT BẢN:	NGÀY: ../../2026
GĐ: LẬP BCKTKT		SHBV: HCMPECC/NC-SG/16-23

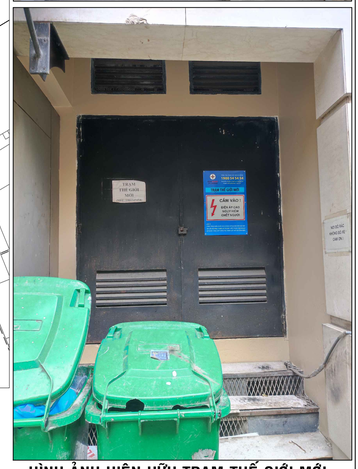


MẶT BẰNG TRUNG HẠ THẾ HIỆN HỮU (TL 1:500)

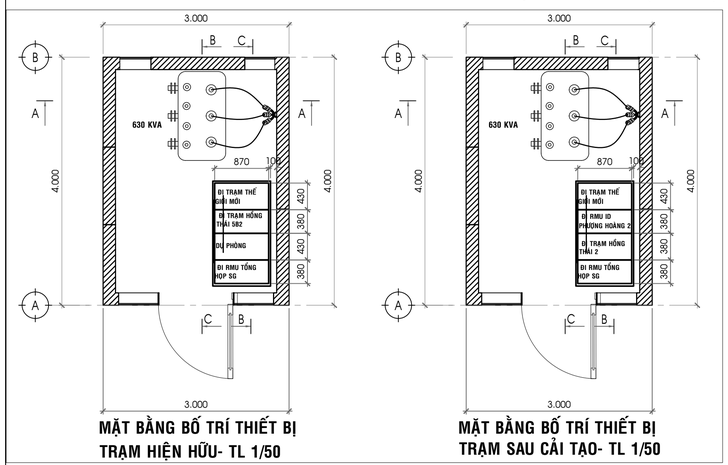


MẶT BẰNG TRUNG THẾ SAU CẢI TẠO (TL 1:500)



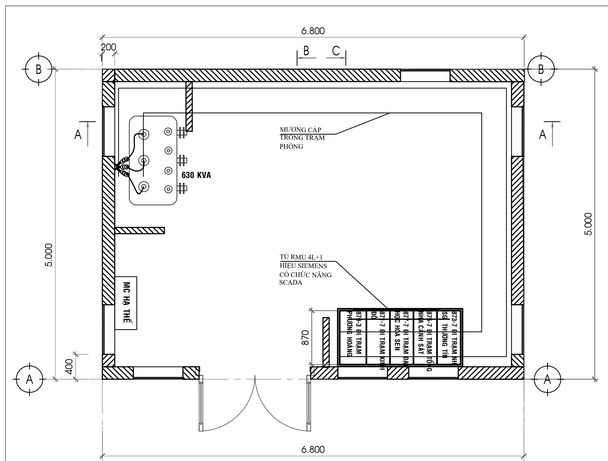


HÌNH ẢNH HIỆN HỮU TRẠM THẾ GIỚI MỚI

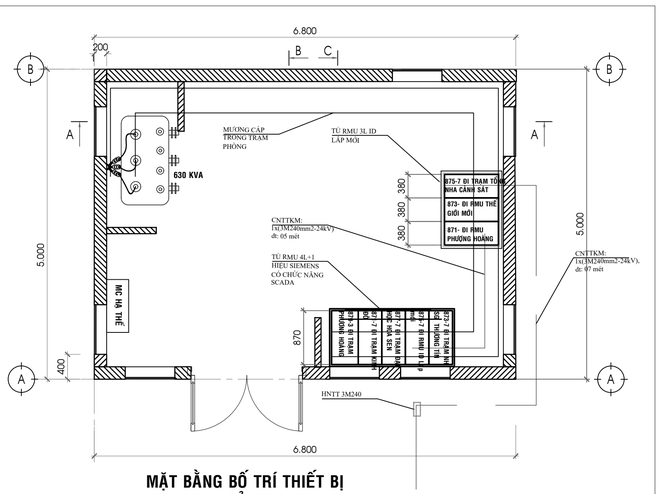


MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM HIỆN HỮU- TL 1/50

MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM SAU CẢI TẠO- TL 1/50



MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM HIỆN HỮU- TL 1/50

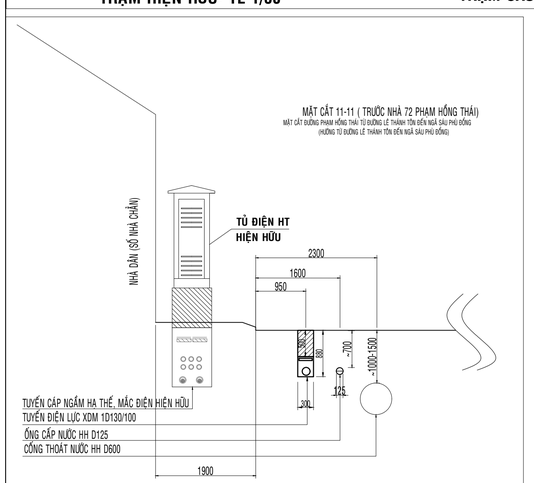


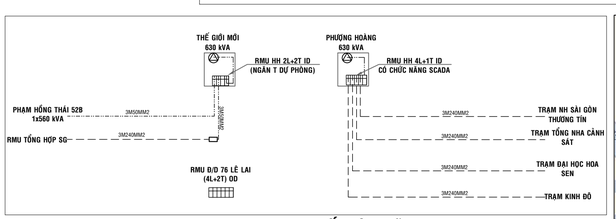
MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM SAU CẢI TẠO- TL 1/50



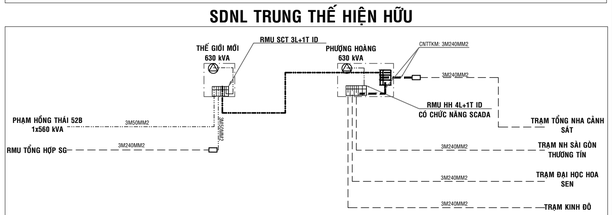


HÌNH ẢNH HIỆN HỮU TRẠM PHƯỢNG HOÀNG

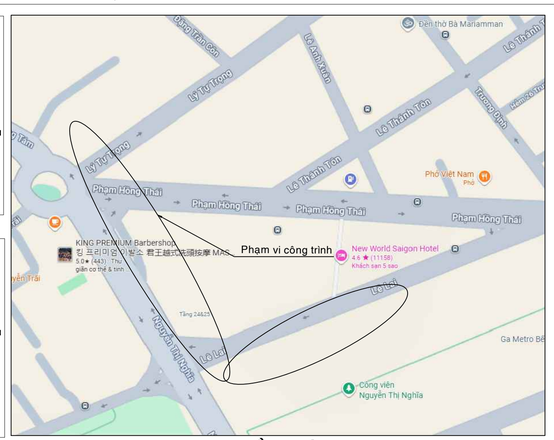




SDNL TRUNG THẾ HIỆN HỮU



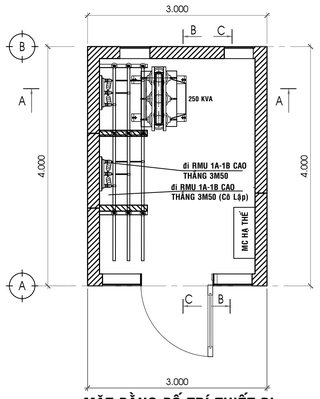
SDNL TRUNG THẾ SAU CẢI TẠO



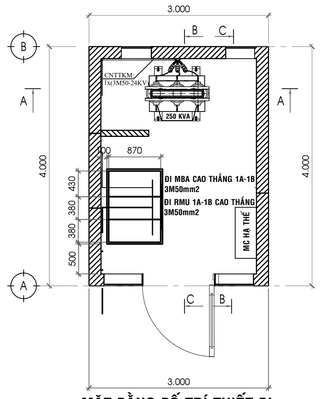
HỌA ĐỒ VỊ TRÍ

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

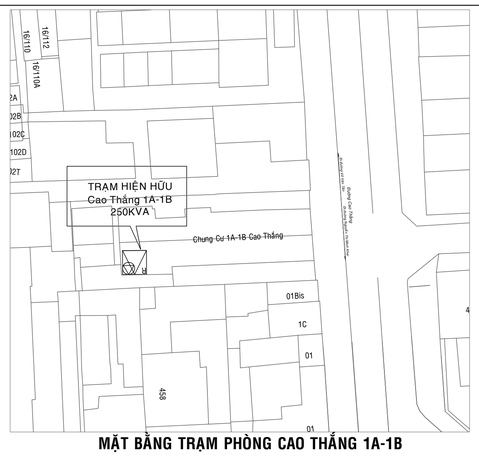
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM			
TỔNG GIÁM ĐỐC		NGUYỄN ĐÌNH TÂN	DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026	
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ		NGÔ QUỐC THẮNG	**MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (NHÁNH RẼ THẾ GIỚI MỚI)**	
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN		NGUYỄN THANH TÙNG		
THAM GIA		TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY		
THAM GIA		TRẦN CÔNG ANH	TỈ LỆ: ĐÃ GHI	LẦN XUẤT BẢN: / NGÀY: .../.../2026
THAM GIA		NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	GĐ: LẬP BCKTKT	SHBV: HCMPECC/NC-SG/17-23



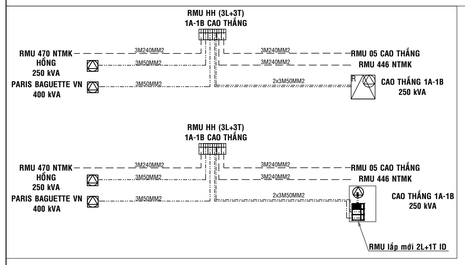
MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM HIỆN HỮU- TL 1/50

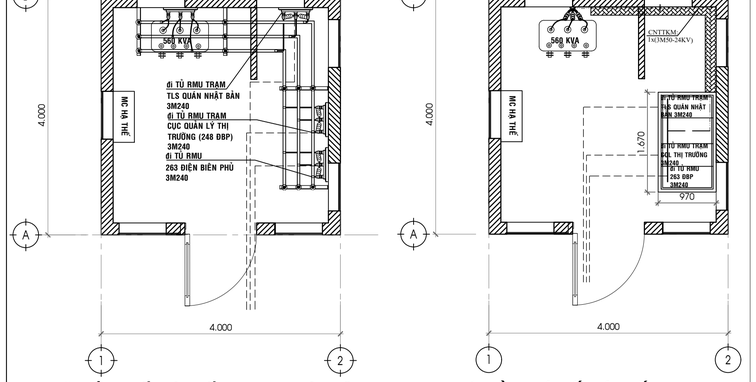


MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM SAU CẢI TẠO- TL 1/50



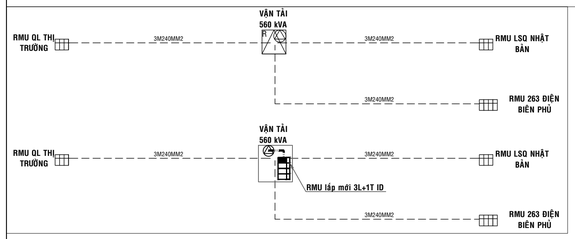
MẶT BẰNG TRẠM PHÒNG CAO THẮNG 1A-1B HIỆN HỮU (TL 1:500)

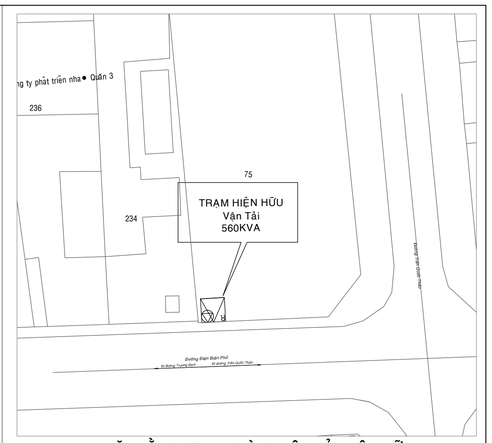




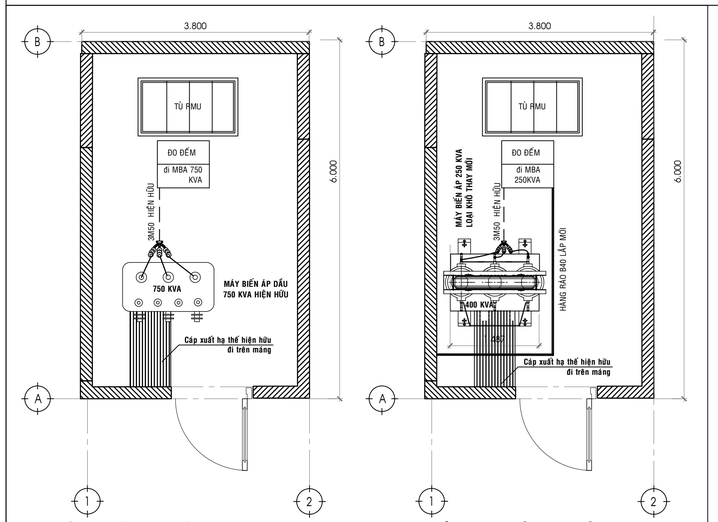
MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM HIỆN HỮU- TL 1/50

MẶT BẰNG TÁI BỐ TRÍ THIẾT BỊ - TL 1/50





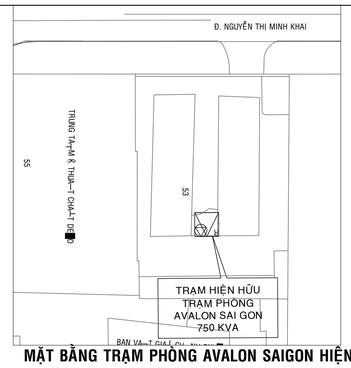
MẶT BẰNG TRẠM PHÒNG VẬN TẢI HIỆN HỮU (TL 1:500)



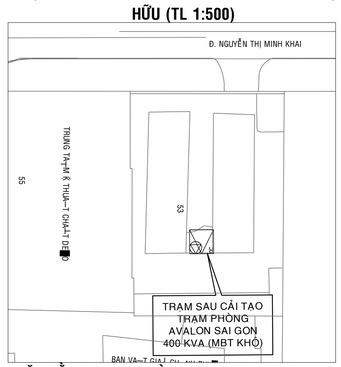
MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ HIỆN HỮU- TL 1/50

MẶT BẰNG TÁI BỐ TRÍ THIẾT BỊ - TL 1/50

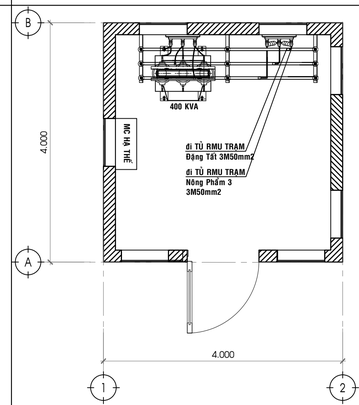
TRẠM AVALON SAIGON



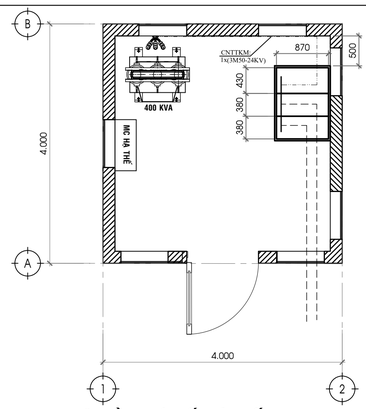
MẶT BẰNG TRẠM PHÒNG AVALON SAIGON HIỆN HỮU (TL 1:500)



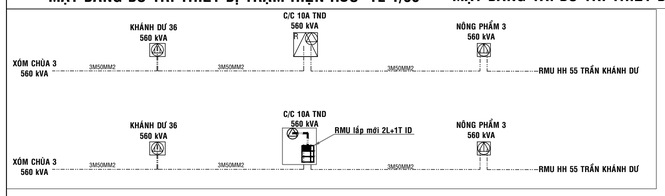
MẶT BẰNG TRẠM PHÒNG AVALON SAIGON SAU CẢI TẠO (TL 1:500)

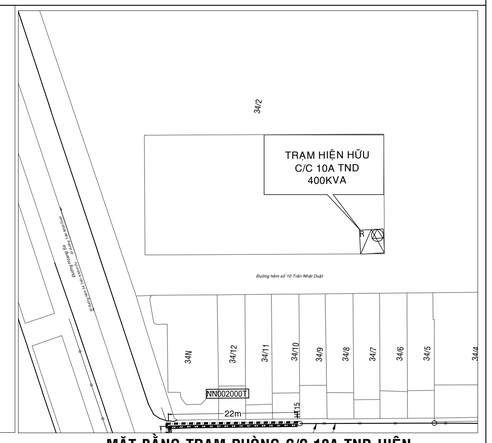


MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM HIỆN HỮU- TL 1/50



MẶT BẰNG TÁI BỐ TRÍ THIẾT BỊ - TL 1/50





MẶT BẰNG TRẠM PHÒNG C/C 10A TND HIỆN HỮU (TL 1:500)

TRẠM CAO THẮNG 1A-1B; VẬN TẢI, AVALONG SÀI GÒN, C/C 10A TND)

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM		
TỔNG GIÁM ĐỐC		NGUYỄN ĐÌNH TÂN
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ		NGÔ QUỐC THẮNG
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ		NGUYỄN THANH TÙNG
THAM GIA		TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY
THAM GIA		TRẦN CÔNG ANH
THAM GIA		NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH

DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIÊU LỘC NĂM 2026

MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM CAO THẮNG 1A-1B; VẬN TẢI, AVALONG SÀI GÒN, C/C 10A TND)

TỈ LỆ: ĐÃ GHI	LẦN XUẤT BẢN:	NGÀY: .../.../2026
GĐ: LẬP BCKTKT		SHBV: HCMPECC/NC-SG/18-23

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM			
TỔNG GIÁM ĐỐC	NGUYỄN ĐÌNH TÂN		
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ	NGÔ DUỐC THẢNG		
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ	NGUYỄN THANH TÙNG		
THAM GIA	THUỐNG ĐÌNH DUỐC HƯ		
THAM GIA	TRẦN CÔNG ANH	TT LIÊ. ĐÀ GHI	LÂM XUẤT BẢN
THAM GIA	NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	GĐI. LÃP ĐỊCH TKT	SHBV. HCMPECC/NS-SD1/19-23

MẶT BẰNG HIỆN HỮU VÀ SAU CẢI TẠO (TRẠM XÓM CHÙA 3 TC)

NGÀY ... / ... /2026

TT LIÊ. ĐÀ GHI | LÂM XUẤT BẢN

GĐI. LÃP ĐỊCH TKT | SHBV. HCMPECC/NS-SD1/19-23

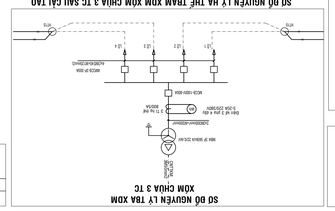
CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG ĐỒNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIỆU LỘC NĂM 2026

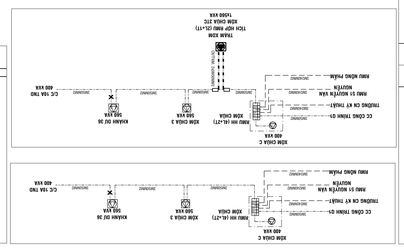
BẢNG THỐNG KÊ TỌA ĐỘ VỊ TRÍ TRẠM BIẾN ÁP VÀ TỦ RMU

STT	TÊN TOẠ ĐỘ	XOM CHÙA 3TC			
		X(m)	Y(m)	H(m)	Z(m)
1	XOM CHÙA 3TC	602205.2205	1193991.5989	5.0	1.5
		602204.6871	1193989.0822		
		602202.5504	1193988.5279		
		602201.9018	1193991.5.5434		

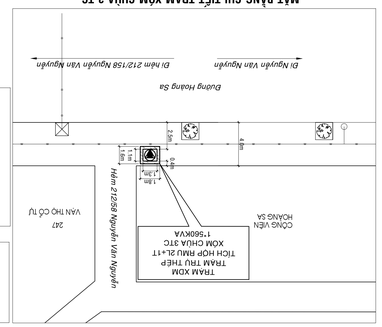
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TBA XÓM XÓM CHÙA 3 TC



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HỆ THỐNG XÓM CHÙA 3 TC SAU CẢI TẠO



MẶT BẰNG CHI TIẾT TRẠM XÓM CHÙA 3 TC SAU CẢI TẠO (TL 1:200)


Đường Hoàng Sa
Đi Nguyễn Văn Nguyễn
Đi hẻm 212/58 Nguyễn Văn Nguyễn
Hẻm 212/58 Nguyễn Văn Nguyễn
TRẠM XÓM
TỦ CH HỢP RMU (3+1)T
XÓM CHÙA 3TC
1*560 KVA
CÔNG VIÊN
2.5m
4m
1.5m
1.5m
2.5m
2.5m
1.5m
1.5m
2.5m
2.5m
1.5m
1.5m
2.5m
2.5

TRẠM XDM
TRẠM 600X900
CỐ BẮC 8
560KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM 600X900
CỐ BẮC 5
400KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM PHÒNG
CỐ BẮC 1
560KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM 600x900
DIỄN HỒNG 3
1x560KVA

TRẠM TCCS
TRẠM 600x900
PHƯỚC THÀNH
400KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM TRỤ THÉP
TỊCH HỢP RMU 1L+1T
HOÀN CẦU BẢO HIỂM
1x560KVA

TRẠM HIỆN HỮU
UHQT 1/1
400KVA

TRẠM TCCS
UHQT 1/1
2x400KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM PHÒNG
TRẦN VĂN ON
250KVA

TRẠM XDM
TỊCH HỢP RMU 2L+1T
TƯ ĐỨC 6
560KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM TRỤ THÉP
TỊCH HỢP RMU 2L+1T
HƯNG ĐẠO 2
560KVA

TRẠM XDM
TỊCH HỢP RMU 2L+1T
HÀM NGHI 181
400KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM TRỤ THÉP
TỊCH HỢP RMU 2L+1T
HƯNG ĐẠO 1
630KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM 600X900
PHÚ ĐÔNG
630KVA

TRẠM XDM
TRẠM 600X900
PHÚ ĐÔNG 4
560KVA

RMU SCT 36
NGUYỄN THỊ NGHĨA
(3L+2T)

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM PHÒNG
DƯỢC LIỆU TW
630KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM TRỤ GHÉP
NÔNG NGHIỆP BANK
1x400KVA

1x400KVA

CAO ỐC 39
VỐ VĂN KIỆT

NGÂN HÀNG MASFINT

RMU SCT DIỄN HỒNG
(3L+1T)

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM TRỤ GHÉP
CAO ỐC 20 VVK
1x800KVA

TRẠM TCCS
TỊCH HỢP RMU 2L+1T
TÂN ĐỊNH 5
630KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM PHÒNG
LẮP THÀNH
560 KVA

CHÙA HỘ LẠC

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM PHÒNG
VÕ CHÍ HIỆN
630KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM 600x900
LÊ HỘI 23/9
400KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM PHÒNG
THẾ GIỚI MỚI
630KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM 600x900
LÊ ANH XUÂN 3
630KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM 600x900
PHẠM HỒNG THÁI 52
400KVA

RMU SCT THẾ GIỚI MỚI
(3L+1T)

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM PHÒNG
PHẠM HỒNG THÁI 52B
560KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM PHÒNG
A&B
3200KVA

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM PHÒNG
PHƯỜNG HOÀNG
630KVA

RMU ID XDM PHƯỜNG HOÀNG 2
(3L)

TRẠM HIỆN HỮU
TRẠM PHÒNG
KHÁCH SẠN NEW
WORLD
5500KVA

TRẠM XDM
TỊCH HỢP RMU 2L+1T
CHÙA TỪ CC
560KVA

TRẠM HIỆN HỮU
CN KỸ THUẬT
560KVA

TRẠM HIỆN HỮU
XDM CHÙA TỪ CC
250KVA

TRẠM HIỆN HỮU
CN KỸ THUẬT
ON 560KVA

TRẠM HIỆN HỮU
CN KỸ THUẬT
560KVA

TPP-THÁI HỌC 2-R2

TPP-THÁI HỌC 2-B2

TLK-THÁI HỌC-2

TPP-GIAGO-PT02

TPP-GIAGO-PT03

TPP-PHƯỜNG HOÀNG-02

TPP-P.DONG-01

TPP-P.DONG-04

TLK-P.DONG

TLK-HN2-CT00

TLK-DH-CD03

TPP-GH-B7

TPP-GIAGO-PT01

TPP-GIAGO-PT04

TPP-GIAGO-PT05

TPP-GIAGO-PT06

TPP-GIAGO-PT07

TPP-GIAGO-PT08

TPP-GIAGO-PT09

TPP-GIAGO-PT10

TPP-GIAGO-PT11

TPP-GIAGO-PT12

TPP-GIAGO-PT13

TPP-GIAGO-PT14

TPP-GIAGO-PT15

TPP-GIAGO-PT16

TPP-GIAGO-PT17

TPP-GIAGO-PT18

TPP-GIAGO-PT19

TPP-GIAGO-PT20

TPP-GIAGO-PT21

TPP-GIAGO-PT22

TPP-GIAGO-PT23

TPP-GIAGO-PT24

TPP-GIAGO-PT25

TPP-GIAGO-PT26

TPP-GIAGO-PT27

TPP-GIAGO-PT28

TPP-GIAGO-PT29

TPP-GIAGO-PT30

TPP-GIAGO-PT31

TPP-GIAGO-PT32

TPP-GIAGO-PT33

TPP-GIAGO-PT34

TPP-GIAGO-PT35

TPP-GIAGO-PT36

TPP-GIAGO-PT37

TPP-GIAGO-PT38

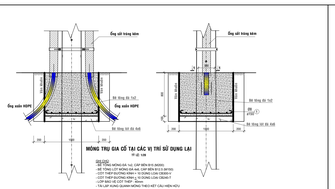
TPP-GIAGO-PT39

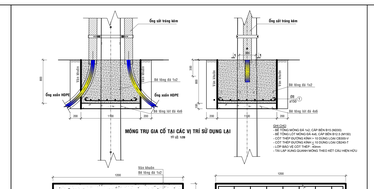
TPP-GIAGO-PT40

TPP-GIAGO-PT41

TPP-GIAGO-PT42

TPP-GIAGO-PT43

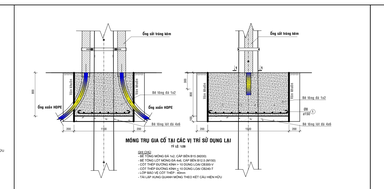




Số HIỆU	HÌNH DẠNG	LOẠI THÉP	Ø (mm)	CHIỀU DÀI (mm)	S. LƯỢNG	KHỐI LƯỢNG (KG)	
						ĐƠN VỊ	TOÀN BỘ
1	1000 250	CB300-V	12	1000	16	0.89	14.24
2	1000 1200 50	CB240-T	8	1300	16	0.51	8.21
					TỔNG		22.45

Bê tông đá 1x2 M200 (m3)	Bê tông lót M150 (m3)	Bê tông đổ 7cđ (m3)	Sàn nhánh (kg)	Thép (kg)
4.64	0.51	3.7	0.31	

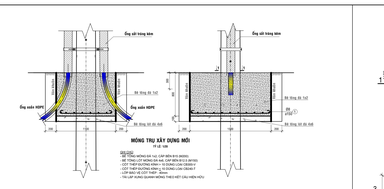
CHI TIẾT GIA CỐ MÓNG TRỤ (TRỤ ĐƠN)



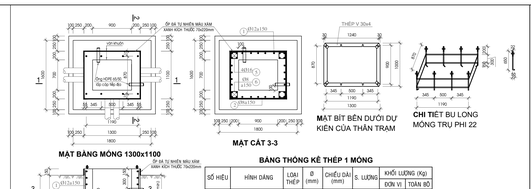
Số HIỆU	HÌNH DẠNG	LOẠI THÉP	Ø (mm)	CHIỀU DÀI (mm)	S. LƯỢNG	KHỐI LƯỢNG (KG)	
						ĐƠN VỊ	TOÀN BỘ
1	1000 250	CB300-V	12	1000	16	0.89	14.24
2	1000 1200 50	CB240-T	8	1300	16	0.51	8.21
3	Âubng M12x60	M12x60			4	1.8	7
					TỔNG		29.45

Bê tông đá 1x2 M200 (m3)	Bê tông lót M150 (m3)	Bê tông đổ 7cđ (m3)	Sàn nhánh (kg)	Thép (kg)
1.28	0.765	4.16	0.46	

CHI TIẾT GIA CỐ MÓNG TRỤ (TRỤ ĐÔI)



Số HIỆU	HÌNH DẠNG	LOẠI THÉP	Ø (mm)	CHIỀU DÀI (mm)	S. LƯỢNG	KHỐI LƯỢNG (KG)	
						ĐƠN VỊ	TOÀN BỘ
1	1000 250	CB300-V	12	1000	16	0.89	14.24
2	1000 1200 50	CB240-T	8	1300	16	0.51	8.21
3	Âubng M12x60	M12x60			4	1.8	7
					TỔNG		29.45

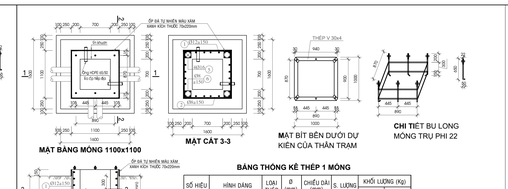


BẢNG THỐNG KÊ THÉP 1 MÓNG

SỐ HIỆU	HÌNH DẠNG	LOẠI THÉP	Ø (mm)	CHIỀU DÀI (mm)	S. LƯỢNG	KHỐI LƯỢNG (Kg)	
						ĐƠN VỊ	TOÀN BỘ
1	1600 250	CB300-V	12	1800	16	1.60	25.57
2	1000 1200 50	CB240-T	8	4000	8	1.78	14.21
3	850 1100 350	CB300-V	12	2300	22	2.04	44.82
4	850 1100 350	CB300-V	12	2100	24	1.86	44.75
5	1600 250	CB300-V	16	1800	16	2.84	45.46
6	150 1100 50	CB240-T	8	700	32	0.28	8.84
7		TỔNG CỘNG					183.75

GHI CHÚ:
- BÊ TÔNG MÓNG ĐÁ 1x2, CẤP BỀN B15 (M200)
- BÊ TÔNG LỚT MÓNG ĐÁ 4x6, CẤP BỀN B12.5 (M150)
- CỐT THÉP ĐƯỜNG KÍNH > 10 DÙNG LOẠI CB300-V
- CỐT THÉP ĐƯỜNG KÍNH < 10 DÙNG LOẠI CB240-T
- LỚP BẢO VỆ CỐT THÉP : 50mm
- BU-LÔNG MÓNG THEO THIẾT BỊ (KHOẢNG CÁCH, CHIỀU DÀI MÓNG VÀ CHIỀU LỒI BU LÔNG ĐƠN VỊ THI CÔNG CẦN CHUẨN XÁC VỚI ĐƠN VỊ CUNG CẤP TỦ TRƯỚC KHI THI CÔNG)
- SỐ LƯỢNG, VỊ TRÍ VÀO ỐNG TÙY THUỘC TÌNH HÌNH CÔNG TRÌNH CỤ THỂ
- CAO ĐỘ HOÀN THIỆN MÓNG LÀ CAO ĐỘ TAI TRÊN CỦA MÓNG, MẶT HOÀN THIỆN CỦA MÓNG PHẢNG ĐỂ ĐẢM BẢO THIẾT BỊ SAU KHI LẮP THẲNG ĐỨNG KHÔNG BỊ NGHIÊNG
- KHI MÓNG ĐẶT TRÊN NỀN ĐẤT YẾU ĐƠN VỊ THI CÔNG CẦN BÁO TƯ VẤN THIẾT KẾ ĐỂ ĐƯỢC TÍNH TOÁN LẠI VÀ CÓ BIỆN PHÁP ĐẢM BẢO CHO MÓNG.

MÓNG TRẠM TÍCH HỢP RMU LOẠI 2L+1T

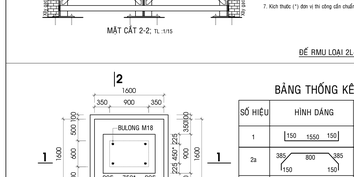


BẢNG THỐNG KÊ THÉP 1 MÓNG

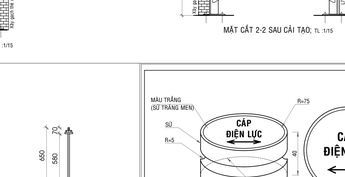
SỐ HIỆU	HÌNH DẠNG	LOẠI THÉP	Ø (mm)	CHIỀU DÀI (mm)	S. LƯỢNG	KHỐI LƯỢNG (Kg)	
						ĐƠN VỊ	TOÀN BỘ
1	1600 250	CB300-V	12	1800	16	1.60	25.57
2	1000 1200 50	CB240-T	8	4100	8	1.62	12.94
3	850 1100 350	CB300-V	12	2100	22	1.86	41.02
4	850 1100 350	CB300-V	12	2100	22	1.86	41.02
5	1600 250	CB300-V	16	1800	16	2.84	45.46
6	150 1100 50	CB240-T	8	700	32	0.28	8.84
7		TỔNG CỘNG					174.85

GHI CHÚ:
- BÊ TÔNG MÓNG ĐÁ 1x2, CẤP BỀN B15 (M200)
- BÊ TÔNG LỚT MÓNG ĐÁ 4x6, CẤP BỀN B12.5 (M150)
- CỐT THÉP ĐƯỜNG KÍNH > 10 DÙNG LOẠI CB300-V
- CỐT THÉP ĐƯỜNG KÍNH < 10 DÙNG LOẠI CB240-T
- LỚP BẢO VỆ CỐT THÉP : 50mm
- BU-LÔNG MÓNG THEO THIẾT BỊ (KHOẢNG CÁCH, CHIỀU DÀI MÓNG VÀ CHIỀU LỒI BU LÔNG ĐƠN VỊ THI CÔNG CẦN CHUẨN XÁC VỚI ĐƠN VỊ CUNG CẤP TỦ TRƯỚC KHI THI CÔNG)
- SỐ LƯỢNG, VỊ TRÍ VÀO ỐNG TÙY THUỘC TÌNH HÌNH CÔNG TRÌNH CỤ THỂ
- CAO ĐỘ HOÀN THIỆN MÓNG LÀ CAO ĐỘ TAI TRÊN CỦA MÓNG, MẶT HOÀN THIỆN CỦA MÓNG PHẢNG ĐỂ ĐẢM BẢO THIẾT BỊ SAU KHI LẮP THẲNG ĐỨNG KHÔNG BỊ NGHIÊNG
- KHI MÓNG ĐẶT TRÊN NỀN ĐẤT YẾU ĐƠN VỊ THI CÔNG CẦN BÁO TƯ VẤN THIẾT KẾ ĐỂ ĐƯỢC TÍNH TOÁN LẠI VÀ CÓ BIỆN PHÁP ĐẢM BẢO CHO MÓNG.

MÓNG TRẠM TÍCH HỢP RMU LOẠI 1L+1T



ĐẾ RMU LOẠI 3L



BẢNG THỐNG KÊ THÉP

STT	TÊN THÉP	TIẾT DIỆN	DÀI(mm)	SL	TRỌNG LƯỢNG, KG	
					ĐƠN VỊ	TOÀN BỘ
1	Thép L75x8	L75x8	6120	1	55.28	55.28
2	Thép L50x5	L50x5	6290	1	23.71	23.71
3	Thép tấm 200 dày 10mm	=10x200	200	4	3.14	12.56
4	Thép tấm 50 dày 5mm	=5x50	4120	1	8.09	8.09
5	Bulong M12x100	M12X100	100	16		
TỔNG CỘNG						99.62

GHI CHÚ:
1. Thép dùng loại CT38 sơn chống rỉ
2. Tất cả bulong chân đế dùng bulong nở loại M12x100 được kỷ hiệu
3. Đường kính khoan Ø bulong = đường kính bulong + 2mm
4. Các liên kết hàn dùng phương pháp hàn điện, chiều cao đường hàn 6mm
5. Que hàn dùng loại N42 hoặc tương đương
6. Xung quanh giá đỡ được ốp bằng tấm bakelit
7. Kích thước (*) đơn vị thi công cần chuẩn xác tại kích thước tủ trước khi gia công

ĐẾ RMU LOẠI 2L+1T



BẢNG THỐNG KÊ THÉP

STT	TÊN THÉP	TIẾT DIỆN	DÀI(mm)	SL	TRỌNG LƯỢNG, KG	
					ĐƠN VỊ	TOÀN BỘ
1	Thép L75x8	L75x8	8880	1	80.19	80.19
2	Thép L50x5	L50x5	7970	1	30.05	30.05
3	Thép tấm 200 dày 10mm	=10x200	200	4	3.14	12.56
3a	Thép tấm 300 dày 10mm	=10x300	300	2	4.71	9.42
4	Thép tấm 50 dày 5mm	=5x50	4880	1	9.58	9.58
5	Bulong M12x100	M12X100	100	24		
TỔNG CỘNG						141.80

GHI CHÚ:
1. Thép dùng loại CT38 sơn chống rỉ
2. Tất cả bulong chân đế dùng bulong nở loại M12x100 được kỷ hiệu
3. Đường kính khoan Ø bulong = đường kính bulong + 2mm
4. Các liên kết hàn dùng phương pháp hàn điện, chiều cao đường hàn 6mm
5. Que hàn dùng loại N42 hoặc tương đương
6. Xung quanh giá đỡ được ốp bằng tấm bakelit
7. Kích thước (*) đơn vị thi công cần chuẩn xác tại kích thước tủ trước khi gia công

ĐẾ RMU LOẠI 3L+1T

BẢNG THỐNG KÊ THÉP

STT	TÊN THÉP	TIẾT DIỆN	DÀI(mm)	SL	TRỌNG LƯỢNG, KG	
					ĐƠN VỊ	TOÀN BỘ
1	Thép L75x8	L75x8	8980	1	81.09	81.09
2	Thép L50x5	L50x5	8100	1	30.54	30.54
3	Thép tấm 200 dày 10mm	=10x200	200	4	3.14	12.56
3a	Thép tấm 300 dày 10mm	=10x300	300	2	4.71	9.42
4	Thép tấm 50 dày 5mm	=5x50	4980	1	9.77	9.77
5	Bulong M12x100	M12X100	100	24		
TỔNG CỘNG						143.38

GHI CHÚ:
1. Thép dùng loại CT38 sơn chống rỉ
2. Tất cả bulong chân đế dùng bulong nở loại M12x100 được kỷ hiệu
3. Đường kính khoan Ø bulong = đường kính bulong + 2mm
4. Các liên kết hàn dùng phương pháp hàn điện, chiều cao đường hàn 6mm
5. Que hàn dùng loại N42 hoặc tương đương
6. Xung quanh giá đỡ được ốp bằng tấm bakelit
7. Kích thước (*) đơn vị thi công cần chuẩn xác tại kích thước tủ trước khi gia công

ĐẾ RMU LOẠI 2L+2T

ĐẾ RMU LOẠI 2L+2T Hiện Hữu (Trạm Cô Bắc 1)

BẢNG THỐNG KÊ THÉP

SỐ TT	TIẾT DIỆN	CHIỀU DÀI(mm)	SỐ LƯỢNG	TRỌNG LƯỢNG, KG	
				ĐƠN VỊ	TOÀN BỘ
1	L75x8	4600	1	41.54	41.54
2	L50x5	1440	1	5.43	5.43
3	=10x200	200	2	3.14	6.28
4	=10x200	150	2	2.36	4.71
5	M12X100	100	12		
TỔNG CỘNG					57.96

ĐẾ RMU GIA CÔNG LẮP MỚI

MỐC BÁO HIỆU CÁP ĐIỆN LỰC BẰNG GANG
(TỈ lệ 1:2)

BẢNG THỐNG KÊ THÉP TÍNH CHO 1 MÓNG

SỐ HIỆU	HÌNH DẠNG	Ø (mm)	CHIỀU DÀI (mm)	S. LƯỢNG	KHỐI LƯỢNG (Kg)	
					ĐƠN VỊ	TOÀN BỘ
1	150 1550 150	12AII	1850	24	1.64	39.42
2a	385 800 385 150 150	12AII	1870	7	1.66	11.62
2b	520 500 520 150 150	12AII	1840	9	1.63	14.70
3	300 1400	16AII	1700	12	2.68	32.20
4	200 500	16AII	700	12	1.10	13.26
5	500 800 50	6AI	2700	11	0.60	6.59
6	800 1100 50	6AI	3900	3	0.87	2.60
7	BU LONG M22-650	M22-650		4	1.2	4.8

BẢNG TỔNG HỢP THÉP 1 MÓNG

CỐT THÉP (KG)			
Ø6AI	Ø12AII	Ø16AII	BULONG M22
9.19	65.74	45.46	4 BỘ

GHI CHÚ:
1. Bê tông móng đá 1x2, dùng B20 (M250)
2. Bê tông lót đá 4x6, dùng B12.5 (M150)
3. Cốt thép đường kính ≥ 10 dùng loại AII
4. Cốt thép đường kính < 10 dùng loại AI
5. Bề dày lớp bảo vệ thép móng: 50mm
6. Bulong để phải được mạ kẽm hoặc sơn chống rỉ
7. Bulong cấp độ bền 4.6
8. Các kích thước (*) sẽ được cập nhật khi có bản vẽ chế tạo tủ. Đơn vị thi công cần chuẩn xác theo kích thước trong thiết bị trước khi thi công

MÓNG TRẠM 1 CỘT

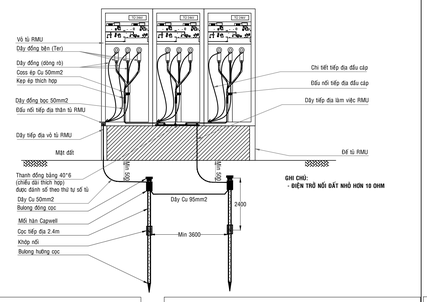
MỐC BÁO HIỆU CÁP ĐIỆN LỰC BẰNG SỨ
(TỈ lệ 1:2)

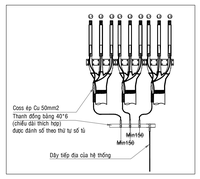
CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày.....tháng.....năm 2026
KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

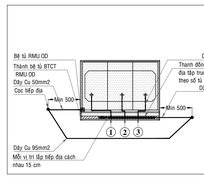
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM			DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIỀU LỘC NĂM 2026	
TỔNG GIÁM ĐỐC		NGUYỄN ĐÌNH TÂN	**BẢN VẼ CHI TIẾT MÓNG TRẠM TÍCH HỢP; MÓNG RMU ID, MÓNG TRẠM TRỤ GHÉP**	
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ		NGÔ QUỐC THẮNG		
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN		NGUYỄN THANH TÙNG		
THAM GIA		TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY		
THAM GIA		TRẦN CÔNG ANH	TỈ LỆ: ĐÃ GHI	LẦN XUẤT BẢN: NGÀY: ../../2026
THAM GIA		NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	GĐ: LẬP BCKTKT	SHBV: HCMPECIC/NC-SG/21-23

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG NỐI ĐẤT TỦ RMU

STT	TÊN VẬT TƯ	QUY CÁCH	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
1	Cọc tiếp địa	Dài 2.4 mét ven răng 2 đầu	Cọc	4
2	Khớp nối cọc tiếp địa		Cái	2
3	Bulong hướng cọc		Cái	2
4	Bulong đồng cọc		Cái	2
5	Mối hàn Capweil		Mối	2
6	Dây đồng trần 50mm2	Cu 50mm2 (KLR 2.2m/kg)	Kg	2
7	Dây đồng trần 95mm2	Cu 95mm2 (KLR 1.2m/kg)	Kg	4
8	Kẹp W/ 50mm2-50mm2 hoặc bulong chờ	WR 189 (50mm2-50mm2)	Cái	10
9	Cosse ép Cu 50mm2	Cosse Cu 50mm2	Cái	7



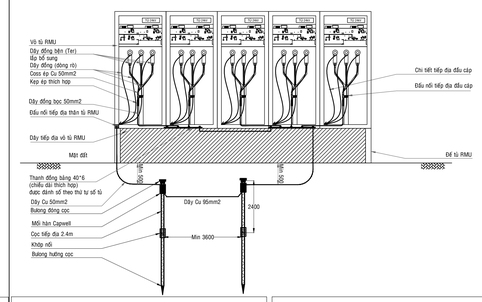


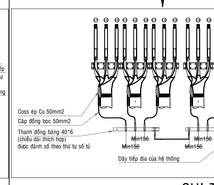


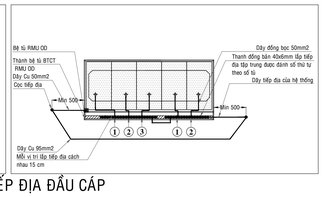
CHI TIẾT TIẾP ĐỊA ĐẦU CÁP

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG NỐI ĐẤT TỦ RMU

STT	TÊN VẬT TƯ	QUY CÁCH	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
1	Cọc tiếp địa	Dài 2.4 mét ven răng 2 đầu	Cọc	4
2	Khớp nối cọc tiếp địa		Cái	2
3	Bulong hướng cọc		Cái	2
4	Bulong đồng cọc		Cái	2
5	Mối hàn Capweil		Mối	2
6	Dây đồng trần 50mm2	Cu 50mm2 (KLR 2.2m/kg)	Kg	2
7	Dây đồng trần 95mm2	Cu 95mm2 (KLR 1.2m/kg)	Kg	4
8	Kẹp W/ 50mm2-50mm2 hoặc bulong chờ	WR 189 (50mm2-50mm2)	Cái	10
9	Cosse ép Cu 50mm2	Cosse Cu 50mm2	Cái	7





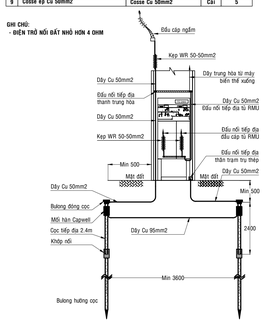


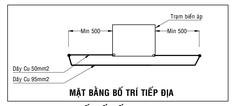
CHI TIẾT TIẾP ĐỊA ĐẦU CÁP

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG NỐI ĐẤT TRẠM CỘT THÉP 1000x1000 VÀ TRẠM CỘT THÉP 1300x1000

STT	TÊN VẬT TƯ	QUY CÁCH	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
1	Cọc tiếp địa	Dài 2.4 mét ven răng 2 đầu	Cọc	8
2	Khớp nối cọc tiếp địa		Cái	6
3	Bulong hướng cọc		Cái	2
4	Bulong đồng cọc		Cái	2
5	Mối hàn Capweil		Mối	2
6	Dây đồng trần 50mm2	Cu 50mm2 (KLR 2.2m/kg)	Kg	4
7	Dây đồng trần 95mm2	Cu 95mm2 (KLR 1.2m/kg)	Kg	4
8	Kẹp W/ 50mm2-50mm2 hoặc bulong chờ	WR 189 (50mm2-50mm2)	Cái	8
9	Cosse ép Cu 50mm2	Cosse Cu 50mm2	Cái	5

GHI CHÚ:
- ĐIỆN TRỞ NỐI ĐẤT NHỎ HƠN 4 OHM





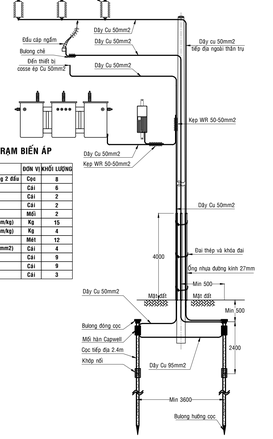
MẶT BẰNG BỐ TRÍ TIẾP ĐỊA

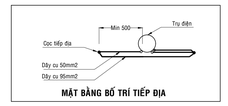
CHI TIẾT NỐI ĐẤT TRẠM CỘT THÉP 1000x1000 VÀ TRẠM CỘT THÉP 1300x1000 (TỈ LỆ 1:100)

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG NỐI ĐẤT TRẠM BIẾN ÁP

STT	TÊN VẬT TƯ	QUY CÁCH	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
1	Cọc tiếp địa	Dài 2.4 mét ven răng 2 đầu	Cọc	8
2	Khớp nối cọc tiếp địa		Cái	6
3	Bulong hướng cọc		Cái	2
4	Bulong đồng cọc		Cái	2
5	Mối hàn Capweil		Mối	2
6	Dây đồng trần 50mm2	Cu 50mm2 (KLR 2.2m/kg)	Kg	15
7	Dây đồng trần 95mm2	Cu 95mm2 (KLR 1.2m/kg)	Kg	4
8	Ống nhựa HDPE đường kính 27mm2	Đường kính 27mm2	Mét	12
9	Kẹp W/ 50mm2-50mm2 hoặc bulong chờ	WR 189 (50mm2-50mm2)	Cái	4
10	Đai thép không rỉ 20*0.7mm	20*0.7mm	Cái	9
11	Khóa đai		Cái	9
12	Cosse ép Cu 50mm2	Cosse Cu 50mm2	Cái	3

GHI CHÚ:
- ĐIỆN TRỞ NỐI ĐẤT NHỎ HƠN 4 OHM



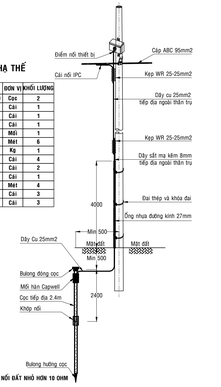


MẶT BẰNG BỐ TRÍ TIẾP ĐỊA

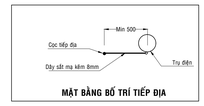
CHI TIẾT NỐI ĐẤT TRẠM BIẾN ÁP (TỈ LỆ 1:100)

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG NỐI ĐẤT TRỤ HẠ THẾ

STT	TÊN VẬT TƯ	QUY CÁCH	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
	Cọc tiếp địa	Dài 2.4 mét ven răng 2 đầu	Cọc	2
	Khớp nối cọc tiếp địa		Cái	1
	Bulong hướng cọc		Cái	1
	Bulong đồng cọc		Cái	1
	Mối hàn Capweil		Mối	1
	Dây sắt mạ kẽm đk 8mm	Sắt đk 8mm, mạ kẽm	Mét	6
	Dây đồng trần 25mm2	Cu 25mm2 (KLR 4.4m/kg)	Kg	1
	Kẹp W/ 25mm2-25mm2 hoặc bulong chờ	WR 189 (25mm2-25mm2)	Cái	4
	Kẹp IPC 35-95 mm2	Mối bọc cách điện	Cái	2
	Cosse ép Cu 25mm2	Cosse Cu 25mm2	Cái	1
	Ống nhựa HDPE đường kính 27mm2	Đường kính 27mm2	Mét	4
	Đai thép không rỉ 20*0.7mm	20*0.7mm	Cái	3
	Khóa đai		Cái	3

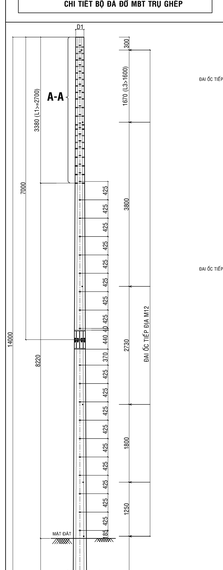


GHI CHÚ:
- ĐIỆN TRỞ NỐI ĐẤT NHỎ HƠN 10 OHM

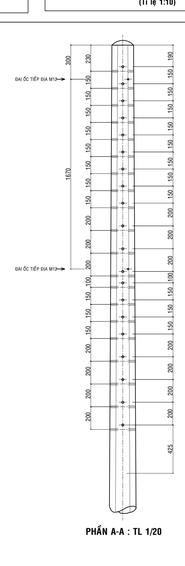


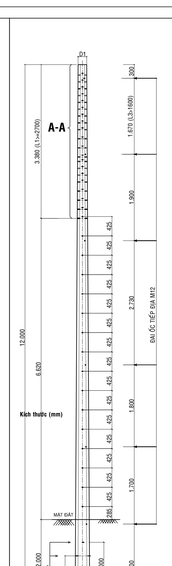
MẶT BẰNG BỐ TRÍ TIẾP ĐỊA

CHI TIẾT NỐI ĐẤT TRỤ HẠ THẾ HIỆN HỮU (TỈ LỆ 1:100)

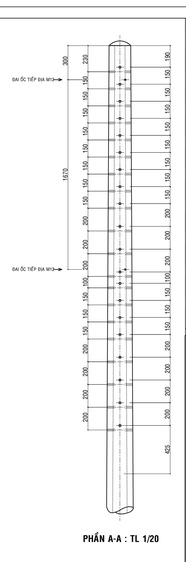


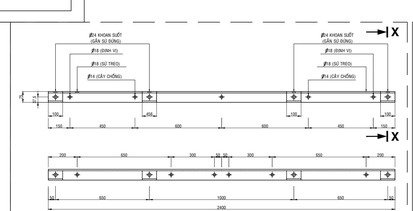
PHẦN A-A : TL 1/20



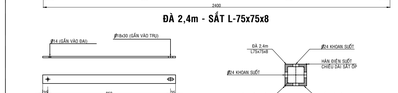


PHẦN A-A : TL 1/20



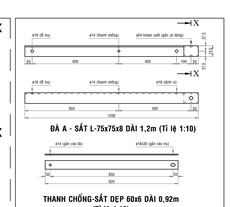


ĐÀ 2,4m - SẮT L-75x75x8

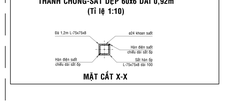


THANH CHỐNG - SẮT DẸP 60x6

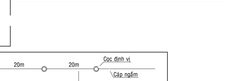
CẮT X-X



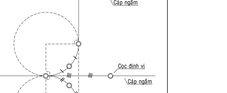
ĐÀ A - SẮT L-75x75x8 DÀI 1,2m (TỈ LỆ 1:10)



THANH CHỐNG-SẮT DẸP 60x6 DÀI 0,92m (TỈ LỆ 1:10)



ĐÀ A - SẮT L-75x75x8 DÀI 2m (TỈ LỆ 1:10)

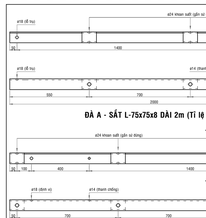


ĐÀ B - SẮT L-75x75x8 DÀI 2m (TỈ LỆ 1:10)

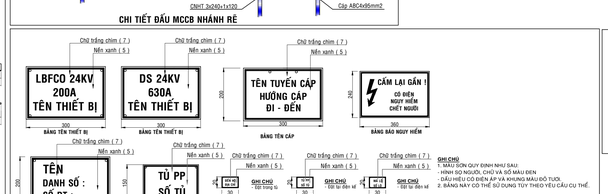


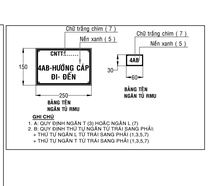
THANH CHỐNG - SẮT L-50x50x5 DÀI 2,1m (TỈ LỆ 1:10)

CHI TIẾT A - SẮT DẸP 50x5 (TỈ LỆ 1:10) MẶT CẮT X-X

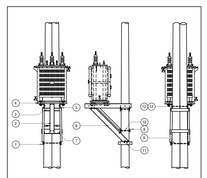


CHI TIẾT ĐẤU MCCB NHÁNH RẼ





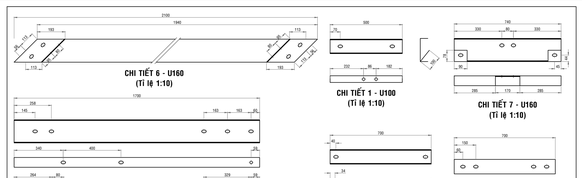
GHI CHÚ
1. A: QUY ĐỊNH NGĂN T (3) HOẶC NGĂN L (7)
2. B: QUY ĐỊNH THỨ TỰ NGĂN TỪ TRÁI SANG PHẢI:
- THỨ TỰ NGĂN L TỪ TRÁI SANG PHẢI (1,2,3,7)
- THỨ TỰ NGĂN T TỪ TRÁI SANG PHẢI (1,2,3,5,7)

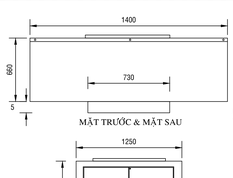


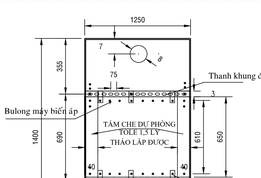
BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ

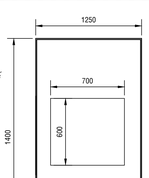
STT	DANH MỤC THIẾT BỊ VẬT LIỆU	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG
1	Bù 0/00 cấp 0,5% - 4,26(kg)	Cái	2
2	Bù 0/00 cấp 1,45(%+ - 20,928(kg)	Cái	1
3	Bù 0/00 cấp 0,1% - 8,01(kg)	Cái	3
4	Bù 0/00 cấp 1,1% - 6,449(kg)	Cái	3
5	Bù 0/00 cấp 1,1% - 24,14(kg)	Cái	2
6	Bù 0/00 cấp 2,1% - 29,82(kg)	Cái	2
7	Bù 0/00 cấp 0,1% - 9,94(kg)	Cái	1
8	Bù 0/00 cấp 0,1% - 8,01(kg)	Cái	1
9	Bulê ren M/ 150	Cái	8
10	Bulê ren M/ 1402	Cái	4
11	Bulê M/ 50	Cái	22
12	Bulê M/ 100	Cái	4
13	Rondel vuông phẳ	Cái	72

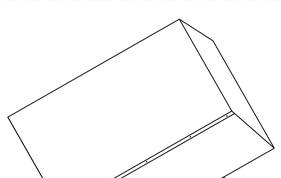
CHI TIẾT BỘ ĐÀ ĐỠ MBT TRỤ GHÉP

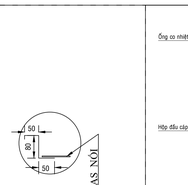






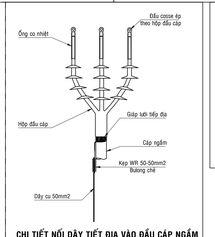




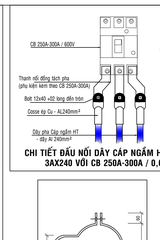


PAS NỐI
SL: 06 MỐI CHE ĐẦU CỰC

BẢN VẼ CHI TIẾT NẮP CHE MÁY BIẾN ÁP BẰNG TOLE



CHI TIẾT NỐI DÂY TIẾP ĐỊA VÀO ĐẦU CÁP NGẦM (TỈ LỆ 1:100)

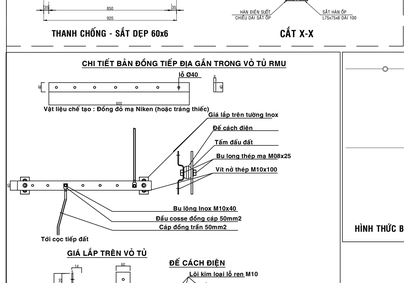


CHI TIẾT 1

CHI TIẾT ĐẤU NỐI DÂY CÁP NGẦM HẠ THẾ 3AX240 VỚI CB 250A-300A / 0,6KV

CHI TIẾT 2

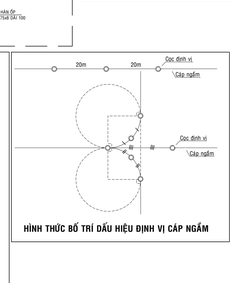
CHI TIẾT 3



GIÁ LẮP TRÊN VỎ TỦ



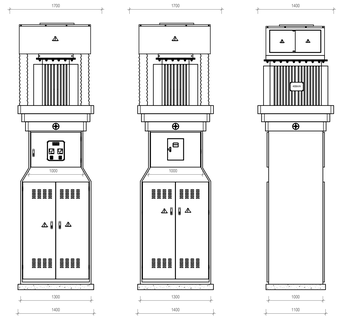
ĐẾ CÁCH ĐIỆN



HÌNH THỨC BỐ TRÍ DẤU HIỆU ĐỊNH VỊ CÁP NGẦM

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày ..... tháng .... năm 2026
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM			DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HOÀ, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN ĐỊNH, SÀI GÒN, NHIỀU LỘC NĂM 2026
TỔNG GIÁM ĐỐC		NGUYỄN ĐÌNH TÂN	- CHI TIẾT ĐÀ - CHI TIẾT TIẾP ĐỊA - CHI TIẾT NẮP CHỤP MÁY BIẾN ÁP - CHI TIẾT MÓNG TRẠM TRỤ GHÉP - CÁC CHI TIẾT KHÁC
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN		NGÔ QUỐC THẮNG	
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ		NGUYỄN THANH TÙNG	
THAM GIA		TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY	
THAM GIA		TRẦN CÔNG ANH	TỈ LỆ: ĐÃ GHI / LẦN XUẤT BẢN: 01 / NGÀY: ../../2026
THAM GIA		NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	GĐ: LẬP BCKTKT / SHBV: HCMPECC/NC-SG/22-23



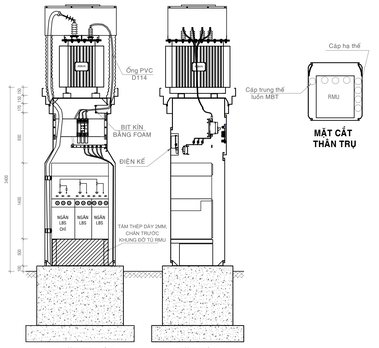
MẶT TRƯỚC

MẶT SAU

MẶT BÊN

- KÍCH THƯỚC TỦ RMU: 1130 x 800 x 1400.
- KÍCH THƯỚC THÂN TRẠM: 1300x1000x3400.
- NGĂN TRUNG THẾ: BỐ TRÍ TỦ RMU 02 NGĂN LBS (1NO, 1NC) + 01 NGĂN LBS CÓ BỆ ĐỠ CHỊ.
- NGĂN HẠ THẾ: BỐ TRÍ 01 MCCB TỔNG + THIẾT BỊ ĐO ĐẾM HẠ THẾ. 04 MCCB LỘ RA HẠ THẾ CÓ THỂ ĐƯỢC LẮP ĐẶT TRONG THÂN TRẠM GIÁN MỘT CỘT HOẶC LẮP ĐẶT TẠI TỦ LIÊN KẾT HẠ THẾ ĐẦU XUẤT TUYẾN.
- MÁY BIẾN THẾ ĐƯỢC ĐẶT TRÊN BỆ ĐỠ. TRỌNG LƯỢNG MÁY BIẾN THẾ CÓ THỂ LÊN ĐẾN 3,5 TẤN.
- TIẾP ĐỊA THIẾT BỊ, TIẾP ĐỊA THÂN TRẠM, TIẾP ĐỊA ĐẦU CÁP ĐƯỢC ĐẤU NỐI RIÊNG, ĐẶT Ở TRONG THÂN TRẠM.

TRẠM BIẾN ÁP PHÂN PHỐI
TÍCH HỢP TỦ RMU
02 NGĂN LBS (1NO, 1NC) +
01 NGĂN LBS CÓ BỆ ĐỠ CHỊ

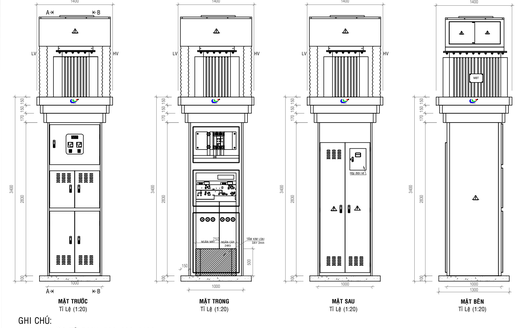


MẶT TRƯỚC MẶT BÊN

MẶT CẮT THÂN TRỤ

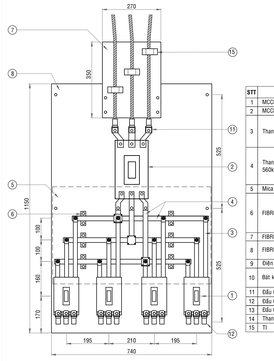
- TỦ RMU ĐƯỢC ĐẶT TRÊN HỆ THỐNG KHUNG ĐỠ CAO 500mm. TẤM THÉP DÀY 2MM, CHẮN TRƯỚC KHUNG ĐỠ TỦ RMU
- BỐ TRÍ HỆ THỐNG THANH RAY ĐỂ ĐƯA TỦ RMU VÀO, RA THÂN TRẠM.
- MCCB TỔNG HẠ THẾ ĐƯỢC LẮP ĐẶT Ở MẶT TRƯỚC, 04 MCCB LỘ RA HẠ THẾ CÓ THỂ LẮP ĐẶT Ở MẶT SAU.
- CÁP NGẦM TRUNG THẾ ĐẾN VÀ ĐI SỬ DỤNG CÁP 01 LÕI HOẶC 03 LÕI.
- CÁP NGẦM TRUNG THẾ TỪ TỦ LBS CÓ BỆ ĐỠ CHỊ ĐI VÒNG QUANH THÂN TRẠM ĐỂ ĐẢM BẢO ĐỦ BÁN KÍNH UỐN CONG TRƯỚC KHI LÊN MÁY BIẾN THẾ.
- SỬ DỤNG CÁP NGẦM HẠ THẾ LÕI ĐỒNG CÓ TIẾT DIỆN NHỎ, DỄ UỐN.

TRẠM BIẾN ÁP PHÂN PHỐI
TÍCH HỢP TỦ RMU
02 NGĂN LBS (1NO, 1NC) +
01 NGĂN LBS CÓ BỆ ĐỠ CHỊ



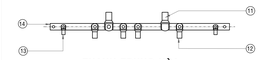
GHI CHÚ:
-KÍCH THƯỚC TỦ RMU: 780x800x1400
-KÍCH THƯỚC THÂN TRẠM: 1000x1000x3400
-NGĂN TRUNG THẾ: BỐ TRÍ TỦ RMU 01 NGĂN THANH CÁI + 01 NGĂN LBS CÓ BỆ ĐỠ CHỊ
-NGĂN HẠ THẾ: BỐ TRÍ 01 MCCB TỔNG + THIẾT BỊ ĐO ĐẾM HẠ THẾ 04 MCCB LỘ RA HẠ THẾ CÓ
THỂ ĐƯỢC LẮP ĐẶT TRONG THÂN TRẠM GIÁN MỘT CỘT HOẶC LẮP ĐẶT TẠI TỦ LIÊN KẾT HẠ
THẾ ĐẦU XUẤT TUYẾN.
-MÁY BIẾN THẾ ĐƯỢC ĐẶT TRÊN BỆ ĐỠ TRỌNG LƯỢNG MÁY BIẾN THẾ CÓ THỂ LÊN ĐẾN 3,5 TẤN.
TIẾP ĐỊA THIẾT BỊ, TIẾP ĐỊA THÂN TRẠM, TIẾP ĐỊA ĐẦU CÁP ĐƯỢC ĐẤU NỐI RIÊNG, ĐẶT Ở TRONG THÂN TRẠM.
- TẤM KIM LOẠI BẢO VỆ HỒ QUANG MẶT TRƯỚC 750x500mm DÀY 2mm GẮN TRÊN KHUNG ĐỠ TỦ RMU. (KÍCH THƯỚC TẤM KIM LOẠI SẼ THAY ĐỔI THEO CHỦNG LOẠI TỦ RMU)

TRẠM BIẾN ÁP PHÂN PHỐI TÍCH HỢP TỦ RMU
01 NGĂN LBS
01 NGĂN LBS CÓ BỆ ĐỠ CHỊ

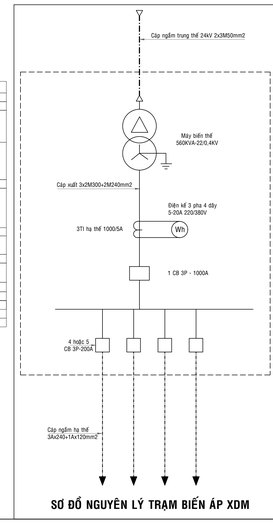


BẢNG ĐIỆN HẠ THẾ
(TỈ LỆ 1:10)

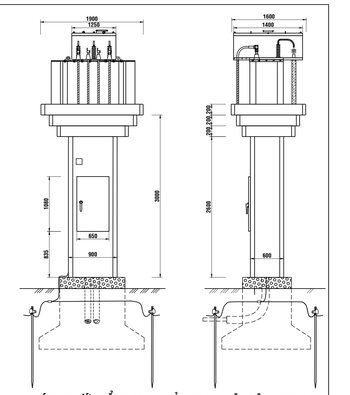
STT	TÊN CHI TIẾT	QUY CÁCH VẬT TƯ	SL/1 BỘ	ĐVT
1	MCCB 3 pha	200A	4	Cái
2	MCCB 3 pha	1000A	1	Cái
3	Thanh cái nhánh rẽ	Đồng bản 6x20x120	4	Cây
		6x20x230	4	Cây
		6x20x340	4	Cây
4	Thanh cái tổng cho trạm 250kVA-560kVA	Đồng bản 12x25x650	3	Cây
		12x25x160	1	Cây
		12x25x210	1	Cây
		12x25x300	1	Cây
5	Mica trong	3x480x750	1	Tấm
6	FIBRE đỡ thanh cái	BAKELITE 20x70x140	2	Cái
		20x70x90	2	Cái
		20x70x40	2	Cái
		Vít gỗ 6x40	24	Cái
7	FIBRE đỡ TI	BAKELITE 5x270x350	1	Cái
8	FIBRE bảng điện	BAKELITE 20x740x1150	1	Cái
		Bulong 10x40 bắt bảng	6	Cái
9	Điện năng kế	220/380V AC-50/20A	1	Cái
10	Bát kẹp thanh cái	Tole mạ kẽm 4x50x50	14	Cái
		Bulong 5x40	56	Cái
11	Đầu COSSE	300mm2	14	Cái
12	Đầu COSSE	240-120mm2	2	Cái
13	Đầu COSSE	25mm2	2	Cái
14	Thanh cái trung hòa	Đồng bản 4x40x800	1	Cây
15	TI	600/5A	3	Cái



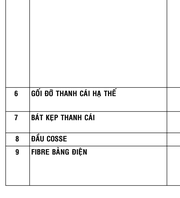
THANH TRUNG HÒA
(TỈ LỆ 1:10)



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TRẠM BIẾN ÁP XDM



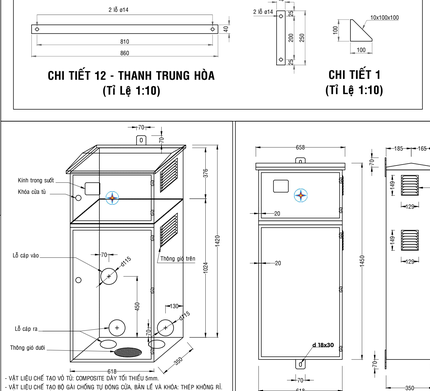
KÍCH THƯỚC TỔNG QUAN CỦA TRẠM MỘT CỘT D900x600



MẶT SAU MẶT TRƯỚC MẶT BÊN

BẢNG ĐIỆN HẠ THẾ

STT	TÊN CHI TIẾT	SỐ HIỆU	QUY CÁCH VẬT TƯ	HÌNH DẠNG	SL/1 BỘ	ĐVT
1	MCCB 3PHA	1	600A-800A		1	CÁI
2	MCCB 3PHA	2	300A		4-5	CÁI
3	THANH CÁI TỔNG CHO TRẠM 400KVA-560KVA	3a	ĐỒNG BẢN 16x25x540		4	CÂY
		3b	16x25x330		1	CÂY
		3c	16x25x430		1	CÂY
		3d	16x25x530		1	CÂY
4	THANH CÁI TRUNG HÒA	4a	ĐỒNG BẢN 4x40x1200		1	CÂY
		4b	ĐỒNG BẢN 4x40x650		1	CÂY
5	THANH CÁI NHÁNH RẼ	5a	ĐỒNG BẢN 16x25x220		1	CÂY
		5b	16x25x320		1	CÂY
		5c	16x25x420		1	CÂY
		5d	16x25x650		3	CÂY
		5e	8x20x750		4-5	CÂY
		5f	8x20x850		4-5	CÂY
		5g	8x20x950		4-5	CÂY
6	GỐI ĐỠ THANH CÁI HẠ THẾ	6	LOẠI TRUNG		10	CÁI
7	BÁT KẸP THANH CÁI	7	BU LÔNG 5x40		30	CÁI
8	ĐẦU COSSE	8	300mm²		14-16	CÁI
9	FIBRE BẢNG ĐIỆN	9	BAKELITE 20x350x990		2	CÁI
			BU LÔNG 10x40 BẮT BẢNG		6	CÁI



MẶT CẮT THÂN TRẠM
(TỈ Lệ 1:20)



CHI TIẾT 12 - THANH TRUNG HÒA
(Tỉ Lệ 1:10)

CHI TIẾT 1
(Tỉ Lệ 1:10)

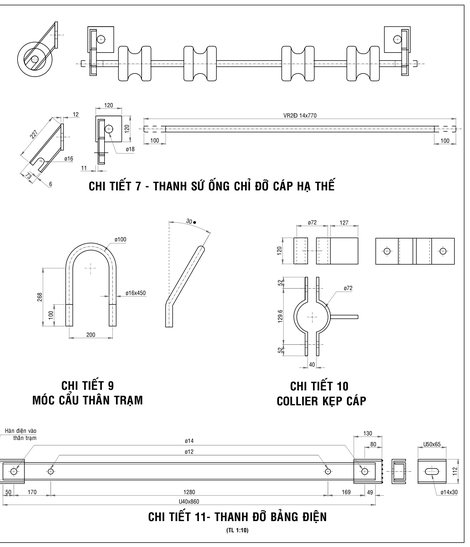
THÂN TRẠM

STT	TÊN CHI TIẾT	QUY CÁCH VẬT TƯ	SL/1 BỘ	ĐVT
1	Bắt hàn mặt bích với thân trụ	Tole 10x100x100	20	cái
2	Phần mặt trước phía dưới của thân trạm	Tole 5x630x950	1	tấm
3	Phần mặt hông phía trước của thân trạm	Tole 5x400x3000	2	tấm
		Tole 3x700x1150	1	tấm
4	Phần cửa của thân trạm	Bản lề Ø30x120	3	cái
		Ổ khóa dạng tay nắm	1	cái
5	Phần mặt trước phía trên của thân trạm	Tole 5x630x320	1	tấm
6	Phần mặt sau của thân trạm	Tole 5x1400x3000	1	tấm
7	Thanh sứ ống chỉ đỡ cáp hạ thế	Tole 6x60x60	4	cái
		Tole 3x60x200	2	cái
		VR 2 đầu Ø 14x770	2	cây
		Sứ ống chỉ	16	cái
8	Mặt bích trên và dưới của thân trạm	Tole 8x80x740	4	cái
		Tole 8x80x440	4	cái
		Tole 8x80x110	8	cái
		Êke 8x80x80	20	cái
9	Móc cẩu thân trạm	Sắt tròn Ø16x450	2	cái
10	Collier 6x60x070	Tole 6x60x220	2	cái
		Tole 6x60x400	1	cái
		BL 12x50	2	cái
11	Thanh đỡ bảng điện	U40x860	3	cái
		U60x65	6	cái
12	Thanh trung hòa	40x860	1	cái
		40x240	2	cái



CHI TIẾT 8a - MẶT BÍCH TRÊN THÂN TRẠM
(TỈ Lệ 1:20)

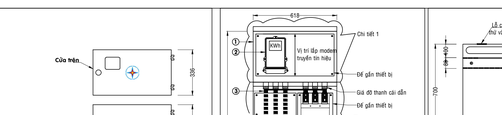
CHI TIẾT 8b - MẶT BÍCH DƯỚI THÂN TRẠM
(TỈ Lệ 1:20)



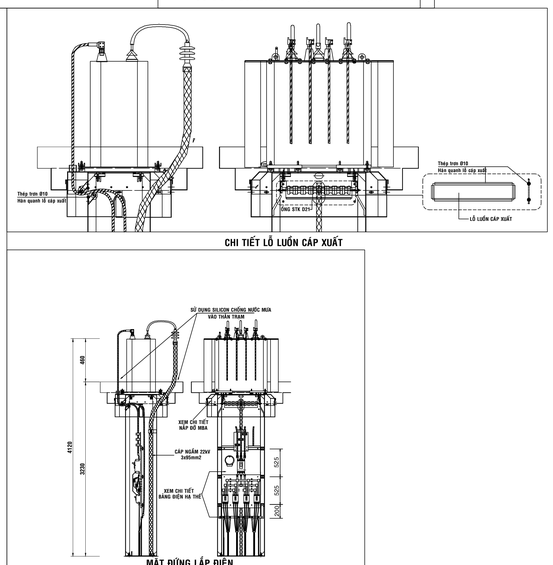
CHI TIẾT 7 - THANH SỨ ỐNG CHỈ ĐỠ CÁP HẠ THẾ

CHI TIẾT 9
MÓC CẨU THÂN TRẠM

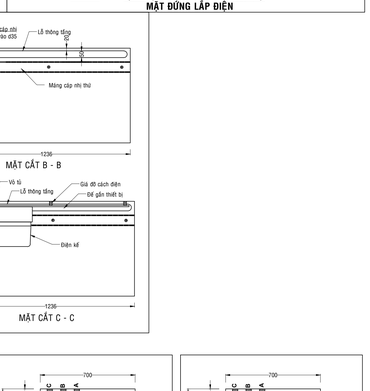
CHI TIẾT 10
COLLIER KẸP CÁP



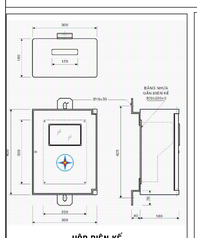
CHI TIẾT 11- THANH ĐỠ BẢNG ĐIỆN
(TL 1:10)



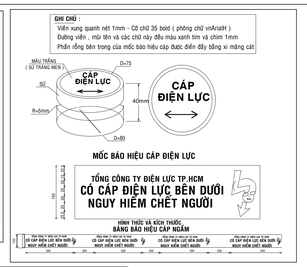
CHI TIẾT LỖ LUỒN CÁP XUẤT



MẶT ĐỨNG LẮP ĐIỆN

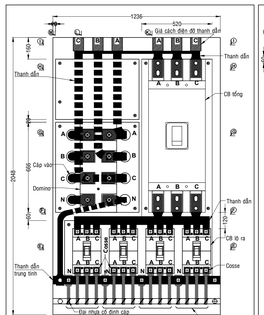


HỘP ĐIỆN KẾ

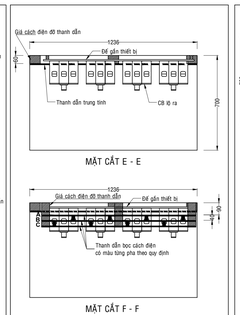


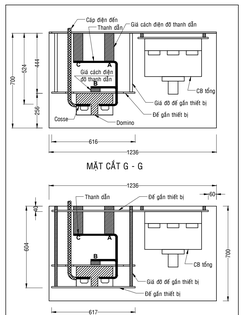


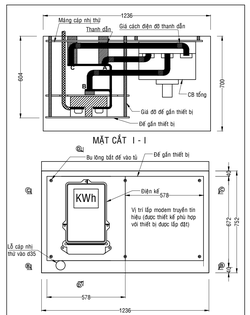
MỐC BÁO HIỆU CÁP ĐIỆN LỰC BẰNG GANG

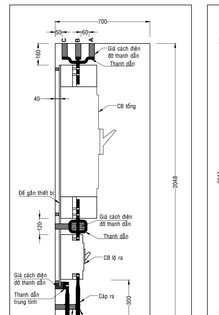


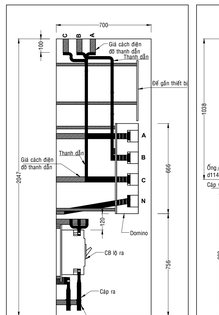
CHI TIẾT 2

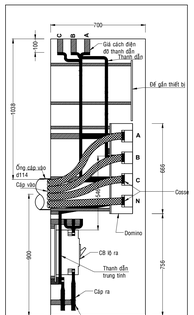


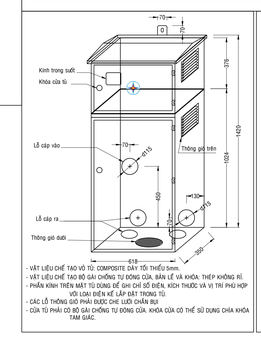




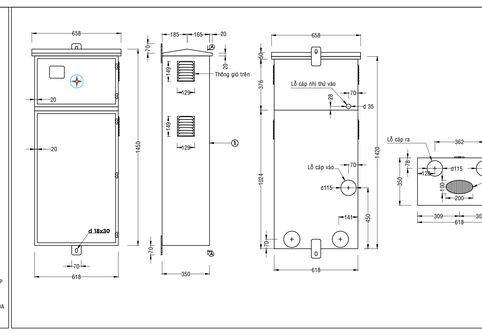


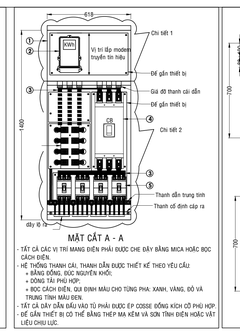






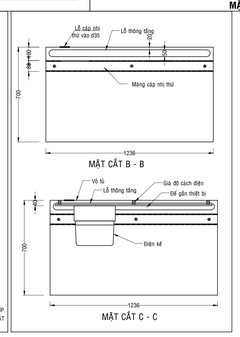
- VẬT LIỆU CHẾ TẠO VỎ TỦ: COMPOSITE DÀY TỐI THIỂU 5mm.
- VẬT LIỆU CHẾ TẠO BỘ GÀI CHỐNG TỦ ĐỨNG CỬA, BẢN LỀ VÀ KHÓA: THÉP KHÔNG RỈ.
- PHẦN KÍNH TRÊN MẶT TỦ ĐỨNG ĐỂ GHI CHỈ SỐ ĐIỆN, KÍCH THƯỚC VÀ VỊ TRÍ PHÙ HỢP VỚI LOẠI ĐIỆN KẾ LẮP ĐẶT TRONG TỦ.
- CÁC LỖ THÔNG GIÓ PHẢI ĐƯỢC CHE LƯỚI CHẮN BỤI
- CỬA TỦ PHẢI CÓ BỘ GÀI CHỐNG TỰ ĐỨNG CỬA. KHÓA CỬA CÓ THỂ SỬ DỤNG CHÌA KHÓA TAM GIÁC.





MẶT CẮT A - A

- TẤT CẢ CÁC VỊ TRÍ MANG ĐIỆN PHẢI ĐƯỢC CHE DÂY BẰNG MICA HOẶC BỌC CÁCH ĐIỆN.
- HỆ THỐNG THANH CÁI, THANH DẪN ĐƯỢC THIẾT KẾ THEO YÊU CẦU:
  - BẰNG ĐỒNG, ĐỌC NGUYÊN KHỐI;
  - ĐỒNG TẢI PHÙ HỢP;
  - BỌC CÁCH ĐIỆN, QUI ĐỊNH MÀU CHO TỪNG PHA: XANH, VÀNG, ĐỎ VÀ TRUNG TÍNH MÀU ĐEN.
- TẤT CẢ DÂY DẪN ĐẤU VÀO TỦ PHẢI ĐƯỢC ÉP COSSE ĐỒNG KÍCH CỠ PHÙ HỢP.
- ĐỀ GẮN THIẾT BỊ CÓ THỂ BẰNG THÉP MẠ KẼM VÀ SƠN TĨNH ĐIỆN HOẶC VÁT LIỀU CHỊU LỰC.



CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
TP.HCM, ngày ..... tháng ..... năm 2026
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP.HCM		DỰ ÁN: NÂNG CẤP PHÁT TRIỂN TRẠM VÀ LƯỚI HẠ THẾ CÔNG CỘNG KHU VỰC PHƯỜNG XUÂN HÒA, CẦU ÔNG LÃNH, TÂN SƠN, SÀI GÒN, NHIỀU LỘC NĂM 2026
TỔNG GIÁM ĐỐC	NGUYỄN ĐÌNH TÂN	- HÌNH THỨC TỦ TRUNG THẾ RMU - CHI TIẾT TRẠM TRỤ THÉP 1300x1000; 1000x1000; 600x900 - CHI TIẾT TỦ ĐIỆN TỔNG
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN	NGÔ QUỐC THẮNG	
CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ	NGUYỄN THANH TÙNG	
THAM GIA	TRƯƠNG ĐÌNH QUỐC HUY	
THAM GIA	TRẦN CÔNG ANH	TỈ LỆ: ĐÃ GHI / LẦN XUẤT BẢN: 01 / NGÀY: …/…/2026
THAM GIA	NGUYỄN ĐỨC NHẬT MINH	GĐ: LẬP BCKTKT / SHBV: HCMPECC/NC-SG/23-23