

BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH:
HOÀN THIỆN THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT NĂM 2025
– CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA ĐỊNH

TẬP 1 THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG
TẬP 2: BẢN VẼ

BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

TẬP 1: THUYẾT MINH BCKTKT - TCXD
TẬP 2: BẢN VẼ

-oOo-

CÔNG TRÌNH : HOÀN THIỆN THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT NĂM 2025
CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA ĐỊNH

MÃ CÔNG TRÌNH :

NGUỒN VỐN : ĐTXD NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG : QUẬN PHÚ NHUẬN, BÌNH THẠNH - TP.HCM



THUỘC ĐIỆN LỰC KHU VỰC : CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA ĐỊNH

CHỦ NHIỆM : NGÔ QUỐC THẮNG 

CHỦ TRÌ THIẾT KẾ : NGUYỄN THANH TÙNG 

THAM GIA : TRƯỞNG ĐÌNH QUỐC HUY 

PHẠM TRƯỜNG NHÂN 

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



THIẾT LẬP
CÔNG TY CP TƯ VẤN XÂY DỰNG
ĐIỆN LỰC TP.HỒ CHÍ MINH
TỔNG GIÁM ĐỐC



Nguyễn Đình Tân

NỘI DUNG VÀ BIÊN CHẾ HỒ SƠ

-----❧❧❧-----

Công trình: **“Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 – Công ty Điện lực Gia Định”** được Công ty Cổ Phần Tư vấn Xây dựng Điện lực TP.HCM lập hồ sơ Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKTKT), để thực hiện công trình vào năm 2025.

Hồ sơ được biên chế thành 03 tập như sau

Tập 1: Thuyết minh – Tổ chức xây dựng

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

Tập 1-2: Tổ chức xây dựng

Tập 2: Các Bản vẽ

Tập 3: Dự toán và phân tích kinh tế - tài chính

MỤC LỤC

TẬP 1: THUYẾT MINH-TỔ CHỨC XÂY DỰNG	4
TẬP 1.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT	4
CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH.....	4
1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.	4
1.2. Mục tiêu dự án.	5
1.3. Quy mô dự án:	6
1.4. Nguồn vốn thực hiện	7
1.5. Đặc điểm chính của công trình.....	7
1.6. Phạm vi công trình	7
CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ	8
2.1. Giới thiệu chung về khu vực cấp điện	8
2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án	8
2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án	8
2.4. Sự cần thiết đầu tư.	8
2.5. Các phương án kết lưới.	9
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN	10
ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ.....	10
3.1. Điều kiện tự nhiên	10
3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện	12
3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng	14
CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP	16
CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP	17
CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ	18
6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện.	18
6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư, thiết bị:	18
CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ	195
CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN.....	196
CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	197
CHƯƠNG 10: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẤU THẦU	198
10.1. Phương thức quản lý dự án.....	198
10.2. Kế hoạch đấu thầu	198
10.3. Tiến độ thực hiện.....	198
CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	200
11.1. Kết luận	200
11.2. Kiến nghị.....	200
CHƯƠNG 12: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ	201
TẬP 1.2: TỔ CHỨC XÂY DỰNG	202
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG.....	202
CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH	203
2.1. Đặc điểm kỹ thuật của công trình.....	203

2.2. Đặc điểm địa hình xây dựng.....	203
2.3. Đặc điểm địa chất, thủy văn khu vực xây dựng.....	203
2.4. Khối lượng công tác chủ yếu.....	208
CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG	209
3.1. Tổ chức công trường:.....	209
3.2. Kho bãi lán trại:	209
3.3. Đường tạm thi công:	209
3.4. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị:.....	209
3.5. Công tác vận chuyển đường dài:	209
3.6. Vận chuyển thủ công:	209
3.7. Điện, nước phục vụ thi công:	209
3.8. Máy phát điện:.....	210
CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP CHÍNH	211
4.1. Biện pháp chung.	211
4.2. Thi công móng, đế RMU.....	211
4.3. Lắp dựng tủ RMU.....	211
4.4. Lắp thiết bị, cách điện, phụ kiện.....	211
4.5. Thi công phần mương cáp và kéo cáp ngầm.	211
4.6. Máy phát điện.....	212
4.7. Phương án thi công đấu nối.	213
CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN.....	215
CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE	
MÁY THI CÔNG.....	215
6.1. Biểu đồ nhân lực.....	215
6.2. Bảng dự trữ phương tiện xe máy thi công.	215
CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG.....	216
7.1. Thi công phần chuyên điện	216
7.2. Thi công phần không chuyên điện.....	216
TẬP 2: CÁC BẢN VẼ.....	217

TẬP 1: THUYẾT MINH-TỔ CHỨC XÂY DỰNG

TẬP 1.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH

1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.

- Căn cứ Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014;
- Căn cứ Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020;
- Căn cứ Luật điện lực số 28/2004/QH11 ban hành ngày 03/12/2004 và Luật số 24/2012/QH13 về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật điện lực và Luật số 28/2018/QH14 về việc sửa đổi, bổ sung một số điều luật có liên quan;
- Căn cứ nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 của Chính phủ về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;;
- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về Quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về việc quản lý chi phí đầu tư xây dựng dự án;
- **Căn cứ nghị định 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật trật tự, an toàn giao thông đường bộ;**
- **Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xây dựng về hoạt động xây dựng;**
- Căn cứ Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 và Nghị định 44/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính phủ;
- Căn cứ Nghị định 24/2024/NĐ-CP ngày 27/02/2024 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 Nghị định 137/2013/NĐ-CP ngày 21/10/2013 của Chính phủ về quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật điện lực và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật điện lực;
- Căn cứ Nghị định 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 về quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về an toàn điện; Nghị định 51/2020/NĐ-CP ngày 21/4/2020 sửa đổi bổ sung một số điều của Nghị định 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014;
- Căn cứ nghị định 67/2023/NĐ-CP ngày 06/9/2023 quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy, nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;
- **Thông tư 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ xây dựng sửa đổi bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ xây dựng;**
- Căn cứ Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- Căn cứ Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng;
- Căn cứ Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Căn cứ văn bản số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018 của Sở Giao thông vận tải 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.

- Căn cứ Quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- 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 943/EVNHCMC-KT ngày 10/3/2017 của Tổng công ty Điện lực TP.HCM về việc áp dụng thiết trí lưới điện ngầm trung hạ thế;

- Căn cứ văn bản số 9878/EVNHCMC-KT ngày 19/12/2012 về việc áp dụng các bản vẽ thiết trí lưới điện phân phối ngầm;

- Căn cứ văn bản số 4080/EVNHCMC-KT ngày 23/6/2014 về việc áp dụng các bản vẽ thiết trí lưới điện phân phối trên không;

- Căn cứ quy phạm trang bị điện số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006 do Bộ Công Nghiệp ban hành;

- Căn cứ các tiêu chuẩn vật tư thiết bị được áp dụng trong tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Căn cứ hợp đồng số: 3108/2024/HĐ-PCGD-TVĐL ngày 25/10/2024 giữa Chi nhánh Tổng Công ty Điện Lực TP.HCM TNHH – Công ty Điện lực Gia Định và Công ty Cổ phần Tư Vấn Xây Dựng Điện Lực TP.HCM về việc Tư vấn khảo sát và lập BCKTKT-DT công trình “Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 – Công ty Điện lực Gia Định”.

- Căn cứ phương án đầu tư số: 2269/PA-PCGD ngày 01/08/2024, dự án ” Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 – Công ty Điện lực Gia Định” do Công ty Điện lực Gia Định lập;

- Căn cứ Nhiệm vụ - phương án khảo sát xây dựng do Công ty Cổ phần Tư Vấn Xây Dựng Điện lực TP.HCM lập cho công trình “Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 – Công ty Điện lực Gia Định” đã được Công ty Điện lực Gia Định phê duyệt.

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

- Căn cứ báo cáo khảo sát cho công trình “Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 – Công ty Điện lực Gia Định”.

- Căn cứ thông báo cuộc họp số 0128/TB-PCGD ngày 14/01/2025 về việc rà soát tiến độ thiết kế công trình;

- Căn cứ tờ trình 198/KTAT ngày 12/02/2025 về việc xin chủ trương cắt giảm tủ RMU Scada OD công trình : “Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 – Công ty Điện lực Gia Định”;

1.2. Mục tiêu dự án.

- Đáp ứng việc đảm bảo cung cấp điện, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện, kiện toàn lưới điện theo yêu cầu của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh theo yêu cầu tại văn bản 2280/EVNHCMC-KT ngày 21/5/2020. Ngoài ra, ứng dụng công nghệ nhằm phát hiện sự cố, nhanh chóng xử lý sự cố khôi phục vận hành lưới điện trên địa bàn quản lý nhằm đáp ứng công nghệ mới phục vụ cho nhu cầu sử dụng điện ngày càng cao trong việc cung cấp điện liên tục cho khách hàng.

- Tạo sự ổn định và an toàn cung cấp điện trên địa bàn.

- Xác định nhanh vùng sự cố, nhanh chóng tái lập điện cho vùng an toàn, hạn chế số lượng khách hàng mất điện.

- Hoàn thiện lưới điện, tăng tính linh hoạt trong công tác vận hành lưới điện.

- Xây dựng lưới điện theo tiêu chí tự động, hiện đại hóa, ứng dụng sau rộng công tác chuyển đổi số vào quản lý và vận hành lưới điện trong tương lai.
- Trang bị các công nghệ mới, các thiết bị kỹ thuật cao phục vụ cho công tác quản lý vận hành nhằm nâng cao năng suất làm việc, xử lý nhanh chóng sự cố lưới điện từng bước nâng tầm uy tín của ngành điện đối với khách hàng.
- Hiện đại hóa lưới điện khu vực đảm bảo an toàn trong vận hành cũng như sử dụng điện, đảm bảo an toàn trong công tác quản lý vận hành.
- Phù hợp với quy hoạch phát triển điện lực TP.HCM giai đoạn 2022-2025 có xét đến 2035.

1.3. Quy mô dự án:

➤ Phần điện:

* **Lưới trung thế ngầm:**

- Kéo mới đơn tuyến cáp ngầm trung thế 3M95mm² XLPE 24kV Mét 95
- Kéo mới đơn tuyến cáp ngầm trung thế 3M50mm² XLPE 24kV Mét 168

* **Tủ RMU**

- Lắp tủ RMU 2 ngăn (1L+1T) ID Tủ 4
- Lắp tủ RMU 3 ngăn (2L+1T) ID Tủ 3
- Lắp tủ RMU 4 ngăn (2L+2T) OD Tủ 1
- Lắp tủ RMU 5 ngăn (2L+3T) OD Tủ 1
- Lắp tủ RMU 4 ngăn (4L) OD Tủ 1
- Lắp tủ RMU 5 ngăn (5L) OD Tủ 1
- Lắp tủ RMU 5 ngăn (4L+1T) OD 4 module điều khiển SCADA Tủ 1
- Thu hồi sử dụng lại RMU Tủ 3

* **Thiết bị**

- Lắp mới 07 LBS SCADA

* **Thu hồi**

STT	Tên Thiết bị - Vật liệu	Đơn vị	Tháo dỡ	SD lại	Thu hồi
	Hạng mục trạm phòng				
	<u>a. Thiết bị :</u>				
1	Cầu ngắt chì tự rơi có tải 24kV 200A	Cái	9,00		9,00
2	DS 3P 24kV 630A	Cái	17,00		15,00
3	DS 3P 24kV 630A + Chi ống	Cái	12,00		12,00
4	LBS 3P 24kV 630A ngoài trời và phụ kiện	Bộ	2,00		1,00
4	Tủ RMU	Tủ	5,00		5,00
	<u>b. Vật liệu :</u>				
3	Xà thép V 75*75*8	Đà	46,00		46,00
4	Sứ đỡ thanh cái trên đà	Cái	138,00		138,00
5	Hàng rào lưới B40 (1m x 1,2m)	Cái	13,00		13,00
6	Thanh đồng bản 40x6	Mét	154,50		154,50

➤ Phần không điện:

- Xây dựng móng tủ RMU BTCT 4L : 01 móng
- Xây dựng đế tủ RMU khung sắt : 08 đế
- Đào và tái lập mương cáp: 90 m
- Mương cáp cải tạo trong trạm phòng: 61 m

- Đào và tái lập hộp nối cáp:

02 vị trí

1.4. Nguồn vốn thực hiện

Công trình sử dụng nguồn vốn ĐTXD năm 2025.

1.5. Đặc điểm chính của công trình

Dự án “ Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 – Công ty Điện lực Gia Định” được xây dựng tại các vị trí lưới điện hiện hữu trên địa bàn quận Quận Bình Thạnh và Phú Nhuận. 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 hoá 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

Trong dự án thực hiện lắp mới các tủ RMU, LBS có chức năng SCADA thay cho các DS trong trạm phòng và tủ RMU không có chức năng SCADA.

1.6. Phạm vi công trình

Dự án “ Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 – Công ty Điện lực Gia Định” được thực hiện trên địa bàn quận Quận Bình Thạnh và Phú Nhuận.

CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. Giới thiệu chung về khu vực cấp điện

- Công trình: “Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 – Công ty Điện lực Gia Định” được thực hiện chủ yếu trong các phòng trạm thuộc địa bàn Quận Bình Thạnh và Phú Nhuận

- Vị trí khu vực dự án thuộc địa bàn : Quận Bình Thạnh và Phú Nhuận
- Địa hình khảo sát: cấp IV.
- Công trình được xây dựng là nơi tập trung kinh doanh, buôn bán sầm uất của người dân. Nhu cầu phụ tải liên tục phát triển và yêu cầu cao về nguồn điện.
- Vị trí địa lý quận Phú Nhuận:
 - + Phía Bắc giáp Quận Gò Vấp
 - + Phía Nam giáp Quận 1 và Quận 3
 - + Phía Tây Nam giáp Tân Bình
 - + Phía Đông giáp Quận Bình Thạnh
- Vị trí địa lý quận Bình Thạnh:
 - + Phía Bắc giáp TP.Thủ Đức (sông Sài Gòn) và Quận 12 (sông Vàm Thuật)
 - + Phía Nam giáp quận 1 giới hạn bởi rạch Thị Nghè
 - + Phía Đông giáp thành phố Thủ Đức với ranh giới là sông Sài Gòn
 - + Phía Tây giáp quận Phú Nhuận và quận Gò Vấp.

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

Lưới trung thế:

- Lưới điện trung thế trong khu vực dự án chủ yếu gồm cáp ngầm tiết diện 3M240 – 24kV và dây nổi tiết diện AC240 -24 kV đối với đường trục, hoặc cáp 3M95 – 24kV, 3M50-24kV và AC95-24kV đối với nhánh rẽ.

Thiết bị đóng cắt:

- Tại các vị trí tủ RMU không có chức năng scada: sử dụng các ngăn tủ LBS không có chức năng SCADA để đóng cắt đầu cấp, sử dụng LBS + chì ống để đóng cắt và bảo vệ máy biến áp.
- Tại các trạm chưa có tủ RMU: sử dụng loại DS 03 pha 630A – 24kV ID đóng cắt đầu cấp, sử dụng loại LBS 03 pha 200A – 24kV ID + bệ chì để đóng cắt và bảo vệ máy biến áp
- Một số phân đoạn dây nổi 22kV sử dụng các thiết bị như LBFCO, LBS không có chức năng scada làm thiết bị đóng cắt.

2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án

- Quận Bình Thạnh và quận Phú Nhuận là quận nội đô của TP.HCM nơi tập trung nhiều khu dân cư, các cơ sở sản xuất, nên nhu cầu phụ tải điện ngày càng tăng cao do đó cần tạo sự ổn định, nâng cao cung cấp điện của lưới điện.
- Sản lượng điện nhận năm 2023 đạt 1.841.413.721 kWh , tăng 3.73% so với cùng kỳ. Điện thương phẩm: đạt 1.708.027.098 kWh, đạt 102.2% so với cùng kỳ.
- Sản lượng điện thương phẩm: tốc độ tăng trưởng điện thương phẩm bình quân giai đoạn 2021-2025 là 3.3% (phương án cơ sở) và 3.9% (phương án cao).
- Nâng cao độ tin cậy lưới điện: đạt được các mục tiêu SAIDI và SAIFI đến năm 2025: SAIFI thấp hơn 0.19 lần và SAIDI thấp hơn 20 phút.

2.4. Sự cần thiết đầu tư.

- Hiện nay, địa bàn quận Bình Thạnh và quận Phú Nhuận tại một số vị trí trên lưới điện 22kV do Công ty Điện lực Gia Định quản lý vẫn còn sử dụng các dao cách ly (DS)

làm thiết bị đóng cắt, phân đoạn lưới trung thế, không có khả năng đóng cắt dòng điện phụ tải. Khi có nhu cầu thao tác (sự cố, chuyển tải...) cần phải sa thải phụ tải, nhân viên vận hành phải đến hiện trường để thực hiện thao tác bằng tay làm mất nhiều thời gian, không đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện.... Bên cạnh đó, trên lưới điện có một số tủ RMU đã được trang bị và vận hành lâu năm nên xuống cấp, thường xuyên xảy ra tình trạng kẹt cơ khí không thao tác được, cũng như áp khí các ngăn tủ giảm gây mất an toàn cho vận hành. Các tủ RMU này đã được sửa chữa nhưng tình trạng trên vẫn tái diễn sau một thời gian vận hành. Do đó, việc trang bị các tủ RMU có chức năng điều khiển SCADA có khả năng thao tác xa, thay tủ RMU không có chức năng scada đóng cắt được dòng phụ tải để thay cho các DS sẽ rút ngắn thời gian thao tác, thời gian xử lý sự cố, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện hoặc thay các tủ RMU có hiện tượng hư hỏng như đã nêu trên nhằm đảm bảo an toàn là rất cần thiết.

- Ngoài ra, trên địa bàn quận Bình Thạnh và quận Phú Nhuận có một số phân đoạn lưới trung thế nổi đang sử dụng đóng cắt là LBFCO, DS, LBS không có chức năng SCADA. Do đó, khi có nhu cầu thao tác (xử lý sự cố sự cố, chuyển tải...) nhân viên vận hành phải đến hiện trường để thực hiện thao tác bằng tay làm mất nhiều thời gian, không đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện, không đảm bảo an toàn. Việc trang bị các LBS có chức năng điều khiển SCADA để lắp tại các phân đoạn hoặc thay cho các LBFCO, DS, LBS không có chức năng SCADA sẽ nâng cao độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện trên địa bàn Công ty Điện lực Gia Định quản lý là rất cần thiết. Mặt khác, một số tuyến dây trung thế có nhiều khách hàng trên cùng 01 phân đoạn dài, hoặc nhánh rẽ chưa có mạch vòng, khi có sự cố sẽ có nhiều khách hàng mất điện do không có thiết bị đóng cắt từ xa để thao tác chuyển nguồn nhanh. Do đó, cần lắp thêm LBS có chức năng scada để phân đoạn tuyến dây hoặc kết nối mạch vòng để hạn chế số lượng khách hàng mất điện khi có sự cố hoặc thao tác chuyển nguồn.

2.5. Các phương án kết lưới.

- Phù hợp với hiện trạng lưới điện của khu vực và phù hợp với quy hoạch phát triển điện lực trong tương lai.

- Tủ RMU thay mới nằm dọc theo đường giao thông hiện hữu nên không ảnh hưởng nhiều đến nhà cửa, cây cối, hoa màu theo tuyến đường dây.

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

3.1. Điều kiện tự nhiên

3.1.1 Điều kiện khí hậu tính toán

- Căn cứ tiêu chuẩn Việt Nam “Tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737-2023.
- Căn cứ Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng QCVN 02:2022/BXD.

- Qui phạm trang bị điện 11TCN 19-2006 hiện hành.

Nhiệt độ không khí thấp nhất	: 20°C.
Nhiệt độ không khí trung bình năm	: 27,4°C
Nhiệt độ không khí cao nhất	: 40°C.
Nhiệt độ không khí gió cực đại	: 25°C.
Nhiệt độ không khí có giông	: 25°C.
Áp lực gió lớn nhất	: $Q_0 = 95 \text{ daN/m}^2$.
Vùng địa hình khu vực tuyến đi qua	: loại C.

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

Thành phố Hồ Chí Minh có hai mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa từ tháng 5 tới tháng 10, mùa khô từ tháng 11 tới tháng 4. Hàng năm chỉ có mùa khô và mùa ẩm tương phản nhau rõ rệt, phù hợp với hai mùa gió và không đồng nhất trong vùng, cường độ mưa khá lớn.

3.1.2 Tuyến đường dây trung áp

Đối với các vị trí thay thiết bị đóng cắt hiện hữu, không thay đổi hướng tuyến do chỉ thay thiết bị tại trạm hoặc tại các vị trí tủ RMU, LBS, LFCO hiện hữu, không kéo cáp ngầm mới, đưa đầu cáp (DS) hiện hữu vào ngăn tủ RMU lắp mới, chỉ nối cáp trong trường hợp đầu nối cáp vào tủ RMU bị hụt cáp.

Stt	Tên thiết bị hiện hữu		Thiết bị lắp mới
	Tên	Cấu tạo	
A. Lắp đặt tủ RMU			
1	RMU 16 Thích Quảng Đức	RMU 4L+1T OD, không scada	RMU 4L+1T – OD, 4 ngăn scada
2	Giếng Bà Chiểu	DS	RMU 3L+1T - ID Scada: sử dụng lại RMU 145 Phan Đăng lưu thu hồi (3L+2T- thu hồi 1 ngăn T).
3	145 Phan Đăng Lưu	RMU 3L+2T OD	RMU 4L+1T OD: sử dụng lại tủ RMU 16 Thích Quảng Đức thu hồi.
4	625 Xô Viết Nghệ Tĩnh	Không có thiết bị	RMU 4L OD: sử dụng lại tủ RMU tồn kho của PCGD.
5	160 Xô Viết Nghệ Tĩnh	RMU 2L+3T OD	RMU 5L - OD
6	36 Phan Đăng Lưu	RMU 2L+2T OD	RMU 2L+2T - O.D
7	98 Phan Đăng Lưu	RMU 4L OD	RMU 4L - OD
8	270A Bạch Đằng	RMU 2L+3T OD	RMU 2L+3T - OD

Stt	Tên thiết bị hiện hữu		Thiết bị lắp mới
	Tên	Cấu tạo	
9	Viết Chánh	DS	RMU 2L+1T ID
10	Hoa Cúc	DS	RMU 2L+1T - I.D
11	Bến Dầu 2	DS	RMU 1L+1T ID
12	Bến Dầu 3	DS	RMU 1L+1T ID
13	Cao Tầng D5	DS	RMU 1L+1T ID
14	KCD Saigon Res	DS	RMU 1L+1T ID
15	Khu dân cư Phường 13	DS	RMU 2L+1T ID
B. Lắp đặt LBS			
1	LBS Cư Xá Bảo Minh, trụ số G/UNVK T06/17	LBS	Lắp 01 LBS Scada
2	LBS Long Vân, trụ số G/BAĐA T11/3	DS, LBFCO	Lắp 01 LBS Scada
3	LBS 354 Chu Văn An, trụ số G/CHVA T20	Không có	Lắp 01 LBS Scada
4	LBS 27 Bình Trọng, trụ số G/TRBT T06	Không có	Lắp 01 LBS Scada
5	Thanh Đa 16, trụ số G/THĐA T19	LBFCO	Lắp 01 LBS Scada
6	LBS Huỳnh Đức 4, trụ số G/HUVB T54/2	Không có	Lắp 01 LBS Scada
7	LBS Mông Triệu 2, trụ số G/ĐIBP T93	Không có	Lắp 01 LBS Scada

- Đối với vị trí lắp mới: RMU 625 XVNT (4L- OD sử dụng tủ RMU tồn kho của Điện lực Gia Định): tách 04 đầu cáp đang đấu chụm tại trụ trạm Ngọc Dung, rải cáp ngầm đưa các đầu cáp vào tủ RMU lắp mới nhằm tăng tính linh hoạt trong vận hành, để tạo mạch vòng, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện:

* Đoạn cáp trạm Bửu Minh – RMU 625 XVNT: rải cáp ngầm 3M50 -24kV từ 625 RMU XVNT đến chân trụ trạm Ngọc Dung, hạ đầu cáp đoạn cáp Bửu Minh – Ngọc Dung để đấu nối nối thành mạch vòng: RMU 625 XVNT – Bửu Minh – Phường Đội 2 – LBFCO 624 XVNT: chiều dài đơn tuyến cáp 85m.

* Đoạn cáp trạm RMU 625 XVNT - RMU 625 XVNT - rải cáp ngầm 3M50 -24kV từ RMU 625 XVNT đến trạm 625 XVNT, đấu nối với đầu cáp đi trạm Ngọc Dung thành mạch vòng: RMU 625 XVNT – trạm 625 XVNT – Trạm Ngọc Dung – trạm Cầu Kinh 1: chiều dài đơn tuyến cáp là 22m.

* Đoạn cáp RMU 625 XVNT – trạm Cao Ốc 553 XVNT: rải cáp ngầm 3M95 -24kV từ 625 RMU XVNT đến chân trụ trạm Ngọc Dung, hạ đầu cáp đoạn cáp Ngọc Dung – trạm Cao Ốc Cao Ốc 553 XVNT để đấu nối nối thành đoạn cáp RMU 625 XVNT – trạm Cao Ốc Cao Ốc 553 XVNT: chiều dài đơn tuyến cáp là 95m.

- Đối với các LBS scada trên dây nổi:

* LBS Cư Xá Bảo Minh: thay LBS hiện hữu không Scada bằng LBS có chức năng Scada để giao liên giữa tuyến Du Lịch và Bãi Than, LBS cũ thu hồi để dự phòng sự cố.

* LBS Long Vân: thay DS, LBFCO hiện hữu bằng LBS có chức năng Scada tại nhánh rẽ Long Vân (trụ GBAĐAT11/3) để phân đoạn nhánh rẽ này, đồng thời là điểm giao liên giữa tuyến Văn An và Bộ Lĩnh.

* LBS 354 Chu Văn An: lắp mới LBS có chức năng Scada tại nhánh rẽ Cây Điệp 2 (tại trụ GCHVAT20) để phân đoạn nhánh rẽ này, sau đó tiến hành thu hồi LBS 251 Chu Văn An và DS 360 Chu Văn An.

* LBS 27 Trần Bình Trọng: lắp mới LBS có chức năng Scada tại nhánh rẽ Bình Trọng (tại trụ GTRBTT06) để phân đoạn nhánh rẽ này.

* LBS Thanh Đa 16: Thay LBFCO hiện hữu bằng LBS có chức năng Scada tại nhánh rẽ Công Đoàn Thành (trụ GTHĐAT19) để phân đoạn nhánh rẽ này.

* LBS Huỳnh Đức 4: lắp mới LBS có chức năng Scada tại nhánh rẽ Huỳnh Đức 4 (GHUVB T54/2) để phân đoạn nhánh rẽ này

* LBS Mông Triệu 2: lắp mới LBS có chức năng Scada tại nhánh rẽ Mông Triệu 2 (GĐIBPT93) để phân đoạn nhánh rẽ này.

3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện

3.2.1 Lựa chọn cấp điện áp

- Lưới điện xây dựng mới trung thế ngầm, vận hành ở cấp 22kV.

3.2.2 Lựa chọn kết cấu lưới điện

- Giữ nguyên kết cấu lưới như hiện hữu mạch vòng kín vận hành hở.

3.2.3 Lựa chọn dây dẫn

- Chọn cáp ngầm trung thế 3M50mm², 3M95mm², 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.

3.2.4 Lựa chọn cách điện và phụ kiện

- Cách điện của cáp ngầm 3M50, 3M95 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-3x95mm², 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 đầu nối vào tủ RMU sử dụng đầu cáp T-Plug cho cáp ngầm 3M50mm², 3M95mm², 3M240mm² và Elbow cho cáp ngầm 3M50mm² đi MBT.

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

3.2.5 Lựa chọn giải pháp bảo vệ

- + Sử dụng tủ RMU loại mở rộng lắp ghép lại với modul 03 ngăn, 04 ngăn, 05 ngăn, LBS 3P – 630A – 24kV để đóng cắt hoặc bảo vệ cho nhánh rẽ.

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

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

- + Sử dụng chì ống trung thế lắp ngăn LBS bộ chỉ để bảo vệ máy biến thế.

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

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

3.2.6 Lựa chọn giải pháp đấu nối.**a. Phần cáp ngầm.**

+ **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*95mm² đơn hoặc 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*95mm², 3*240mm² để đấu nối vào cáp ngầm trung thế hiện hữu.

b. Trạm biến thế:

- Đối với trạm sử dụng cáp ngầm 3M50mm² được bảo vệ từ tủ RMU ngăn chì ống và sử dụng hộp đầu cáp thẳng 3M50mm² đấu nối vào MBA.

3.2.7 Lựa chọn giải pháp nối đất.

- **Nối đất thiết bị RMU trong trạm phòng:** sử dụng lại hệ thống tiếp địa hiện hữu của trạm.

+ Dây tiếp địa: sử dụng dây đồng trần 50mm² và nối với dây tiếp địa hiện hữu của trạm bằng kẹp H. Sử dụng dây đồng bọc 50mm² từ đầu cáp đấu vào thanh đồng bản 40x6 dài 0,5m.

+ Điện trở tiếp đất không quá 4 ôm.

- **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.

3.2.8 Hành lang tuyến.

Hành lang bảo vệ tuyến cáp ngầm là 1 mét đối với cáp ngầm chôn trong đất ổn định (Theo nghị định 14/2014/NĐ-CP ngày 26/2/2014, II.3.83 của QPTĐ TCN-19-2006).

3.2.9 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 d40, d100, d150 và được chôn trong đất.
- 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.

3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng

3.3.1 Lựa chọn giải pháp thiết kế mương cáp.

* 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 và đảm bảo theo yêu cầu.
- Đối với mương cáp đi trên lề đường, mặt mương cáp phải được tái lập theo đúng hiện trạng ban đầu.
- Đối với mương cáp bố trí từ 1 tới 2 ống đảm bảo khoảng cách cáp theo điều II.3.81 khoảng b của 11TCN-19-2006 là 250mm giữa các cáp lực, trong trường hợp cần thiết, nếu được sự thỏa thuận của cơ quan quản lý vận hành và điều kiện thực địa, có thể giảm bớt khoảng cách còn 100mm (Theo điều II.3.81 QPTBĐ TCN-19-2006) và đảm bảo kích thước theo đúng QĐ số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam.
- Độ sâu đặt cáp đảm bảo 0,7m đối với cáp có điện áp đến 22kV.

* Phân 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:
- + Đối với các tuyến đường không tiến hành đo môđun đàn hồi và không thuộc trong danh mục các tuyến đường trục chính: sử dụng kết cấu tái lập tối thiểu có $E_{yc} > 155 \text{ Mpa}$
- + Đối với các tuyến đường tiến hành đo kiểm tra môđun 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 Dự án: “Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 – Công ty Điện lực Gia Định” sau khi tái thiết là:

Kết cấu lòng đường tái lập hoàn thiện:

- Loại 1: Bê tông nhựa nóng dưới lòng đường:
 - + Đối với mặt đường nhựa hiện hữu có: $E_{yc} \geq 155 \text{ Mpa}$;
 - + Chiều dày tổng cộng lớp kết cấu áo đường dày tối thiểu 102,0cm, bao gồm:
 - + Bê tông nhựa nóng, chặt hạt mịn (BTNC 9,5), dày 5,0cm;
 - + Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m²;
 - + Bê tông nhựa nóng, chặt hạt trung (BTNC 19), dày 7,0cm;
 - + Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn nhựa 1,0 kg/m²;
 - + Cấp phối đá dăm loại I, dày 25,0cm, $K \geq 0,98$;
 - + Cấp phối đá dăm loại II, dày 30,0cm, $K \geq 0,98$;
 - + Vải địa kỹ thuật ngăn cách;
 - + Nền đắp cát $K \geq 0,98$.

Kết cấu vỉa hè tái lập:

- Loại 1:

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

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

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.

Kết cấu tái lập chờ hoàn trả mặt bằng:

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

Bê tông nhựa nóng dưới lòng đường:

- Đối với mặt đường nhựa hiện hữu có: $E_{yc} \geq 155$ Mpa;
- Chiều dày tổng cộng lớp kết cấu áo đường dày tối thiểu 102,0cm, bao gồm:
- Bê tông nhựa nóng, chặt hạt mịn (BTNC 9,5), dày 5,0cm;
- Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m²;
- Bê tông nhựa nóng, chặt hạt trung (BTNC 19), dày 7,0cm;
- Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn nhựa 1,0 kg/m²;
- Cấp phối đá dăm loại I, dày 25,0cm, $K \geq 0,98$;
- Cấp phối đá dăm loại II, dày 30,0cm, $K \geq 0,98$;
- Vải địa kỹ thuật ngăn cách;
- Nền đắp cát $K \geq 0,98$.

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

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

Đối với các đường có mô đun thiết kế E_{yc} trong khoảng: $120 < E_{yc} < 155$ Mpa: Trong quá trình đào trường hợp kết cấu hiện hữu có lớp kết cấu áo đường trong khoảng $120 < E_{yc} < 155$ Mpa thì cần ghi nhận lập biên bản có hình ảnh đính kèm để có cơ sở bàn giao mặt bằng cho các cơ quan quản lý.

3.3.2 Lựa chọn giải pháp thiết kế móng tủ RMU.

- Móng tủ RMU trong trạm phòng: sử dụng đế khung thép, xây gạch xung với kích thước phù hợp theo số lượng, chủng loại ngăn tủ RMU.
- Móng tủ RMU ngoài trời: sử dụng móng bê tông cốt thép với kích thước phù hợp theo số lượng, chủng loại ngăn tủ RMU.

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

- Không thực hiện xây dựng mới, chỉ thực hiện cải tạo các trạm phòng hiện hữu.

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

- Không thực hiện.

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 TP.HCM, theo các quyết định số:
 - + Căn cứ văn bản số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối;
 - + Căn cứ 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 công văn số 709/EVNHCMC-KT ngày 02/03/2018 V/v áp dụng quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện.
 - + Căn cứ văn bản số 850/EVNHCMC-KT ngày 19/03/2019 V/v áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 24kV các loại.
 - + Căn cứ văn bản số 1790/EVNHCMC-KT ngày 23/04/2020 V/v phổ biến áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 24 kV các loại; QCKT hệ thống Scada tủ RMU; QCKT chì ống trung thế.
 - + Căn cứ văn bản 959/EVNHCMC-KT ngày 16/3/2022 về việc phổ biến Quy cách kỹ thuật hộp nối cáp ngầm 22kV;
 - + Thông số kỹ thuật vật tư – thiết bị phải đảm bảo bảo yêu cầu về kỹ thuật và thử nghiệm theo đúng yêu cầu của Công ty Điện Lực TP.HCM;

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 3 lõi XLPE 24KV-3M240mm ² , 3M50mm ² 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 (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
3	Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*240mm ² , 3*50mm ² -24kV–OD (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
4	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đơn 50mm ² ; 3*240mm ² - 24kV	

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
	(Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
5	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đôi 3*240mm ² , 3*50mm ² - 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*240mm ² - 24KV (Theo VB 959/EVNHCMC-KT ngày 16/3/2022)	
8	Đầu cosse ép đồng 25, 50, 95, 120, 150, 240, 300mm ² (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
9	Thông số ống sắt tráng kẽm (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
10	Giáp nú (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
11	Giáp buộc đầu sứ (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
12	Kẹp nối rẽ WR189, WR419, WR379, WR815, WR929 (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
13	Thông số kỹ thuật sứ treo (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021)	
14	Thông số đà 2,4m (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
15	Thanh chống 0,9m (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
16	Thông số kỹ thuật tủ RMU (Theo quyết định số 170/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024)	
17	Hệ thống Scada (Theo VB 1790/EVNHCMC-KT ngày 29/04/2020)	
18	Thông số kỹ thuật bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế (Theo VB 3745/QĐ- VNHCMC ngày 04/06/2013)	
19	Thông số cọc tiếp địa (Theo VB 1337/EVNHCMC-KT ngày 06/32018)	
20	Thông số kỹ thuật của chống sét van 10KA-18KV (Theo VB 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021))	
21	Thông số kỹ thuật collier @114, @150 (Theo VB 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016)	
22	Thông số kỹ thuật bọc cách điện cực LA, FCO, LBFCO, Kẹp Quai, sứ máy biến thế (Theo VB 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016)	
23	Thông số bảo vệ đánh dấu tuyến cáp	
24	Băng keo cách điện trung thế (Theo VB 2644/EVNHCMC-KT ngày 11/6/2020)	
25	Thông số kỹ thuật băng chỉ danh đầu cáp	
26	Thông số kỹ thuật Đai thép 20x0,7mm và khóa đai: (Theo VB 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016)	
27	Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 2M10mm ² loại chống thấm nước (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
28	Thông số kỹ thuật băng chỉ danh đầu cáp (băng tên đầu cáp)	

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
29	Thông số kỹ thuật bảng tên tủ RMU	
30	Thông số kỹ thuật chì ống 24KV (Theo VB 1790/EVNHCMC-KT ngày 29/04/2020)	
31	Thông số kỹ thuật Dao cắt tải 22kV (Theo VB 5255/EVN-KHCNMT ngày 07/9/2023)	

1. Thông số kỹ thuật cáp ngầm 3 lõi XLPE 22KV 3M240mm², 3M500mm² loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

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

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

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc cáp

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

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

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

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

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

- Chiều dài cáp tham khảo:

+ cáp 3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150mm²: 500m

+ cáp 3x240, 3x185mm²: 250m hoặc 300m

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Ruột dẫn điện:

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

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

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

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

- a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đun.
- b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.
- c. Chiều dày cách điện:

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

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

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

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

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

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

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

4. Màn chắn cách điện:

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

b. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.

c. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại

d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.

e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.

f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gói mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.

g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.

h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

- Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.
- Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.
- 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.
- 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:

- 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.
- Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.
- 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.
- Vật liệu cấu tạo: PVC.
- Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.
- 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.
- 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 liên kế của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.

- Vật liệu:

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

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

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

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

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

+ Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.

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

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

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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

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

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

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

e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.

f. Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.

- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

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

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhân mác v.v.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	<p>1. Cấu trúc cáp</p> <p>Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước. b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. c. Lớp cách điện. d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại e. Chất độn f. Lớp bọc bên trong (inner covering). g. Lớp bọc phân cách (separation sheath). h. Áo giáp. i. Lớp vỏ bọc bên ngoài. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
8.	<p>2. Công nghệ sản xuất:</p> <p>Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.</p>	Đáp ứng
9.	3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)	
	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.	Đáp ứng
	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.	Đáp ứng
	Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.	Đáp ứng
	Chiều dài cáp tham khảo: + cáp 3x50, 3x95mm ² : 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 vận xoắn đồng tâm và nén chặt:	Đáp ứng

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	Số tạo dây tối thiểu của ruột dẫn điện tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhôm 6 15 30	Đồng 6 15 34
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω /km] tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhôm 0,641 0,32 0,125	Đồng 0,387 0,193 0,0754
	Đường kính ruột dẫn điện[mm]: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	f. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép trong điều kiện làm việc bình thường và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC) ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90°C 90°C	
11.	2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:		
	Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.	Đáp ứng	
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện (mm)	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường ngoài lớp màn chắn lõi [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
12.	3. Lớp cách điện:		
	a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng	
	b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. Chiều dày cách điện:		
	- Danh nghĩa (t_n) đối với cáp 12,7/22kV:	5,5 mm	
	- Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$	Đáp ứng	
	- Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng ($t_{max} - t_{min}$) / $t_{max} \leq 0,15$ Ghi chú: t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang.	Đáp ứng Đáp ứng	
	Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.	Đáp ứng	
	d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:		

STT	Hạng mục	Yêu cầu	
	Điện áp định mức	12,7 kV (U_0)/22 kV	
	Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	
	Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$: - Thử nghiệm điển hình - Thử nghiệm thường xuyên	05 pC 10 pC	
	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: - Thử nghiệm thường xuyên - Thử nghiệm điển hình	3,5 U_0 trong 05 phút 4 U_0 trong 04 giờ	
	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	
	e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
	Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90°C	250°C
	Cao su etylen propylen (EPR)	90°C	250°C
	Đường kính ngoài lớp cách điện [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
13.	4. Màn chắn cách điện:		
	i. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.	Đáp ứng	
	j. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.	Đáp ứng	
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của cách điện	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường kính ngoài màn chắn bán dẫn của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	k. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại	Đáp ứng	
	l. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.	Đáp ứng	
	m. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng	

STT	Hạng mục	Yêu cầu														
	n. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.	Đáp ứng														
	Đường kính ngoài màn chắn kim loại của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể														
	o. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.	Đáp ứng														
	p. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.	Đáp ứng														
14.	5. Lớp bọc bên trong và chất độn:	Nhà thầu trình bày cụ thể có lớp bọc bên trong hay sử dụng lớp bọc phân cách thay cho lớp bọc bên trong như quy định tại mục 6. lớp bọc phân cách, khoản b “Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong”.														
	e. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng														
	f. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.	Đáp ứng														
	g. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.	Đáp ứng														
	Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong	Nhà thầu nêu cụ thể														
	Vật liệu sử dụng làm chất độn	Nhà thầu nêu cụ thể														
	h. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong: Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi:															
	<table><tr><td>Lớn hơn</td><td>Nhỏ hơn và bằng</td></tr><tr><td></td><td>25 mm</td></tr><tr><td>25 mm</td><td>35 mm</td></tr><tr><td>35 mm</td><td>45 mm</td></tr><tr><td>45 mm</td><td>60 mm</td></tr><tr><td>60 mm</td><td>80 mm</td></tr><tr><td>80 mm</td><td></td></tr></table>	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng		25 mm	25 mm	35 mm	35 mm	45 mm	45 mm	60 mm	60 mm	80 mm	80 mm		1,0 mm 1,2 mm 1,4 mm 1,6 mm 1,8 mm 2,0 mm
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng															
	25 mm															
25 mm	35 mm															
35 mm	45 mm															
45 mm	60 mm															
60 mm	80 mm															
80 mm																
	Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi của cáp:															

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

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	c. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:	
	- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.	Đáp ứng
	- Vật liệu:	
	+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.	Đáp ứng
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.	Đáp ứng
	- Kích thước danh nghĩa của dây:	
	+ Dây tròn làm áo giáp:	
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp:	
	Lớn hơn Nhỏ hơn và bằng	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
		10 mm 15 mm 0,8 mm
	10 mm 15 mm 1,25 mm	
	15 mm 25 mm 1,6 mm	
	25 mm 35 mm 2,0 mm	
	35 mm 60 mm 2,5 mm	
	60 mm 3,15 mm	
	Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.	Đáp ứng
	+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dẹt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dẹt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt.	Đáp ứng
	Chiều dày dây dẹt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.	Đáp ứng
	- Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể
	d. Áo giáp bằng dải băng kép:	
	- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.	Đáp ứng
	- Vật liệu:	

STT	Hạng mục		Yêu cầu	
	+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.		Nhà thầu nêu cụ thể	
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.		Đáp ứng	
	- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:			
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]	
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
		30	0,2	0,5
	30	70	0,5	0,5
	70		0,8	0,8
	Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau: + Băng quấn bằng thép: + Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm		0,2 - 0,5 - 0,8 mm 0,5 - 0,8 mm	
	Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.		Đáp ứng	
	- Chiều dày của dải băng làm áo giáp đối với cáp [mm]: 3 x 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 $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.		Đáp ứng	
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.	Đáp ứng
	e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.	Đáp ứng
	f. Ký hiệu cáp:	
	Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: 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):

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

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

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

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
- Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.
- Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.
- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại..
- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).

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

2. Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm²; 50mm²; 95mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng trần.

II. TIÊU CHUẨN:

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

III. MÔ TẢ:

1. Các thông số cơ bản:

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

Mặt cắt danh định [mm ²]	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn
25	7	2,13	1
50	7	3,0	1
95	19	2.51	2

2. Yêu cầu về kết cấu:

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

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

3.1 . Đặc tính cơ:

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

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

Mặt cắt danh định [mm ²]	Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω / km]
25	0,7336
50	0,3688
95	0,1944

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

Mặt cắt danh định [mm ²]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
25	9463
50	17455
95	37637

4. **Bành dây:**

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

IV. **CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:**

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của dây dẫn

2. Thử nghiệm điển hình:

- Đo điện trở của dây dẫn
- Đo đường kính của sợi đồng
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp , đường kính các lớp.
- Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi đồng
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây
- Thử nghiệm độ giãn dài tương đối khi đứt của sợi đồng
- Thử nghiệm số lần bẻ cong của sợi đồng

V. **BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 5064/SĐ1.
2.	Vật liệu dẫn điện		Đồng
3.	Mặt cắt danh định	mm ²	25, 38, 50, 75, 95

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
4.	Số lượng sợi cấu thành : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Sợi	7 7 7 19 19
5.	Đường kính sợi cấu thành : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	mm	2,13 2,51 3,0 2,13 2,51
6.	Số lớp xoắn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Lớp	1 1 1 2 2
7.	Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng
8.	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng
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.	Bộ 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. Mỗi mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.		Đáp ứng
12.	Sai lệch cho phép đối với đường kính sợi đồng, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ²	mm	± 0,02 ± 0,02

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	- Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²		± 0,02 ± 0,02 ± 0,02
13.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	N/mm ²	400 400 400 400 400
14.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	%.	1,0 1,0 1,0 1,0 1,0
15.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Lần.	6 6 7 6 6
16.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20(C, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Ω/Km	0,7336 0,5238 0,3688 0,2723 0,1944
17.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ² - Dây dẫn 95mm ²	N	9463 13141 17455 27115 37637
18.	Đường kính ngoài của dây : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 38mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 75mm ²	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này ở cột bên cạnh

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	- Dây dẫn 95mm ²		
19.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5
20.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4
21.	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trực có đường kính 95 mm
22.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 1000m Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

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

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

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

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

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc

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

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

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

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

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

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

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

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

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

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

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

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Thông số kỹ thuật

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

b. Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

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

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

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	F. Đặc tính kỹ thuật:	
9.	1. Thông số kỹ thuật	
	a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_0/05\text{phút}$ và/hoặc $4U_0/15\text{phút}$ ($U_0=12,7\text{kV}$):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút
	b. Độ bền điện áp xung:	125kV
	c. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp $1,73U_0$.
	d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C , nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	e. Khoảng cách rò tối thiểu:.	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 $3\times 240\text{ mm}^2$	3 đầu cosses 240 mm ²
	b. Đối với hộp đầu cáp $3\times 95\text{ mm}^2$	3 đầu cosses 95 mm ²
	c. Đối với hộp đầu cáp $3\times 50\text{ mm}^2$	3 đầu cosses 50 mm ²
	Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.	Đáp ứng
	Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	Đáp ứng

VIII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

A. Trình tự thử 1:

- Thử điện áp AC ($4,5U_0/5\text{ phút}$) và/hoặc DC ($4U_0/15\text{ phút}$) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
- Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
- 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).
- Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
- Thử ngâm nước (immersion test).
- 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).
- Thử điện áp xung (Impulse).
- Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15\text{ phút}$ (AC voltage).
- Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

- Thử điện áp AC ($4,5U_0/05\text{ phút}$) và/hoặc DC ($4U_0/15\text{ phút}$) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

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

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

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

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở $1,25U_0/1000h$ trong môi trường sương muối (Salt fog).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

4. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đơn 3×50 , $3 \times 240-24kV$:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.

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

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

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

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

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

3. Cấu trúc:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

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

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

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

h. Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan	
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	3. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
	- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.	
	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng
	- T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn bằng đồng hoặc sợi đồng.	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	- Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).	Đáp ứng
	- Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.	Đáp ứng
8.	4. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV -3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm ² , 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm ² được sản xuất theo IEC 60502-2.
	- Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
	- Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
	- Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm
	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đầu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
	C. Đặc tính kỹ thuật:	
9.	3. Thông số kỹ thuật	
	g. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/hoặc 4U ₀ /15phút (U ₀ =12,7kV):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút
	h. Độ bền điện áp xung:	125kV
	i. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .
	j. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	k. Khoảng cách rò tối thiểu:.	20 mm/kV
	l. Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.	Đáp ứng

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

A. Trình tự thử 1:

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

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
6. Thử điện áp xung (Impulse).
7. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).
8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U_o (Partial discharge).
3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

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

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

5. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc loại đôi 3*50; 3*240- 24kV:**I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG**

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

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

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%

Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
--	------------

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

5. Cấu trúc:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

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

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

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

n. Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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°C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan	
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	Chế độ nổi đất trung tính	Nổi đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
	Tần số (Hz)	50
6.	3. Chứng chỉ chất lượng	
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	B. Yêu cầu chung:	
7.	5. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
	- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đôi bao gồm 01 hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất và 01 đầu cáp góc T-plug thứ hai đấu vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất để có thể đấu 02 cáp ngầm trung thế vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.	
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.	
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.	
	- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.	
	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm	

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 bằng đồng hoặc sợi đồng.	
	- Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).	
	- Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.	
8.	6. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV -3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm ² , 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm ² được sản xuất theo IEC 60502-2.
	- Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
	- Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
	- Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm
	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
9.	C. Đặc tính kỹ thuật:	
	m. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/hoặc 4U ₀ /15phút (U ₀ =12,7kV):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút
	n. Độ bền điện áp xung:	125kV
	o. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .
	p. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	q. Khoảng cách rò tối thiểu:	20 mm/kV
	r. Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.	Đáp ứng

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

F. Trình tự thử 1:

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

G. Trình tự thử 2:

8. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).
9. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
10. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
11. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
12. Thử điện áp xung (Impulse).
13. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
14. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

H. Trình tự thử 3:

9. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).
10. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
11. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
12. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
13. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
14. Thử điện áp xung (Impulse).
15. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
16. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

I. Trình tự thử 4:

4. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).
5. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

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

6. Điện trở màn chắn (screen resistance).
7. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).
8. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

9. Lực thao tác (Operating force).

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

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 dạng một hệ thống điện.

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

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

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

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

7. Cấu trúc:

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

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

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

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

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

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

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

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

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

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

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

s. 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).

t. Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

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

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

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

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

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

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	v. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	w. Khoảng cách rò tối thiểu:.	20 mm/kV

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

A. Trình tự thử 1:

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

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) (AC and/or DC voltage).

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

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

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

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

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

5. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

6. Thử điện áp xung (Impulse).

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

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (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).

VI. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

15. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

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

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

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

19. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.

20. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

VII. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C

Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

VIII. YÊU CẦU CHUNG

9. Cấu trúc

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

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

Hộp đầu cáp bao gồm:

d. 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.

e. 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.

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

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

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

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

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

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

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

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

IX. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

3. Thông số kỹ thuật

y. 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).

z. Độ bền điện áp xung: 125kV

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

ø. 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.

ả. Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV.

aa.

Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

4. Phụ kiện

d. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm² : 3 đầu cosse 240 mm².

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

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

STT	Hạng mục	Yêu cầu
11.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
12.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể
13.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể
	G. Điều kiện chung:	
14.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan	
15.	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
16.	3. Chứng chỉ chất lượng	

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	H. Yêu cầu chung:	
17.	9. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời.
	- Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.	Đáp ứng
	- Hộp đầu cáp bao gồm:	
	e. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng
	f. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.	Đáp ứng
g.	h. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng
	- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
	- Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	Đáp ứng
18.	10. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	- Loại:	24kV - 3x240mm ² , được sản xuất theo IEC 60502-2.
	- Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
	- Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
	- Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm
	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.	Đáp ứng
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
	I. Đặc tính kỹ thuật:	
19.	5. Thông số kỹ thuật	

STT	Hạng mục	Yêu cầu
	x. Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_0/05\text{phút}$ và/hoặc $4U_0/15\text{phút}$ ($U_0=12,7\text{kV}$):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút
	y. Độ bền điện áp xung:	125kV
	z. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp $1,73U_0$.
	aa. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C , nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng
	bb. Khoảng cách rò tối thiểu:.	25 mm/kV
	cc. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
20.	6. Phụ kiện	
	d. Đối với hộp đầu cáp $3\times 240\text{ mm}^2$	3 đầu cosse 240 mm^2
	Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.	Đáp ứng
	Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	Đáp ứng

I. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

E. Trình tự thử 1:

10. Thử điện áp AC ($4,5U_0/5\text{ phút}$) và/hoặc DC ($4U_0/15\text{ phút}$) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).

11. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).

12. 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).

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

14. Thử ngâm nước (immersion test).

15. 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).

16. Thử điện áp xung (Impulse).

17. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15\text{ phút}$ (AC voltage).

18. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

F. Trình tự thử 2:

8. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05\text{ phút}$) và/hoặc DC ($4U_0/15\text{ phút}$) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

11. Thử điện áp xung (Impulse).

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

13. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

G. Trình tự thử 3:

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

8. 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.

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

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

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

11. Thử điện áp xung (Impulse).

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

14. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

H. Trình tự thử 4:

3. Thử điện áp ở 1,25U_o/1000h trong môi trường sương muối (Salt fog).

4. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

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

VIII. 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.

IX. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

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

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

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

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

X. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

XI. 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 đồ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.

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

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

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

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

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

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

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

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

XII. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Thông số kỹ thuật

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

b. Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

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

2. Phụ kiện

- | | | |
|--|-------------|-----------------------|
| a. Đối với hộp nối cáp 3x400 mm ² | : 3 ống nối | 400 mm ² . |
| b. Đối với hộp nối cáp 3x300 mm ² | : 3 ống nối | 300 mm ² . |
| c. Đối với hộp nối cáp 3x240 mm ² | : 3 ống nối | 240 mm ² . |
| d. Đối với hộp nối cáp 3x185 mm ² | : 3 ống nối | 185 mm ² . |
| e. Đối với hộp nối cáp 3x150 mm ² | : 3 ống nối | 150 mm ² . |
| f. Đối với hộp nối cáp 3x120 mm ² | : 3 ống nối | 120 mm ² . |
| g. Đối với hộp nối cáp 3x95 mm ² | : 3 ống nối | 95 mm ² . |
| h. Đối với hộp nối cáp 3x70 mm ² | : 3 ống nối | 70 mm ² . |
| i. Đối với hộp nối cáp 3x50 mm ² | : 3 ống nối | 50 mm ² . |
| j. Đối với hộp nối cáp 3x35 mm ² | : 3 ống nối | 35 mm ² . |
| k. Đối với hộp nối cáp 3x25 mm ² | : 3 ống nối | 25 mm ² . |
| l. Đối với hộp nối cáp 1x630 mm ² | : 1 ống nối | 630 mm ² . |
| m. Đối với hộp nối cáp 1x500 mm ² | : 1 ống nối | 500 mm ² . |
| n. Đối với hộp nối cáp 1x400 mm ² | : 1 ống nối | 400 mm ² . |
| o. Đối với hộp nối cáp 1x300 mm ² | : 1 ống nối | 300 mm ² . |
| p. Đối với hộp nối cáp 1x240 mm ² | : 1 ống nối | 240 mm ² . |
| q. Đối với hộp nối cáp 1x185 mm ² | : 1 ống nối | 185 mm ² . |
| r. Đối với hộp nối cáp 1x150 mm ² | : 1 ống nối | 150 mm ² . |

- s. Đối với hộp nối cáp 1x120 mm² : 1 ống nối 120 mm².
- t. Đối với hộp nối cáp 1x95 mm² : 1 ống nối 95 mm².
- u. Đối với hộp nối cáp 1x70 mm² : 1 ống nối 70 mm².
- v. Đối với hộp nối cáp 1x50 mm² : 1 ống nối 50 mm².
- w. Đối với hộp nối cáp 1x35 mm² : 1 ống nối 35 mm².
- x. Đối với hộp nối cáp 1x25 mm² : 1 ống nối 25 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.

XIII. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

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

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng
	E. Yêu cầu chung:	
7.	11. Cấu trúc	
	- Loại:	Co nguội, co nóng hay đổ nhựa
	- Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR.	Đáp ứng
	- Hộp nối cáp bao gồm:	
	a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng
	Tổng tiết diện của các dây nối màn chắn đồng tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.	Đáp ứng
	Đối với hộp nối loại đổ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.	Đáp ứng
	b. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng
	- Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
	- Mỗi hộp nối đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.	Đáp ứng
8.	12. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:	
	• Loại:	24kV -3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm ² , 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm ² được sản xuất theo IEC 60502-2.
	• Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
	• Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
	• Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	<ul style="list-style-type: none"> Màn chắn kim loại của cáp ngầm có màn chắn bằng đồng: 	Màn chắn bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải bằng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải bằng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.
	<ul style="list-style-type: none"> Màn chắn kim loại của cáp ngầm có màn chắn sợi đồng: 	
	Màn chắn kim loại bằng đồng gồm 2 lớp:	
	- Lớp sợi đồng:	Đáp ứng
	+ Tiết diện tối thiểu của lớp sợi đồng [mm ²] đối với cáp:	
	1x240mm ² , 3x240mm ²	54,3 mm ²
	1x185mm ² , 3x185 mm ²	48,5 mm ²
	1x150mm ² , 3x150mm ²	42,5 mm ²
	1x120mm ² , 3x120mm ²	32,5 mm ²
	1x95 mm ² , 3x95 mm ²	25,5 mm ²
	1x95 mm ² , 3x70 mm ²	18,5 mm ²
	1x50mm ² , 3x50mm ²	13,0 mm ²
	1x35 mm ² , 3x35 mm ²	9,0 mm ²
	1x25 mm ² , 3x25 mm ²	6,5 mm ²
	+ Đường kính tối đa của sợi đồng đối với cáp[mm]	
	1x240mm ² , 3x240mm ²	1,04 mm
	1x185mm ² , 3x185 mm ²	1,04 mm
	1x150mm ² , 3x150mm ²	1,04 mm
	1x120mm ² , 3x120mm ²	1,04 mm
	1x95 mm ² , 3x95 mm ²	0,85 mm
	1x95 mm ² , 3x70 mm ²	0,85 mm
	1x50mm ² , 3x50mm ²	0,85 mm
	1x35 mm ² , 3x35 mm ²	0,85 mm

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	1x25 mm ² , 3x25 mm ²	0,85 mm
	- Lớp băng quấn ngoài lớp sợi đồng:	
	+ Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm;	Đáp ứng
	+ Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,1 mm.	Đáp ứng
	• Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.
	F. Đặc tính kỹ thuật:	
9.	7. 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. Mỗi nối có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
10.	8. Phụ kiện	
	a. Đối với hộp nối cáp 3x400 mm ²	3 ống nối 400 mm ²
	b. Đối với hộp nối cáp 3x300 mm ²	3 ống nối 300 mm ²
	c. Đối với hộp nối cáp 3x240 mm ²	3 ống nối 240 mm ²
	d. Đối với hộp nối cáp 3x185 mm ²	3 ống nối 185 mm ²
	e. Đối với hộp nối cáp 3x150 mm ²	3 ống nối 150 mm ²
	f. Đối với hộp nối cáp 3x120 mm ²	3 ống nối 120 mm ²
	g. Đối với hộp nối cáp 3x95 mm ²	3 ống nối 95 mm ²
	h. Đối với hộp nối cáp 3x70 mm ²	3 ống nối 70 mm ²
	i. Đối với hộp nối cáp 3x50 mm ²	3 ống nối 50 mm ²
	j. Đối với hộp nối cáp 3x35 mm ²	3 ống nối 35 mm ²
	k. Đối với hộp nối cáp 3x25 mm ²	3 ống nối 25 mm ²
	l. Đối với hộp nối cáp 1x630 mm ²	1 ống nối 630 mm ² .
	m. Đối với hộp nối cáp 1x500 mm ²	1 ống nối 500 mm ² .
	n. Đối với hộp nối cáp 1x400 mm ²	1 ống nối 400 mm ²
	o. Đối với hộp nối cáp 1x300 mm ²	1 ống nối 300 mm ²
	p. Đối với hộp nối cáp 1x240 mm ²	1 ống nối 240 mm ²
	q. Đối với hộp nối cáp 1x185 mm ²	1 ống nối 185 mm ²
	r. Đối với hộp nối cáp 1x150 mm ²	1 ống nối 150 mm ²
	s. Đối với hộp nối cáp 1x120 mm ²	1 ống nối 120 mm ²
	t. Đối với hộp nối cáp 1x95 mm ²	1 ống nối 95 mm ²
	u. Đối với hộp nối cáp 1x70 mm ²	1 ống nối 70 mm ²
	v. Đối với hộp nối cáp 1x50 mm ²	1 ống nối 50 mm ²

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	w. Đối với hộp nối cáp 1x35 mm ²	1 ống nối 35 mm ²
	x. Đối với hộp nối cáp 1x25 mm ²	1 ống nối 25 mm ²
	Nhà sản xuất hộp nối cáp phải xác nhận chất lượng ống nối cung cấp kèm theo hộp nối cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp nối cáp cung cấp.	Đáp ứng
	Người mua có thể quy định cụ thể loại ống nối (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	Đáp ứng

XIV. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

A. Trình tự thử 1:

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

B. Trình tự thử 2:

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

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) hay DC (4U₀/15 phút) (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

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

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

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

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

8. **Đầu cosse ép đồng 25, 50, 95, 120, 150, 240, 300mm² :**

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:**1. Cấu trúc:**

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kèm ép thủy lực
- Vật liệu chế tạo: Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: Cáp đồng, nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm, phù hợp sử dụng để nối với cáp đồng có tiết diện: 25mm², 50mm², 300mm²
- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa .
- Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt.
- Kích thước:

+ Đường kính lỗ bắt bulông :

25mm ²	50mm ²	300mm ²
9mm	11mm	19mm

+ Số lỗ bắt bulông :

25mm ²	50mm ²	300mm ²
01mm	01mm	02mm

+ Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông :

25mm ²	50mm ²	300mm ²
2,5mm	3,5mm	8mm

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

+ Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp đồng :

25mm ²	50mm ²	300mm ²
25mm	40mm	70mm

Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau :

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

2. Thông số kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây:

25mm ²	50mm ²	300mm ²
5,1kA	7,8kA	31,2kA

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

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

- Thử ổn định nhiệt (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu				
2	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu				
3	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu				
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần “CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng				
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1154.1 - 85 TCVN 3624 – 81 hoặc tiêu chuẩn tương đương				
6	Vật liệu	Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng				
7	Loại	Nổi thẳng (straight palm), một đầu nối với bản đồng siết bằng Boulon và một đầu nối với cáp đồng ép bằng kèm thủy lực				
8	Cáp đầu nối	Cáp đồng nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm				
9	Loại 1:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 300mm ²				
	Loại 2:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 240mm ²				
	Loại 3:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 150mm ²				
	Loại 4:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 120mm ²				
	Loại 5:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 95mm ²				
	Loại 6:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 70mm ²				
	Loại 7:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 50mm ²				
	Loại 8:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 25mm ²				
10	Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa.	Đáp ứng				
11	Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỉ mặt	Đáp ứng				
12	Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt phẳng tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải bằng tiết diện cáp.	Đáp ứng				
13	Kích thước phần nối với bản đồng:	Loại 1, 2	Loại 3,4,5	Loại 6	Loại 7	Loại 8

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				
	+ Đường kính lỗ bắt bulông [mm]	19,0	13,0	13,0	10,0	9,0
	+ Số lỗ bắt bulông	01 (một)				
	+ Bề dày tối thiểu phần bắt Boulon [mm]	8,0	8,0	6,0	4,5	2,5
14	Kích thước phần nổi ép với cáp đồng:	Loại 1,2	Loại 3,4,5	Loại 6	Loại 7	Loại 8
	+ Chiều dài tối thiểu phần nổi ép với cáp đồng [mm].	70,0	70,0	50,0	40,0	25,0
	+ Bề dày tối thiểu phần ép với cáp đồng [mm]	4,0	4,0	3,0	2,5	1,5
15	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của đầu cosse + Cỡ cáp sử dụng (mm ²) + Cỡ đai ép	Đáp ứng				
16	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây					
	Loại 1:	<input type="checkbox"/> 31,2KA				
	Loại 2:	<input type="checkbox"/> 24,9KA				
	Loại 3:	<input type="checkbox"/> 15,6KA				
	Loại 4:	<input type="checkbox"/> 12,5KA				
	Loại 5:	<input type="checkbox"/> 9,9KA				
	Loại 6:	<input type="checkbox"/> 7,2KA				
	Loại 7:	<input type="checkbox"/> 5,2KA				
17	Loại 8:	<input type="checkbox"/> 2,6KA				
	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối so với điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương	<input type="checkbox"/> 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 cuộn mép.
- TCVN 1830: Ống kim loại, phương pháp thử nén bẹp;
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- ASTM A53: Ống dẫn nước, gas, dẫn khí, hơi nước và dầu áp suất thấp

III. MÔ TẢ:

3. Cấu tạo

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

4. Thông số kỹ thuật:

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

Đường kính trong danh nghĩa (Nominal size)	Đường kính ngoài trung bình [mm] (Outside diameter)	Độ dày thành ống [mm] (Wall thickness)	
	Kích thước	Kích thước	Dung sai
15	21,34	2,108	$\pm 8\%$
25	33,40	2,769	$\pm 8\%$
32	42,16	2,769	$\pm 8\%$
80	88,90	3,048	$\pm 8\%$
90	101,60	3,048	$\pm 8\%$
100	114,30	3,048	$\pm 8\%$
150	168,28	3,404	$\pm 8\%$
200	219,08	3,759	$\pm 8\%$

- Giới hạn bền đứt : $\geq 380 \text{ N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 250 \text{ N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối (Elongation %) : $\geq 26\%$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra bề mặt
- Kiểm tra kích thước (*)
- Giới hạn bền đứt (*)
- Giới hạn chảy (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	THÔNG SỐ
1	Hạng mục		
2	Nhà sản xuất		
3	Nước sản xuất		
4	Mã hiệu		
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 1477 AS 1462
6	Vật liệu		Thép ống tráng kẽm nóng
7	Đường kính trong + Ống sắt tráng kẽm 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. Giáp nối:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giáp nối 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 núu được sử dụng để dùng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) hay cáp thép trần.
- Giáp núu 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 núu phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp núu là tối thiểu.
- Vật liệu cấu tạo :
 - + Giáp núu có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp núu 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 núu phải được bọc lớp bán dẫn và có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55 μ m.
- Giáp núu phải có các ký hiệu chỉ :
 - + Điểm bắt đầu xoắn giáp núu quanh dây dẫn.
 - + Mã hiệu của giáp núu, cỡ dây sử dụng với giáp núu và mã màu cho dây dẫn.

2. Thông số kỹ thuật:

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

Tiết diện dây [mm ²]	240/3 2	150/1 9	120/1 9	95/16	70/11	50/8
Đường kính ngoài của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm]	21,5- 22,1	16,5- 17,2	14,8- 15,3	13,4- 13,8	11,2- 11,7	9,5-10
Độ dày lớp bọc 22kV - Cách điện XLPE - 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 núu:

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 núu :

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

d. Phụ kiện :

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỀN HÌNH:

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

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

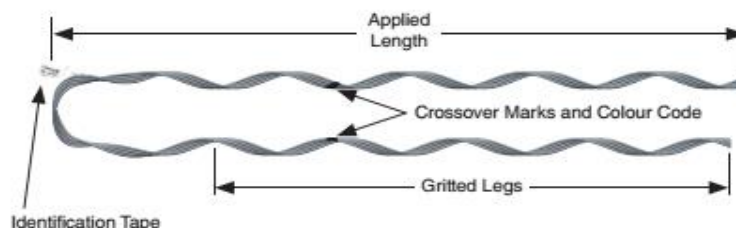
V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3
2.	Mô tả:	
3.	Giáp nú được sử dụng để dừng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) hay cáp thép trần.	
4.	Giáp nú	được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.
5.	Giáp nú	phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nú là tối thiểu
6.	Vật liệu cấu tạo :	<ul style="list-style-type: none"> + Giáp nú có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp nú đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế. + Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc. + Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.
7.	Tất cả các phần của giáp nú	<p>phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành.</p> <p>Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.</p>
8.	Giáp nú phải có các ký hiệu chỉ :	<ul style="list-style-type: none"> + Điểm bắt đầu xoắn giáp nú quanh dây dẫn. + Mã hiệu của giáp nú, cỡ dây sử dụng với giáp nú và mã màu cho dây dẫn.

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<u>Thông số kỹ thuật :</u>	
9.	<u>Dây dẫn sử dụng với giáp núu :</u> Thông số dây nhôm lõi thép bọc 22kV: - Tiết diện dây [mm ²] - Đường kính ngoài tối đa của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm] - Độ dày lớp bọc 22kV [mm]: + Cách điện XLPE + Vỏ ngoài HDPE - Đường kính ngoài tối đa của dây bọc 22kV[mm] - Lực kéo đứt [kN]	Đáp ứng phần III, mục 2.a
10.	<u>Thông số cáp thép trần :</u> - Tiết diện dây [mm ²] - Số tao/đường kính mỗi tao [mm] - Đường kính ngoài tối đa của cáp [mm] - Lực kéo đứt [kN]	
	<u>Giáp núu :</u>	
11.	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải (right hand).
12.	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)	85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.
3.	<u>Phụ kiện :</u>	Yếm dạng U (clevis thimble) với kích thước phù hợp với lích thước dây sử dụng với giáp núu. Yếm dạng U (clevis thimble).

I. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

- Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.
- Hạng mục thử nghiệm:**
 - Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh. (*)



11. Giáp buộc đầu sứ:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giáp buộc đầu sứ dùng cho đường dây trên không.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.3: *Insulator and conductor fittings for overhead power lines. - Performance and general requirements for helical fittings.*

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đầu vật cách điện đỡ hay vật cách điện kiểu ống chỉ.

Phân loại :

+ Loại 1 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 100.

+ Loại 2 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 200, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 100.

- Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp níu là tối thiểu.

- Vật liệu cấu tạo :

+ Giáp buộc có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.

+ Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.

+ Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.

Tất cả các phần của giáp buộc phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.

- Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cỡ sứ (đối với giáp buộc cỡ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn.

2. Thông số kỹ thuật:

a. Sứ sử dụng với giáp buộc :

- Đường kính 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]	240/3 2	150/1 9	120/1 9	95/16	70/11	50/8
Đường kính ngoài của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm]	21,5- 22,1	16,5- 17,2	14,8- 15,3	13,4- 13,8	11,2- 11,7	9,5-10
Độ dày lớp bọc 22kV - Cách điện XLPE - 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 nỉu được chào, nhà thầu phải cung cấp 01 Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật riêng biệt.

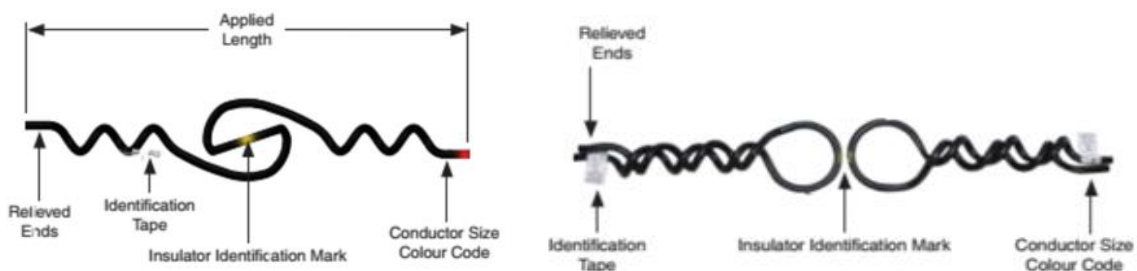
STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Hạng mục	
2.	Nhà sản xuất	
3.	Nước sản xuất	
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	
5.	Mã hiệu	
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3
	Mô tả :	
7.	Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đỉnh hoặc cổ vật cách điện đỡ hay vật cách điện kiểu ống chỉ .	
8.	Phân loại : + Loại 1 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 10° . + Loại 2 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 20° , trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 10° . + Loại 3 : Giáp buộc dây trên cổ vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<p>dây dẫn lên cổ vật cách điện thích hợp với đường dây có góc đến 40° nếu vật cách điện đặt thẳng đứng và 10° nếu vật cách điện đặt nằm ngang.</p> <p>+ Loại 4 : Giáp buộc dây trên cổ vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên cổ vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 80°, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 40°.</p>	
9.	Giáp buộc được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn, vật cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành.	
10.	Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nút là tối thiểu.	
11.	<p>Vật liệu cấu tạo :</p> <p>+ Giáp buộc có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.</p> <p>+ Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.</p> <p>+ Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.</p>	
12.	<p>Tất cả các phần của giáp buộc phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành.</p> <p>Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là $55\mu\text{m}$.</p>	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
13.	Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cỡ sứ (đối với giáp buộc cỡ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn.	
	<u>Thông số kỹ thuật :</u>	
	Sứ sử dụng với giáp buộc :	
14.	Đường kính cỡ sứ đỡ (Line post insulator)	$2^{3/4} \div 3^{3/8}$ inches (70-86mm)
15.	Đường kính ngoài của sứ ống chỉ	80 mm.
	<u>Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc</u>	
	Thông số dây nhôm lõi thép : Tiết diện dây [mm ²] Đường kính ngoài tối đa của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm] Độ dày lớp bọc 22kV [mm]: + Cách điện XLPE + Vỏ ngoài HDPE Đường kính ngoài tối đa của dây bọc 22KV[mm] Lực kéo đứt [kN]	Đáp ứng phần III, mục 2.a
	<u>Giáp buộc :</u>	
16.	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải (right hand).
17.	Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong một khoảng trụ 60m.	

II. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

- Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.
- Hạng mục thử nghiệm:**
 - Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (*)
 - Thử nghiệm lực phá hủy sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (*)



12. Kẹp nối rẽ WR189, WR419, WR379, WR815, WR929:**I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho kẹp nối rẽ dạng chữ H dùng cho dây dẫn trên không.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154: *Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)*

III. MÔ TẢ:

- Kẹp nối rẽ dùng để nối rẽ : dây đồng, dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép (ACSR).
- Kiểu : Dạng chữ H, loại ép bằng kèm thủy lực.
- Vật liệu cấu thành : hợp kim nhôm đồng nhất.
- Bên trong 02 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bôi một lớp *electrical jointing compound* chống oxy hoá.
- Cài nối rẽ có 2 rãnh A và B với 2 kích cỡ như sau:

Loại	Rãnh A		Rãnh B	
	Tiết diện dây [mm ²]	Đường kính dây [mm]	Tiết diện dây [mm ²]	Đường kính dây [mm]
1	25-50/8	6,9-10	25-50/8	6,9-10
2	50/8-70/11	9,5-11,7	50/8-70/11	9,5-11,7
3	95/16	13,4-13,8	25-50/8	6,9-10
4	95/16	13,4-13,8	50/8-70/11	9,5-11,7
5	70/11-95/16	11,2-13,8	70/11-95/16	11,2-13,8
6	70/11-95/16	11,2-13,8	25-50/8	6,9-10
7	120/19-240/32	11,2-13,8	25-50/8	6,9-10
8	120/19-240/32	14,8-22,1	70/11-95/16	10,6-13,8
9	120/19-240/32	14,8-22,1	95/16-150/19	13,4-17,2
10	150/19-240/32	16,5-22,1	150/19-240/32	16,5-22,1

- Điện trở mỗi nối với dây dẫn của mỗi rãnh nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương .
- Trên bề mặt kẹp nối và hộp chứa kẹp phải có các ký hiệu sau :
 - + Tên nhà sản xuất
 - + Mã hiệu của kẹp nối rẽ.
 - + Cỡ dây sử dụng [mm²]
 - + Các vị trí ép.
 - + Cỡ đai ép
- Dòng điện ổn định nhiệt:
 - + Khi sử dụng với dây nhôm lõi thép : 62 x tiết diện phần nhôm của nhánh rẽ lớn nhất
 - + Khi sử dụng với dây đồng : 104 x tiết diện dây đồng của nhánh rẽ lớn nhất
- Nhiệt độ ổn định khi kẹp nối rẽ mang dòng điện định mức : 90°C
- Nhà thầu có thể chào các dạng nối khác đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật trong phần mô tả nêu trên và chứng minh sự tiện lợi, đơn giản trong lúc thi công lắp đặt.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
1.	Hạng mục			
2.	Nhà sản xuất			
3.	Nơi sản xuất			
4.	Mã hiệu			
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”			
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 AS 1154	
7.	Kẹp nối rẽ dùng để nối rẽ : dây đồng, dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép (ACSR 50/8, 70/11, 95/16, 120/19, 185/24, 240/32).			
8.	Kiểu		Dạng chữ H , loại ép bằng kèm thủy lực.	
9.	Vật liệu cấu thành		Hợp kim nhôm đồng nhất	
10.	Bên trong 02 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hoá.			
11.	Điện trở mỗi nối với dây dẫn của mỗi rãnh nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương .			
12.	Trên bề mặt kẹp nối và hộp chứa kẹp phải có các ký hiệu sau : + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của kẹp nối rẽ + Cỡ dây sử dụng [mm ²] + Các vị trí ép. + Cỡ đai ép			
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 nổi 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 nổi 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 nổi 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 nổi 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 nổi 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 nổi của kẹp loại 9: - Rãnh A - Rãnh B		150/19-240/32 150/19-240/32	16,5-22,1 16,5-22,1

13. Thông số kỹ thuật sứ treo:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

- Cấu tạo:
 - Sứ treo được chế tạo bằng polymer hay silicon rubber hoặc hỗn hợp silicon với cấu trúc khối kể cả tại 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.
- 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

+ Uớt

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

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

4. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 61109 hoặc tương đương
2	Cấu tạo		
	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:		
	Điện áp định mức (pha-pha, hệ thống sao nối đất)	kV	22(24)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	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

14. Thông số đà 2,4m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

I. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

II. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Kích thước : 75mm x 75mm x 8mm
- Chiều dài : 2400mm
- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 70 μ m
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

2. Thông số kỹ thuật :

- Giới hạn bền đứt : $\geq 380\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 250\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt : $\geq 26\%$

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)

- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 1800
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

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

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	(*)
1	Chiều dài	mm	2400	(*)
11.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
12.	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	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
13	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
14	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380	(*)
15	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250	(*)
16	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

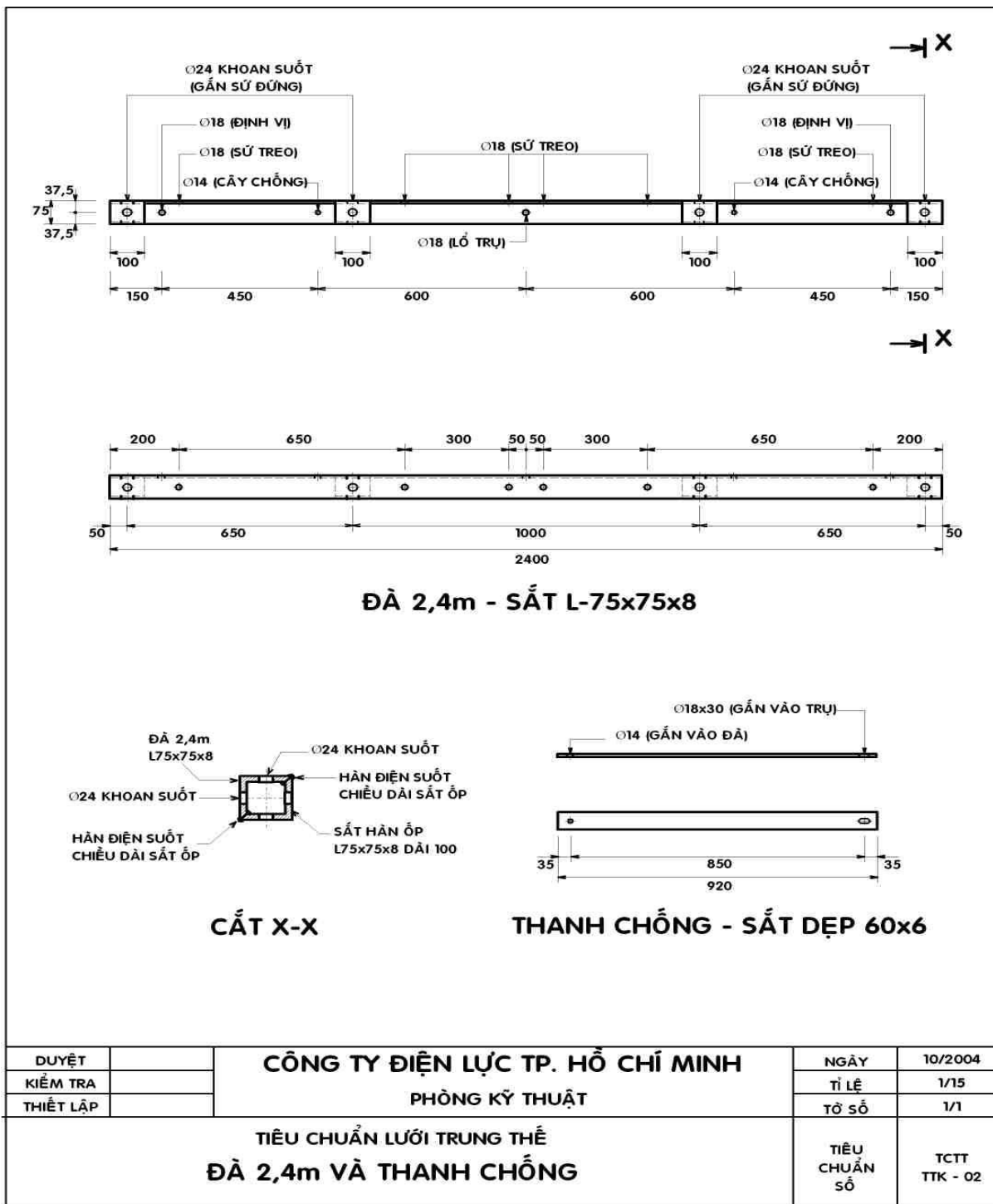
(*) : Là các yêu cầu cơ bản

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (*)



15. Thanh chống 0,9m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

- Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho thanh chống dẹt I60x60 – Dài 0,92m.

II. TIÊU CHUẨN

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cờ, Thông số kích thước.
- TCVN 6283-3 -1997: Thép thanh cuộn nóng - Kích thước của thép dẹt.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ

1. Cấu tạo

- *Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng*

- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Kích thước : 60mm x 6mm
- Chiều dài : 920mm
- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 70 μm
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

2. Thông số kỹ thuật :

- Giới hạn bền đứt : $\geq 380\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 250\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt : $\geq 26\%$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 1800. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

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

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
1	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408 TCVN 6283-3	(*)

8	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
9	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
10	Kích thước	mm	60x6	(*)
11	Chiều dài	mm	920	(*)
12	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
13	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
14	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	70	(*)
15	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
16	Giới hạn bền đứt	N/mm^2	≥ 380	(*)
17	Giới hạn chảy	N/mm^2	≥ 250	(*)
18	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (*)

16. Thông số kỹ thuật tủ RMU:

1. Yêu cầu chung

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

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

- Tủ RMU kiểu mô-đun được lắp đặt các kết nối bên ngoài ngăn chứa đầy khí để có thể ghép nối các thanh cái chính của nó với tủ RMU kiểu mô-đun khác (hoặc với tủ RMU

kiểu nguyên khối mở rộng được) có cùng thiết kế phần kết nối thanh cái chính và kết nối với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài tủ.

- Đối với tủ đo lường, các thành phần bên trong tủ này có thể sử dụng công nghệ cách điện bằng không khí.
- b. Tủ RMU được thiết kế phân loại khả năng tiếp cận là loại A hoặc loại B, trong đó:
 - Loại tiếp cận A: Chỉ những người được ủy quyền tiếp cận.
 - Loại tiếp cận B: Không hạn chế khả năng tiếp cận, bao gồm cả khả năng tiếp cận của công chúng.
- c. Các mặt được phân loại hồ quang bên trong (Classified sides) của tủ RMU đáp ứng các tiêu chí của thử nghiệm hồ quang bên trong được ký hiệu là:
 - F: cho mặt trước (for front side);
 - L: cho mặt bên (for lateral side);
 - R: cho phía sau (for rear side).
- d. Nhà sản xuất phải ghi rõ các thông tin về chỉ định phân loại hồ quang bên trong (IAC), loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU trên mặt trước tủ RMU bằng các ký hiệu sau:
 - Phân loại: IAC (Internal Arc Classification);
 - Loại khả năng tiếp cận: A, B;
 - Các mặt phân loại của vỏ: F, L, R;
- e. Căn cứ yêu cầu thiết kế của từng dự án cụ thể, Đơn vị lựa chọn loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU là A FL, hoặc A FLR, hoặc B FLR cho phù hợp.
- f. Tủ RMU phải được thiết kế vị trí thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh bên trong tủ RMU để đảm bảo an toàn cho con người, công trình.
- g. Tủ RMU phải có bảng tên nhãn hiệu (Nameplates): vật liệu chế tạo và nội dung các thông tin ghi trên bảng tên nhãn hiệu của hệ thống tủ RMU phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-200.
- h. Hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA phải được trang bị các thiết bị, phụ kiện để giám sát, điều khiển từ xa và kết nối với hệ thống SCADA theo thiết kế của dự án (yêu cầu kỹ thuật về trang bị, lắp đặt các thiết bị, phụ kiện phục vụ kết nối, khai thác tín hiệu SCADA xem Điều 9 của Tiêu chuẩn này).

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

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

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

- a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất 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 nổi đất được hiển thị bằng các cơ cấu chỉ thị trực quan. Tất cả các chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải được thiết kế sao cho vị trí của các thiết bị đóng cắt tuy ở vị trí khác nhau, nhưng đều được hiển thị ở mặt trước tủ, để người vận hành dễ dàng nhận biết bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần phải mở tủ.
- b. Cơ cấu chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được đề cập trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

7. Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:

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

8. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:

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

Điều 6. Yêu cầu kỹ thuật của các 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/Nổi đất.
- c. Tủ này phải được trang bị 01 bộ báo điện áp 3 pha và 01 bộ báo sự cố (FPI) kèm theo bộ CT để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI (trường hợp hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA, có thể sử dụng loại bộ báo sự cố chế tạo riêng biệt hoặc loại được tích hợp vào thiết bị RTU).
- d. Ngăn cáp của tủ này được trang bị như sau:
 - Trường hợp là tủ sử dụng cho mạch cáp lộ đến: Được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.
 - Trường hợp là sử dụng cho mạch phân đoạn thanh cái: Tùy theo thiết kế của dự án, có thể sử dụng loại tủ không có ngăn cáp hoặc sử dụng loại tủ có ngăn cáp.

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

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

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

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

- a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để đóng cắt và bảo vệ cho MBA phân phối (hoặc cho phụ tải điện khác phù hợp).
- b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập, cơ chế thao tác 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.
- c. Bộ truyền động của dao cắt có tải cách ly phải được liên động với cơ cấu dập của cầu chì (striker, còn gọi là chốt) và cơ cấu liên động này phải tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi cầu chì của bất kỳ pha nào tác động (giải phóng chốt).
- d. Nối tiếp với mạch chính của dao cắt có tải cách ly là bộ chì.
- e. Bộ chì phải được thiết kế và bố trí ở vị trí dễ dàng tiếp cận để thay thế cầu chì mà không cần phải sử dụng các dụng cụ đặc biệt hoặc phải ngừng hoạt động cả hệ thống tủ RMU.
- f. Cơ chế truyền động nối đất và vị trí cần nối đất của tủ này phải đảm bảo nối đất đồng thời cả phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.
- g. Tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.
- h. Không lắp bộ báo sự cố cho tủ này.
- i. Tủ này phải được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.
- j. Trường hợp hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án.

3. Yêu cầu kỹ thuật tủ máy cắt:

- a. Sử dụng khối chức năng máy cắt để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến, hoặc để phân đoạn thanh cái, hoặc MBA phân phối, hoặc phụ tải điện khác phù hợp.
- b. Khối chức năng máy cắt của tủ này có thể là loại gồm máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha và bộ dao cách ly 3 pha đó có cơ chế thao tác 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất). Hoặc là loại chỉ có máy cắt, không tích hợp dao cách ly 3 pha nhưng khi đó máy cắt phải có chức năng cách ly khi máy cắt mở và có cơ chế thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.
- c. Máy cắt sử dụng loại 3 pha, dập hồ quang bằng chân không, hoặc khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác).
- d. Máy cắt phải được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập và phải có cơ cấu tích trữ năng lượng để phục vụ cắt máy cắt khi có tín hiệu cắt máy cắt từ rơ-le bảo vệ.

- e. Tủ này phải được trang bị 01 bộ bảo điện áp 3 pha, 01 rơ-le bảo vệ và bộ CT đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le bảo vệ. Trường hợp máy cắt sử dụng rơ-le kiểu nguồn tự cấp thì máy cắt phải được thiết kế mạch cắt phù hợp và ngăn tủ này phải được trang bị các CT để cấp nguồn nuôi cho rơ-le và cấp nguồn cho mạch cắt máy cắt.
 - f. Không lắp bộ bảo sự cố cho tủ này.
 - g. Ngăn cáp của tủ này được trang bị như sau:
 - Trường hợp là tủ sử dụng cho mạch cáp lộ đến: Được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2
 - Trường hợp là sử dụng cho mạch phân đoạn thanh cái: Tùy theo thiết kế của dự án, có thể sử dụng loại tủ không có ngăn cáp hoặc sử dụng loại tủ có ngăn cáp.
 - + Nếu sử dụng loại không có ngăn cáp thì phụ kiện để kết nối tủ này với các tủ RMU khác trong cùng hệ thống tủ RMU phải sử dụng các trang bị, phụ kiện kết nối kiểu kín đồng bộ đi kèm.
 - + Nếu sử dụng loại có ngăn cáp thì áp dụng như tủ sử dụng cho mạch cáp lộ đến trên.
 - h. Trường hợp hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp/chấp hành các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án. Trường hợp tủ RMU không yêu cầu kết nối SCADA hoặc không yêu cầu đóng cắt máy cắt bằng điện (tại chỗ hoặc từ xa) thì thiết kế của khối chức năng máy cắt vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.
4. Yêu cầu kỹ thuật tủ đấu cáp trực tiếp:
- a. Tủ này được lắp đặt hệ thống thanh cái chính 3 pha và các sứ xuyên để kết nối thanh cái chính của nó với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài tủ bằng cáp trung áp.
 - b. Tủ này được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC1.
 - c. Tủ này phải được trang bị bộ bảo điện áp 3 pha.
5. Yêu cầu kỹ thuật tủ đo lường:
- a. Tủ đo lường được thiết kế để lắp CT, VT hoặc chỉ lắp VT để cung cấp tín hiệu dòng điện, điện áp phục vụ các mục đích đo lường hoặc đo đếm điện năng theo thiết kế của dự án.
 - b. Tùy theo mục đích đo lường hoặc đo đếm điện năng theo thiết kế của dự án, cấu trúc thiết kế của tủ đo lường và cách sắp xếp của nó trong hệ thống tủ RMU phải đảm bảo đáp ứng yêu cầu thiết kế của dự án.
 - c. Đối với tủ đo lường sử dụng các phụ kiện kết nối cách điện không khí (như thanh cái, thanh dẫn) để kết nối mạch điện chính bên trong tủ này với CT, VT thì sau khi lắp ráp hoàn chỉnh, các phụ kiện này phải đảm bảo mức cách điện theo cấp điện áp của hệ thống tủ RMU tương ứng.
 - d. Chỉ thị để xác định Có hoặc KHÔNG CÓ điện áp của tủ đo lường có thể sử dụng bộ bảo điện áp 3 pha hoặc bằng đồng hồ đo điện áp lắp tại tủ này.

Điều 7. Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

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

- a. Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính (*Dielectric test on the main circuit*).
- b. Thử nghiệm mạch phụ (nếu có) (*Tests on auxiliary and control circuits*).

- c. Đo điện trở của mạch chính (*Measurement of the resistance of the main circuit*).
 - d. Kiểm tra độ kín (của ngăn chứa đầy khí) (*Tightness test*).
 - e. Kiểm tra thiết kế (*Design and visual checks*).
 - f. Đo phóng điện cục bộ (*Partial discharge Measurement*).
 - g. Thử nghiệm thao tác cơ khí (*Mechanical operation tests*).
 - h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (*Pressure tests of gas-filled compartments*); Hạng mục thử nghiệm xuất xưởng này không áp dụng cho các ngăn chứa đầy khí có áp suất nạp từ 50 kPa (áp suất tương đối) trở xuống.
2. Thử nghiệm điển hình (Type tests):
- Thử nghiệm điển hình tủ RMU phải do Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng Tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 thực hiện và phát hành biên bản thử nghiệm; trong đó, biên bản thử nghiệm các hạng mục liên quan đến dòng điện ngắn mạch và thử nghiệm hồ quang bên trong (*Internal arc test*) phải do thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (*Short-circuit Testing Liaison*) phát hành.
 - Các hạng mục thử nghiệm điển hình cho tủ RMU và các thành phần của nó được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60298:1990 hoặc các phiên bản của tiêu chuẩn IEC 62271-200 bao gồm các hạng mục sau:
 - a. Thử nghiệm điện môi (*Dielectric tests*).
 - b. Đo điện trở của mạch điện (*Measurement of the resistance of circuits*) hoặc Đo điện trở (*Resistance measurement*).
 - c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (*Temperature-rise tests*) hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục (*Continuous current tests*).
 - d. Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (*Short-time withstand current and peak withstand current tests*).
 - e. Kiểm tra khả năng đóng và cắt (*Verification of making and breaking capacities*).
 - f. Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không (*X-radiation test procedure for vacuum interrupters*).
 - g. Thử nghiệm hoạt động cơ khí (*Mechanical operation tests*).
 - h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (*Pressure withstand test for gas-filled compartments*).
 - i. Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cấp) (*Internal arc test*).

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

1. Bộ bảo điện áp 3 pha:

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

2. Bộ bảo sự cố:

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

- b. Có thể sử dụng loại FPI dùng nguồn nuôi bằng pin Lithium, hoặc nguồn tự cấp, hoặc nguồn kép, hoặc nguồn ngoài tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại FPI có nguồn nuôi kiểu tự cấp, chúng phải có khả năng chỉ thị tín hiệu sự cố ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp FPI bị mất điện.
- c. Tối thiểu phải có các chức năng phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-pha, pha-đất; mỗi chức năng đều có khả năng cài đặt, chỉnh định được giá trị tác động và thời gian tác động. Đối với bộ báo sự cố sử dụng cho lưới điện trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng, phải có giải pháp đo lường các tín hiệu đầu vào (dòng điện, điện áp) hoặc có thuật toán thích hợp để phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-đất (chạm đất).
- d. Tối thiểu có 01 tiếp điểm đầu ra độc lập; tiếp điểm đầu ra này phải có khả năng tự giữ ngay sau khi bộ báo sự cố tác động, cho đến khi bộ báo sự cố được giải trừ (tại các trạm được kết nối SCADA, nếu sử dụng bộ báo sự cố kiểu tích hợp chung trong thiết bị RTU hoặc kiểu riêng biệt nhưng có khả năng gửi tín hiệu đã tác động qua giao diện kết nối thì không bắt buộc chúng phải có tiếp điểm đầu ra phục vụ cho mục đích báo tín hiệu này).
- e. Được tích hợp sẵn cơ cấu chỉ thị (đèn báo hoặc màn hình) để hiển thị, và quan sát được trạng thái vận hành, tình trạng tác động tại mặt trước của FPI bằng mắt thường.
- f. Có khả năng kiểm tra (test) sự hoạt động của FPI (trực tiếp tại thiết bị hoặc gián tiếp thông qua giao diện kết nối).
- g. Có khả năng giải trừ cưỡng bức (reset) tại thiết bị và tự động giải trừ sau những khoảng thời gian có thể lựa chọn được. Đối với các bộ báo sự cố sử dụng để lắp đặt cho các tủ RMU có kết nối SCADA, chúng phải có khả năng giải trừ được từ xa.

3. Rơ-le bảo vệ:

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

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

- Có khả năng đo lường; hiển thị thông số vận hành, thông tin sự cố; cài đặt chỉnh định; khai thác thông tin vận hành, thông tin sự cố và giải trừ sự cố tại thiết bị ở tại vị trí lắp đặt (*không giới việc sử dụng loại role có khả năng khai thác thông tin từ xa*).
- d. Tùy theo yêu cầu của thiết kế dự án, đơn vị có thể yêu cầu trang bị loại rô-le có tích hợp thêm các chức năng bảo vệ, điều khiển nâng cao, đáp ứng yêu cầu vận hành của đơn vị mình.

4. Cầu chì:

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

5. Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

- a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện đầu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đầu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).
- b. Đối với ngăn tủ RMU có yêu cầu đầu 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 đầu nối trực tiếp vào lưới điện trung áp của hệ thống tủ RMU, yêu cầu chúng phải có khả năng chịu được điện áp làm việc lớn nhất của hệ thống tủ RMU với thời gian liên tục, lâu dài.
- c. Cấp chính xác, dung lượng định mức của CT, VT phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của các mạch đo lường, bảo vệ và theo thiết kế của dự án.
- d. Cấu trúc lắp đặt của các CT, VT phải đảm bảo dễ dàng tháo lắp, thay thế tại hiện trường mà không gây ảnh hưởng đến thiết kế cơ khí và điện của tủ RMU cũng như không phải thay thế các phụ kiện đầu nối (như sứ xuyên, hộp đầu cáp trung áp) khi thay CT, VT. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu đầu 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 đầu nối đồng bộ kèm theo.

- Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.
- Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác ...).
- b. Đơn vị có thể yêu cầu cung cấp thêm các phụ kiện sau đây:
 - Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) trong trường hợp cần đóng điện từng phần của hệ thống tủ RMU.
 - Bộ phụ kiện rời để phục vụ thử nghiệm cáp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cáp và cáp ra khỏi sứ xuyên).

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

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

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

- a. Các tiếp điểm phụ chỉ trạng thái đóng, cắt của dao cắt có có tải, máy cắt, dao cách ly (nếu có), tiếp điểm phụ báo cầu chì đã tác động.
- b. Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện có tiếp điểm đầu ra (dry contact).

- c. Máy biến dòng điện (CT), máy biến điện áp (VT).
- d. Động cơ điện để đóng/cắt/tích năng kèm bộ truyền động bằng điện. Các phụ kiện để kết nối SCADA, cung cấp nguồn nuôi, nguồn thao tác:

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

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

+ Thiết bị RTU.

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

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

+ Bộ ắc quy.

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

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

- b. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện:

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

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

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

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

1. Hồ sơ kỹ thuật, tài liệu kỹ thuật thể hiện các thuyết minh mô tả, thông số, bản vẽ kỹ thuật của (các) tủ RMU và các phụ kiện chính (như: Hộp đầu cấp, cầu chì, CT, VT, bộ báo điện áp, bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ, các phụ kiện kết nối SCADA).
2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng của tủ RMU và các phụ kiện của tủ RMU.
3. Phần mềm cài đặt, chỉnh định rơ-le và phụ kiện kết nối (đối với các rơ-le có khả năng cài đặt, chỉnh định thông qua cổng giao tiếp).
4. Phần mềm cấu hình, quản lý thiết bị RTU và thiết bị SCADA.
5. Các biên bản thử nghiệm điển hình, giấy chứng nhận chất lượng

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ RMU			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2, Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
8	Khả năng vận hành liên tục (<i>của ngăn cấp</i>)		LSC2	
9	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (<i>Sealed pressure systems</i>) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ		IP 65	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF ₆).	
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c, khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	Cơ cấu phòng nổ		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)			
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1	
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	

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

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
8	Khả năng vận hành liên tục (<i>của ngăn cáp</i>)		LSC2	
9	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (<i>Sealed pressure systems</i>) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ		IP 65	
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF ₆).	

9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	Cơ cấu phòng nổ		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):			
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của thanh cái chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1	
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	

II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
4	Cơ chế liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.	
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200	≥ 100
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	E2
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):			
8.1	Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.	
8.2	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	
8.3	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	Phụ kiện kèm theo			
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
2	Cầu chì		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
4	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).	
5	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	

IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.	
-----------	---------------------------------	--	--	--

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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
8	Khả năng vận hành liên tục (<i>của ngăn cáp</i>)		LSC2	
9	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (<i>Sealed pressure systems</i>) (xem khoản 3, Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ		IP 65	
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF ₆).	
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c, khoản 3, Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	Cơ cấu phòng nổ		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết	kV	≥ 24	$\geq 38,5(40,5)$

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	bị			
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):			
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1	
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
II	Yêu cầu kỹ thuật của máy cắt			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-100	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động		3 pha	
4	Môi trường dập hồ quang		Chân không, hoặc khí SF ₆ (hoặc khí cách điện khác).	
5	Dòng điện định mức:	A		
5.1	Ứng dụng cho lộ ra MBA phân phối	A	≥ 200	
5.2	Ứng dụng cho cáp lộ đến, hoặc phân đoạn thanh cái	A	≥ 630	
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 2.000 (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	E1
8	Dòng điện cắt ngắn mạch định mức (I_{sc})	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
9	Chu trình đóng cắt		Lựa chọn theo yêu cầu của thiết kế (phù hợp với yêu cầu vận hành tại vị trí lắp đặt; xem khoản 46 Điều 3 của Tiêu chuẩn kỹ thuật này).	
10	Khả năng đóng cắt của máy cắt khi thực hiện chức năng nổi đất đối với loại máy cắt thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nổi đất (theo IEC 62271-102):			
10.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	
10.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	Yêu cầu kỹ thuật của dao cách ly (sử dụng trong cấu hình tủ máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha)			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-102	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nổi đất)
4	Dòng điện định mức	A	Phù hợp với dòng điện định mức của máy cắt trong cùng một mạch chính
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nổi đất:		
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
IV	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Rơ-le bảo vệ		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 3 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện (của loại tủ có ngăn cáp)		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).
V	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật của tủ đấu cáp trực tiếp			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Khả năng vận hành liên tục (<i>của ngăn cáp</i>)		LSC1	
8	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (<i>Sealed pressure systems</i>) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
8.1	<i>Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí</i>		Thép không rỉ	
8.2	<i>Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ</i>		IP 65	
8.3	<i>Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm</i>	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF ₆).	
8.4	<i>Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện</i>		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
8.5	<i>Cơ cấu phòng nổ</i>		Có	
9	Tần số định mức	Hz	50	
10	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
11	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz) giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL) giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
14	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
15	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
16	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1	
17	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	
18	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
19	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
II	Phụ kiện kèm theo			
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
2	Bộ hộp dầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
3	Các phụ kiện lắp đặt		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).	

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

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 (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Khả năng vận hành liên tục (<i>của ngăn mà người vận hành có thể tiếp cận được</i>)		LSC1	
8	Tần số định mức	Hz	50	
9	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
10	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz) <i>giữa pha-pha, pha-đất</i>	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL) <i>giữa pha-pha, pha-đất</i>	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.

17. Hệ thống Scada:

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

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

III. MÔ TẢ:

1. Yêu cầu về phần cứng:

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

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

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

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

Nguồn AC được lấy từ lưới hạ thế.

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

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

- Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp bảng tính toán chứng minh ắc quy có công suất và dung lượng đáp ứng cho duy trì hoạt động của hệ thống và thiết bị viễn thông theo các yêu cầu nêu trên.
- Bộ sạc và ắc quy có chế độ tự kiểm tra dung lượng của ắc quy theo chu kỳ định sẵn để báo lỗi nếu dung lượng thấp.
- Vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông: bố trí các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp phù hợp, đảm bảo:
- Đối với RMU trong nhà: sử dụng tủ VTDR của người mua, tách rời với RMU.
- Đối với RMU ngoài trời: tại mặt bên của vỏ tủ RMU mở một khung cửa sổ theo yêu cầu kỹ thuật và hình minh họa đính kèm tại phụ lục. Đồng thời, bên trong vỏ tủ RMU bố trí máng dẫn cáp quang từ dưới bộ tủ RMU đến khung đặt tủ VTDR.
- Bố trí vị trí đầu nối để cung cấp nguồn AC, DC cho thiết bị viễn thông và bố trí máng cáp dẫn để lắp đặt, cố định dây nguồn, cáp tín hiệu RTU từ RMU đến vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông.

2. Yêu cầu về thiết bị RTU:

- Đảm bảo thu thập đủ số lượng tín hiệu đo lường, trạng thái, điều khiển theo yêu cầu trong phần III.4 (yêu cầu về tín hiệu SCADA) và có thể mở rộng I/O theo dạng module khi cần thiết.
- Protocol:
 - Slave: IEC 60870-5-104.
 - Master: Modbus RTU, Modbus TCP/IP, IEC 60870-5-103 hoặc IEC 61850.
- Số cổng giao tiếp: cổng serial > 02, cổng Ethernet > 02.
- Nguồn nuôi: 24 VDC hoặc 48VDC.
- Có chức năng lập trình PLC.
- Phần mềm và bản quyền sử dụng (license):
 - Phần mềm cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC) kèm theo bản quyền sử dụng không giới hạn thời gian cho tối thiểu 2 người dùng (User).
 - Phần mềm phải có khả năng truy cập từ xa để cấu hình, chẩn đoán lỗi và quản lý RTU từ Trung Tâm.
 - Bản quyền sử dụng không giới hạn thời gian cho các protocol theo yêu cầu trên.
- Đồng bộ thời gian: thiết bị RTL phải có tính năng đồng bộ thời gian qua SCADA theo giao thức IEC 60870-5-104.
- Có hỗ trợ tính năng giao diện WEB để:
 - Theo dõi trạng thái hoạt động RTU.
 - Theo dõi các thông số cài đặt mạng.
 - Tải về các logs file và file lưu trữ (archive).
- LED hiển thị:
 - Trạng thái RTU.
 - Trạng thái cảnh báo (Alarm).
 - Trạng thái nguồn cung cấp (AC Power).
 - Trạng thái ắc quy (Battery Alarm).
 - Trạng thái đường truyền (Communication).
- Vỏ thiết bị RTU đạt tiêu chuẩn IP 2X.
- Thiết bị RTU đáp ứng các tiêu chuẩn sau:

- Cách điện: theo IEC 60255-5 hoặc tương đương.
- Điện từ: theo IEC 61000-4 hoặc tương đương.
- Môi trường: theo IEC 60068-2 hoặc tương đương.
- An toàn sản phẩm: IEC 60255-27 hoặc tương đương.

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

- Chức năng: Phát hiện dòng ngắn mạch pha - pha, pha - đất.
- Protocol: Modbus RTU hoặc Modbus TCP-IP, IEC 60870-5-103 hoặc IEC 61850.
- Có khả năng reset từ xa thông qua RTU hoặc reset tự động sau khoảng thời gian cài đặt.
- Có các đèn LED để hiển thị trạng thái vận hành và cảnh báo.

4. Yêu cầu về danh sách tín hiệu SCADA:

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

- Tín hiệu ngõ vào 01 bit:
 - + Mất nguồn AC cấp cho bộ sạc.
 - + Ác quy bị lỗi.
 - + Mở cửa ngăn LV của tủ.
 - + Mở cửa vỏ tủ (đối với RMU ngoài trời).
 - + Khóa Từ xa/Tại chỗ.

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

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

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

- Tín hiệu ngõ vào 01 bit:
 - Tín hiệu phát hiện sự cố: thời gian duy trì tín hiệu này phải đạt tối thiểu 5

phút và có thể hiệu chỉnh được.

“ Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF6

- Tín hiệu điều khiển 01 bit:
 - Reset các bộ chỉ báo sự cố đối với ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn
 - Tín hiệu ngõ vào 02 bit:
 - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải.
 - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa.
- d. Tín hiệu cho ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì không có điều khiển từ xa
- Tín hiệu ngõ vào 01 bit:
 - Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF6
 - Tín hiệu ngõ vào 02 bit:
 - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải.
 - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa.

5. Phụ kiện, dịch vụ đi kèm:

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

IV. THỬ NGHIỆM VÀ CHỨNG NHẬN:

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

- Thử nghiệm cách điện theo IEC 60255-5 hoặc tương đương.
- Thử nghiệm điện từ theo IEC 61000-4 hoặc tương đương.
- Thử nghiệm môi trường theo IEC 60068-2 hoặc tương đương.
- Thử nghiệm an toàn sản phẩm: IEC 60255-27 hoặc tương đương.

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

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm: IEC 60255-5, IEC 61000-4, IEC 60068-2, IEC 60255-27, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	Đáp ứng
2.	<p>Yêu cầu về phân cứng:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA phải được trang bị mô tơ. Điện áp vận hành của mô tơ phải là điện áp một chiều 24VDC hoặc 48VDC. <p>Tùy nhu cầu sử dụng, chủ đầu tư phải quy định cụ thể về số ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn, ngăn tủ máy cắt có điều khiển từ xa.</p> <p>Lưu ý: ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì không điều khiển từ xa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biến điện áp 3 pha tại các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và ngăn tủ máy cắt có điều khiển từ xa. • Biến dòng điện cho từng pha được trang bị tại tất cả các ngăn tủ (trừ ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì). Biến dòng điện phải đảm bảo lắp đặt phù hợp khi đầu nối mỗi pha đấu nối với 2 cấp 1P 24kV – 1x240mm² (trường hợp đấu nối với cấp 1 pha) hoặc 2 cấp 3P 24kV – 3x240mm² (trường hợp đấu nối với cấp 3 pha). 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<ul style="list-style-type: none"> • Chức năng chỉ báo sự cố (Fault Indicator) được trang bị tại tất cả các ngăn tủ (trừ ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì). • 01 khóa tổng (Local/Remote) để phân quyền điều khiển cho tủ trung thế tại chỗ/từ xa. • Thiết bị RTU để thu thập và truyền tín hiệu SCADA về Trung tâm Điều độ HTĐ TP.HCM. • Bộ sạc chuyển đổi nguồn AC/DC dùng để sạc cho ắc quy cấp nguồn cho hệ thống SCADA (mô tơ, thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ chỉ báo sự cố, các mô-đun I/O.. và thiết bị viễn thông. Nguồn AC được lấy từ lưới hạ thế. • Ắc quy để duy trì hoạt động của hệ thống SCADA và thiết bị viễn thông (thiết bị viễn thông do người mua cung cấp có công suất tối đa 15W) trong 24h trong trường hợp mất nguồn chính. Ngoài việc duy trì hoạt động của hệ thống SCADA, ắc quy phải đảm bảo cho phép đóng cắt ít nhất 10 lần. <ul style="list-style-type: none"> - Ắc quy phải đáp ứng yêu cầu trên trong thời gian tối thiểu 02 năm. - Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp bảng tính toán chứng minh ắc quy có công suất và dung lượng đáp ứng cho duy trì hoạt động của hệ thống và thiết bị viễn thông theo các yêu cầu trên. • Bộ sạc và ắc quy có chế độ tự kiểm tra dung lượng của ắc quy theo chu kỳ định sẵn để báo lỗi nếu dung lượng thấp. • Vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông: bố trí các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp phù hợp, đảm bảo: • Đối với RMU trong nhà: sử dụng tủ VTDR của người mua, tách rời với RMU. • Đối với RMU ngoài trời: tại mặt bên của vỏ tủ RMU mở một khung cửa sổ theo yêu cầu kỹ thuật và hình minh họa đính kèm tại phụ lục. Đồng thời, bên trong vỏ tủ RMU bố trí máng dẫn cáp quang từ dưới bộ tủ RMU đến khung đặt tủ VTDR. • Bố trí vị trí đầu nối để cung cấp nguồn AC, DC cho thiết bị viễn thông và bố trí máng cáp dẫn để lắp đặt, cố định dây nguồn, cáp tín hiệu RTU từ RMU đến vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
3.	<p>Yêu cầu về thiết bị RTU</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đảm bảo thu thập đủ số lượng tín hiệu đo lường, trạng thái, điều khiển theo yêu cầu trong phần III.4 (yêu cầu về tín hiệu SCADA) và có thể mở rộng I/O theo dạng module khi cần thiết. • Protocol: <ul style="list-style-type: none"> - Slave: IEC 60870-5-104 - Master: <ul style="list-style-type: none"> + Modbus RTU hoặc Modbus TCP + IEC 60870-5-103 hoặc IEC 61850 • Số cổng giao tiếp: cổng serial ≥ 02, cổng Ethernet ≥ 02 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	- Tín hiệu Close/Open của tiếp địa. d. Tín hiệu cho ngăn tủ dao cắt tải có bộ chờ chỉ không có điều khiển từ xa: <ul style="list-style-type: none"> • Tín hiệu ngõ vào 01 bit: - Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF₆. • Tín hiệu ngõ vào 02 bit: - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải. - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa. 	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
6	Phụ kiện, dịch vụ đi kèm: <ul style="list-style-type: none"> - Tài liệu hướng dẫn cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC); - Tài liệu hướng dẫn vận hành, bảo trì hệ thống SCADA của tủ RMU. - Cung cấp đầy đủ thông số kỹ thuật của ắc quy; - Dịch vụ đào tạo, chuyển giao công nghệ cấu hình RTU (kể cả lập trình PLC). 	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

18. Thông số kỹ thuật bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế :

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

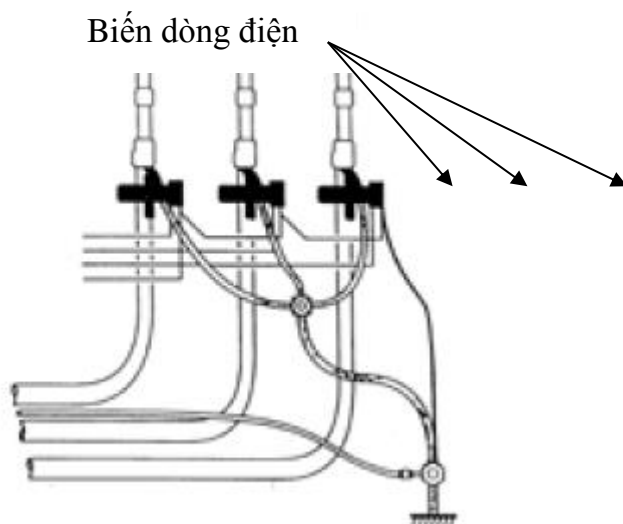
Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm 24kV trong hệ thống có trung tính nối đất trực tiếp hoặc nối đất qua điện trở.

II. TIÊU CHUẨN:

- IEEE 495 – 2007 IEEE Guide for Testing Faulted Circuit Indicators.
- IEC 6044-1: Current transformers.

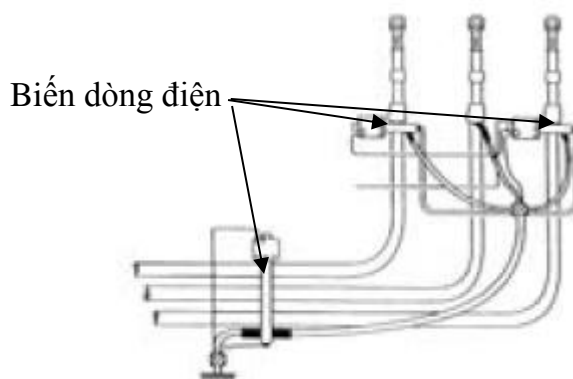
III. MÔ TẢ:

- Bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế bao gồm bộ xử lý tín hiệu, biến dòng điện và bộ đèn báo sự cố.
- Điều kiện vận hành: Trong nhà.
 Người mua phải mô tả cụ thể vị trí lắp đặt của bộ chỉ thị sự cố bao gồm vị trí lắp đặt của bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo sự cố.
- Đặc điểm lưới điện trung thế có cáp ngầm:
 - Điện áp định mức: 22(24) kV
 - Tần số định mức: 50 Hz
 - Trung tính: Nối đất trực tiếp hoặc qua điện trở
- Phân loại bộ chỉ thị sự cố:
 - Loại 1 (xem hình 1): Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, mỗi biến dòng điện được lắp đặt trên 1 pha (lấy tín hiệu dòng của cả 03 pha).



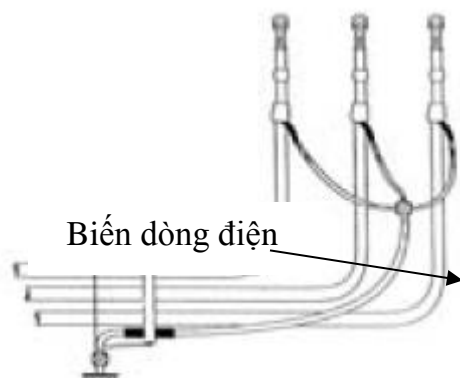
Hình 1

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



Hình 2

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



Hình 3

- Người mua phải yêu cầu cụ thể loại bộ chỉ thị sự cố.
- Nguồn điện chính cung cấp cho bộ chỉ thị sự cố: $220V_{ac} \pm 5\%$, $50\text{ Hz} \pm 0,2\text{ Hz}$

Trong trường hợp tại vị trí lắp đặt không có nguồn điện $220V_{ac}$ hoặc khi nguồn điện $220V_{ac}$ bị sự cố, nguồn battery dự phòng sẽ cung cấp điện cho bộ xử lý tín hiệu và đèn chỉ thị.

- Bộ xử lý tín hiệu bao gồm vỏ hộp chứa nguồn battery và bộ vi xử lý.
- Vỏ hộp:
 - Mức độ bảo vệ: IP2X.
 - Kích thước hộp: Người mua phải yêu cầu cụ thể kích thước tối đa của hộp.
 - Vật liệu chế tạo: Vật liệu bền chịu lực, ví dụ như nhựa composite, polycarbonat, ...
 - Hộp được cung cấp kèm theo bộ ốc vít để lắp cố định hộp trên tường trạm, ... Người mua phải mô tả cụ thể vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu.
 - Mặt ngoài hộp có các ký hiệu sau:
 - + TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HCM
 - + Ký hiệu của nhà sản xuất
 - + Bộ chỉ thị sự cố cấp ngầm trung thế
 - Độ cao tối thiểu của các ký hiệu: 20mm
 - Mặt đáy hộp có lỗ cho phép luôn cấp nhĩ thứ nhận tín hiệu từ biến dòng điện và cấp nguồn $220V_{ac}$.
- Nguồn Battery cấp điện cho bộ vi xử lý và bộ đèn báo sự cố trong trường hợp nguồn điện chính bị sự cố: Có tuổi thọ ít nhất 10 năm (thời gian nuôi bộ vi xử lý trong tình trạng không báo sự cố).
- Loại battery: Thông dụng trên thị trường Việt Nam.
- Bộ xử lý tín hiệu nhằm giám sát, thu nhận và phân tích tín hiệu từ 03 biến dòng điện và gửi tín hiệu điều khiển tới bộ đèn báo sự cố.
 - Có tính năng phát hiện và phân biệt dạng sự cố ngắn mạch pha-pha và pha-đất. Các dạng sự cố này sẽ được chỉ thị bằng các tín hiệu còi và đèn nháy khác nhau về màu sắc hoặc tần số nhấp nháy.
 - Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-pha (đối với loại 1 và 2): từ $225 \div 700$ 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 $20 \div 160$ 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 đồ sự, cáp nối từ biến dòng điện đến Bộ xử lý tín hiệu và cáp nối từ Bộ xử lý tín hiệu đến đèn báo. Tùy thuộc vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo, người mua quy định cụ thể chiều dài của các loại cáp nối.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

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

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

B. Thử nghiệm biến dòng điện:

1. Thử nghiệm thường xuyên:
 - Kiểm tra việc ghi nhãn trên các đầu nối.
 - Thử cách điện tần số công nghiệp cuộn sơ cấp và đo lường phóng điện cục bộ.
 - Thử cách điện tần số công nghiệp giữa các bộ phận và cuộn thứ cấp.
 - Thử quá điện áp giữa các vòng dây.
 - Thử nghiệm cấp chính xác.
2. Thử nghiệm điển hình:
 - Thử dòng điện ngắn hạn
 - Thử độ tăng nhiệt
 - Thử điện áp xung cuộn sơ cấp
 - Thử cấp chính xác

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEEE 495 hoặc tương đương	(*)

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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
	<ul style="list-style-type: none"> 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: <p>+ TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HCM</p> <p>+ Ký hiệu của nhà sản xuất</p> <p>+ Bộ chỉ thị sự cố cấp ngầm trung thế</p> <p>Độ cao tối thiểu của các ký hiệu: 20mm</p> <ul style="list-style-type: none"> Mặt đáy hộp có lỗ cho phép luôn cấp nhị thứ nhận tín hiệu từ biến dòng điện và cáp nguồn 220V_{ac}. 	<p>IP2X</p> <p>Người mua phải yêu cầu cụ thể kích thước tối đa của hộp.</p> <p>Vật liệu bền chịu lực như nhựa composite, polycarbonat, ...</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	
9.	<p>Nguồn Battery cấp điện cho bộ vi xử lý và bộ đèn báo sự cố trong trường hợp nguồn điện chính bị sự cố:</p> <p>Có tuổi thọ ít nhất 10 năm (thời gian nuôi bộ vi xử lý trong tình trạng không báo sự cố)</p> <p>Loại battery</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Thông dụng trên thị trường Việt Nam</p>	(*)
10.	<p>Bộ xử lý tín hiệu nhằm giám sát, thu nhận và phân tích tín hiệu từ 03 biến dòng điện và gửi tín hiệu điều khiển tới bộ đèn báo sự cố.</p> <ul style="list-style-type: none"> Có tính năng phát hiện và phân biệt dạng sự cố ngắn mạch pha-pha và pha-đất. Các dạng sự cố này sẽ được chỉ thị bằng các tín hiệu còi và đèn nháy khác nhau về màu sắc hoặc tần số nhấp nháy. Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-pha (đối với loại 1 và 2) Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-đất (đối với loại 1, 2 và 3) bằng tín hiệu dòng điện thứ tự không (residual zero-sequence current) 	<p>Đáp ứng</p> <p>từ 225÷700 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 225-300-400-500-700 A, ...).</p> <p>từ 20÷160 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 20--30-40-50-60,...).</p> <p>có thể cài đặt được từ 60 ms đến 300 ms.</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Có thể cài đặt thời gian từ 2h÷4h</p>	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
	<ul style="list-style-type: none"> - 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): <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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): 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>5 kV</p> <p>25 kA/170 ms</p> <p>hiển thị giá trị tức thời của dòng điện các pha, có thể hiển thị các giá trị dòng điện sự cố mới nhất.</p> <p>Các chức năng cài đặt, kiểm tra, đọc thông số (dòng điện), trả về trạng thái ban đầu sau khi tác động báo sự cố có thể thực hiện bằng bộ điều khiển từ xa.</p> <p>Người mua phải quy định rõ bộ chỉ thị sự cố có chức năng điều khiển từ xa hay không đồng thời quy định cụ thể phương thức truyền thông GSM, RF, ... và số lượng bộ điều khiển từ xa.</p>	
11.	<p>Biến dòng điện:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Loại: - Biến dòng điện phải có cấp chính xác và tỉ số biến phù hợp với bộ xử lý tín hiệu. - Số lượng: <ul style="list-style-type: none"> + Đối với loại 1 và 2: + Đối với loại 3: - Đường kính tối thiểu của biến dòng điện: 	<p>Split core, cho phép lắp đặt biến dòng vào đầu cáp ngầm mà không cần tháo đầu cáp ra khỏi vị trí lắp đặt hiện hữu.</p> <p>Đáp ứng</p> <p>03 cái</p> <p>01 cái</p> <p>Người mua phải quy định cụ thể đường kính tối thiểu nhằm đảm bảo các biến dòng điện được lắp đặt trên cổ của đầu cáp ngầm 22(24) kV để đo lường tín hiệu dòng điện của ba pha.</p>	(*)
12.	<p>Bộ đèn báo sự cố:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Khoảng cách nhận biết khi đèn báo sự cố - Mức độ bảo vệ: 	<p>Tùy thuộc vị trí lắp đặt của bộ đèn báo sự cố trong nhà hay ngoài trời, người mua quy định cụ thể khoảng cách tối đa có thể phát hiện đèn báo sự cố bằng mắt.</p> <p>IP54, có thể lắp đặt ngoài trời.</p>	(*)
13.	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	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
		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.

19. Thông số cọc tiếp địa:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho cọc tiếp địa dài $n \times 2,4\text{m}$

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- UL 467 : Grounding and bonding equipment

III. MÔ TẢ:

- Cọc tiếp địa dài 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc và khớp nối.
- Cọc tiếp địa có chiều dài là $n \times 2,4\text{ m}$ (n là số nguyên) bao gồm :
 - + 01 cọc tiếp địa 2,4m,
 - + n-1 cọc thép,
 - + n-1 khớp nối.

1. Cọc thép (Earthing rod) :

- Cấu trúc từ trong ra ngoài : Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.
- Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.
- Độ dày tối thiểu của lớp đồng : 0,25mm
- Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa : 2,4 m
- Đường kính tối thiểu của cọc thép : 16 mm
- Lực kéo đứt (tensile strength) : 75.000 psi
- Giới hạn chảy (yield strength) : 64. 000psi
- Cả hai đầu cọc được vren răng để có thể nối với nhau bằng khớp nối và có thể nối với bulông đóng cọc và bulông hướng cọc ở hai đầu.
- Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL
- Đóng gói : 10 cọc/ bó

2. Bulông hướng cọc (driving point) :

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

3. Bulông đóng cọc (driving bolt) :

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

4. Khớp nối (coupling unit) :

- Khớp nối được ven răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất	
2.	Nước sản xuất	
3.	Mã hiệu	
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần “CC YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	UL 467 hoặc tương đương
6.	Cọc tiếp địa 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc, khớp nối và kẹp tiếp địa. Cọc tiếp địa có chiều dài là $n \times 2,4$ m (n là số nguyên) bao gồm: + 01 cọc tiếp địa 2,4m, + n-1 cọc thép, + n-1 khớp nối.	Đáp ứng
	<u>Cọc thép (Earthing rod) :</u>	
7.	Cấu trúc từ trong ra ngoài	Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.
8.	Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.	Đáp ứng
9.	Độ dày tối thiểu của lớp đồng	$\geq 0,25$ mm
10.	Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa	$\geq 2,4$ m
11.	Đường kính tối thiểu của cọc thép	16 mm
12.	Lực kéo đứt (tensile strength)	≥ 75.000 psi
13.	Giới hạn chảy (yield strength)	≥ 64.000 psi
14.	Cả hai đầu cọc được ven răng để có thể nối với nhau bằng khớp nối và có thể nối với bulông đóng cọc và bulông hướng cọc ở hai đầu.	Đáp ứng
15.	Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL	Đáp ứng
16.	Đóng gói	10 cọc/ bó

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	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 vren răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép	Đáp ứng
	Bulông đóng cọc (driving bolt)	
20.	Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.	Đáp ứng
21.	Phần dưới của bulông đóng cọc phải được vren răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép.	Đáp ứng
22.	Phần trên của bulông đóng cọc phải đảm bảo độ bền cơ cho phép đóng cọc trực tiếp bằng búa	Đáp ứng
	Khớp nối (coupling unit) :	
23.	Khớp nối được vren răng bn trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.	Đáp ứng

20. Thông số kỹ thuật của chống sét van 10KA-18KV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với chống sét van cho cấp điện áp 22kV lắp đặt cho trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối trong Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

Quy cách kỹ thuật này quy định cho việc lắp đặt chống sét van giữa pha – đất, đối với phương pháp lắp đặt khác như pha – pha cần tính toán lại các điều kiện để lựa chọn chống sét van cho phù hợp.

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho chống sét van để bảo vệ cho các đối tượng như MBA, biến dòng điện, biến điện áp, thanh cái v.v. và chỉ áp dụng cho chống sét van có vỏ cách điện bằng vật liệu polymer.

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

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

7. DTĐ: Dao tiếp địa.

8. TBA: Trạm biến áp

9. CSV: Chống sét van

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

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

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

13. Chống sét van không khe hở ôxit kim loại (metal-oxide surge arrester without gaps): Là loại chống sét van có gắn các điện trở phi tuyến ôxit kim loại mà không tích hợp các khe phóng điện.

14. Vỏ chống sét van (housing arrester): Bộ phận cách điện bên ngoài của chống sét van có nhiệm vụ cung cấp khoảng cách, dòng rò cần thiết và bảo vệ các bộ phận bên trong với môi trường.

15. Chống sét van vỏ sứ (porcelain-housed arrester): Chống sét van có vỏ bằng vật liệu sứ cách điện.

16. Chống sét van vỏ polymer (polymer-housed arrester): Chống sét van có vỏ bằng vật liệu polymer.

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

18. Distribution class arrester: Theo định nghĩa của IEC là dùng cho cấp điện áp nhỏ hơn 52kV

Chú thích 1: Chống sét van phân phối có thể có dòng phóng điện danh định I_n 2,5 kA; 5 kA hoặc 10 kA.

Chú thích 2: Chống sét van phân phối được phân loại là "Cấp phân phối DH", "Cấp phân phối DM" và "Cấp phân phối DL".

19. Station class arrester: Theo định nghĩa của IEC là được sử dụng trong trạm biến áp để bảo vệ thiết bị do quá điện áp, đặc biệt là không chỉ sử dụng trong các hệ thống có điện áp lớn hơn 52 kV.

- Chú thích 1: Chống sét van trạm có thể có dòng phóng điện danh định I_n 10 kA hoặc 20 kA.

- Chú thích 2: Chống sét van trạm được phân loại là "Cấp trạm SH", "Cấp trạm SM" và "Cấp trạm SL".

20. MO resistor: Là một phần của chống sét van, có đặc tính dòng điện và điện áp là không tuyến tính, điện trở giảm thấp khi quá áp, điện trở rất cao tại điện áp tần số công nghiệp định mức.

21. Điện áp định mức của chống sét (*Rated Voltage - U_r*)

Điện áp định mức của chống sét là giá trị hiệu dụng cho phép tối đa của điện áp tần số công nghiệp đặt vào hai cực chống sét mà tại đó chống sét được thiết kế để vận hành đúng các điều kiện được thiết lập trong các thí nghiệm chu kỳ làm việc (Operating duty test).

Mặc dù các thử nghiệm là khác nhau giữa IEC và ANSI, trong thực tế các định mức được xác định bởi các nhà sản xuất khác nhau và thông thường $U_r \approx 1,25 U_{COV}$.

22. Điện áp làm việc liên tục U_c của chống sét (Continuous Operating Voltage – COV hay MCOV theo tiêu chuẩn IEEE): Là giá trị hiệu dụng của điện áp ở tần số công nghiệp tối đa được thiết kế có thể đặt lâu dài trên 2 cực của chống sét.

23. Quá điện áp tạm thời (Temporary Overvoltage – TOV).

Quá điện áp do thao tác hoặc do tình trạng làm việc không bình thường của lưới điện duy trì với thời gian có giới hạn.

Hệ số quá điện áp tạm thời ($T = U_{TOV}/U_{Cov}$): là tỷ số giữa quá điện áp tạm thời và điện áp làm việc liên tục, trong một số trường hợp là điện áp định mức U_r .

24. Dòng điện quy chuẩn I_{ref} (Reference Current)

Dòng điện quy chuẩn là giá trị đỉnh của thành phần điện trở dòng điện tần số công nghiệp được sử dụng để xác định điện áp quy chuẩn của chống sét. Dòng điện quy chuẩn phải đủ lớn để có thể bỏ qua các ảnh hưởng của điện dung tản của chống sét tại giá trị điện áp quy chuẩn đo được và được quy định bởi nhà sản xuất. Theo IEC60099-4 thì dòng điện quy chuẩn cho phép khi đặt điện áp xoay chiều tần số công nghiệp vào 2 cực của chống sét là tương đương với mật độ dòng điện khoảng $(0,05 \text{ mA}-1,0 \text{ mA})/\text{cm}^2$ của tiết diện đĩa MOV.

25. Điện áp quy chuẩn U_{ref} (Reference Voltage)

Điện áp quy chuẩn là giá trị đỉnh của điện áp tần số công nghiệp chia cho $\sqrt{2}$ được sử dụng cho chống sét để đạt dòng điện quy chuẩn. Điện áp quy chuẩn của một tổ hợp nhiều chống sét ghép lại là tổng số của các điện áp quy chuẩn thành phần.

26. Dòng điện liên tục (continuous current I_c): Dòng điện chạy qua chống sét van khi đang mang điện, có thể gọi là dòng dò chống sét van.

27. Điện áp dư (Residual voltage – U_{res}): Giá trị điện áp đỉnh xuất hiện trong quá trình CSV phóng dòng điện sét, giá trị của điện áp dư phụ thuộc vào dạng sóng của chống sét và giá trị của dòng điện.

28. Mức chịu đựng điện áp xung (Lightning impulse protective level, dạng xung 8/20 μ s, tại dòng 10kA I_{pl}): Điện áp chịu đựng lớn nhất của CSV tại dòng điện phóng (discharge current) định mức. Tương ứng với điện áp dư U_{res} tại dòng phóng định mức I_n .

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

30. Xung dòng điện sét (Lightning current impulse): Xung dòng điện với dạng sóng 8/20 μ s.

31. Dòng điện phóng định mức (Nominal discharge current of an arrester I_n): Dòng điện đỉnh được sử dụng để phân loại chống sét van

32. Xung dòng điện đỉnh (High current impulse I_{hc}): Là giá trị dòng điện phóng đỉnh có dạng xung 4/10 μ s dùng để kiểm tra khả năng ổn định của chống sét van khi có sét đánh trực tiếp.

33. Xung dòng điện thao tác (Switching current impulse (I_{sw}): Giá trị đỉnh của dòng điện phóng với thời gian đầu sóng kéo dài 30 μ s và nhỏ hơn 100 μ s.

34. Xung dòng điện kéo dài (Long-duration current impulse (I_{ld})): Là một dạng sóng hình chữ nhật hoặc vuông, Độ dài của xung có liên quan tới cấp phóng của chống sét van cấp 2-5.

35. Dòng điện ngắn mạch (Short-circuit current): Dòng điện tần số công nghiệp thử nghiệm cao nhất có thể phát triển như là dòng điện ngắn mạch, mà không gây ra nổ vỡ vỏ hay tạo ra bất kỳ ngọn lửa trong thời gian xác định, dưới các điều kiện thử nghiệm được chỉ định.

36. Đánh giá khả năng phóng lặp lại - Q_{rs} (repetitive charge transfer rating): Khả năng phóng dòng điện tích quy định lớn nhất của Chống sét van, dưới dạng một xung tác động đơn hoặc nhóm xung có thể chuyển qua chống sét van mà không gây ra hư hỏng cơ khí hoặc sự xuống cấp không thể chấp nhận của các điện trở MO.

37. Quá điện áp sườn trước chậm (slow-front overvoltage-SFO): Quá điện áp thoáng qua thường là một chiều, với thời gian đạt đỉnh trong khoảng 20 μ s đến 5.000 μ s, và thời gian đuôi sóng < 20 ms.

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

39. Quá điện áp sườn trước rất nhanh (very-fast-front overvoltage-VFFO): quá điện áp thoáng qua thường là một chiều, với thời gian đạt đỉnh < 0,1 μ s, và có hoặc không có các dao động xếp chồng ở tần số 30 kHz < f < 100MHz.

40. Độ không ổn định nhiệt của chống sét van (thermal runaway of an arrester): Trạng thái do tổn hao điện tích lũy của chống sét van vượt quá khả năng tản nhiệt của vỏ và các mối nối, làm gia tăng nhiệt các phần tử điện trở, dẫn đến sự hư hỏng chống sét van.

41. Độ ổn định nhiệt của chống sét van (thermal stability of an arrester): Một chống sét van ổn định nhiệt nếu sau khi làm việc, nhiệt độ bị tăng lên, sau đó nhiệt độ của các phần tử điện trở giảm xuống theo thời gian trong khi chống sét van vẫn đang đặt ở điện áp vận hành liên tục trong điều kiện môi trường quy định.

42. Đánh giá về khả năng truyền nhiệt - Qth (thermal charge transfer rating - Qth): Điện lượng quy định lớn nhất có thể chuyển qua chống sét van hoàn chỉnh hoặc phân đoạn chống sét van trong vòng 03 phút mà không gây ra mất ổn định nhiệt khi thử nghiệm phục hồi nhiệt cho chống sét van.

43. Đánh giá theo năng lượng nhiệt - Wth (thermal energy rating - Wth): Năng lượng quy định lớn nhất (tính bằng kJ/kV theo điện áp định mức Ur) được đưa vào chống sét van hoàn chỉnh hoặc phân đoạn chống sét van trong vòng 03 phút mà không gây ra mất ổn định nhiệt khi thử nghiệm phục hồi nhiệt cho chống sét van.

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

45. Hệ số phối hợp cách điện là Tỉ số giữa điện áp chịu đựng xung sét (theo từng cấp điện áp)/Điện áp dư lớn nhất với xung sét tiêu chuẩn 8/20 μ s - 10kA (Bil/res).

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	≤ 1000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

Lưu ý: Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt (vượt ngoài các giới hạn của bảng trên), các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để lựa chọn tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
-------------------------------------	----

Sơ đồ nối	3 pha/1pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 24
Điện áp chịu đựng xung sét (BIL) (kV)	≥ 125
Tần số (Hz)	50

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Chống sét van

a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.

b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu Polymer, bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO. MO có trị số điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn ở điện áp vận hành định mức của hệ thống điện. Bên trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.

c. Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.

2. Bố trí lắp đặt

a. CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.

b. CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha/trung tính và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại.

3. Các yêu cầu về thí nghiệm

Chống sét van phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

a. Biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test): Gồm có các hạng mục thí nghiệm theo yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60099-4, gồm tối thiểu các hạng mục:

- Đo điện áp quy chuẩn Uref (Reference Voltage).
- Đo điện áp dư (residual voltage).
- Đo phóng điện cục bộ (internal partial discharge test).
- Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

Đối với chống sét van phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm đạt theo tiêu chuẩn ISO hoặc phòng thí nghiệm của nhà sản xuất nhưng kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (có chứng chỉ ISO) như: KEMA, CESI v.v.

Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trạm phân phối/thiết bị đóng cắt gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- Điện áp dư (Residual voltage).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).

Ngoài ra, tùy theo đặc thù vị trí lắp đặt và mục đích sử dụng, cấu tạo của chống sét van các đơn vị có thể lựa chọn thêm một số các hạng mục thí nghiệm điển hình (Type test) theo tiêu chuẩn IEC 60099-4.

4. Phụ kiện

- Các kẹp cực để đấu nối.
- Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)
- Để lắp chống sét van.
- Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.
- Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

6. Yêu cầu khác

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

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

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

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

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

V. BẢNG TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT CỦA CHỐNG SÉT VAN 22kV LẮP ĐẶT CHO TBA/THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT PHÂN PHỐI

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$ hoặc phù hợp với cấu trúc lưới và ứng dụng cũng như trị số tính toán theo thiết kế
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
6	Khả năng chịu lực động	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
V	Các phụ kiện khác		
1	Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van
2	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
3	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
4	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

21. Thông số kỹ thuật collier @114, @150:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho collier kẹp ống @ 114 dùng để giữ ống sắt hoặc ống nhựa PVC vào thân trụ điện.

II. MÔ TẢ:

- Vật liệu chế tạo: Sắt la 40x4 được tráng kẽm (55μm) chống rỉ sét.
- Collier bao gồm:
 - * Collier @114 bao gồm:
 - + 2 chi tiết A và B có chiều dài và kích thước lỗ theo bản vẽ quy cách thiết kế.
 - + 2 bulông 12x100 + 02 rondell tròn Φ24-14 2,5mm.
 - + 2 bulông 12x40 + 02 rondell tròn Φ24-14 2,5mm.

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra bên ngoài (trơn nhẵn, không có vết xước, khuyết tật...)
- Đo kích thước.

2. Thử nghiệm điển hình:

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

(*) : Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm nghiệm thu khi mua sắm hàng hóa (Biên bản thử nghiệm điển hình phải đính kèm theo hồ sơ chào hàng).

IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐVT	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 - 75 TCVN 1656 - 93 TCVN 5408 – 91
2.	Vật liệu:	mm	Sắt la 40x4
3.	- Collier @114, @150 mỗi loại bao gồm:		+ 2 chi tiết A và B có chiều dài và kích thước lỗ theo bản vẽ đính kèm. + 2 bulông 12x100 + 02 rondell tròn Φ 24-14 2,5mm. + 2 bulông 12x40 + 02 rondell tròn Φ 24-14 2,5mm.
4.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	55

5.	Mặt ngoài của ống phải trơn láng, không bị phồng rộp.		Đáp ứng
----	---	--	---------

22. Thông số kỹ thuật bọc cách điện cực LA, FCO, LBFCO, Kẹp Quai, sứ máy biến thế. (Xem thêm chi tiết hình 10)

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Yêu cầu kỹ thuật này được áp dụng cho nắp bọc cách điện đầu cực sơ cấp máy biến thế, đầu cực thiết bị chống quá điện áp, chụp kẹp quai + hotline; chụp đầu cực trên, cực dưới FCO, chụp đầu cực trên, cực dưới LBFCO.; bọc đầu cực biến dòng trung thế; bọc đầu cực biến áp trung thế để ngăn ngừa sự cố ngắn mạch pha – đất hay pha – pha do động vật hay vật lạ gây ra.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM

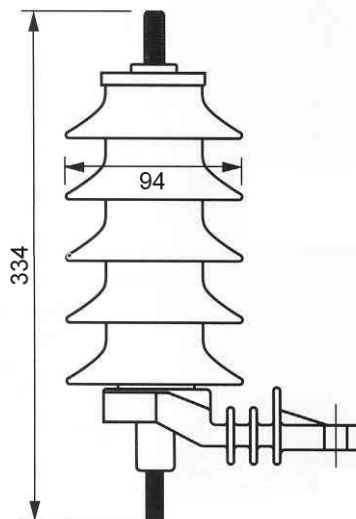
- IEC 21217: Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage > 1000V-Generral definitions, test methods anhd acceptance criteria.

III. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 21217 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương
2.	Bọc cách điện được chế tạo để bọc các đầu cực sơ cấp máy biến thế, FCO, LBFCO, thiết bị chống quá điện áp, kẹp quai và kẹp hotline nhằm ngăn ngừa sự cố do động vật hay vật lạ làm ngắn mạch pha-đất hay pha-pha.	Đáp ứng
	Cấu trúc:	
3.	Phân loại: + Loại 1: Bọc đầu cực sơ cấp máy biến thế. Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ phần đầu dây và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện xuyên. + Loại 2: Bọc đầu cực thiết bị chống quá điện áp. Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ phần dẫn điện nối vào dây pha và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện bên ngoài của thiết bị chống quá điện áp. + Loại 3: Bọc kẹp quai và kẹp hotline. Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ kẹp quai và kẹp hotline đầu nối vào phần quai của kẹp quai. Bọc cách điện cho kẹp quai phải đảm bảo việc tháo hay lắp kẹp hotline bằng sào cách điện dễ dàng + Loại 4:	Người mua phải quy định cụ thể kích thước của vật cch điện xuyên của my biến thế sử dụng với bọc cch điện. Đáp ứng Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<p>Bọc đầu cực cầu chì tự rơi (FCO). Loại này bao gồm hai cái. Một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía trên của FCO và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện, một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía dưới của FCO và ít nhất 1 đĩa dưới cùng của vật cách điện nhưng phải đảm bảo không ảnh hưởng đến thao tác vận hành của FCO.</p> <p>+ Loại 5: Bọc đầu cực cầu chì tự rơi cắt có tải LBFCO. Loại này bao gồm hai cái. Một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía trên của LBFCO kể cả buồng dập hồ quang và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện, một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía dưới của LBFCO và ít nhất 1 đĩa dưới cùng của vật cách điện nhưng phải đảm bảo không ảnh hưởng đến thao tác vận hành của LBFCO.</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
4.	Bọc cách điện được chế tạo bằng công nghệ đúc, không cho phép lắp ráp dưới bất kỳ hình thức nào.	Đáp ứng
5.	Bọc cách điện phải có cấu trúc định vị đảm bảo không bị dịch chuyển khỏi thiết bị được bọc trong quá trình vận hành do rung động (ví dụ như cấu trúc định vị bằng nút cài, ...).	Đáp ứng
6.	Vật liệu chế tạo không bị ảnh hưởng bởi tia cực tím.	Đáp ứng
7.	Độ dày [mm]	
8.	Khi lắp đặt bọc cách điện vào đầu cực thiết bị, không cần tháo đầu cực thiết bị ra khỏi vị trí lắp đặt.	Đáp ứng
9.	Bọc cách điện cho kẹp quai phải đảm bảo việc tháo hay lắp kẹp hotline bằng sào cách điện dễ dàng.	Đáp ứng
	Thông số kỹ thuật:	
10.	Điện áp vận hành liên tục	22(24)kV
11.	Nhiệt độ vận hành cho phép	
	+ Liên tục:	90°C
	+ Ngắn hạn trong 5s	250°C
12.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp:	
	+ Ở trạng thái khô:	50kV/1 phút
	+ Ở trạng thái ướt:	50kV/10 giây

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
13.	Cáp chống cháy:	HB40 và V-0

Hình 10: Chụp cực LA**Thiết bị chống quá điện áp 12kV, 18kV:****IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM THIẾT KẾ**

- Thử nghiệm độ bền điện áp tần số công nghiệp 50KV/1 phút ở trạng thái khô và 50KV/1 phút ở trạng thái ướt (*)
- Thử nghiệm độ cứng của vật liệu chế tạo bọc cách điện (hardness test) (*)
- Thử nghiệm lão hóa thời tiết (accelerated weathering test) (*)
- Thử khả năng chịu nhiệt ở 250⁰C trong 5 giây.
- Thử chống cháy (flammability test) (*)

(*) : *Hạng mục bắt buộc thử nghiệm (phải đáp ứng trong Biên bản thử nghiệm điển hình đính kèm theo hồ sơ dự thầu).*

23. Thông số bảo vệ đánh dấu tuyến cáp:

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

a-Băng cảnh báo cáp ngầm:

a.1-Cấu tạo băng cảnh báo :

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

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

a.2- Lắp đặt :

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

- Độ cao của băng cách bảo: 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 cách bảo ở 2 bên hệ thống cáp ngầm dọc chiều dài cáp, khoảng cách tối đa giữa 2 băng là 20cm

b -Dấu hiệu cáp ngầm:

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

* Vị trí lắp đặt:

1-Vị trí đầu và cuối tuyến cáp

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

Lưu ý:

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

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

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

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

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

- 01 mốc nằm tại 2 điểm giữa của cung uốn cong của đường cáp.

- Nếu tại vị trí bề góc tuyến cáp còn đi thẳng thì đặt thêm 01 mốc.

24. Băng keo cách điện trung thế:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho băng cách điện trung thế 24kV dùng để bọc kín các mối nối dẫn điện.

II.TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- ASTM D4388-08: Standard Specification for Nonmetallic Semi-Conducting and Electrically Insulating Rubber Tapes.

- ASTM D4325-13: Standard Test Methods for Nonmetallic Semi-Conducting and Electrically Insulating Rubber Tapes.

- ASTM D2301-10 Standard Specification for Vinyl Chloride Plastic Pressure-Sensitive Electrical Insulating Tape.

- ASTM D1000-17: Standard Test Methods for Pressure-Sensitive Adhesive-Coated Tapes Used for Electrical and Electronic Applications

- Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc

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

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

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

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

- Vật liệu chế tạo
- Chiều dài mỗi cuộn (m)
- Chiều rộng (mm)
- Chiều dày (mm)
- Độ dẫn dài tối đa:
 - + khi thi công (%)
 - + Khi đứt (%)
- Bước quấn chồng mí khi thi công (%)

2. Thông số kỹ thuật:

- a. Đối với bảng cách điện hoặc tích hợp chức năng cách điện hoặc bọc ngoài:
 - Độ dày bảng $\leq 0.76\text{mm} \pm 10\%$
 - Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum tensile strength): 1.7 (Mpa)
 - Độ bền điện môi tối thiểu (minimum dielectric strength): 20 (kV/mm)
 - Ozone resistant: Đáp ứng
 - Nhiệt độ làm việc:
 - + Hoạt động bình thường: đến 90°C
 - + Quá tải: đến 130°C
 - + Ngắn mạch: đến 250°C
- b. Đối với bảng bọc ngoài:
 - Có thể sử dụng bảng bọc ngoài loại 1 hoặc bảng bọc ngoài loại 2 sau (do người mua chọn theo nhu cầu thực tế):

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. A. Đối với bảng 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:		

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu
	<p>Băng bọc cách điện sử dụng để bọc các mối nối dẫn điện của các dây bọc trên không hay tại đầu cực máy biến thế nhằm tái tạo lớp bọc cách điện 24kV, băng bọc cách điện bao gồm:</p> <p>+ Băng lấp đầy có tác dụng lấp đầy các khe hở trên bề mặt mối nối không bằng phẳng, có chức năng tái lập lớp bán dẫn của dây cáp điện 24kV.</p> <p>+ Băng cách điện có tác dụng tái tạo lớp cách điện 24kV tại vị trí mối nối.</p> <p>+ Băng bọc ngoài có tác dụng tái tạo lớp vỏ bọc bên ngoài của dây bọc 24kV, có khả năng vận hành ở điều kiện thời tiết ngoài trời.</p> <p>Ghi chú: có thể tích hợp chức năng băng cách điện và băng bọc ngoài thành một băng.</p> <p>+ Băng lấp đầy, băng cách điện, băng bọc ngoài hoặc băng tích hợp chức năng băng cách điện và băng bọc ngoài được quấn thành từng cuộn. <i>(người mua phải yêu cầu cụ thể về chiều dài cách điện cần bọc bằng băng để nhà thầu tính toán, cung cấp phù hợp)</i></p>		Đáp ứng
	<p>a. Đối với băng lấp đầy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu chế tạo - Chiều dài mỗi cuộn (m) - Chiều rộng (mm) - Chiều dày (mm) - Độ dẫn dài tối đa: <ul style="list-style-type: none"> +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 $\geq 24\text{kV}$ 		Nhà thầu phải trình bày thông số này
	<p>b. Đối với băng cách điện hoặc tích hợp chức năng cách điện hoặc bọc ngoài:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu chế tạo - Chiều dài mỗi cuộn (m) - Chiều rộng (mm) - Chiều dày (mm) 		Nhà thầu phải trình bày thông số này

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu									
	<div>- Độ dẫn dài tối đa: +khi thi công (%) +Khi đứt (%)</div> <div>- Bước quấn chồng mí khi thi công (%)</div> <div>- Số lớp băng sau khi quấn hoàn chỉnh tại một vị trí bất kỳ trên mỗi nối nhằm đảm bảo vận hành ở cấp điện áp $\geq 24\text{kV}$</div>											
	<div>c. Đối với băng bọc ngoài:</div> <div>- Vật liệu chế tạo</div> <div>- Chiều dài muối cuộn (m)</div> <div>- Chiều rộng (mm)</div> <div>- Chiều dày (mm)</div> <div>- Độ dẫn dài tối đa: +khi thi công (%) +Khi đứt (%)</div> <div>- Bước quấn chồng mí khi thi công (%)</div> <div>- Số lớp băng sau khi quấn hoàn chỉnh tại một vị trí bất kỳ trên mỗi nối nhằm đảm bảo vận hành ở cấp điện áp $\geq 24\text{kV}$</div>		Nhà thầu phải trình bày thông số này									
4	2. Thông số kỹ thuật		Nhà thầu phải phát biểu									
	<div>c. Đối với băng cách điện hoặc tích hợp chức năng cách điện hoặc bọc ngoài:</div> <div>- Độ dày băng</div> <div>- Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum tensile strength) (Mpa)</div> <div>- Độ bền điện môi tối thiểu (minimum dielectric strength) (kV/mm)</div> <div>- Ozone resistant</div> <div>- Nhiệt độ làm việc: + Hoạt động bình thường: + Quá tải: + Ngắn mạch:</div>		<div>$\leq 0,76\text{mm}\pm 10\%$.</div> <div>1,7</div> <div>20</div> <div>Đáp ứng</div> <div>Đến 90°C Đến 130°C Đến 250°C.</div>									
	<div>d. Đối với băng bọc cách ngoài</div> <div>- Độ dày trung bình</div> <div>- Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum breaking strength) (N/10mm)</div>		<div>Có thể sử dụng bọc ngoài loại 1 hoặc băng bọc ngoài loại 2 sau (do người mua chọn theo nhu cầu thực tế)</div> <table><tr><td>Loại 1</td><td>Loại 2</td></tr><tr><td>0,178</td><td>0,254</td></tr><tr><td>+0,025</td><td>+0,025</td></tr><tr><td>27</td><td>36</td></tr></table>		Loại 1	Loại 2	0,178	0,254	+0,025	+0,025	27	36
Loại 1	Loại 2											
0,178	0,254											
+0,025	+0,025											
27	36											

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	
	<ul style="list-style-type: none"> - Điện áp tối thiểu (minimum dielectric strength) (kV): + điều kiện chuẩn (standard conditions) + điều kiện ướt (wet condition) - Chống cháy 		7 6.3 Ngừng cháy sau $\leq 4s$	9 8.1 Ngừng cháy sau $\leq 4s$
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	

25. Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp:

- Vật liệu chế tạo: Bakilit dày 1mm
- Kích thước: 200 mm x 300mm và 100mmx150mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên tuyến cáp, hướng cáp đi (đến),
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

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

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng chỉ ống trung thế 22(24)kV (fuse-cartridge).

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60282-1 : High voltage fuses-current limiting fuses hoặc tương đương

MÔ TẢ:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Hạng mục		Phải trình bày
2.	Nhà sản xuất		Phải trình bày
3.	Nước sản xuất		Phải trình bày
4.	Mã hiệu		Phải trình bày
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng
6.	Đai thép gồm đai và khóa đai		Đáp ứng
7.	Trình bày đầy đủ các qui định bảo hành theo yêu cầu của hồ sơ		Bắt buộc
8.	Vật liệu: bằng thép không rỉ, đảm bảo chịu được các điều kiện khắc nghiệt của môi trường, chịu được nhiệt độ, chống ăn mòn của hóa chất+ Các thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> • Kích thước chiều bằng: 20mm • Kích thước chiều dày: 0,7mm 		Đáp ứng

	• Độ bền kéo: 854 daN/mm ²		
--	---------------------------------------	--	--

27. Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 2M10mm² loại chống thấm nước.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm hạ thế 1kV - 2 lõi loại chống thấm nước, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1,2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV (Um=1,2 kV) and 3 kV (Um=3,6 kV).

III. MÔ TẢ:

Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ bọc ngoài cùng.

1. Ruột dẫn điện

- Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.
- Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
10	6	6	3,08	1,83
16	6	6	1,91	1,15
25	6	6	1,2	0,727

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

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

2. Lớp cách điện :

- Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.
- Chiều dày danh định theo bảng sau:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Chiều dày danh định của lớp cách điện (D _{cd}) [mm]	
	XLPE	EPR
10	0,7	1,0
16	0,7	1,0
25	0,9	1,2

Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.

Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá $0,1 \text{ mm} + 10\% D_{cd}$.

- Độ bền điện áp :
 - + Điện áp định mức : 0,6/1 kV
 - + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp :
- Thử nghiệm thường xuyên : 3,5 kV trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình : 2,4 kV trong 04 giờ
- Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:
 - + Làm việc bình thường : 90°C
 - + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s) : 250°C

3. Lớp bọc bên trong và chất độn :

- Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.
- Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.
- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong: PVC.
- Chiều dày lớp vỏ bọc bên trong được định hình bằng phương pháp đùn: 1mm

4. Áo giáp :

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau :

- + Áo giáp bằng dây dẹt.
- + Áo giáp bằng dây tròn.
- + Áo giáp bằng băng quấn kép.
- Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.
- a. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn :
 - Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn, nếu cần.
 - Vật liệu :
 - + Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
 - Kích thước danh định của dây :
 - + Dây tròn làm áo giáp:

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

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

+ Dây làm áo giáp loại dệt : 0,8mm. Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.

b. Áo giáp bằng băng quấn :

- Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.
- Vật liệu :
 - + Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
- Kích thước danh định của băng quấn dùng làm áo giáp :

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

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

5. Lớp vỏ bọc bên ngoài

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
- Ký hiệu cáp:
Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “0,6/1 kV-XLPE (EPR)”+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “2x...mm²” + CU/AL + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.
- Đánh dấu chiều dài:
+ Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
+ Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

6. Bành cáp :

- Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp.

Tiết diện cáp ngầm [mm ²]	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành [m] (giá trị tham khảo)
2x10, 2x16; 2x25	1000

- Bành cáp :
 - + Đường kính ngoài tối đa : 2,5m
 - + Bề rộng tối đa : 1,4m
 - + Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
 - + Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình :

a. Thử nghiệm điện:

- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ. (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ làm việc (*)

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh. (*)
- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2
- Thử khả năng chịu đựng của cách điện và vỏ bọc ở nhiệt độ cao.
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt - heat shock test)(*)
- Thử khả năng chịu ôzon đối với cách điện EPR
- Thử nóng (hot set test) cho cách điện XLPE và EPR. (*)
- Thử hấp thụ nước (water absorption) đối với cách điện. (*)
- Thử độ bắt lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể.
- Đo hàm lượng cacbon trong vỏ bọc loại ST7. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của cách điện XLPE. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của vỏ bọc loại ST7. (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất		Nh thầu phải pht biểu
2.	Nước sản xuất		Nh thầu phải pht biểu
3.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng
4.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nh thầu phải pht biểu tiêu chuẩn quản lý chất lượng ISO ...
5.	Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng		Nh thầu phải pht biểu
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60502-1

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
			hoặc tương đương	
7.	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):		Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng.	
	<u>1. Ruột dẫn điện :</u>			
8.	Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.		Đáp ứng	
9.	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt		Đáp ứng	
10.	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 6 + 10 + 16 + 25		6 6 6 6	
11.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 6 + 10 + 16 + 25	Ω/km	Đồng 6 6 6 6	Nhôm Không sử dụng 6 6 6
12.	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 được sử dụng	°C	Đồng 3,08 1,83 1,15 0,727	Nhôm Không sử dụng 3,08 1,91 1,2
	<u>2. Lớp cách điện :</u>			
13.	Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	
14.	Vật liệu cấu tạo		Nhà thầu phải phát biểu loại cách điện sử dụng là XLPE hay EPR	
15.	Đường kính lõi có tiết diện [mm ²] : + 6 + 10	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	+ 16 + 25		
16.	Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (D_{cd}) [mm^2] : - Vật liệu cách điện XLPE : + 6 + 10 + 16 + 25 - Vật liệu cách điện EPR : + 6 + 10 + 16 + 25	mm	0,7 0,7 0,7 0,9 1,0 1,0 1,0 1,2
17.	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.		Đáp ứng
18.	Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá $0,1mm+10\% D_{cd}$.		Đáp ứng
19.	Độ bền điện áp : + Điện áp định mức + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp : . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình	KV	0,6/1 3,5KV/5phút 2,4KV (4Uo) /4giờ
20.	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện: + Làm việc bình thường + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)	$^{\circ}C$	90 250
	<u>3. Chất độn và lớp bọc bên trong</u>		
21.	Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.		Đáp ứng
22.	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
23.	Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở		Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	bằng bằng quần thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.		
24.	Vật liệu làm chất độn		Nhà thầu phải phát biểu loại vật liệu chế tạo trong cột bên
25.	Vật liệu làm vỏ bọc bên trong		PVC
26.	Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm ²] : + 6 + 10 + 16 + 25	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
27.	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong	mm	01
	<u>4. Áo giáp :</u>		
28.	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: - Áo giáp bằng dây dẹt. - Áo giáp bằng dây tròn. - Áo giáp bằng bằng quần kép.		Nhà thầu phải xác định loại áo giáp của cáp chào thầu
29.	Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.		Đáp ứng
30.	Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của cáp có tiết diện [mm ²] : + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x 25	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
	<u>a. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn :</u>		
31.	Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu bằng quần bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quần đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn.		Đáp ứng
32.	Vật liệu		Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
33.	Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện		Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
34.	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x25 Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%.	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên Đáp ứng
35.	Chiều dày dây dùng làm áo giáp loại dẹt Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.	mm	0,8 Đáp ứng
	b. Áo giáp bằng băng quấn:		
36.	Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.		Đáp ứng
37.	Vật liệu : Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.		Đáp ứng Nhà thầu phải trình bày vật liệu làm băng quấn trong cột bên
38.	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x25	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên
39.	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng thép hoặc thép mạ đối với cáp có tiết diện [mm ²] : + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x25	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.		Đáp ứng
	<u>5. Lớp vỏ bọc bên ngoài :</u>		
40.	Vật liệu cấu tạo		PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7
41.	Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.		Đáp ứng
42.	Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp có tiết diện [mm ²] : + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x25		Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên
43.	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm ²] : + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x25 Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên Đáp ứng
44.	Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm ²] : + 2x 6 + 2x10 + 2x16 + 2x25	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này trong cột bên
45.	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình :		15x(d+D) \pm 5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
46.	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 +

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
			“2x...mm ² ” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo
47.	<p>Đánh dấu chiều dài :</p> <p>+ 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.</p> <p>+ 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.</p>		<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
	6. Bành cáp :		
48.	<p>Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp:</p> <p>+ 2x 6</p> <p>+ 2x10</p> <p>+ 2x16</p> <p>+ 2x25</p>	m	<p>Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo :</p> <p>1000</p> <p>1000</p> <p>1000</p> <p>1000</p>
49.	Đường kính ngoài tối đa	m	2,5
50.	Bề rộng tối đa	m	1,4
51.	Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường		bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm
52.	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

28. 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)

29. Thông số kỹ thuật bảng tên tủ RMU

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
 - Kích thước: 280 mm x 300mm
 - Nền: Nền xanh, viền trắng
 - Bên trong bảng: Ghi tên tủ, chỉ danh, số điện thoại.
 - Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).
- (Chi tiết xem thêm bản vẽ bản vẽ kỹ thuật thi công)

30. Thông số kỹ thuật chì ống 24KV:**I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:**1. Cấu tạo:**

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:**1. Thử nghiệm thường xuyên:**

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 60282-1 hoặc tương đương
2.	Loại	(Back-up fuse)
3.	Chì ống sử dụng trong RMU để bảo vệ máy biến thế.	Đáp ứng
4.	Khi dây chì chảy, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra để tác động vào cơ cấu mở thiết bị đóng cắt mắc nối tiếp với chì ống.	Đáp ứng
5.	Chức năng	Bảo vệ ngắn mạch cho máy biến thế 22/0.4kV
6.	Điện thế định mức	12,7KV (Pha đất)
7.	Dòng điện định mức	Do người mua lựa chọn tương ứng với gam công suất và cấp điện áp của máy biến áp cần bảo vệ, thuộc dãy R10 quy định trong IEC 60282-1 (các số 1; 1.25; 1.6; 2; 2.5; 3.15; 4; 5; 6.3; 8 và bội số 10 của chúng).
8.	Dòng điện cắt ngắn mạch tối đa	40kA
9.	Dòng điện cắt ngắn mạch tối thiểu	Nhà thầu phát biểu

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
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

31. Thông số kỹ thuật Dao cắt tải 22kV:

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

1. Phạm vi điều chỉnh

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật đối với dao cắt có tải (LBS) và các vật tư phụ kiện kèm theo được sử dụng trên lưới điện có cấp điện áp 22 kV và 35 kV.

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với các vật tư thiết bị được mua sắm kể từ ngày Quyết định ban hành tiêu chuẩn này có hiệu lực.

2. Đối tượng áp dụng:

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với:

- Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN).
- Công ty con do EVN nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp II).
- Công ty con do Công ty TNHH MTV cấp II nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp III).
- Người đại diện phần vốn của EVN, của Công ty TNHH MTV cấp II tại các Công ty cổ phần, Công ty TNHH (sau đây gọi tắt là Người đại diện).

Điều 2. Thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

- LBS (Load Break Switch): Dao cắt có tải
- IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
- ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
- STL (Short-circuit Testing Liaison): Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch.
- Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế được nêu ra.
- PT (Potential Transformer): Biến điện áp cấp nguồn cho tủ điều khiển LBS.
- SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition): Hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu vận hành hệ thống điện.
- EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- Đơn vị: bao gồm các đối tượng quy định tại điểm b, c, Khoản 2, Điều 1 của tiêu chuẩn này.
- Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).
- Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): Là trị số cao nhất của điện áp pha-pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).
- Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.
- Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL: Basic Insulation Level): Là một

cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương) và các sửa đổi, bổ sung thay thế sau này

Điều 3. Các điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống điện (kV)	35	22
Sơ đồ	3 pha	
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	38,5 hoặc 40,5	24
Tần số (Hz)	50	50

3. Điều kiện về quản lý chất lượng của nhà sản xuất

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

Điều 4. Yêu cầu chung

1. LBS phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF₆, vận hành bằng động cơ, có tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt). Thiết bị có khả năng truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Nguồn điện cấp cho động cơ là 24 VDC với cấp nguồn để đấu nối tủ điều khiển và LBS.
2. LBS phải bao gồm tủ điều khiển có chứa các thiết bị SCADA như: mạch điều khiển, các ngõ tín hiệu vào/ra, khóa chọn chế độ từ xa/tại chỗ, thiết bị viễn thông v.v. Tủ điều khiển được lắp trên thân cột điện bê tông ly tâm gần mặt đất và được kết nối với LBS bằng cáp tín hiệu điều khiển. Nguồn 24 VDC cấp cho tủ điều khiển được lấy từ ắc quy và bộ nạp được cấp nguồn từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ. Ắc

- quy 24 VDC, bộ nạp phải được lắp đặt sẵn trong tủ điều khiển.
3. Vỏ tủ điều khiển phải làm bằng thép không gỉ, dày tối thiểu 1 mm, cấp bảo vệ IP 54, được thiết kế thông gió và cách nhiệt để hoạt động tốt trong điều kiện làm việc dưới ánh nắng mặt trời. Cổng kết nối trên LBS, trên tủ điều khiển và cáp kết nối (giữa LBS và tủ điều khiển) được thiết kế dạng phích cắm (Plug-in), đảm bảo kín nước, chống được hơi ẩm và côn trùng xâm nhập.
 4. Ngoài ra, để có thể truy cập từ xa, tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cáp nguồn v.v. đảm bảo cho việc lắp đặt Modem để thực hiện điều khiển và giám sát từ xa LBS. Modem được kết nối với tủ điều khiển thông qua cổng RJ45. Yêu cầu tủ điều khiển phải có tối thiểu 01 cổng RJ45 (Ethernet). Danh sách dữ liệu (Datalist) kết nối với hệ thống SCADA phải đáp ứng theo yêu cầu vận hành lưới điện do Đơn vị mua sắm quy định.
 5. LBS hoàn chỉnh phải bao gồm đầy đủ các bộ phận và phụ kiện kèm theo bao gồm: cách điện, kẹp cực đầu nối dây, nhãn thiết bị, giá lắp, bu lông, đai ốc, vòng đệm, tủ điều khiển, cáp kết nối v.v

Điều 5. Các yêu cầu về thử nghiệm

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm độ bền điện môi cho mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- b. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuit).
- c. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).
- d. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆.
- e. Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operation test).

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn tiêu chuẩn IEC 62271-103: 2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- b. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).
- c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current tests).
- d. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand current and peak withstand current tests).
- e. Thử nghiệm khả năng đóng và cắt tải (Making and breaking tests).
- f. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Verification of the protection).
- g. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆.
- h. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuit).
- i. Thử nghiệm thao tác cơ khí và môi trường (Mechanical and environmental tests).

Đối với các hạng mục thử nghiệm điển hình nêu tại điểm d và điểm e: Đơn vị thử nghiệm hoặc đơn vị chứng kiến thử nghiệm phải là thành viên của Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL).

3. Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển LBS

Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển LBS để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định.

Điều 6. Phần mềm kèm theo thiết bị

1. Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS:

Nhà sản xuất (Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số người sử dụng) có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Windows. Phần mềm cho phép cấu hình offline/online, giám sát và điều khiển LBS.

2. Phần mềm thử nghiệm SCADA:

Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số lượng người dùng), có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Window. Phần mềm này có thể thực hiện mô phỏng Dòng điện- Điện áp để phục vụ cho việc thử nghiệm Test “End to End”.

Điều 7. Phụ kiện kèm theo thiết bị

Mỗi LBS, tủ điều khiển LBS cung cấp phải theo kèm các thành phần, phụ kiện hoàn chỉnh sau:

1. LBS:

- a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.
- b. Sáu (06) kẹp cực phù hợp đầu nối LBS với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm².
- c. Móc thao tác đóng/cắt LBS bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.
- d. Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của LBS, có thể nhìn thấy được từ mặt đất.
- e. Cơ cấu khóa thao tác khi áp suất khí thấp với bộ chỉ thị cảnh báo áp suất khí thấp nhìn thấy được, hoặc có đồng hồ đo áp suất khí với chỉ thị cảnh báo áp suất thấp (áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆).
- f. Giá lắp LBS đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
- g. Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng LBS (bằng Tiếng Việt).

2. Tủ điều khiển LBS:

- a. Một (01) tủ điều khiển.
- b. Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
- c. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10m.
- d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.
- e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển LBS (bằng Tiếng Việt).
- f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

Điều 8. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

1. Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật LBS, tủ điều khiển.
2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

Điều 9. Yêu cầu khác

1. Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
2. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.
3. Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải thực hiện việc đào tạo, hướng dẫn cho cán bộ kỹ thuật của Đơn vị mua sắm về lắp đặt, vận hành và bảo trì thiết bị

Điều 10. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBS

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Loại thiết bị		<p>LBS là loại 3 pha, lắp đặt trên cột điện ngoài trời, có động cơ, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF₆, tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), lắp đặt sẵn động cơ vận hành 24 VDC và truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ.</p> <p>Thiết bị phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.</p>
6	Điện áp định mức	kV	≥ 24
7	Dòng điện định mức	A	≥ 630
8	Tần số định mức	Hz	50

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị đo	Yêu cầu
9	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	≥ 16
10	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	≥ 125
12	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	≥ 50
13	Khả năng cắt dòng dung cấp ngắn	A	≥ 16
14	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	$\geq 1,5$
15	Biến dòng điện đo lường		Biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) tích hợp bên trong cho cả 3 pha
16	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)
17	Cơ cấu đóng/cắt		<p>1. Móc đóng cắt bằng tay trên thân LBS thông qua sào thao tác.</p> <p>2. Đóng cắt bằng tay tại tủ điều khiển.</p> <p>Và thao tác từ xa thông qua hệ thống SCADA.</p>
18	Độ bền tiếp điểm chính	Lần	<p>≥ 100 lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì</p> <p>≥ 1.000 lần thao tác cơ khí (class M1)</p>
19	Các đầu cực (bushings)		Bảng vật liệu tổng hợp (cao su Silicon hoặc hỗn hợp silicon hoặc nhựa đúc cycloaliphatic epoxy) chịu được tia cực tím
20	Vật liệu chế tạo vỏ LBS		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị đo	Yêu cầu
21	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25
22	Phụ kiện theo kèm thiết bị		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 7
23	Kiểm tra, thử nghiệm		
23.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 5
23.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 8
Điều 11. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển LBS			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu tủ		Nêu cụ thể
4	Thiết kế tủ điều khiển		– Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng giám sát đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.
5	Cài đặt chương trình		Bảng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v.
6	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v. được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.
7	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		Có - Đáp ứng yêu cầu tại Điều 4 – Yêu cầu chung. Danh sách dữ liệu (Datalist): Đáp ứng theo yêu cầu vận hành do Đơn vị mua sắm quy định.
8	Giao thức kết nối SCADA		IEC 60870-5-104
9	Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 6
10	Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 6
			1. Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn.

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị đo	Yêu cầu
11	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		2. Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54
12	Khóa bảo vệ tủ		Có
13	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	$220 \pm 10\%$
14	Nguồn DC cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong		Nêu cụ thể (Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC v.v. Nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ)
15	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 7
16	Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối SCADA		Theo yêu cầu tại khoản 3 Điều 5
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 8
Điều 12. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển LBS			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Điều kiện vận hành, lắp đặt		Ngoài trời, treo trên cột điện
5	Chủng loại		- Biến điện áp cấp nguồn loại 1 pha 1 sứ hoặc 2 pha 2 sứ (Đơn vị mua sắm tùy chọn), cách điện bằng vật liệu nhựa Epoxy cycloaliphatic đúc chân không hoặc cách điện gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị đo	Yêu cầu
			như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v. Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển LBS.
6	Điện áp danh định hệ thống	kV	22
7	Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – đất)/(pha – pha)	kV	12,7/22
8	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (pha – pha)	kV	24
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0,22
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		□ 10% điện áp thứ cấp định mức
11	Tần số làm việc	Hz	50
12	Công suất định mức	kVA	$\geq 1,0$
13	Hệ số quá áp định mức:		
13.1	+ Liên tục		1,2
13.2	+ Trong 30 s		1,5
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 □s) phía sơ cấp	kVp	≥ 125
15	<ul style="list-style-type: none"> Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút 	kVrms	≥ 50
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 3
			≥ 25
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/kV	
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		<p>1. Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp.</p> <p>2. Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.</p> <p>3. Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm.</p> <p>Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.</p>
			1. Bản vẽ sơ đồ nguyên lý

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị đo	Yêu cầu
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		và lắp đặt, đấu nối thiết bị; Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị
20	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương

6.2.2 Đặc tính kỹ thuật vật tư xây dựng:

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

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
1	Thông số ống nhựa chịu lực HDPE xoắn (Theo VB 5511/EVNHCMCKT ngày 03/11/2016)	
2	Vải Địa Kỹ Thuật (Theo TCVN 9844-2013)	
3	Bảng cảnh báo cáp ngầm (Theo công văn số 1009/EVN-ĐLHCM-IV ngày 18/08/2004)	
4	Dấu hiệu cáp ngầm (Theo quyết định số 2677/QĐ-EVN-ĐLHCM-KT ngày 27/5/2005)	
5	Gạch thẻ (Theo TCVN 6477:2016)	
6	Gạch lát (Theo TCVN 6477:2016)	
7	Thép (AI, CI, AII, CII) (Theo tiêu chuẩn TCVN 1651-1:2018 và TCVN 1651-2:2018(CB240-T, CB300-T, CB400-T, CB300-V, CB400-V, CB500-V, CB600-V))	
8	Bê tông nhựa nóng (Theo tiêu chuẩn TCVN 13567:2022 Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu.	
9	Nhũ tương (nhựa đường)	
10	Cáp phối đá dăm	
11	Cốt liệu cho bê tông và vữa	
12	Cát (tái lập mương cáp) (Theo TCXDVN104: 2007)	
13	Xi măng (Theo TCVN 6260:2020)	

1. Thông số ống nhựa chịu lực HDPE xoắn:

1.1 Cấu tạo:

- Vật liệu chế tạo: Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
- Màu của ống nhựa: Tùy nhu cầu sử dụng để đưa ra yêu cầu khi mua sắm. Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mắc điện có màu xám.

- Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.
- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m.
- Độ cao của chữ in:
- Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm: 10 mm.
- Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên: 15 mm.
- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, ...
- Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn.
- Dây 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.

1.2 Thông số kỹ thuật:

- Kích thước ống:

Đường kính danh nghĩa của ống:	Đường kính trong d [mm]	Đường kính ngoài D [mm]	Độ dày thành ống [mm]	Bước ren [mm]
30	30±2,0	40±2,0	1,5±0,3	10±0,5
40	40±2,0	53,5±2,0	1,5±0,3	13±0,8
50	50±2,5	64,5±2,0	1,7±0,3	17±1,0
65	65±2,5	84,5±2,5	2,0±0,3	21±1,0
80	80±3,0	105±3,0	2,1±0,3	25±1,0
100	100±4,0	130±4,0	2,2±0,4	30±1,0
125	125±4,0	160±4,0	2,4±0,4	38±1,0
150	150±4,0	188±4,0	2,8±0,4	45±1,5
175	175±4,0	230±4,0	3,5±1,0	55±1,5
200	200±4,0	260±4,0	4,0±1,5	60±1,5

1.3 Độ bền nén:

- Lực nén tối thiểu: $170 \times R$ [N] với $R = (D+d)/4$ [cm]
- Tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài trước và sau khi nén $< 3,5\%$
- Độ bền kéo: > 2000 N/cm²
- Độ bền điện tối thiểu: 10 kV /1 phút
- Độ bền đối với hóa chất ăn mòn:
- Biến đổi khối lượng đối với:
- Dung dịch NaCl 10% : trong phạm vi $\pm 0,5$ g/m²

- Dung dịch H₂SO₄ 30% : trong phạm vi $\pm 0,5$ g/m²
- Dung dịch HNO₃ 40% : trong phạm vi $\pm 1,0$ g/m²
- Dung dịch NaOH 40% : trong phạm vi $\pm 0,5$ g/m²
- Dung dịch Ethyl Alcohol 95% : trong phạm vi $\pm 0,4$ g/m²
- Khả năng chống cháy: Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1
- Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu: $\geq 75^{\circ}\text{C}$
- Chiều dài ống xoắn: Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp.
- Phụ kiện: Tùy nhu cầu sử dụng, trang bị số lượng và chủng loại các phụ kiện sau cho phù hợp (phải nêu rõ sử dụng cho ống có đường kính danh định là bao nhiêu):
 - Măng sông loại dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau: 02 măng sông/100m ống.
 - Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn: 02 nắp bịt/100m ống.
 - Băng keo sử dụng làm kính mối nối măng sông: 01 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 02 măng sông/100m ống.
 - Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống: 01 nút cao su/500m ống.
 - Kích thước và chiều dài băng keo theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

1.4 Các hạng mục thử nghiệm điển hình:

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

1.5 Bảng tóm tắt thông số kỹ thuật:

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên
2.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”
3.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng IOS Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên
4.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành kèm theo
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	KSC 8455:2005:Corrugated hard polyethylene pipe
6.	Vật liệu	Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để

	65	65±2,5	84,5±2,5	2,0±0,3	21±1,0
	80	80±3,0	105±3,0	2,1±0,3	25±1,0
	100	100±4,0	130±4,0	2,2±0,4	30±1,0
	125	125±4,0	160±4,0	2,4±0,4	38±1,0
	150	150±4,0	188±4,0	2,8±0,4	45±1,5
	175	175±4,0	230±4,0	3,5±1,0	55±1,5
	200	200±4,0	260±4,0	4,0±1,5	60±1,5
14.	Độ bền nén: - Lực nén tối thiểu [N] - Tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài trước và sau khi nén [%]	170 x R với R = (D+d)/4 [cm] < 3,5			
15.	Độ bền kéo [N/cm ²]	> 2000			
16.	Độ bền điện tối thiểu [kV/phút]	10/1			
17.	Độ bền đối với hóa chất ăn mòn: - Dung dịch NaCl 10% - Dung dịch H ₂ SO ₄ 30% - Dung dịch HNO ₃ 40% - Dung dịch NaOH 40% - Dung dịch Ethyl Alcolhol 95%	Biến đổi khối lượng [g/m ²] trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 1,0 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 4			
18.	Khả năng chống cháy	Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1			
19.	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu:	≥ 75°C			
20.	Chiều dài ống xoắn	Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bánh ống cho phù hợp			
	Phụ kiện:				
21.	Măng sông loại Măng sông loại dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau:	02 măng sông/100m ống.			
22.	Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn:	02 nắp bịt/100m ống.			
23.	Băng keo sử dụng làm kín mỗi nối măng sông:	01 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 02 măng sông/100m ống.			
24.	Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống: 01 nút cao su/500m ống.	01 nút cao su/500m ống.			

2. Vải Địa Kỹ Thuật:

Yêu cầu về vải

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

Vải làm lớp phân cách phải thỏa mãn các yêu cầu tại bảng 1.

Bảng 1 - Yêu cầu kỹ thuật của vải phân cách

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

Bao bì và bảo quản vải

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

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

Quy cách

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

Bề rộng rải vải địa kỹ thuật:

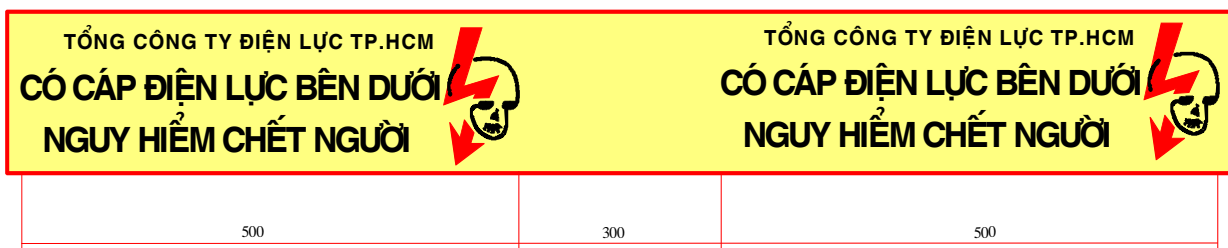
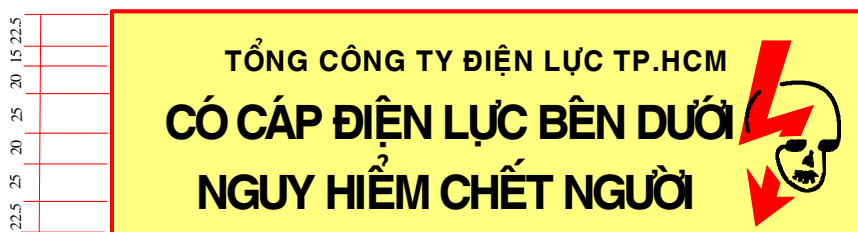
Công trình thi công thực hiện chủ yếu là mương cáp có bề rộng từ 0,3-0,8m và có thành kết cấu đã cứng chắc trong quá trình sử dụng.

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

3. Bảng cảnh báo cáp ngầm:

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

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



HÌNH DÁNG VÀ KÍCH THƯỚC BẢNG CẢNH BÁO CÁP NGẦM

4. Dấu hiệu cáp ngầm:

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

- Cấu tạo

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

- + Đường kính: 80mm
- + Chiều cao: 40mm
- + Viền xung quanh nét 1mm – Cỡ chữ 35 bold “CÁP ĐIỆN LỰC”, đường viền, mũi tên và các chữ đều màu xanh tím và chìm 1mm. phần rỗng bên trong của mốc báo hiệu cáp được điền đầy bằng xi măng cát.

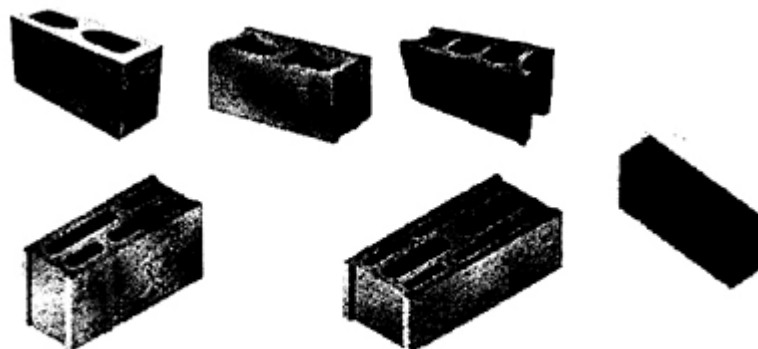
Vật liệu chế tạo bằng sứ gang (sử dụng dưới lòng đường)

- + Đường kính: 120mm
- + Bề dày bảng: 10mm

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

5. Đối với gạch thẻ

- + Thỏa mãn yêu cầu **TCVN 6477:2016**
 - + Kích thước gạch thẻ sử dụng cho công trình: (180x80x40) mm
 - + Gạch sử dụng cho công trình có mác $\geq \text{M}75$.
- a. 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 bê 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.



1a

1b

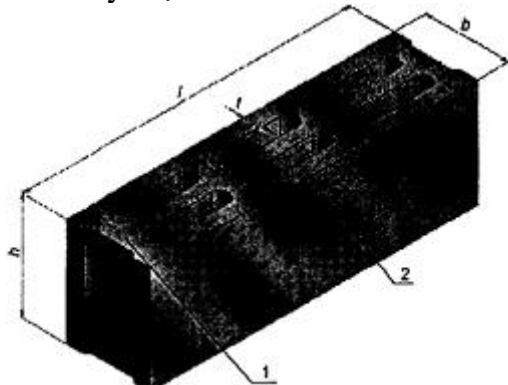
CHÚ DẪN: 1a-gạch rỗng; 1b-gạch đặc.

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

- Ký hiệu

+ Ký hiệu kích thước cơ bản

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



CHÚ DẪN:

1 - thành ngang;

2 - thành dọc;

l - chiều dài;

b - chiều rộng;

h - chiều cao;

t - chiều dày thành.

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

+ Ký hiệu sản phẩm

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

Ví dụ:

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

b. Yêu cầu kỹ thuật

+ Kích thước và mức sai lệch

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

Kích thước và mức sai lệch kích thước của viên gạch bê tông

Kích thước tính bằng milimet

Chiều dài, l	Mức sai lệch cho phép	Chiều rộng, b	Mức sai lệch cho phép	Chiều cao, h	Mức sai lệch cho phép	Chiều dày thành ở vị trí nhỏ nhất, t , không nhỏ hơn	
						Gạch block sản xuất theo công nghệ rung ép	Gạch ống sản xuất theo công nghệ ép tĩnh
390	± 2	80 ÷ 200	± 2	60 ÷ 190	± 3	20	10
220		105		60			
210		100					
200		95					

CHÚ THÍCH: Có thể sản xuất các loại gạch bê tông có kích thước khác theo yêu cầu của khách hàng.

c. Yêu cầu ngoại quan

- Màu sắc của viên gạch trang trí trong cùng một lô phải đồng đều.
- Khuyết tật ngoại quan được quy định tại Bảng sau.

Khuyết tật ngoại quan cho phép

Loại khuyết tật	Mức cho phép theo loại gạch	
	Gạch thường	Gạch trang trí
1. Độ cong vênh trên bề mặt, mm, không lớn hơn.	3	1*
2. Số vết nứt vỡ ở các góc cạnh sâu (5 ÷ 10) mm, dài (10 ÷ 15) mm, không lớn hơn.	2	0
3. Vết nứt vỡ sâu hơn 10 mm, dài hơn 15 mm.	Không cho phép	
4. Số vết nứt có chiều dài đến 20 mm, không lớn hơn.	1	0
5. Vết nứt dài hơn 20 mm.	Không cho phép	
* không áp dụng đối với gạch trang trí có bề mặt sần sùi hoặc lượn sóng.		

- Độ rỗng của viên gạch không lớn hơn 65 %.

d. Yêu cầu về tính chất cơ lý

- Cường độ chịu nén, khối lượng, độ hút nước và độ thấm nước của viên gạch bê tông như quy định trong Bảng sau.

Yêu cầu cường độ chịu nén, độ hút nước và độ thấm nước

Mác gạch	Cường độ chịu nén, MPa		Khối lượng viên gạch, kg, không lớn hơn	Độ hút nước, % khối lượng, không lớn hơn	Độ thấm nước, L/m ² .h, không lớn hơn	
	Trung bình cho ba mẫu thử, không nhỏ hơn	Nhỏ nhất cho một mẫu thử			Gạch xây không trát	Gạch xây có trát
M3,5	3,5	3,1	20	14	0,35	16
M5,0	5,0	4,5				
M7,5	7,5	6,7				
M10,0	10,0	9,0				
M12,5	12,5	11,2				
M15,0	15,0	13,5				
M20,0	20,0	18,0				

6. Đối với gạch lát

Gạch lát trong công trình sử dụng loại gạch Terazol có kích thước 400x400x30mm, màu sắc, chủng loại sử dụng đúng theo hiện trạng tại công trường, các chỉ tiêu cơ lý phải đảm bảo đúng trong quy định trong bảng 5 và bảng 6 TCVN 6477:2016.

7. Thép:

Thép tròn:

Thép sử dụng là loại thép tròn cán nóng, khối lượng riêng 7850Kg/cm³, cốt thép phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 1651-1:2018 và TCVN 1651-2:2018, các loại cốt thép và các chỉ tiêu về cường độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Đường kính	Loại thép	Rs (kg/cm ²)	Rsc (kg/cm ²)	Rsw (kg/cm ²)	Es(kg/cm ²)
Φ6, Φ8, Φ10	CB240-T	2100	2100	1700	2,0x10 ⁶
Φ ≥12	CB300-V	2600	2600	2100	2,0x10 ⁶

Thép hình:

Thép hình, thép tấm sử dụng cần phải đảm bảo cả về tính năng cơ học và thành phần hoá học theo các tiêu chuẩn có liên quan. Chỉ tiêu về cường độ của thép như sau:

Bảng: cường độ tiêu chuẩn f_y , f_u và cường độ tính toán f của thép các bon

Đơn vị tính bằng megapascal

Mác thép	Cường độ tiêu chuẩn f_y và cường độ tính toán f của thép với độ dày t (mm)						Cường độ kéo đứt tiêu chuẩn f_u không phụ thuộc bề dày t , mm
	$t < 20$		$20 < t \leq 40$		$40 < t \leq 100$		
	f_y	f	f_y	f	f_y	f	
CCT34	220	210	210	200	200	190	340

Thép mạ kẽm:

Thép mạ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007

Bảng: Chiều dày lớp phủ nhỏ nhất trên mẫu

Sản phẩm và chiều dày	Chiều dày lớp phủ cục bộ (nhỏ nhất) ^a	Chiều dày lớp phủ trung bình (nhỏ nhất) ^b
Thép ≥ 6 mm	70	85
Thép ≥ 3 mm đến < 6 mm	55	70
Thép ≥ 1,5 đến < 3 mm	45	55
Thép < 1,5	35	45
Thép đúc ≥ 6 mm	70	80
Thép đúc < 6 mm	60	70
a Xem 3.8 trong TCVN 5408:2007		
b Xem 3.9 trong TCVN 5408:2007		

CHÚ THÍCH: Bảng trên sử dụng chung; tiêu chuẩn các sản phẩm riêng có thể bao gồm các yêu cầu khác về chiều dày. Yêu cầu lớp phủ dày hơn hoặc yêu cầu bổ sung có thể thêm mà không ảnh hưởng gì về tính thích hợp đến tiêu chuẩn TCVN 5408:2007.

8. Bê tông nhựa nóng

8.1 Cốt liệu lớn:

Cốt liệu lớn (đá dăm) dùng cho BTNC phải là đá dăm được nghiền (xay) từ đá tảng, đá núi. Không được dùng cốt liệu nghiền từ đá mác nơ, đá sa thạch, sét, đá diệp thạch sét. Không được sử dụng sỏi nghiền cho lớp mặt trên, lớp mặt dưới của đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực.

Cốt liệu lớn phải sạch, khô và phải có các chỉ tiêu cơ lý thỏa mãn các yêu cầu trong Bảng sau:

Bảng: Các chỉ tiêu yêu cầu đối với cốt liệu lớn

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường và vị trí lớp BTNC				Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực			Các cấp đường, loại đường khác	
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Các lớp móng		
1. Cường độ nén của đá gốc, Mpa					
- Đá mác ma, biến chất	≥ 100	≥ 80	≥ 80	≥ 80	TCVN 7572-10 (căn cứ chứng chỉ thử nghiệm kiểm tra của nơi sản xuất cốt liệu sử dụng cho công trình)
- Đá trầm tích	≥ 80	≥ 60	≥ 60	≥ 60	
2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los angeles, %	≥ 28	≥ 30	≥ 35	≥ 35	TCVN 7572-12
3. Tỷ trọng khối	$\geq 2,6$	$\geq 2,6$	$\geq 2,5$	$\geq 2,45$	AASHTO T85
4. Độ hút nước, %	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 3	
5. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075 mm xác định bằng phương pháp rửa, %	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	AASHTO T11
6. Hàm lượng sét cục và hạt mềm yếu, %	≤ 3	≤ 5	≤ 5	≤ 5	AASHTO T112
7. Hàm lượng hạt cuội sỏi bị đập vỡ (ít nhất là 2 mặt vỡ), %	$\leq (1)$	$\leq (1)$	≥ 80	≥ 80	TCVN 7572-18
8. Hàm lượng hạt thoi dẹt (tỷ lệ $1/3)^{(2)}$, %					TCVN 7572-13
- Cửa hỗn hợp cốt liệu	≤ 15	≤ 18	≤ 20	≤ 20	
- Cửa phân hạt lớn hơn 9,5mm	≤ 12	≤ 15	≤ 20	≤ 20	
- Cửa phân hạt nhỏ hơn hoặc bằng 9,5mm	≤ 18	≤ 20	≤ 20	≤ 20	
9. Độ góc cạnh, %	≥ 40	≥ 40	≥ 40	≥ 40	TCVN 11807

10. Độ dánh bảm đá – nhựa đường, cấp	≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 3	TCVN 7504
⁽¹⁾ Lớp mặt trên và lớp mặt dưới không được sử dụng sỏi nghiền. ⁽²⁾ Sử dụng sàng mắt vuông loại bỏ các cỡ hạt < 4,75mm để lấy hỗn hợp cốt liệu thô đem xác định % hàm lượng hạt thoi dẹt cho cả hỗn hợp. Sau đó tách riêng phần > 9,5mm và $\leq 9,5$ mm để xác định % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt >9,5mm và % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt $\leq 9,5$ mm ⁽³⁾ Thử nghiệm dùng cốt liệu thô và nhựa đường sử dụng cho dự án. Trường hợp độ dánh bảm đá – nhựa đường nhỏ hơn cấp 3 thì cần xem xét các giải pháp để đảm bảo độ dánh bảm đá – nhựa đường như sử dụng chất phụ gia tăng dánh bảm (xem 5.5) hoặc sử dụng nguồn cốt liệu khác; việc sử dụng giải pháp nào là do chủ đầu tư quyết định.					

8.2 Cốt liệu nhỏ:

Cốt liệu nhỏ (cát) có thể là cát tự nhiên, cát nghiền (cát xay) hoặc hỗn hợp cát tự nhiên và cát nghiền; lượng cát tự nhiên sử dụng không quá 20% tổng khối lượng hỗn hợp cốt liệu; đối với đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực thì nên sử dụng nhiều cát nghiền.

Cát tự nhiên không được lẫn tạp chất hữu cơ (gỗ, than, ...), không được lẫn bùn bả. Nếu cát bả thì phải rửa sạch mới được dùng.

Cát nghiền phải được nghiền từ đá có cường độ nén không nhỏ hơn cường độ nén của đá dùng để sản xuất ra đá dăm.

Các chỉ tiêu cơ lý của cốt liệu nhỏ phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại bảng sau:

Bảng: Các chỉ tiêu yêu cầu đối với cốt liệu nhỏ

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường		Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực	Các cấp đường, loại đường khác; lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường	
1. Mô đun độ lớn	≥ 2	≥ 2	AASHTO T27
2. Độ góc cạnh, %	≥ 45	≥ 40	TCVN 8860-7
3. Tỷ trọng khối	$\geq 2,5$	≤ 5	AASHTO T84
4. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075mm xác định bằng phương pháp rửa, %	≤ 3	≤ 5	AASHTO T11
5. Giá trị đương lượng cát (SE), %	≥ 60	≥ 50	AASHTO T176

Cát tự nhiên nên có thành phần cấp phối như trong bảng sau:

Bảng: Thành phần cấp phối cát tự nhiên

Cỡ sàng vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, %	
	Cát hạt lớn	Cát hạt vừa
9,5	100	100

Cỡ sàng vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, %	
	Cát hạt lớn	Cát hạt vừa
4,75	90 ÷ 100	90 ÷ 100
2,36	65 ÷ 95	75 ÷ 90
1,18	35 ÷ 65	50 ÷ 90
0,6	15 ÷ 30	30 ÷ 60
0,3	5 ÷ 20	8 ÷ 30
0,15	0 ÷ 10	0 ÷ 10
0,075	0 ÷ 5	0 ÷ 5

Cát nghiền nên có thành phần cấp phối như trong bảng sau:

Bảng: Thành phần cấp phối cát nghiền

Cỡ sàng vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, %	
	Cát hạt lớn	Cát hạt vừa
9,5	100	-
4,75	90 ÷ 100	100
2,36	60 ÷ 90	80 ÷ 100
1,18	40 ÷ 75	50 ÷ 80
0,6	20 ÷ 55	25 ÷ 60
0,3	7 ÷ 40	8 ÷ 45
0,15	2 ÷ 20	0 ÷ 25
0,075	0 ÷ 10	0 ÷ 15

Chú thích: Trong trường hợp hỗn hợp BTNC sử dụng đồng thời 2 loại cốt liệu nhỏ là cát nghiền và cát tự nhiên thì từng loại cốt liệu nhỏ này đều phải thỏa mãn các yêu cầu nêu trên và phải được đưa lên trạm trộn từ 2 phễu nguồn (Cold Bin) khác nhau. Trong trường hợp hỗn hợp BTNC sử dụng cốt liệu nhỏ là hỗn hợp gồm cát nghiền và các tự nhiên đã được trộn sẵn với nhau thì hỗn hợp cốt liệu nhỏ này phải thỏa mãn các yêu cầu quy định đối với cát tự nhiên.

8.3 Bột khoáng:

Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các-bô-nát (đá vôi can-xit, đô-lô-mit), có cường độ nén của đá gốc lớn hơn 40Mpa, từ xỉ lò cao hoặc là xỉ măng.

Đá các-bô-nát dùng sản xuất bột khoáng phải sạch, không lẫn các tạp chất hữu cơ, hàm lượng chung bụi bùn sét không quá 5%.

Bột khoáng phải khô, tơi, không được vón hòn.

Các chỉ tiêu cơ lý của Bột khoáng phải thỏa mãn các yêu cầu quy định trong Bảng sau:

Bảng: Các chỉ tiêu yêu cầu đối với bột khoáng

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường		Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực	Các cấp đường, loại đường khác; lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường	
1. Khối lượng riêng, T/m ³	≥ 2,50	≥ 2,45	TCVN 8735

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường		Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực	Các cấp đường, loại đường khác; lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường	
2. Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), %			TCVN 12884-2
0,600mm	100	100	
0,150mm	90 ÷ 100	90 ÷ 100	
0,075	75 ÷ 100	70 ÷ 100	
3. Độ ẩm, %	≤ 1,0	≤ 1,0	TCVN 12884-2
4. Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá các bônát ⁽¹⁾ , %	≤ 4,0	≤ 4,0	TCVN 4197
5. Hệ số thích nước	≤ 0,8	≤ 1,0	TCVN 12884-2
Sử dụng phần bột khoáng lọt qua sàng lưới mắt vuông kích cỡ 0,425mm để thử nghiệm giới hạn chảy, giới hạn dẻo, giới hạn chảy thử nghiệm theo phương pháp Casagrande			

Có thể dùng bột khoáng thu hồi từ trạm trộn cho hỗn hợp BTNC làm các lớp mặt của đường ô tô từ cấp IV trở xuống, đường giao thông nông thôn, đường đô thị cấp nội bộ và lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường với lượng dùng không quá 25% tổng khối lượng bột khoáng yêu cầu khi thiết kế thành phần hỗn hợp BTNC. Việc cho phép sử dụng bột khoáng thu hồi để sản xuất hỗn hợp BTNC do chủ đầu tư quyết định. Bột khoáng thu hồi phải thỏa mãn các chỉ tiêu quy định trong Bảng trên.

8.4 Nhựa đường:

Nhựa đường dùng cho BTNC là loại nhựa đường gốc dầu mỏ thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định tại Phụ lục A của TCVN 13467-1:2022.

Có thể tham khảo lựa chọn loại, cấp nhựa đường tại Phụ Lục B TCVN 13467-1:2022. Dùng loại, cấp nhựa đường nào do chủ đầu tư quy định.

Phụ gia:

Có thể sử dụng phụ gia cho hỗn hợp BTNC trong một số trường hợp sau: Muốn cải thiện một hoặc một số tính chất của nhựa đường (ví dụ độ dính bám đá – nhựa, độ nhớt của nhựa, ...) và/hoặc muốn cải thiện một hoặc một số chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp BTNC, và/hoặc tính năng khai thác, tuổi thọ của lớp mặt đường BTNC.

Tùy theo mục đích sử dụng và thực tế dự án để lựa chọn loại phụ gia cho phù hợp, sử dụng loại phụ gia nào do chủ đầu tư quyết định; liều lượng sử dụng được xác định trong quá trình thiết kế hỗn hợp BTNC (có thử nghiệm so sánh với trường hợp không sử dụng phụ gia).

Phụ gia dùng cho hỗn hợp BTNC có thể ở dạng lỏng, dạng bột, dạng hạt, dạng mảnh, dạng sợi. Tùy theo từng loại mà có thể được trộn với hỗn hợp BTNC theo một trong hai phương pháp sau:

+ Phương pháp trộn ướt (wet process): Phụ gia được định lượng sau đó trộn với nhựa đường ngay ở trạm trộn BTNC ở nhiệt độ và tốc độ khuấy trộn nhất định. Sau đó nhựa đường đã trộn phụ gia được bơm lên thùng trộn, để trộn với hỗn hợp cốt liệu.

+ Phương pháp trộn khô (Dry Process): Phụ gia được định lượng sau đó được đưa lên thùng trộn, trộn với hỗn hợp cốt liệu đã được sấy nóng, sau đó hỗn hợp cốt liệu đã trộn phụ gia tiếp tục được trộn với nhựa đường để tạo thành hỗn hợp BTNC.

Nguyên tắc sử dụng phụ gia

Hỗn hợp BTNC sử dụng phụ gia được thiết kế, sản xuất, thi công, kiểm tra, nghiệm thu theo quy định trong tiêu chuẩn này và hướng dẫn của đơn vị cung ứng phụ gia.

Việc sử dụng phụ gia phải đảm bảo mục tiêu như quy định tại mục 5.5.1 của TCVN 13467-1:2022. Phụ gia phải đảm bảo an toàn cho môi trường, an toàn lao động. Đơn vị cung ứng phụ gia phải chịu trách nhiệm pháp lý về chất lượng phụ gia theo quy định hiện hành.

9. Nhũ tương (nhựa đường)

9.1 Yêu cầu kỹ thuật:

- Nhũ tương nhựa đường a xít được phân làm 3 loại (dựa theo tốc độ phân tách), mỗi loại gồm 2 mức:

+ Loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách nhanh, gồm 2 mức: CRS-1 và CRS-2;

+ Loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách vừa, gồm 2 mức: CMS-2 và CMS-2h;

+ Loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách chậm, gồm 2 mức: CSS-1 và CSS-1h;

- Việc lựa chọn loại, mức nhũ tương nhựa đường a xít dùng cho xây dựng cần phải căn cứ vào mục đích xây dựng, công nghệ thi công, điều kiện khí hậu nơi xây dựng và phải tuân thủ các tiêu chuẩn về thử nghiệm, thi công, kiểm tra và nghiệm thu. Phụ lục A giới thiệu các loại nhũ tương nhựa đường a xít sử dụng trong xây dựng.

- Nhũ tương nhựa đường a xít phải được thí nghiệm trong khoảng thời gian 14 ngày tính từ khi xuất xưởng. Nhũ tương nhựa đường a xít phải đồng nhất sau khi được khuấy đều và không được xảy ra hiện tượng phân tầng do việc làm lạnh.

- Các chỉ tiết chất lượng của nhũ tương nhựa đường a xít được quy định tại bảng sau:

Bảng – Các chỉ tiêu chất lượng của nhũ tương nhựa đường axit

Tên chỉ tiêu	Phân tách nhanh	Phân tách chậm		Phương pháp thử
	CRS-1	CSS-1h		
I. Thử nghiệm trên mẫu nhũ tương nhựa đường a xít				
1. Độ nhớt Saybolt Furol				TCVN 8817-2:2011
1.1. Độ nhớt Saybolt Furol ở 25°C, s	-	20÷100		
1.1. Độ nhớt Saybolt Furol ở 50°C, s	20÷100	-		
2. Độ ổn định lưu trữ, 24h, %	≤ 1	≤ 1		TCVN 8817-3:2011
3. Lượng hạt quá cỡ, thử nghiệm sàng, %	≤ 0,10	≤ 0,10		TCVN 8817-4:2011
4. Điện tích hạt	dương	dương		TCVN 8817-5:2011

Tên chỉ tiêu	Phân tách nhanh	Phân tách chậm	Phương pháp thử
	CRS-1	CSS-1h	
5. Độ khử nhũ (sử dụng 35 ml dioctyl sodium sulfosuccinate 0,8 %), %	≥ 40	-	TCVN 8817-6:2011
6. Thử nghiệm trộn với xi măng, %	-	$\leq 2,0$	TCVN 8817-7:2011
7. Độ dính bám và tính chịu nước			TCVN 8817-8:2011
7.1. Thử nghiệm với cốt liệu khô, sau khi trộn	-	-	
Thử nghiệm với cốt liệu khô, sau khi rửa nước	-	-	
7.2. Thử nghiệm với cốt liệu ướt, sau khi trộn	-	-	
Thử nghiệm với cốt liệu ướt, sau khi rửa nước	-	-	
8. Hàm lượng dầu, %	≤ 3	-	TCVN 8817-9:2011
9. Hàm lượng nhựa, %	≥ 60	≥ 57	TCVN 8817-9:2011 hoặc TCVN 8817-10:2011
II. Thử nghiệm trên mẫu nhựa thu được sau chưng cất			
10. Độ kim lún ở 25°C, 5 s, 0,1 mm	100÷250	40÷90	TCVN 7495:2005 (ASTM D5-97)
11. Độ kéo dài ở 25°C, 5cm/min, cm	≥ 40	≥ 40	TCVN 7496:2005 (ASTM D113-99)
12. Độ hòa tan trong tricloetylen, %	≥ 97.5	≥ 97.5	TCVN 7500:2005 (ASTM D2042-01)
CHÚ THÍCH: Với đặc điểm khí hậu của Việt Nam, nên sử dụng nhựa đường có độ kim lún không lớn hơn 100 (0,1 mm) để sản xuất nhũ tương nhựa đường a xít			

9.2 Mác nhũ tương đề xuất sử dụng:

Do tính phổ biến, công dụng của từng loại nhũ tương nên tư vấn thiết kế đề xuất sử dụng mac nhũ tương như sau:

- + Đối với lớp tưới nhựa thẩm bám tiêu chuẩn 1kg/m² sử dụng loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách chậm mác CSS-1h.
- + Đối với lớp tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m² sử dụng loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách nhanh mác CRS-1.

10. Cấp phối đá dăm

Yêu cầu về loại đá:

- Các loại đá gốc được sử dụng để nghiền sàng làm cấp phối đá dăm phải có cường độ nén tối thiểu phải đạt 60 Mpa nếu dùng cho lớp móng trên và 40 Mpa nếu dùng cho lớp móng

dưới. Không được dùng đá xay có nguồn gốc từ đá sa thạch (đá cát kết, bột kết) và diệp thạch (đá sét kết, đá sét)

Yêu cầu về thành phần hạt của vật liệu CPDD:

Bảng Thành phần hạt của cấp phối đá dăm

Kích cỡ mắt sàng vuông, mm	Tỷ lệ lọt sàng, % theo khối lượng		
	CPDD có cỡ hạt danh định $D_{\max} = 37,5\text{mm}$	CPDD có cỡ hạt danh định $D_{\max} = 25\text{mm}$	CPDD có cỡ hạt danh định $D_{\max} = 19\text{mm}$
50	100	-	-
37,5	95 ÷ 100	100	-
25	-	79 ÷ 90	100
19	58 ÷ 78	67 ÷ 83	90 ÷ 100
9,5	39 ÷ 59	49 ÷ 64	58 ÷ 73
4,75	24 ÷ 39	34 ÷ 54	39 ÷ 59
2,36	15 ÷ 30	25 ÷ 40	30 ÷ 45
0,425	7 ÷ 19	12 ÷ 24	13 ÷ 27
0,075	2 ÷ 12	2 ÷ 12	2 ÷ 12

- Cấp phối loại $D_{\max} = 37,5\text{mm}$ sử dụng làm lớp móng dưới

- Cấp phối loại $D_{\max} = 25\text{mm}$ sử dụng làm lớp móng trên

Yêu cầu về chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPDD:

Bảng chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPDD

Chỉ tiêu	Cấp phối đá dăm		Phương pháp thử
	Loại I	Loại II	
1. Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	≤ 35	≤ 40	TCVN 7572-12:2006
2. Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96h, %	≥ 100	-	TCVN 8821:2011
3. Giới hạn chảy (W_L) ¹⁾ , %	≤ 25	≤ 35	TCVN 4197
4. Chỉ số dẻo (I_P) ¹⁾ , %	≤ 6	≤ 6	TCVN 4197
5. Tích số dẻo PP ²⁾ (PP = Chỉ số dẻo I_P x % lượng lọt qua sàng 0,075mm)	≤ 45	≤ 60	-
6. hàm lượng hạt to hơn 3 ³⁾ , %	≤ 18	≤ 20	TCVN 7572-2006
7. Độ chặt đầm nết (K_{yc}), %	≥ 98	≥ 98	22 TCN 333-06 (phương pháp II-D)
¹⁾ Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425mm. ²⁾ Tích số dẻo PP có nguồn gốc tiếng Anh là Plasticity Product ³⁾ hạt to hơn 3 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 to hơn 3 của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt			

11. Cốt liệu cho bê tông và vữa

Yêu cầu kỹ thuật

1. Cát

- Theo giá trị môđun độ lớn, cát dùng cho bê tông và vữa được phân ra hai nhóm chính:

Cát thô khi môđun độ lớn trong khoảng từ lớn hơn 2,0 đến 3,3;

Cát mịn khi môđun độ lớn trong khoảng từ 0,7 đến 2,0.

Thành phần hạt của cát, biểu thị qua lượng sót tích lũy trên sàng, nằm trong phạm vi quy định trong Bảng 1.

- Cát thô có thành phần hạt như quy định trong Bảng 1 được sử dụng để chế tạo bê tông và vữa tất cả các cấp bê tông và mác vữa.

Bảng 1 - Thành phần hạt của cát

Kích thước lỗ sàng	Lượng sót tích lũy trên sàng, % khối lượng	
	Cát thô	Cát mịn
2,5 mm	Từ 0 đến 20	0
1,25 mm	Từ 15 đến 45	Từ 0 đến 15
630 μ m	Từ 35 đến 70	Từ 0 đến 35
315 μ m	Từ 65 đến 90	Từ 5 đến 65
140 μ m	Từ 90 đến 100	Từ 65 đến 90
Lượng qua sàng 140 μ m, không lớn hơn	10	35

- Cát mịn được sử dụng chế tạo bê tông và vữa như sau:

Đối với bê tông:

- Cát có môđun độ lớn từ 0,7 đến 1 (thành phần hạt như Bảng 1) có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp thấp hơn B15;

- Cát có môđun độ lớn từ 1 đến 2 (thành phần hạt như Bảng 1) có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp từ B15 đến B25;

Đối với vữa:

- Cát có môđun độ lớn từ 0,7 đến 1,5 có thể được sử dụng chế tạo vữa mác nhỏ hơn và bằng M5;

- Cát có môđun độ lớn từ 1,5 đến 2 được sử dụng chế tạo vữa mác M7,5.

Chú thích TCXD 127 : 1985 hướng dẫn cụ thể việc sử dụng từng loại cát mịn trên cơ sở tính toán hiệu quả kinh tế - kỹ thuật.

- Cát dùng chế tạo vữa không được lẫn quá 5 % khối lượng các hạt có kích thước lớn hơn 5 mm.

- Hàm lượng các tạp chất (sét cục và các tạp chất dạng cục; bùn, bụi và sét) trong cát được quy định trong Bảng 2.

Bảng 2 - Hàm lượng các tạp chất trong cát

Tạp chất	Hàm lượng tạp chất, % khối lượng, không lớn hơn		
	Bê tông cấp cao hơn B30	Bê tông cấp thấp hơn và bằng B30	vữa
– Sét cục và các tạp chất dạng cục	Không được có	0,25	0,50
– Hàm lượng bùn, bụi, sét	1,50	3,00	10,00

- Tạp chất hữu cơ trong cát khi xác định theo phương pháp so màu, không được thâm hơn màu chuẩn.

chú thích Cát không thoả mãn điều 4.1.6 có thể được sử dụng nếu kết quả thí nghiệm kiểm chứng trong bê tông cho thấy lượng tạp chất hữu cơ này không làm giảm tính chất cơ lý yêu cầu đối với bê tông.

- Hàm lượng clorua trong cát, tính theo ion Cl^- tan trong axit, quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 - Hàm lượng ion Cl^- trong cát

Loại bê tông và vữa	Hàm lượng ion Cl^- , % khối lượng, không lớn hơn
Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông cốt thép ứng suất trước	0,01
Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép và vữa thông thường	0,05

Chú thích Cát có hàm lượng ion Cl^- lớn hơn các giá trị quy định ở Bảng 3 có thể được sử dụng nếu tổng hàm lượng ion Cl^- trong 1 m^3 bê tông từ tất cả các nguồn vật liệu chế tạo, không vượt quá 0,6 kg.

- Cát được sử dụng khi khả năng phản ứng kiềm – silic của cát kiểm tra theo phương pháp hoá học (TCVN 7572-14 : 2006) phải nằm trong vùng cốt liệu vô hại. Khi khả năng phản ứng kiềm - silic của cốt liệu kiểm tra nằm trong vùng có khả năng gây hại thì cần thí nghiệm kiểm tra bổ xung theo phương pháp thanh vữa (TCVN 7572-14 : 2006) để đảm bảo chắc chắn vô hại..

Cát được coi là không có khả năng xảy ra phản ứng kiềm – silic nếu biến dạng (ε) ở tuổi 6 tháng xác định theo phương pháp thanh vữa nhỏ hơn 0,1%.

2. Cốt liệu lớn

- Cốt liệu lớn có thể được cung cấp dưới dạng hỗn hợp nhiều cỡ hạt hoặc các cỡ hạt riêng biệt. Thành phần hạt của cốt liệu lớn, biểu thị bằng lượng sót tích lũy trên các sàng, được quy định trong Bảng 4.

Bảng 4 - Thành phần hạt của cốt liệu lớn

Kích thước lỗ sàng mm	Lượng sót tích lũy trên sàng, % khối lượng, ứng với kích thước hạt liệu nhỏ nhất và lớn nhất, mm						
	5-10	5-20	5-40	5-70	10-40	10-70	20-70
100	—	—	—	0	—	0	0
70	—	—	0	0-10	0	0-10	0-10
40	—	0	0-10	40-70	0-10	40-70	40-70
20	0	0-10	40-70	...	40-70	...	90-100
10	0-10	40-70	90-100	90-100	—
5	90-100	90-100	90-100	90-100	—	—	—

Chú thích Có thể sử dụng cốt liệu lớn với kích thước cỡ hạt nhỏ nhất đến 3 mm, theo thoả thuận.

- Hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu lớn tùy theo cấp bê tông không vượt quá giá trị quy định trong Bảng 5.

Bảng 5 - Hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu lớn

Cấp bê tông	Hàm lượng bùn, bụi, sét, % khối lượng, không lớn hơn
- Cao hơn B30	1,0

- Từ B15 đến B30	2,0
- Thấp hơn B15	3,0

- Đá làm cốt liệu lớn cho bê tông phải có cường độ thử trên mẫu đá nguyên khai hoặc xác định thông qua giá trị độ nén đập trong xi lanh lớn hơn 2 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá gốc phún xuất, biến chất; lớn hơn 1,5 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá gốc trầm tích.

Mác đá dăm xác định theo giá trị độ nén đập trong xi lanh được quy định trong Bảng 6.

Bảng 6 - Mac của đá dăm từ đá thiên nhiên theo độ nén đập

Mac đá dăm*	Độ nén đập trong xi lanh ở trạng thái bão hoà nước, % khối lượng		
	Đá trầm tích	Đá phún xuất xâm nhập và đá biến chất	Đá phún xuất phun trào
140	—	Đến 12	Đến 9
120	Đến 11	Lớn hơn 12 đến 16	Lớn hơn 9 đến 11
100	Lớn hơn 11 đến 13	Lớn hơn 16 đến 20	Lớn hơn 11 đến 13
80	Lớn hơn 13 đến 15	Lớn hơn 20 đến 25	Lớn hơn 13 đến 15
60	Lớn hơn 15 đến 20	Lớn hơn 25 đến 34	—
40	Lớn hơn 20 đến 28	—	—
30	Lớn hơn 28 đến 38	—	—
20	Lớn hơn 38 đến 54	—	—
* Chỉ số mac đá dăm xác định theo cường độ chịu nén, tính bằng MPa tương đương với các giá trị 1 400; 1 200; ...; 200 khi cường độ chịu nén tính bằng kG/cm ² .			

- Sỏi và sỏi dăm dùng làm cốt liệu cho bê tông các cấp phải có độ nén đập trong xi lanh phù hợp với yêu cầu trong Bảng 7.

Bảng 7 - Yêu cầu về độ nén đập đối với sỏi và sỏi dăm

Cấp bê tông	Độ nén đập ở trạng thái bão hoà nước, % khối lượng, không lớn hơn	
	Sỏi	Sỏi dăm
Cao hơn B25	8	10
Từ B15 đến B25	12	14
Thấp hơn B15	16	18

- Độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn thí nghiệm trong máy Los Angeles, không lớn hơn 50 % khối lượng.
- Hàm lượng hạt to hơn trong cốt liệu lớn không vượt quá 15 % đối với bê tông cấp cao hơn B30 và không vượt quá 35 % đối với cấp B30 và thấp hơn.
- Tạp chất hữu cơ trong sỏi xác định theo phương pháp so màu, không thâm hơn màu chuẩn.

chú thích Sỏi chứa lượng tạp chất hữu cơ không phù hợp với quy định trên vẫn có thể sử dụng nếu kết quả thí nghiệm kiểm chứng trong bê tông cho thấy lượng tạp chất hữu cơ này không làm giảm các tính chất cơ lý yêu cầu đối với bê tông cụ thể.

- Hàm lượng ion Cl⁻ (tan trong axit) trong cốt liệu lớn, không vượt quá 0,01 %.

chú thích Có thể được sử dụng cốt liệu lớn có hàm lượng ion Cl⁻ lớn hơn 0,01 % nếu tổng hàm lượng ion Cl⁻ trong 1 m³ bê tông không vượt quá 0,6 kg.

- Khả năng phản ứng kiềm – silic đối với cốt liệu lớn được quy định như đối với cốt liệu nhỏ

12. Cát (tái lập mương cáp)

Cát lấp mương cáp:

- Mục đích: Dùng để san lấp mương cáp, mặt bằng, nền đường giúp ổn định nền đường làm cho nền móng công trình vững hơn, chống lún, ma sát tốt hơn, cũng như thoát nước tốt hơn
- Mô tả:
- + Màu sắc: cát có màu xám.
- + Kích thước: cát hạt mịn
- + Tính đồng nhất: kích thước hạt không đồng đều, có thể lẫn sỏi hạt lớn.

Biện pháp thi công:

- Thực hiện theo Quyết định số 30/2018/QĐ-UBND ngày 04/09/2018 của Ủy Ban Nhân Dân Tp. Hồ Chí Minh về sửa đổi, bổ sung một số điều tại quyết định số 09/2014/QĐ – UBND ngày 20/04/2014 ban hành Quy định về thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn Tp. Hồ Chí Minh và văn bản số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018 của Sở Giao Thông Vận Tải về việc hướng dẫn Thực hiện một số nội dung của Quy định về thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn Tp. Hồ Chí Minh;
- Căn cứ Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam số TCXDVN104: 2007 "Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế" ban hành kèm Quyết định số 22/2007/QĐ-BXD ngày 30 tháng 5 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
- Đối với công tác thi công đắp nền cát chỉ được tiến hành sau khi hoàn thành công tác đào bóc đất không thích hợp và bố trí ống, gối cáp theo yêu cầu thiết kế.
- Lấp cát: Đầm nén lớp cát lót, lấp đặt ống và cấu kiện khác, lấp cát, có tưới nước từng lớp 20cm theo thiết kế và dùng máy đầm cóc đầm chặt đạt hệ số $K \geq 0,98$ (theo TCXDVN-104/2007 về đường đô thị, yêu cầu thiết kế và hướng dẫn số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018).

Lưu ý:

- Việc đầm nén nền chỉ tiến hành khi độ ẩm của vật liệu nằm trong phạm vi cho phép so với độ ẩm tối ưu. Nếu vật liệu đắp khô quá thì tưới nước thêm và đầm chặt. Ngoài ra cây cối, gốc cây, cỏ hoặc các vật liệu không thích hợp khác không được để lại trong cát lấp.

Trình tự thi công:

- Kiểm tra vật liệu đầu vào (căn cứ hồ sơ thiết kế, tiêu chuẩn hiện hành).
- Kiểm tra kích thước, độ sâu, mương cáp (sau khi đặt ống, phụ kiện, cấu kiện)
- Lấp cát tưới nước đầm chặt từng lớp dày 20cm bằng máy đầm cóc, đầm bàn đến khi đạt độ chặt $K \geq 0,98$ và chiều dày đạt theo hồ sơ thiết kế được duyệt.
- Khi đạt yêu cầu thiết kế tiến hành mời Chủ đầu tư và TVGS nghiệm thu để triển khai thi công lớp kế tiếp.

13. Xi măng:

Sản phẩm **Xi măng Pooclăng hỗn hợp PCB40** đạt tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6260:2020

Đặc tính ưu việt của **Xi măng PCB40**

- Tăng thêm độ dẻo của vữa bê tông
- Tăng cường tính chống thấm, chống xâm thực đối với môi trường
- Tăng độ bền vững theo thời gian
- Phù hợp với khí hậu nhiệt đới của Việt Nam
- Độ mịn cao

- Có màu xanh xám – đen
- Tốc độ phát triển cường độ ban đầu nhanh
- Thời gian ninh kết: - Bắt đầu khoảng 120 – 170 phút
- Kết thúc sau 3 – 4 giờ
- Rất phù hợp cho các công trình cần tháo dỡ cấp pha nhanh.

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

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

Dự án : Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

Mã CV	SHĐM	DP	Thành phần công việc	ĐVT	Số lượng	KL TỔNG
			Hạng mục Cáp ngầm trung thế			
			A. LẮP THIẾT BỊ:			
			1. Lắp LA 18kV 10kA	Cái	3,00	
	T2.5004	3.44.82.180	Chống sét van 18kV 10kA	Cái	1,00	3,000
			Lắp đặt chống sét van, điện áp <= 35kV	Bộ	0,33	
			2. Lắp LBS 3P 24kV 630A, có chức năng đk scada hotline	Bộ	3,00	
		3.42.24.410	LBS 3P 24KV 630A OD (có khả năng kết nối với hệ thống Scada)	Bộ	1,00	3,000
			3. Lắp LBS 3P 24kV 630A, có chức năng đk scada	Bộ	4,00	
		3.42.24.410	LBS 3P 24KV 630A OD (có khả năng kết nối với hệ thống Scada)	Bộ	1,00	4,000
	T2.2204		Lắp đặt LBS 3P < 35kV	Bộ 3p	1,00	
			4. Lắp mới Tủ RMU 3 ngăn (2L+1T+phụ kiện) ID	Tủ	3,00	
		3.42.82.102	Tủ RMU 3 ngăn (2L+1T+phụ kiện) ID	Tủ	1,00	3,000
	T5.2002		Lắp đặt tủ điện cao áp đến 35kV	Tủ	1,00	
			6. Lắp mới Tủ RMU 2 ngăn (1L+1T+phụ kiện) ID	Tủ	4,00	
		3.42.82.101	Tủ RMU 2 ngăn (1L+1T+phụ kiện) ID	Tủ	1,00	4,000
	T5.2002		Lắp đặt tủ điện cao áp đến 35kV	Tủ	1,00	
			7. Lắp mới Tủ RMU 4 ngăn (2L+2T+phụ kiện) OD	Tủ	1,00	
		3.42.72.222	Tủ RMU 4 ngăn (2L+2T+phụ kiện) OD	Tủ	1,00	1,000
	T5.2002		Lắp đặt tủ điện cao áp đến 35kV	Tủ	1,00	
			8. Lắp mới Tủ RMU 5 ngăn (2L+3T+phụ kiện) OD	Tủ	1,00	
		3.42.72.322	Tủ RMU 5 ngăn (2L+3T+phụ kiện) OD	Tủ	1,00	1,000
	T5.2002		Lắp đặt tủ điện cao áp đến 35kV	Tủ	1,00	
			9. Lắp mới Tủ RMU 4 ngăn (4L+phụ kiện) OD	Tủ	1,00	
		3.42.72.044	Tủ RMU 4 ngăn (4L+phụ kiện) OD	Tủ	1,00	1,000
	T5.2002		Lắp đặt tủ điện cao áp đến 35kV	Tủ	1,00	
			10. Lắp mới Tủ RMU 5 ngăn (5L+phụ kiện) OD	Tủ	1,00	

Mã CV	SHĐM	DP	Thành phần công việc	ĐVT	Số lượng	KL TỔNG
		3.42.72.055	Tủ RMU 5 ngăn (5L+phụ kiện) OD	Tủ	1,00	1,000
	T5.2002		Lắp đặt tủ điện cao áp đến 35kV	Tủ	1,00	
			11. Lắp mới Tủ RMU 4 ngăn (4L+phụ kiện) OD 04 module có chức năng Scada	Tủ	-	
		3.42.80.044	Tủ RMU 4 ngăn (4L+phụ kiện) OD 04 module có chức năng Scada	Tủ	1,00	-
	T5.2002		Lắp đặt tủ điện cao áp đến 35kV	Tủ	1,00	
			12. Lắp mới Tủ RMU 5 ngăn (4L+1T+phụ kiện) OD 04 module có chức năng Scada	Tủ	1,00	
		3.42.80.144	Tủ RMU 5 ngăn (4L+1T+phụ kiện) OD 04 module có chức năng Scada	Tủ	1,00	1,000
	T5.2002		Lắp đặt tủ điện cao áp đến 35kV	Tủ	1,00	
			13. Lắp tủ RMU thu hồi sử dụng lại	Tủ	3,00	
		RMUSDL	Tủ RMU thu hồi sử dụng lại	Tủ	1,00	3,000
	13.02.002		Thay tủ điện cao áp, loại tủ cấp điện <= 35kV	Tủ	1,00	
			14. PHÂN THẢO DỒ THU HỒI	Th.phần	1,00	
	14.02.005		Cầu ngắt chì tự rơi có tải 24kV 200A (LBFCO)	bộ 3 pha	3,00	
	10.01.213		DS 3P 24kV 630A	Bộ	17,00	
	10.01.213		DS 3P 24kV 630A + Chì ống	Bộ	12,00	
	08.03.001		LBS 3P 24kV 630A ngoài trời và phụ kiện	Bộ	2,00	
	13.02.002		Tủ RMU	Bộ	5,00	
			15. PHÂN VC BỐC DỒ THIẾT BỊ	Th.phần	1,00	
			Vận chuyển đường dài			
	VC4822		V/chuyển thiết bị đường dài thu hồi	T/phần		
			Vận chuyển và bốc dỡ trong công trường			
	D1.2021		V/chuyển thiết bị (tc+cg) <=1km	Tấn/km	1,13	
	D1.3031		Bốc lên thiết bị	Tấn	5,65	
	D1.3032		Xếp xuống thiết bị	Tấn	5,65	
			<u>B. LẮP VẬT LIỆU :</u>			
			1. Lắp bảng tên tủ RMU+ LBS	Cái	22,00	
		8.92.15.302	Bảng tên tủ RMU	Cái	1,00	22,000

Mã CV	SHĐM	DP	Thành phần công việc	ĐVT	Số lượng	KL TỔNG
			2. Lắp bảng báo nguy hiểm	Cái	22,00	
		8.92.15.816	Bảng cảnh báo nguy hiểm	Cái	1,00	22,000
			3. Lắp bảng tên đầu cáp	Cái	60,00	
		8.92.15.301	Bảng chỉ tên đầu cáp	Cái	1,00	60,000
			4. Lắp đà đôi L75 dài 2,0m	Bộ	2,00	
		3.06.20.422	Xà thép l75*75*8*2,0m	Đà	2,00	4,000
		3.06.20.521	Thanh chống thép l50 2,1m	Cái	2,00	4,000
		4.35.12.040	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	2,00	4,000
		4.35.16.250	Boulon thép mạ có đai ốc 16*250	Cái	2,00	4,000
		4.43.16.250	Boulon vr2d thép mạ có đai ốc 16*250	Cái	1,00	2,000
	D2.6021		Lắp đặt đà thép cho cột đỡ, trọng lượng <= 25kg	Cái	2,00	
			5. Đấu cò trung thế cáp đồng bọc bọc 24kV - 240mm2	Mét	66,00	
		3.15.83.164	Cáp đồng bọc cách điện 24kV-240mm2	Mét	1,00	66,000
	T4.4103		Lắp dây đồng <= 240mm2 xuống thiết bị	Mét	1,00	
			6. Lắp kẹp nối rẽ H 150-240/150-240mm2	Cái	30,00	
		3.20.05.644	Kẹp nối rẽ dạng H 120-240/95-150mm2	Cái	1,00	30,000
			7. Gia công + lắp giá đỡ đầu cáp ngầm	Bộ	9,00	
		3.06.60.920	Giá đỡ hộp đầu cáp TT (mạ nhúng)	Cái	1,00	9,000
	D2.6011		Lắp đà thép cột đỡ, loại 15kg/đà	Bộ	1,00	
			8. Lắp tiếp địa trụ cáp ngầm + thiết bị lên dây nối	Bộ	7,00	
		3.20.74.248	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối và phụ kiện	Bộ	1,00	7,000
		3.20.74.408	Dây tiếp địa sắt mạ kẽm đk 8mm	Mét	12,00	84,000
		4.90.21.027	Ống nhựa hdpe đk 27mm	Mét	8,00	56,000
		3.20.94.757	Đai thép	Cái	4,50	31,500
		3.20.60.199	Khoá đai	Cái	3,00	21,000
		3.15.25.050	Cáp đồng trần 50mm2	Kg	8,00	56,000
		3.20.05.630	Kẹp nối rẽ dạng chữ H 50-70/50-70mm2	Cái	10,00	70,000
		3.20.80.050	Cosse cu 50mm2	Cái	2,00	14,000

Mã CV	SHĐM	DP	Thành phần công việc	ĐVT	Số lượng	KL TỔNG
	T4.8003		Lắp đặt ống PVC (10m)	10m	0,80	
	D4.5002		Ép đầu cosse loại 50mm ²	10 Cái	0,20	
	D2.7101		Sản xuất và kéo rải dây tiếp địa	100kg	0,13	
	D2.8103		Đóng cọc tiếp địa dài L = 2,5m xuống đất, đất cấp III (bao gồm que hàn)	10 Cọc	0,20	
			9. Lắp nối đất cho tủ RMU trong trạm phòng	Bộ	15,00	
		3.20.74.248	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối và phụ kiện	Bộ		-
		3.15.25.050	Cáp đồng trần 50mm ²	Kg	2,00	30,000
		3.15.25.095	Cáp đồng trần 95mm ²	Kg	5,00	75,000
		3.15.42.050	Cáp đồng bọc 50mm ²	Mét	9,00	135,000
		2.55.33.461	Đồng bản 40*6	Kg	2,15	32,220
		3.20.80.050	Cosse cu 50mm ²	Cái	10,00	150,000
		3.20.80.095	Cosse cu 95mm ²	Cái	2,00	30,000
		3.20.05.630	Kẹp nối rẽ dạng chữ H 50-70/50-70mm ²	Cái	12,00	180,000
	T4.7411		Hàn hóa nhiệt nối dây tiếp địa và cọc tiếp địa (bao gồm thuốc hàn)	l mỗi hàn	2,00	
	D4.5004		Ép đầu cosse loại 95mm ²	10 Cái	0,20	
	D4.5002		Ép đầu cosse loại 50mm ²	10 Cái	1,00	
	D2.7101		Sản xuất và kéo rải dây tiếp địa	100kg	0,07	
			10. Lắp ống sắt D114 bảo vệ cáp ngầm lên trụ	Bộ	1,00	
		2.46.06.114	Ống sắt tráng kẽm đk 114	Mét	6,00	6,000
		3.06.50.556	COLLIER 114 (mạ nhúng)	Bộ	3,00	3,000
	D4.1205		Lắp ống sắt d>100	100m	0,06	
			11. Rải cáp ngầm 3x95mm² -24kV	Mét	102,00	
		3.25.41.095	Cáp ngầm trung thế 22kV-3x95mm ² , chống thấm nước (màn chắn băng đồng)	Mét	1,00	102,000
	D4.2406		Lắp cáp <= 7,5kg/m trong ống	100m	0,01	
			12. Rải cáp ngầm 3x50 mm² - 24kV	Mét	230,00	
		3.25.41.050	Cáp ngầm trung thế 22kV-3x50mm ² , chống thấm nước (màn chắn băng đồng)	Mét	1,00	230,000
	D4.2405		Lắp cáp <= 6kg/m trong ống	100m	0,01	
			13. Lắp sứ treo + giáp núu trên đà sắt	Bộ	18,00	

Mã CV	SHĐM	DP	Thành phần công việc	ĐVT	Số lượng	KL TỔNG
		3.10.88.324	Sứ treo 24kv polymer	Cái	1,00	18,000
		3.10.90.208	Móc treo chữ u 018	Cái	2,00	36,000
		3.20.53.254	Giáp nỉu cho cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-240/32mm2	Bộ	1,00	18,000
	D3.1711		Lắp đặt cách điện polymer néo đơn cho dây dẫn, điện áp <=35kV, chiều cao lắp đặt <= 20m	Bộ	1,00	
			14. Lắp cách điện và phụ kiện các loại	Bộ	1,00	
		4.90.80.540	Ống co nhiệt cách điện trung thế đk 40mm	Mét	50,00	50,000
		3.70.75.157	Băng keo cách điện trung thế	Cuộn	15,00	15,000
		4.74.12.040	Boulon đồng có đai ốc 12*40	Cái	42,00	42,000
		3.30.20.725	Chỉ ống trung thế 25A	Cái	6,00	6,000
		3.20.80.190	Cosse cu 240mm2	Cái	12,00	12,000
	D4.5008		Ép đầu cosse loại 240mm2	10 Cái	1,20	
			15. Lắp tấm bakelit và chống thấm cho ngăn T tủ RMU	Ngăn	15,000	
		3.70.40.505	Tấm Bakelite	m2	0,37	5,612
		3.70.40.500	Đất sét công nghiệp Neoseal B1	Cái	1,00	15,000
	D3.2102		Lắp đặt cách điện Polymer/ composite/silicon đứng trung thế 15-22KV lắp dưới đất	Chuỗi	1,00	
			16. Nhân công ép đầu cosse theo đầu cáp	T/phần	1,00	
	D4.5002		Ép đầu cosse loại 50mm2	10 Cái	8,40	
	D4.5008		Ép đầu cosse loại 240mm2	10 Cái	9,60	
			17. PHẢN THẢO DỠ THU HỒI	Th.phần	1,00	
	04.03.111		Xà thép V 75*75*8	Bộ	46,00	
	03.01.105		Sứ đỡ thanh cái trên đà	10 sứ	13,80	
	04.03.121		Hàng rào lưới B40 (1m x 1,2m)	Bộ	13,00	
	03.11.103		Thanh đồng bản 40x6	10m	15,45	
			18. Vận chuyển bốc dỡ trong công trường	Th.phần	1,00	
	D1.2011		V/chuyển thép, phụ kiện, dụng cụ (tc+cg) <=1km	Tấn/km	0,47	
	D1.3031		Bốc phụ kiện lên xe, t/công	Tấn	2,33	
	D1.3032		Dỡ phụ kiện từ xe xuống, t/công	Tấn	2,33	

Mã CV	SHĐM	DP	Thành phần công việc	ĐVT	Số lượng	KL TỔNG
			Hạng mục Cáp ngầm hạ thế			
			A. LẮP THIẾT BỊ :			
			B. LẮP VẬT LIỆU :			
			1. Kéo cáp ngầm hạ thế 2*10mm2 cấp nguồn điều khiển Scada	Mét	44,00	
	D4.2401	3.25.08.210	Cáp ngầm hạ thế ruột đồng 2*10mm2	Mét	1,00	44,000
			Lắp cáp <= 1kg/m trong ống	100m	0,01	
			2. Lắp đặt ống nhựa luồn cáp điều khiển Scada LBS	Vị trí	7,00	
		4.90.21.060	Ống nhựa hdpe đk 60mm	Mét	6,00	42,000
		3.20.94.757	Đai thép	Cái	3,00	21,000
		3.20.60.199	Khoá đai	Cái	3,00	21,000
	D4.1407		Lắp đặt ống nhựa bảo vệ cáp, đường kính: D <= 67mm	100m	0,06	
			3. Lắp CB hạ thế	Bộ	8,00	
		3.46.09.042	CB 2 cực 40A + (Nắp, đế, vis)	Cái	1,00	8,000
	T2.3401		Lắp đặt cầu dao hạ thế <=1000V, aptomat các loại ≤100A	Bộ	1,00	
			4. Lắp cosse 10mm2	Cái	2,00	
		3.20.80.010	Cosse cu 10mm2	Cái	1,00	2,000
	D4.5001		Ép đầu cáp đồng loại 10mm2	10 Cái	0,10	
			5. Lắp potelet 2,4m	Bộ	1,00	
		3.06.36.024	Potelet 150-2,4m	Cái	1,00	1,000
		4.35.16.250	Boulon thép mạ có đai ốc 16*250	Cái	2,00	2,000
	D4.6101		Lắp đặt Potetet	Bộ	1,00	
			6. Lắp hộp domino 9 cực	Bộ	1,00	
		3.60.05.009	Hộp domino đầu trụ 9 cực	Bộ	1,00	1,000
		4.35.16.250	Boulon thép mạ có đai ốc 16*250	Cái	1,00	1,000
	T5.1002		Lắp hộp domino 9 cực	Hộp	1,00	
			7. Lắp phụ kiện domino 9 cực	Bộ	1,00	
		3.15.42.350	Cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV-35mm2	Mét	4,00	4,000

Mã CV	SHĐM	DP	Thành phần công việc	ĐVT	Số lượng	KL TỔNG
		4.35.16.300	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	1,00	1,000
		4.74.16.300	Boulon móc cho cáp abc 16*300	Cái	1,00	1,000
		3.20.31.535	Nối bọc cách điện (IPC) 95-35mm2	Cái	5,00	5,000
	T4.4101		Lắp dây xuống thiết bị Cu< 95mm2	Mét	4,00	
			8. Kéo cáp Duplex 2*11mm2 cấp nguồn Scada	Mét	77,00	
		3.15.58.210	Cáp duplex 2*10mm2	Mét	1,00	77,000
	D3.6301		Lắp đặt cáp vặn xoắn ≤4x16mm2	Km	0,001	
			Hạng mục lắp hộp nối, hộp đầu cáp (trung thế)			
			B. LẮP VẬT LIỆU :			
			1. Làm đầu cáp trung thế 3x50mm2	Bộ	8,00	
		3.25.73.050	Hộp đầu cáp 24kV-3x50mm2 (màn chắn bằng đồng)	Cái	1,00	8,000
	D4.3312		Lắp đầu cáp 22kV ≤70mm2	Đầu	1,00	
			2. Làm hộp nối cáp trung thế 95mm2	Cái	1,00	
		3.25.84.095	Hộp nối cáp 24kV-3x95mm2 (màn chắn bằng đồng loại đồ keo)	Cái	1,00	1,000
	D4.4313		Lắp hộp nối cáp 22kV ≤95mm2	Hộp	1,00	
			3. Làm hộp nối cáp trung thế 3x50mm2	Cái	1,00	
		3.25.84.050	Hộp nối cáp 24kV-3x50mm2 (màn chắn bằng đồng loại đồ keo)	Cái	1,00	1,000
	D4.4312		Lắp hộp nối cáp 22kV ≤70mm2	Hộp	1,00	
			4. Nhân công lắp đầu cáp T-Plug 22kV 3*240mm2 đơn theo tủ RMU	Đầu	26,00	
	D4.3315		Lắp đầu cáp T-Plug 22kV 3*240mm2 đơn	Đầu	1,00	
			5. Nhân công lắp đầu cáp Elbow 22kV 3*50mm2 đơn theo tủ RMU	Đầu	13,00	
	D4.3312		Lắp đầu cáp Elbow 22kV 3*50mm2 đơn	Đầu	1,00	
			6. Lắp bổ sung đầu cáp T-Plug 24KV 3*240mm2 đơn trong tủ RMU	Đầu	6,00	
		3.25.50.240	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*240mm2 đơn	Cái	1,00	6,000
	D4.3315		Lắp đầu cáp góc 22kV 3*240mm2	Đầu	1,00	
			7. Lắp bổ sung đầu cáp Elbow 22kV 3*50mm2 trong tủ RMU	Đầu	2,00	
		3.25.72.419	Hộp đầu cáp Elbow 24KV 3*50mm2	Cái	1,00	2,000

Mã CV	SHĐM	DP	Thành phần công việc	ĐVT	Số lượng	KL TỔNG
	D4.3312		Lắp đầu cáp góc 22kV 3*50mm2	Đầu	1,00	
			8. Lắp bổ sung đầu cáp T-Plug 24KV 3*50mm2 đơn trong tủ RMU	Đầu	3,00	
		3.25.73.051	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*50mm2 đơn	Cái	1,00	3,000
	D4.3312		Lắp đầu cáp góc 22kV 3*50mm2	Đầu	1,00	
			9. Lắp bổ sung đầu cáp trong tủ RMU T-Plug 24KV 3*95mm2 đơn	Đầu	1,00	
		3.25.50.095	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*95mm2 đơn	Cái	1,00	1,000
	D4.3313		Lắp đầu cáp góc 22kV 3*95mm2	Đầu	1,00	
			10. Lắp bổ sung đầu cáp trong tủ RMU T-Plug 24KV 3*50mm2 đôi	Đầu	1,00	
		3.25.73.053	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*50mm2 đôi	Cái	1,00	1,000
	D4.3312		Lắp đầu cáp góc 22kV 3*50mm2	Đầu	2,00	
			11. Lắp bổ sung đầu cáp trong tủ RMU T-Plug 24KV 3*240mm2 đôi	Đầu	-	
		3.25.50.241	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*240mm2 đôi	Cái	1,00	-
	D4.3315		Lắp đầu cáp góc 22kV 3*240mm2	Đầu	2,00	
			Hạng mục lắp hộp nối trung thế 3x240 đồ keo			
			B. LẮP VẬT LIỆU :			
			1. Làm hộp nối cáp trung thế 3x240mm2	Cái	-	
		3.25.84.250	Hộp nối cáp 24kV-3x240mm2 (màn chắn bằng đồng loại đồ keo)	Cái	1,00	-
	D4.4315		Lắp hộp nối cáp 22kV <=240mm2	Hộp	1,00	

TỔNG HỢP THIẾT BỊ - VẬT LIỆU CHÍNH

Dự án : Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

ST T	Danh pháp	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
		Hạng mục Cáp ngầm trung thế		
		<u>Thiết bị:</u>		
1	3.44.82.180	Chống sét van 18kV 10kA	Cái	3,00
2	3.42.24.410	LBS 3P 24KV 630A OD (có khả năng kết nối với hệ thống Scada)	Bộ	7,00
3	3.42.82.102	Tủ RMU 3 ngăn (2L+1T+phụ kiện) ID	Tủ	3,00
5	3.42.82.101	Tủ RMU 2 ngăn (1L+1T+phụ kiện) ID	Tủ	4,00
6	3.42.72.222	Tủ RMU 4 ngăn (2L+2T+phụ kiện) OD	Tủ	1,00
7	3.42.72.322	Tủ RMU 5 ngăn (2L+3T+phụ kiện) OD	Tủ	1,00
8	3.42.72.044	Tủ RMU 4 ngăn (4L+phụ kiện) OD	Tủ	1,00
9	3.42.72.055	Tủ RMU 5 ngăn (5L+phụ kiện) OD	Tủ	1,00
11	3.42.80.144	Tủ RMU 5 ngăn (4L+1T+phụ kiện) OD 04 module có chức năng Scada	Tủ	1,00
		<u>Vật liệu:</u>		
1	3.25.41.050	Cáp ngầm trung thế 22kV-3x50mm ² , chống thấm nước (màn chắn băng đồng)	Mét	230,00
1	3.25.41.095	Cáp ngầm trung thế 22kV-3x95mm ² , chống thấm nước (màn chắn băng đồng)	Mét	102,00
2	3.15.42.050	Cáp đồng bọc 50mm ²	Mét	135,00
3	3.15.25.050	Cáp đồng trần 50mm ²	Kg	86,00
4	3.15.25.095	Cáp đồng trần 95mm ²	Kg	75,00
5	3.15.83.164	Cáp đồng bọc cách điện 24kV-240mm ²	Mét	66,00
6	2.46.06.114	Ổng sắt trắng kẽm đk 114	Mét	6,00
7	3.20.74.408	Dây tiếp địa sắt mạ kẽm đk 8mm	Mét	84,00
8	3.06.20.422	Xà thép 175*75*8*2,0m	Đà	4,00
9	3.06.20.521	Thanh chống thép l50 2,1m	Cái	4,00
10	3.06.50.556	COLLIER 114 (mạ nhúng)	Bộ	3,00
11	3.06.60.920	Giá đỡ hộp đầu cáp TT (mạ nhúng)	Cái	9,00
12	3.10.88.324	Sứ treo 24kv polymer	Cái	18,00
13	3.10.90.208	Móc treo chữ u 018	Cái	36,00
14	3.20.53.254	Giáp nứ cho cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-240/32mm ²	Bộ	18,00
15	3.20.05.630	Kẹp nổi rẽ dạng chữ H 50-70/50-70mm ²	Cái	250,00
16	3.20.05.644	Kẹp nổi rẽ dạng H 120-240/95-150mm ²	Cái	30,00
17	3.20.60.199	Khoá đai	Cái	21,00
18	3.20.74.248	kiện	Bộ	7,00
19	3.20.80.050	Cosse cu 50mm ²	Cái	164,00
20	3.20.80.095	Cosse cu 95mm ²	Cái	30,00
21	3.20.80.190	Cosse cu 240mm ²	Cái	12,00
22	3.20.94.757	Đai thép	Cái	31,50
23	2.55.33.461	Đồng bản 40*6	Kg	32,22
23	3.70.40.505	Tấm Bakelite	m ²	5,61
24	3.70.40.500	Đất sét công nghiệp Neoseal B1	Cái	15,00

ST T	Danh pháp	Tên thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Số lượng
25	3.70.75.157	Băng keo cách điện trung thế	Cuộn	15,00
26	4.35.12.040	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	4,00
27	4.35.16.250	Boulon thép mạ có đai ốc 16*250	Cái	4,00
28	4.43.16.250	Boulon vr2d thép mạ có đai ốc 16*250	Cái	2,00
29	4.74.12.040	Boulon đồng có đai ốc 12*40	Cái	42,00
30	4.90.21.027	Ống nhựa hdpe đk 27mm	Mét	56,00
31	3.30.20.725	Chì ống trung thế 25A	Cái	6,00
31	4.90.80.540	Ống co nhiệt cách điện trung thế đk 40mm	Mét	50,00
32	8.92.15.301	Bảng chỉ tên đầu cáp	Cái	60,00
33	8.92.15.302	Bảng tên tủ RMU	Cái	22,00
34	8.92.15.816	Bảng cảnh báo nguy hiểm	Cái	22,00
		Hạng mục Cáp ngầm hạ thế		
		<u>Thiết bị:</u>		
		<u>Vật liệu :</u>		
1	3.25.08.210	Cáp ngầm hạ thế ruột đồng 2*10mm2	Mét	44,00
2	3.20.60.199	Khoá đai	Cái	21,00
3	3.20.80.010	Cosse cu 10mm2	Cái	2,00
4	3.20.94.757	Đai thép	Cái	21,00
5	3.46.09.042	CB 2 cực 40A + (Nắp, đế, vis)	Cái	8,00
6	3.06.36.024	Potelet 150-2,4m	Cái	1,00
7	4.35.16.250	Boulon thép mạ có đai ốc 16*250	Cái	3,00
8	3.60.05.009	Hộp domi nô đầu trụ 9 cực	Bộ	1,00
9	3.15.42.350	Cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV-35mm2	Mét	4,00
10	4.35.16.300	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	1,00
11	4.74.16.300	Boulon móc cho cáp abc 16*300	Cái	1,00
12	3.20.31.535	Nối bọc cách điện (IPC) 95-35mm2	Cái	5,00
13	3.15.58.210	Cáp duplex 2*10mm2	Mét	77,00
14	4.90.21.060	Ống nhựa hdpe đk 60mm	Mét	42,00
		Hạng mục lắp hộp nối, hộp đầu cáp (trung thế)		
		<u>Vật liệu :</u>		
1	3.25.73.050	Hộp đầu cáp 24kV-3x50mm2 (màn chắn bằng đồng)	Cái	8,000
4	3.25.84.095	Hộp nối cáp 24kV-3x95mm2 (màn chắn bằng đồng loại đổ keo)	Cái	1,000
5	3.25.84.050	Hộp nối cáp 24kV-3x50mm2 (màn chắn bằng đồng loại đổ keo)	Cái	1,000
6	3.25.50.240	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*240mm2 đơn	Cái	6,000
7	3.25.72.419	Hộp đầu cáp Elbow 24KV 3*50mm2	Cái	2,000
8	3.25.73.051	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*50mm2 đơn	Cái	3,000
9	3.25.50.095	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*95mm2 đơn	Cái	1,000
10	3.25.73.053	Hộp đầu cáp T-Plug 24KV 3*50mm2 đôi	Cái	1,000
		Hạng mục Viễn thông dùng riêng		
		<u>Vật liệu :</u>		

BẢNG PHÂN TÍCH CHI PHÍ THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH THIẾT BỊ

Dự án : Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

STT	SHĐM	Tên công việc	ĐVT	Số lượng
		Hạng mục Cáp ngầm trung thế		
		<u>A. Thiết bị :</u>		
	EC.11010	Chống sét van 18kV 10kA	Bộ 1p	1,00
	EC.11010	Chống sét van 18kV 10kA (bộ pha thứ 2 trở đi)	Bộ 1p	2,00
	EB.21010	Scada)	Bộ 3p	7,00
	EB.11010	Tủ RMU 3 ngăn (2L+1T+phụ kiện) ID	Bộ 3p	3,00
	EB.11010	Tủ RMU 2 ngăn (1L+1T+phụ kiện) ID	Bộ 3p	4,00
	EB.11010	Tủ RMU 4 ngăn (2L+2T+phụ kiện) OD	Bộ 3p	1,00
	EB.11010	Tủ RMU 5 ngăn (2L+3T+phụ kiện) OD	Bộ 3p	1,00
	EB.11010	Tủ RMU 4 ngăn (4L+phụ kiện) OD	Bộ 3p	1,00
	EB.11010	Tủ RMU 5 ngăn (5L+phụ kiện) OD	Bộ 3p	1,00
	EB.11010	Tủ RMU 5 ngăn (4L+1T+phụ kiện) OD 04 module có chức năng Scada	Bộ 3p	1,00
	EB.11010	Tủ RMU thu hồi sử dụng lại	Bộ 3p	3,00

BẢNG PHÂN TÍCH CHI PHÍ THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH VẬT LIỆU

Dự án : Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

STT	SHĐM	Tên công việc	ĐVT	Số lượng
		Hạng mục Cáp ngầm trung thế		
		<u>B. Vật liệu :</u>		
	EC.21010	Đo điện trở tiếp đất RMU $\leq 35\text{kV}$	HT	15,00
	EC.21010	Đo điện trở tiếp đất trụ cáp ngầm lên dây nổi	HT	7,00
	EB.111020	Thí nghiệm cáp lực điện áp $1 < U < 35\text{ kV}$ (1 ruột)	1 Sợi cáp đơn (hoặc 1 pha của cáp 3 lõi)	8,00
	EB.111020	Thí nghiệm cáp lực điện áp $1 < U < 35\text{ kV}$ (1 ruột)	1 Sợi cáp đơn (hoặc 1 pha của cáp 3 lõi)	16,00
	EB.115020	Thí nghiệm điện áp tần số thấp - kết hợp đo phóng điện cục bộ cho cáp lực $U \leq 35\text{ kV}$ (Thí nghiệm chịu đựng điện áp tần số thấp VLF/DAC cho cáp lực $U \leq 35\text{ kV}$)	1 Sợi cáp đơn (hoặc 1 pha của cáp 3 lõi)	44,00
	EB.115020	Thí nghiệm điện áp tần số thấp - kết hợp đo phóng điện cục bộ cho cáp lực $U \leq 35\text{ kV}$ (Thí nghiệm chịu đựng điện áp tần số thấp VLF/DAC cho cáp lực $U \leq 35\text{ kV}$)	1 Sợi cáp đơn (hoặc 1 pha của cáp 3 lõi)	88,00
	EB.71060	Thử nghiệm sứ treo thi công live line	cái	18,00

DỰ TOÁN CHI PHÍ THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH SCADA

Dự án : Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

STT	Khoản mục chi phí	ĐVT	Số lượng
2	Thí nghiệm hiệu chỉnh tín hiệu hệ thống scada tủ RMU 4 ngăn	Tủ	1
3	Thí nghiệm hiệu chỉnh tín hiệu hệ thống scada LBS	bộ	7
	Tổng cộng		

BẢNG CHIẾT TÍNH CHI PHÍ TÍNH TOÁN CHỈNH ĐỊNH RELAY

Dự án : Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

ST T	Đơn giá áp dụng	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng
		TỔNG CỘNG		
	I	TÍNH TOÁN VÀ CHỈNH ĐỊNH RELAY BẢO VỆ (LBS CÓ CHỨC NĂNG ĐK SCADA)		
1	423-QĐ-EVNHCMC	Kiểm tra, hiệu chỉnh, bổ sung cơ sở dữ liệu nguồn, phụ tải	bộ	7
2	423-QĐ-EVNHCMC	Tính toán chế độ xác lập, ngắn mạch, ổn định	hệ thống	7
	II	TÍNH TOÁN VÀ CHỈNH ĐỊNH RELAY BẢO VỆ (RMU SCADA KHÔNG CÓ MÁY CẮT)		
1	423-QĐ-EVNHCMC	Kiểm tra, hiệu chỉnh, bổ sung cơ sở dữ liệu nguồn, phụ tải	bộ	1
2	423-QĐ-EVNHCMC	Tính toán chế độ xác lập, ngắn mạch, ổn định	hệ thống	1

BẢNG DỰ TOÁN CHI PHÍ THUÊ MÁY PHÁT

Dự án : Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

STT	Hạng Mục	Số Lượng
1	Chi phí thuê máy phát và vận hành máy phát 250KVA	
A	Chi phí thuê máy phát (BẢNG TÍNH GIÁ CA MÁY THEO TT13/2021/TT-BXD NGÀY 31/08/2021)	4
B	Chi phí vận chuyển mát phát chở đi về theo TT12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021	4
2	Chi phí thuê máy phát và vận hành máy phát 400KVA	
A	Chi phí thuê máy phát (BẢNG TÍNH GIÁ CA MÁY THEO TT13/2021/TT-BXD NGÀY 31/08/2021)	7
B	Chi phí vận chuyển mát phát chở đi về theo TT12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021	7
3	Chi phí thuê máy phát và vận hành máy phát 500KVA	
A	Chi phí thuê máy phát (BẢNG TÍNH GIÁ CA MÁY THEO TT13/2021/TT-BXD NGÀY 31/08/2021)	12
B	Chi phí vận chuyển mát phát chở đi về theo TT12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021	12
4	Chi phí thuê máy phát và vận hành máy phát 600KVA	
A	Chi phí thuê máy phát (BẢNG TÍNH GIÁ CA MÁY THEO TT13/2021/TT-BXD NGÀY 31/08/2021)	5
B	Chi phí vận chuyển mát phát chở đi về theo TT12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021	5
4	Chi phí thuê máy phát và vận hành máy phát 750KVA	
A	Chi phí thuê máy phát (BẢNG TÍNH GIÁ CA MÁY THEO TT13/2021/TT-BXD NGÀY 31/08/2021)	7
B	Chi phí vận chuyển mát phát chở đi về theo TT12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021	7
5	Tổng cộng giá trị trước thuế (1+2+3+4)	

BẢNG TÍNH KHỐI LƯỢNG

Dự án: Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

Hạng mục: Đào và tái lập mương cáp

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
I	ĐAN BÊ TÔNG CỐT THÉP											
1	AG.11413	Đổ bê tông đan đá 1x2, M200 (cấp độ bền B15)									m3	0,150
		Đan bê tông via hè								0,150		
		Đan bê tông HNC 0,5 x 1 m dây 0,05m	6,00	1,000	0,500		0,050	1*0,5*0,05=0,025	0,025	0,150		
2	AG.31311	SXLD tháo dỡ ván khuôn đan									100m2	0,009
		Đan bê tông via hè								0,900		
		Đan bê tông HNC 0,5 x 1 m dây 0,05m	6,00	1,000	0,500		0,050	(1+0,5)*2*0,05=0,15	0,150	0,900		
3	AG.13231	SXLD cốt thép tấm đan									tấn	0,018
		Đan bê tông HNC 0,5 x 1 m dây 0,05m	6,00					Theo bảng thống kê thép	2,960	17,760		
4	AG.42114	Lắp đặt cấu kiện BT đúc sẵn nặng <=75kg (bảng thu công)									cái	6,000
		Đan bê tông HNC 0,5 x 1 m dây 0,05m	6,00				62,500	Bảng số lượng đan BT đúc sẵn	1,000	6,000		
II	ĐÀO MƯƠNG CÁP											
1	SE.11213 (VD1)	Cắt 2 mép phui đào BTNN (chiều dày lớp BTNN 12cm)									100m	1,236
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	2,00	21,000				Bảng chiều dài mương cáp	21,000	42,000		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	2,00	38,000				Bảng chiều dài mương cáp	38,000	76,000		
		Mương BTNN theo MC BULY	4,00	1,400				Bảng chiều dài mương cáp	1,400	5,600		
2	SE.11213 (VD2)	Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm)									100m	0,964
		Mương BTXM trên via hè theo MC BV011000T	2,00	23,000				Bảng chiều dài mương cáp	23,000	46,000		
		Mương BTXM trên via hè theo MC BV010000T	2,00	10,000				Bảng chiều dài mương cáp	10,000	20,000		
		Mương BTXM trên via hè theo MC BV000001T	2,00	2,000				Bảng chiều dài mương cáp	2,000	4,000		
		Mương BTXM trên via hè theo MC BULY	6,00	1,400				Bảng chiều dài mương cáp	1,400	8,400		
		Mương BTXM trên via hè theo MC HN-BV	4,00	4,500				Bảng chiều dài mương cáp	4,500	18,000		
3	SE.11112	Đào bỏ mặt đường nhựa									m2	29,415
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	1,00	21,000	0,585	0,585	0,120	(0,585+0,585)/2*0,12*21=12,285	12,285	12,285		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	1,00	38,000	0,425	0,425	0,120	(0,425+0,425)/2*0,12*38=16,15	16,150	16,150		
		Mương BTNN theo MC BULY	2,00	0,700	0,700	0,700	0,120	(0,7+0,7)/2*0,12*0,7=0,49	0,490	0,980		
4	AA.22112	Phá dỡ kết cấu mặt đường, via hè									m3	2,385
		Mương BTXM trên via hè theo MC BV011000T	1,00	23,000	0,425	0,425	0,100	(0,425+0,425)/2*0,1*23=0,978	0,978	0,978		
		Mương BTXM trên via hè theo MC BV010000T	1,00	10,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*10=0,3	0,300	0,300		
		Mương BTXM trên via hè theo MC BV000001T	1,00	2,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*2=0,06	0,060	0,060		
		Mương BTXM trên via hè theo MC BULY	3,00	0,700	0,700	0,700	0,100	(0,7+0,7)/2*0,1*0,7=0,049	0,049	0,147		
		Mương BTXM trên via hè theo MC HN-BV	2,00	3,000	1,500	1,500	0,100	(1,5+1,5)/2*0,1*3=0,45	0,450	0,900		
5	AB.11503	Đào lớp cấp phối đá dăm (rộng <= 1m. Sâu <= 1m, Đất cấp III)									m3	17,663

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 NN01200nT	1,00	21,000	0,585	0,585	0,550	$(0,585+0,585)/2*0,55*21=6,757$	6,757	6,757		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	1,00	38,000	0,425	0,425	0,550	$(0,425+0,425)/2*0,55*38=8,883$	8,883	8,883		
		Mương BTNN theo MC BULY	2,00	0,700	0,700	0,700	0,550	$(0,7+0,7)/2*0,55*0,7=0,27$	0,270	0,539		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV011000T	1,00	23,000	0,425	0,425	0,100	$(0,425+0,425)/2*0,1*23=0,978$	0,978	0,978		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV010000T	1,00	10,000	0,300	0,300	0,100	$(0,3+0,3)/2*0,1*10=0,3$	0,300	0,300		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV000001T	1,00	2,000	0,300	0,300	0,100	$(0,3+0,3)/2*0,1*2=0,06$	0,060	0,060		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BULY	3,00	0,700	0,700	0,700	0,100	$(0,7+0,7)/2*0,1*0,7=0,049$	0,049	0,147		
6	AB.11513	Đào lớp cấp phối đá dăm (rộng <= 3m. Sâu <= 1m, Đất cấp III)									m3	0,900
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC HN-BV	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	9,970
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV011000T	1,00	23,000	0,425	0,425	0,680	$(0,425+0,425)/2*0,68*23=6,647$	6,647	6,647		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV010000T	1,00	10,000	0,300	0,300	0,680	$(0,3+0,3)/2*0,68*10=2,04$	2,040	2,040		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV000001T	1,00	2,000	0,300	0,300	0,300	$(0,3+0,3)/2*0,3*2=0,18$	0,180	0,180		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BULY	3,00	0,700	0,700	0,700	0,750	$(0,7+0,7)/2*0,75*0,7=0,368$	0,368	1,103		
8	AB.11523	Đào lớp đất cấp III (rộng <= 3m. Sâu <= 2m)									m3	21,462
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	1,00	21,000	0,585	0,585	0,420	$(0,585+0,585)/2*0,42*21=5,16$	5,160	5,160		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	1,00	38,000	0,425	0,425	0,420	$(0,425+0,425)/2*0,42*38=6,783$	6,783	6,783		
		Mương BTNN theo MC BULY	2,00	0,700	0,700	0,700	0,530	$(0,7+0,7)/2*0,53*0,7=0,26$	0,260	0,519		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC HN-BV	2,00	3,000	1,500	1,500	1,000	$(1,5+1,5)/2*1*3=4,5$	4,500	9,000		
9	AB.41413	VC đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m									100m3	0,559
		Bảng khối lượng phá dỡ + đào	1,00					KL vận chuyển	55,909	55,909		
10	AB.42113	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <= 5km (vc 4km tiếp theo)									100m3	0,599
		Bảng khối lượng phá dỡ + đào + cạo bóc	1,00					KL vận chuyển	59,915	59,915		
11	AB.42213	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi > 5km (vc 5km tiếp theo)									100m3	0,599
		Bảng khối lượng phá dỡ + đào + cạo bóc	1,00					KL vận chuyển	59,915	59,915		
12	AA.22513	Cạo bóc lớp BTNN, chiều dày 5cm									100m2	0,801
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	1,00	21,000	1,385		0,050	$1,385*21=29,085$	29,085	29,085		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	1,00	38,000	1,225		0,050	$1,225*38=46,55$	46,550	46,550		
		Mương BTNN theo MC BULY	2,00	1,500	1,500		0,050	$1,5*1,5=2,25$	2,250	4,500		
III	TÁI LẬP MƯƠNG CÁP											
1	BB.43102	Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 160/125									100m	0,920
		Chiều dài ống đi dưới lòng đường	1,00	59,000				Theo bảng giải trình mương cáp	59,000	59,000		
		Chiều dài ống đi trên vỉa hè	1,00	33,000				Theo bảng giải trình mương cáp	33,000	33,000		
2	BB.43101	Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 130/100									100m	1,030
		Chiều dài ống đi dưới lòng đường	1,00	80,000				Theo bảng giải trình mương cáp	80,000	80,000		
		Chiều dài ống đi trên vỉa hè	1,00	23,000					23,000	23,000		

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		
3	BB.43101	Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 50/40									100m	0,020
		Chiều dài ống đi trên vỉa hè	1,00	2,000					2,000	2,000		
4	AB.66144	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,98									100m3	0,097
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	1,00	21,000	0,585	0,585	0,420	(0,585+0,585)/2*0,42*21=5,16	5,160	5,160		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	1,00	38,000	0,425	0,425	0,420	(0,425+0,425)/2*0,42*38=6,783	6,783	6,783		
		Mương BTNN theo MC BULY	2,00	0,700	0,700	0,700	0,530	(0,7+0,7)/2*0,53*0,7=0,26	0,260	0,519		
		Trừ xếp gạch kết cấu dưới lòng đường	-1.737,50	0,180	0,080		0,040	SL * thể tích gạch	0,001	-1,001		
		Trừ ống xoắn HDPE Ø 160/125	-1,00	59,000			0,016	Diện tích ống chiếm chỗ	0,941	-0,941		
		Trừ ống xoắn HDPE Ø 130/100	-1,00	80,000			0,010	Diện tích ống chiếm chỗ	0,831	-0,831		
5	AB.66142	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90									100m3	0,176
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV011000T	1,00	23,000	0,425	0,425	0,680	(0,425+0,425)/2*0,68*23=6,647	6,647	6,647		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV010000T	1,00	10,000	0,300	0,300	0,680	(0,3+0,3)/2*0,68*10=2,04	2,040	2,040		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV000001T	1,00	2,000	0,300	0,300	0,300	(0,3+0,3)/2*0,3*2=0,18	0,180	0,180		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BULY	3,00	0,700	0,700	0,700	0,750	(0,7+0,7)/2*0,75*0,7=0,368	0,368	1,103		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC HN-BV	2,00	3,000	1,500	1,500	1,000	(1,5+1,5)/2*1*3=4,5	4,500	9,000		
		Trừ xếp gạch kết cấu trên vỉa hè	-850,00	0,180	0,080		0,040	SL * thể tích gạch	0,001	-0,490		
		Trừ thể tích tấm đan	-1,00					Bảng thể tích tấm đan chiếm chỗ	0,150	-0,150		
		Trừ ống xoắn HDPE Ø 160/125	-1,00	33,000			0,016	Diện tích ống chiếm chỗ	0,526	-0,526		
		Trừ ống xoắn HDPE Ø 130/100	-1,00	23,000			0,010	Diện tích ống chiếm chỗ	0,239	-0,239		
6	AM.11212	Xếp gạch thẻ mương cáp (gạch kích thước: 0,04m x 0,18m x 0,08m)									1000v	2,588
	a	Khối lượng xếp gạch thẻ kết cấu dưới lòng đường									1000v	1,738
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	3,00	21,000	0,080			21/0,08=262,5	262,500	787,500		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	2,00	38,000	0,080			38/0,08=475	475,000	950,000		
	b	Khối lượng xếp gạch thẻ kết cấu trên vỉa hè									1000v	0,850
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV011000T	2,00	23,000	0,080			23/0,08=287,5	287,500	575,000		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV010000T	2,00	10,000	0,080			10/0,08=125	125,000	250,000		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV000001T	1,00	2,000	0,080			2/0,08=25	25,000	25,000		
7	AL.16121 (VD)	Trái bằng báo hiệu cáp ngầm điện lực									m	207,000
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	3,00	21,000				Bảng chiều dài mương cáp	21,000	63,000		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	2,00	38,000				Bảng chiều dài mương cáp	38,000	76,000		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV011000T	2,00	23,000				Bảng chiều dài mương cáp	23,000	46,000		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV010000T	2,00	10,000				Bảng chiều dài mương cáp	10,000	20,000		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV000001T	1,00	2,000				Bảng chiều dài mương cáp	2,000	2,000		
8	AL.16121	Trái vỉ địa kỹ thuật									100m2	0,294
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	1,00	21,000	0,585			0,585*21=12,285	12,285	12,285		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	1,00	38,000	0,425			0,425*38=16,15	16,150	16,150		

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 BULY	2,00	0,700	0,700			0,7*0,7=0,49	0,490	0,980		
9	AD.11242	Làm móng lớp trên bằng cấp phối đá dăm loại I ($K \geq 0,98$)									100m3	0,074
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	1,00	21,000	0,585	0,585	0,250	(0,585+0,585)/2*0,25*21=3,071	3,071	3,071		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	1,00	38,000	0,425	0,425	0,250	(0,425+0,425)/2*0,25*38=4,038	4,038	4,038		
		Mương BTNN theo MC BULY	2,00	0,700	0,700	0,700	0,250	(0,7+0,7)/2*0,25*0,7=0,123	0,123	0,245		
10	AD.11232	Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II ($K \geq 0,98$)									100m3	0,088
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	1,00	21,000	0,585	0,585	0,300	(0,585+0,585)/2*0,3*21=3,686	3,686	3,686		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	1,00	38,000	0,425	0,425	0,300	(0,425+0,425)/2*0,3*38=4,845	4,845	4,845		
		Mương BTNN theo MC BULY	2,00	0,700	0,700	0,700	0,300	(0,7+0,7)/2*0,3*0,7=0,147	0,147	0,294		
11	AD.11212	Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II ($K \geq 0,95$)									100m3	0,024
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV011000T	1,00	23,000	0,425	0,425	0,100	(0,425+0,425)/2*0,1*23=0,978	0,978	0,978		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV010000T	1,00	10,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*10=0,3	0,300	0,300		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV000001T	1,00	2,000	0,300	0,300	0,100	(0,3+0,3)/2*0,1*2=0,06	0,060	0,060		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BULY	3,00	0,700	0,700	0,700	0,100	(0,7+0,7)/2*0,1*0,7=0,049	0,049	0,147		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC HN-BV	2,00	3,000	1,500	1,500	0,100	(1,5+1,5)/2*0,1*3=0,45	0,450	0,900		
12	AD.24223	Tưới nhựa thấm bảm tiêu chuẩn nhựa 1,0kg/m2									100m2	0,294
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	1,00	21,000	0,585	0,585	0,070	(0,585+0,585)/2*21=12,285	12,285	12,285		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	1,00	38,000	0,425	0,425	0,070	(0,425+0,425)/2*38=16,15	16,150	16,150		
		Mương BTNN theo MC BULY	2,00	0,700	0,700	0,700	0,070	(0,7+0,7)/2*0,7=0,49	0,490	0,980		
13	AD.23225	Trải cán BTNN hạt trung dày (BTNC C19) 0,07m									100m2	0,294
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	1,00	21,000	0,585	0,585	0,070	(0,585+0,585)/2*21=12,285	12,285	12,285		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	1,00	38,000	0,425	0,425	0,070	(0,425+0,425)/2*38=16,15	16,150	16,150		
		Mương BTNN theo MC BULY	2,00	0,700	0,700	0,700	0,070	(0,7+0,7)/2*0,7=0,49	0,490	0,980		
14	AD.24221	Tưới nhựa dính bảm tiêu chuẩn 0,5kg/m2									100m2	1,096
		Phản tải lập chờ hoàn trả mặt bằng										
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	1,00	21,000	0,585		0,050	0,585*21=12,285	12,285	12,285		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	1,00	38,000	0,425		0,050	0,425*38=16,15	16,150	16,150		
		Mương BTNN theo MC BULY	2,00	0,700	0,700		0,050	0,7*0,7=0,49	0,490	0,980		
		Phản bù cào bóc										
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	1,00	21,000	1,385		0,050	1,385*21=29,085	29,085	29,085		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	1,00	38,000	1,225		0,050	1,225*38=46,55	46,550	46,550		
		Mương BTNN theo MC BULY	2,00	1,500	1,500		0,050	1,5*1,5=2,25	2,250	4,500		
15	AD.23233	Trải cán BTNN hạt mịn dày (BTNC C9,5) 0,05m									100m2	1,096
		Phản tải lập chờ hoàn trả mặt bằng										
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	1,00	21,000	0,585		0,050	0,585*21=12,285	12,285	12,285		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	1,00	38,000	0,425		0,050	0,425*38=16,15	16,150	16,150		

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 BULY	2,00	0,700	0,700		0,050	$0,7*0,7=0,49$	0,490	0,980		
		<i>Phân bù cào bóc</i>										
		Mương BTNN theo MC NN01200nT	1,00	21,000	1,385		0,050	$1,385*21=29,085$	29,085	29,085		
		Mương BTNN theo MC NN011000T	1,00	38,000	1,225		0,050	$1,225*38=46,55$	46,550	46,550		
		Mương BTNN theo MC BULY	2,00	1,500	1,500		0,050	$1,5*1,5=2,25$	2,250	4,500		
16	AF.13213	Đổ Bê tông XM đá 1x2 mác 200 (cấp độ bền B15)									m3	2,385
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV011000T	1,00	23,000	0,425	0,425	0,100	$(0,425+0,425)/2*0,1*23=0,978$	0,978	0,978		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV010000T	1,00	10,000	0,300	0,300	0,100	$(0,3+0,3)/2*0,1*10=0,3$	0,300	0,300		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BV000001T	1,00	2,000	0,300	0,300	0,100	$(0,3+0,3)/2*0,1*2=0,06$	0,060	0,060		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC BULY	3,00	0,700	0,700	0,700	0,100	$(0,7+0,7)/2*0,1*0,7=0,049$	0,049	0,147		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC HN-BV	2,00	3,000	1,500	1,500	0,100	$(1,5+1,5)/2*0,1*3=0,45$	0,450	0,900		
IV	ĐÓNG CỌC MỐC ĐỊNH VỊ CÁP NGÀM											
1	D4.1610	Gắn cọc mốc sứ									10 cọc	0,500
		Cọc mốc sứ trên vỉa hè BTXM	5,00					Tổng số lượng cọc mốc sứ	5,000	5,000		
2	D4.1610	Gắn cọc mốc gang trên mặt BTNN									10 cọc	0,300
		Cọc mốc gang đóng trên nền BTNN	3,00					Tổng số lượng cọc mốc gang trên nền BTNN	3,000	3,000		

BẢNG PHÂN TÍCH VẬT TƯ

Dự án: Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

Hạng mục: Đào và tái lập mương cáp

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
I	ĐAN BÊ TÔNG CỐT THÉP						
1	AG.11413	Đổ bê tông đan đá 1x2, M200 (cấp độ bền B15)	m3				0,150
	a	Vật liệu					
		Bê tông đá 1x2cm, M200, độ sụt 10-12cm (mã vật liệu C3422 thông tư 12/2021/TT-BXD))					
		Xi măng PCB.40	kg	XM	1,015	280,000	42,630
		Cát bê tông	m3	CÁT BÊ TÔNG	1,015	0,513	0,078
		Đá 1x2cm	m3	ĐÁ 1X2	1,015	0,845	0,129
		Nước	lít	NƯỚC	1,015	198,000	30,146
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 2)	công	N2307	1,000	1,930	0,290
	c	Máy thi công					
		Máy trộn BT 250 lít	ca	M104.0102	1,000	0,095	0,014
2	AG.31311	SXLD tháo dỡ ván khuôn đan	100m2				0,009
	a	Vật liệu					
		Gỗ ván	m3	GỖ VÁN	1,000	0,123	0,001
		Đinh	kg	ĐINH	1,000	16,000	0,144
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	25,620	0,231
3	AG.13231	SXLD cốt thép tẩm đan	tấn				0,018
	a	Vật liệu					
		Thép tròn đk Ø8mm	kg	THÉP D8	1,000	1.020,000	18,115
		Kềm buộc 1,0 mm	kg	KẪM	1,000	16,070	0,285
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	16,250	0,289
	c	Máy thi công					
		Máy cắt uốn 5kW	ca	M112.2601	1,000	0,400	0,007
4	AG.42114	Lắp đặt cầu kiện BT đúc sẵn nặng <=75kg (bằng thu công)	cái				6,000
	a	Nhân công					

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
		Nhân công 3/7 (nhóm 5)	công	N2307	1,000	0,100	0,600
II	ĐÀO MƯƠNG CẤP						
1	SE.11213 (VD1)	Cắt 2 mép phui đào BTNN (chiều dày lớp BTNN 12cm)	100m				1,236
	a	Vật liệu (nội suy lại định mức lưới cửa cho phù hợp với BTNN 12cm)					
		Lưới cửa	cái	LUỖI CỬA	1,000	0,600	0,742
	b	Nhân công					
		Nhân công 4,0/7 (nhóm 2)	công	N2407	1,000	3,500	4,326
	c	Máy thi công					
		Máy cắt bê tông MCD 218	ca	M112.2202	1,000	0,440	0,544
2	SE.11213 (VD2)	Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm)	100m				0,964
	a	Vật liệu (nội suy lại định mức lưới cửa cho phù hợp với BTXM 10cm)					
		Lưới cửa	cái	LUỖI CỬA	1,000	0,500	0,482
	b	Nhân công					
		Nhân công 4,0/7 (nhóm 2)	công	N2407	1,000	3,020	2,911
	c	Máy thi công					
		Máy cắt bê tông MCD 218	ca	M112.2202	1,000	0,380	0,366
3	SE.11112	Đào bỏ mặt đường nhựa	m2				29,415
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	0,220	6,471
4	AA.22112	Phá dỡ kết cấu mặt đường, vỉa hè	m3				2,385
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	0,500	1,192
	b	Máy thi công					
		Búa cần khí nén 3 m3/ph	ca	M112.2902	1,000	0,250	0,596
		Máy nén khí 360 m3/h	ca	M108.0303	1,000	0,125	0,298
5	AB.11503	Đào lớp cấp phối đá dăm (rộng <= 1m. Sâu <= 1m, Đất cấp III)	m3				17,663
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,620	28,614
6	AB.11513	Đào lớp cấp phối đá dăm (rộng <= 3m. Sâu <= 1m, Đất cấp III)	m3				0,900
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,350	1,215
7	AB.11503	Đào lớp đất cấp III (rộng <= 1m. Sâu <= 1m)	m3				9,970

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,620	16,151
8	AB.11523	Đào lớp đất cấp III (rộng <= 3m. Sâu <= 2m)	m3				21,462
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,370	29,403
9	AB.41413	VC đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m	100m3				0,559
	a	Máy thi công					
		Ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	1,711	0,957
10	AB.42113	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <= 5km (vc 4km tiếp theo)	100m3				0,599
	a	Máy thi công (định mức 2,752=0,688*4 (4km tiếp theo))					
		Ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	2,752	1,649
11	AB.42213	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi > 5km (vc 5km tiếp theo)	100m3				0,599
	a	Máy thi công (định mức 2,855=0,571*5 (5km tiếp theo))					
		Ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	2,855	1,711
12	AA.22513	Cạo bóc lớp BTNN, chiều dày 5cm	100m2				0,801
	a	Vật liệu					
		Răng cào	bộ	RĂNG CÀO	1,000	0,130	0,104
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 4)	công	N2357	1,000	2,420	1,939
	c	Máy thi công					
		Máy cào bóc Wirtgen C1000	ca	M105.0501	1,000	0,212	0,170
		Ô tô tưới nước 5m3	ca	M106.0502	1,000	0,212	0,170
		Ô tô tự đổ 7t	ca	M106.0203	1,000	0,318	0,255
		Ô tô vận tải thùng 2,5 t	ca	M106.0104	1,000	0,212	0,170
		Máy nén khí 420 m ³ /h	ca	M108.0304	1,000	0,212	0,170
III	TÁI LẬP MUỖNG CẤP						
1	BB.43102	Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 160/125	100m				0,920
	a	Vật liệu					
		Ống xoắn HDPE Ø 160/125	m	HDPE160/125	1,000	100,500	92,460
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	1,630	1,500
2	BB.43101	Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 130/100	100m				1,030

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
	a	Vật liệu					
		Ống xoắn HDPE Ø 130/100	m	HDPE130/100	1,000	100,500	103,515
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	1,500	1,545
3	BB.43101	Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 50/40	100m				0,020
	a	Vật liệu					
		Ống xoắn HDPE Ø 50/40	m	HDPE50/40	1,000	100,500	2,010
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	1,500	0,030
4	AB.66144	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,98	100m3				0,097
	a	Vật liệu					
		Cát tái lập mương cáp	m3	CÁT TÁI LẬP MC	1,000	122,000	11,821
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	4,610	0,447
	c	Máy thi công					
		Máy đầm đất cầm tay 70kg	ca	M101.0803	1,000	2,464	0,239
5	AB.66142	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90	100m3				0,176
	a	Vật liệu					
		Cát tái lập mương cáp	m3	CÁT TÁI LẬP MC	1,000	122,000	21,429
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	4,180	0,734
	c	Máy thi công					
		Máy đầm đất cầm tay 70kg	ca	M101.0803	1,000	2,042	0,359
6	AM.11212	Xếp gạch thẻ mương cáp (gạch kích thước: 0,04m x 0,18m x 0,08m)	1000v				2,588
	a	Vật liệu					
		Gạch thẻ 4x8x18 (gạch không nung)	viên	GẠCH THẺ	1,000	1.000,000	2.587,500
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,0/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	0,310	0,802
7	AL.16121 (VD)	Trái băng báo hiệu cáp ngầm điện lực	m				207,000
	a	Vật liệu					
		Băng báo hiệu	m	BĂNG BH	1,000	1,000	207,000
	b	Nhân công (Định mức = (1,18* 0,15)/100 = 0,002).					

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	0,002	0,366
8	AL.16121	Trải vải địa kỹ thuật	100m2				0,294
	a	Vật liệu					
		Vải địa kỹ thuật	m2	VẢI KT	1,000	105,000	30,886
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	1,180	0,347
9	AD.11242	Làm móng lớp trên bằng cấp phối đá dăm loại I (K≥ 0,98)	100m3				0,074
	a	Vật liệu					
		Cấp phối đá dăm	m3	CPĐD LOẠI I	1,000	140,000	10,295
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 2)	công	N2307	1,000	3,170	0,233
	c	Máy thi công					
		Máy rải 50-60 m3/h	ca	M105.0401	1,000	0,210	0,015
		Máy lu rung 25t	ca	M101.1006	1,000	0,626	0,046
		Máy lu bánh hơi 16t	ca	M101.0902	1,000	0,150	0,011
		Máy lu bánh thép 10t	ca	M101.1103	1,000	0,260	0,019
		Ô tô tưới nước 5m3	ca	M106.0502	1,000	0,210	0,015
10	AD.11232	Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II (K≥ 0,98)	100m3				0,088
	a	Vật liệu					
		Cấp phối đá dăm	m3	CPĐD LOẠI II	1,000	140,000	12,354
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	2,870	0,253
	c	Máy thi công					
		Máy rải 50-60 m3/h	ca	M105.0401	1,000	0,210	0,019
		Máy lu rung 25t	ca	M101.1006	1,000	0,626	0,055
		Máy lu bánh hơi 16t	ca	M101.0902	1,000	0,120	0,011
		Máy lu bánh thép 10t	ca	M101.1103	1,000	0,260	0,023
		Ô tô tưới nước 5m3	ca	M106.0502	1,000	0,210	0,019
11	AD.11212	Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II (K≥ 0,95)	100m3				0,024
	a	Vật liệu					
		Cấp phối đá dăm	m3	CPĐD LOẠI II	1,000	134,000	3,195
	b	Nhân công					

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
	c	Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	2,500	0,060
		Máy thi công					
		Máy rải 50-60 m3/h	ca	M105.0401	1,000	0,210	0,005
		Máy lu rung 25t	ca	M101.1006	1,000	0,501	0,012
		Máy lu bánh hơi 16t	ca	M101.0902	1,000	0,120	0,003
		Máy lu bánh thép 10t	ca	M101.1103	1,000	0,260	0,006
		Ô tô tưới nước 5m3	ca	M106.0502	1,000	0,210	0,005
12	AD.24223	Tưới nhựa thấm bảm tiêu chuẩn nhựa 1,0kg/m2	100m2				0,294
	a	Vật liệu					
		Nhũ Tương gốc Axit 60%	kg	NHỮ TƯƠNG	1,000	102,500	30,150
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	0,230	0,068
	c	Máy thi công					
		Máy phun nhựa đường 190 cv	ca	M105.0101	1,000	0,068	0,020
		Máy nén khí 600m3/h	ca	M108.0306	1,000	0,034	0,010
13	AD.23225	Trải cán BTNN hạt trung dày (BTNC C19) 0,07m	100m2				0,294
	a	Vật liệu					
		Bê tông nhựa nóng hạt trung (BTNC C19)	tấn	BTNN C19	1,000	17,314	5,093
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 4)	công	N2357	1,000	2,170	0,638
	c	Máy thi công					
		Máy rải 130-140 cv	ca	M105.0203	1,000	0,061	0,018
		Máy lu bánh thép 10t	ca	M101.1103	1,000	0,120	0,035
		Máy lu bánh hơi 16t	ca	M101.0902	1,000	0,062	0,018
14	AD.24221	Tưới nhựa dính bảm tiêu chuẩn 0,5kg/m2	100m2				1,096
	a	Vật liệu					
		Nhũ Tương gốc Axit 60%	kg	NHỮ TƯƠNG	1,000	51,250	56,144
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	0,230	0,252
	c	Máy thi công					
		Máy phun nhựa đường 190 cv	ca	M105.0101	1,000	0,068	0,074
		Máy nén khí 600m3/h	ca	M108.0306	1,000	0,034	0,037

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐVT	MÃ VT	HỆ SỐ	ĐỊNH MỨC	KHỐI LƯỢNG
15	AD.23233	Trải cán BTNN hạt mịn dày (BTNC C9,5) 0,05m	100m2				1,096
	a	Vật liệu					
		Bê tông nhựa nóng hạt mịn (BTNC C9,5)	tấn	BTNN C9,5	1,000	12,306	13,481
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 4)	công	N2357	1,000	1,570	1,720
	c	Máy thi công					
		Máy rải 130-140 cv	ca	M105.0203	1,000	0,045	0,049
		Máy lu bánh thép 10t	ca	M101.1103	1,000	0,120	0,131
		Máy lu bánh hơi 16t	ca	M101.0902	1,000	0,062	0,068
16	AF.13213	Đổ Bê tông XM đá 1x2 mác 200 (cấp độ bền B15)	m3				2,385
	a	Vật liệu					
		Bê tông đá 1x2cm, M200, độ sụt 10-12cm (mã vật liệu C3422 thông tư 12/2021/TT-BXD))					
		Xi măng PCB.40	kg	XM	1,025	280,000	684,352
		Cát bê tông	m3	CÁT BÊ TÔNG	1,025	0,513	1,254
		Đá 1x2cm	m3	ĐÁ 1X2	1,025	0,845	2,065
		Nước	lít	NUỐC	1,025	198,000	483,934
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	1,660	3,958
	c	Máy thi công					
		Máy trộn BT 250 lít	ca	M104.0102	1,000	0,095	0,227
		Máy đầm dùi 1,5 kW	ca	M112.1301	1,000	0,089	0,212
IV	ĐÓNG CỌC MÓC ĐỊNH VỊ CÁP NGÀM						
1	D4.1610	Gắn cọc mốc sứ	10 cọc				0,500
	a	Vật liệu					
		Cọc mốc sứ	cọc	CỌC SỨ	1,000	10,000	5,000
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 4)	công	N2357	1,000	0,350	0,175
2	D4.1610	Gắn cọc mốc gang trên mặt BTNN	10 cọc				0,300
	a	Vật liệu					
		Cọc mốc gang	cọc	CỌC GANG	1,000	10,000	3,000
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 4)	công	N2357	1,000	0,350	0,105

BẢNG TỔNG HỢP VẬT TƯ

Dự án: Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

Hạng mục: Đào và tái lập mương cáp

STT	TÊN VẬT TƯ	MÃ VT	ĐVT	KHỐI LƯỢNG
I	ĐAN BÊ TÔNG CỐT THÉP			
1	Cát bê tông	CÁT BÊ TÔNG	m3	0,078
2	Đá 1x2cm	ĐÁ 1X2	m3	0,129
3	Đỉnh	ĐỈNH	kg	0,144
4	Gỗ ván	GỖ VÁN	m3	0,001
5	Kềm buộc 1,0 mm	KÈM	kg	0,285
6	Nước	NƯỚC	lít	30,146
7	Thép tròn đk Ø 8mm	THÉP D8	Kg	18,115
8	Xi măng PCB.40	XM	kg	42,630
II	ĐÀO MƯƠNG CÁP			
1	Lưỡi cưa	LƯỖI CƯA	Cái	1,224
2	Răng cào	RĂNG CÀO	Bộ	0,104
III	TÁI LẬP MƯƠNG CÁP			
1	Băng bảo hiệu	BĂNG BH	m	207,000
2	Bê tông nhựa nóng hạt mịn (BTNC C9,5)	BTNN C9,5	Tấn	13,481
3	Bê tông nhựa nóng hạt trung (BTNC C19)	BTNN C19	Tấn	5,093
4	Cát bê tông	CÁT BÊ TÔNG	m3	1,254
5	Cát tái lập mương cáp	CÁT TÁI LẬP MC	m3	33,250
6	Cấp phối đá dăm	CPĐD LOẠI I	m3	10,295
7	Cấp phối đá dăm	CPĐD LOẠI II	m3	15,550
8	Đá 1x2cm	ĐÁ 1X2	m3	2,065
9	Gạch thẻ 4x8x18 (gạch không nung)	GẠCH THẺ	viên	2587,500
10	Ống xoắn HDPE Ø 130/100	HDPE130/100	m	103,515
11	Ống xoắn HDPE Ø 160/125	HDPE160/125	m	92,460
12	Ống xoắn HDPE Ø 50/40	HDPE50/40	m	2,010
13	Nhũ Tương gốc Axit 60%	NHŨ TƯƠNG	Kg	86,295
14	Nước	NƯỚC	lít	483,934
15	Vải địa kỹ thuật	VẢI KT	m2	30,886
15	Xi măng PCB.40	XM	kg	684,352
IV	ĐÓNG CỌC MỐC ĐỊNH VỊ CÁP NGẦM			
1	Cọc mốc gang	CỌC GANG	Cọc	3,000
2	Cọc mốc sứ	CỌC SỨ	Cọc	5,000

BẢNG TỔNG HỢP NHÂN CÔNG

Dự án: Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

Hạng mục: Đào và tái lập mương cáp

STT	TÊN VẬT TƯ	MÃ VT	ĐVT	KHỐI LƯỢNG
I	Nhân công đào và tái lập mương cáp			
1	Nhân công 3/7 (nhóm 1)	N1307	công	85,342
2	Nhân công 3/7 (nhóm 2)	N2307	công	1,123
3	Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	N2357	công	13,163
4	Nhân công 4,0/7 (nhóm 2)	N2407	công	7,237

BẢNG TỔNG HỢP MÁY THI CÔNG

Dự án: Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

Hạng mục: Đào và tái lập mương cáp

STT	TÊN VẬT TƯ	MÃ VT	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
I	Máy thi công đào và tái lập mương cáp			
1	Máy đầm đất cầm tay 70kg	M101.0803	ca	0,597
2	Máy lu bánh hơi 16t	M101.0902	ca	0,111
3	Máy lu rung 25t	M101.1006	ca	0,113
4	Máy lu bánh thép 10t	M101.1103	ca	0,215
5	Máy trộn BT 250 lít	M104.0102	ca	0,241
6	Máy phun nhựa đường 190 cv	M105.0101	ca	0,094
7	Máy rải 130-140 cv	M105.0203	ca	0,067
8	Máy rải 50-60 m3/h	M105.0401	ca	0,039
9	Máy cào bóc Wirtgen C1000	M105.0501	ca	0,170
10	Ô tô vận tải thùng 2,5 t	M106.0104	ca	0,170
11	Ô tô tự đổ 5t	M106.0202	ca	4,316
12	Ô tô tự đổ 7t	M106.0203	ca	0,255
13	Ô tô tưới nước 5m3	M106.0502	ca	0,209
14	Máy nén khí 360 m3/h	M108.0303	ca	0,298
15	Máy nén khí 420 m3/h	M108.0304	ca	0,170
16	Máy nén khí 600m3/h	M108.0306	ca	0,047
17	Máy đầm dùi 1,5 kW	M112.1301	ca	0,212
18	Máy cắt bê tông MCD 218	M112.2202	ca	0,910
19	Máy cắt uốn 5kW	M112.2601	ca	0,007
20	Búa cần khí nén 3 m3/ph	M112.2902	ca	0,596

Bảng Tính Khối Lượng

Công trình: Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025- Công ty Điện lực Gia Định

Hàng mục: Móng tủ RMU, phá tường và đào móng trong 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		
1		ĐỀ TỦ RMU LOẠI 4L: SỐ LƯỢNG = 1 MÓNG									
1	AL.22111	Cắt khe đường bê tông (khe 1x4)								10m	0,958
		9,58m dài	1	9,580			Theo chu vi hố đào	9,580	9,580		
2	AA.22212	Phá dỡ kết cấu mặt đường BTXM, lát gạch								m³	0,563
		2,07m dài x 2,72m rộng x 0,1m cao	1	2,070	2,720	0,100	$2,07*2,72*0,1=0,56304$	0,563	0,563		
3	AB.11313	Đào đất hố móng băng, đất cấp III (b<=3,h<=1m)								m³	2,815
		2,07m dài x 2,72m rộng x 0,5m cao	1	2,070	2,720	0,500	$2,07*2,72*0,5=2,8152$	2,815	2,815		
4	AB.11313	Đào lớp cấp phối đá dăm (đất cấp III) (b<=3,h<=1)								m³	0,563
		2,07m dài x 2,72m rộng x 0,1m cao	1	2,070	2,720	0,100	$2,07*2,72*0,1=0,56304$	0,563	0,563		
5	AF.11112	Đổ bê tông lót móng đá 4x6, M150 XM PC.40 (móng b<=250cm) (độ sụt 6-8)								m³	0,475
		2,07m dài x 2,72m rộng x 0,1m cao	1	2,070	2,720	0,100	$2,07*2,72*0,1=0,56304$	0,563	0,563		
		Trừ phần trong móng	-1	0,670	1,320	0,100	$0,67*1,32*0,1=0,08844$	0,088	-0,088		
6	AF.11413	Đổ bê tông đá 1x2, M200 (độ sụt 6-8cm)								m³	1,339
		Bản đáy	1	6,380	0,600	0,100	$6,38*0,6*0,1=0,3828$	0,383	0,383		
		Thành đứng dày 200	1	4,780	0,200	1,000	$4,78*0,2*1=0,956$	0,956	0,956		
7	AF.81111	SXLD tháo dỡ ván khuôn để								100m²	0,104
		Bản đáy	1	8,780	0,100		$8,78*0,1=0,878$	0,878	0,878		
		Thành đứng dày 200 (mặt ngoài)	1	5,580	1,000		$5,58*1=5,58$	5,580	5,580		
		Thành đứng dày 200 (mặt trong)	1	3,980	1,000		$3,98*1=3,98$	3,980	3,980		
8	AF.61210	SXLD cốt thép để đường kính D8								Tấn	0,034
		1 đề từ =33,54kg	1				Theo bảng thống kê thép	33,540	33,540		
9	AF.61220	SXLD cốt thép để đường kính D12								Tấn	0,085
		1 đề từ =84,75kg	1				Theo bảng thống kê thép	84,750	84,750		
10	TT	Lắp đặt bulong								Bộ	4,000
		Bulong M12-200	1				Theo bảng thống kê thép	4,000	4,000		
11	AB.13111	Đắp đất hố móng độ chặt k = 0.95								m³	0,949
		Bảng khối lượng đào - khối lượng phần ngầm chiếm chỗ	1				$2,815-(0,56304+0,3828+(1,27)*(1,92)=0,949$	0,949	0,949		
12	AB.41413	Vận chuyển đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m (đất cấp III)								100m³	0,024
		Bảng khối lượng đào - khối lượng đắp + khối lượng phá bỏ	1				$2,815-0,949+0,563=2,429$	2,429	2,429		
13	AB.42113	Vận chuyển tiếp đất dư đi đổ ô tô 5 tấn, phạm vi <=5km (đất cấp III)								100m³	0,024
		Bảng khối lượng đào - khối lượng đắp + khối lượng phá bỏ	1				$2,815-0,949+0,563=2,429$	2,429	2,429		
14	AK.32120	Ốp đá vào thành móng kích thước 70 x 220 mm								m²	2,790
		Bảng khối lượng đào - khối lượng đắp + khối lượng phá bỏ	1	1,070	1,720	0,500	Diện tích xung quanh	2,790	2,790		
15	AK.55110	Lát gạch Terrazzo, vữa XM M75								m²	3,790
		2,07m dài x 2,72m rộng	1	2,070	2,720		$2,07*2,72=5,6304$	5,630	5,630		
		Trừ đề tu 1,07m dài x 1,72m rộng	-1	1,070	1,720		$1,07*1,72=1,8404$	1,840	-1,840		
16	AF.11312	Đổ Bê tông XM đá 1x2 dày 50, mác 150 (độ sụt 6-8cm)								m³	0,190
		2,07m dài x 2,72m rộng x 0,05m cao	1	2,070	2,720	0,050	$2,07*2,72*0,05=0,28152$	0,282	0,282		
		Trừ đề tu 1,07m dài x 1,72m rộng x 0,05m cao	-1	1,070	1,720	0,050	$1,07*1,72*0,05=0,09202$	0,092	-0,092		
17	AD.11212	Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II								100m³	0,004
		2,07m dài x 2,72m rộng x 0,1m cao	1	2,070	2,720	0,100	$2,07*2,72*0,1=0,56304$	0,563	0,563		

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 dề tu 1,07m dài x 1,72m rộng x0,1m cao	-1	1,070	1,720	0,100	$1,07*1,72*0,1=0,18404$	0,184	-0,184		
18	AB.66142	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90								100m3	0,019
		2,07m dài x 2,72m rộng x0,5m cao	1	2,070	2,720	0,500	$2,07*2,72*0,5=2,8152$	2,815	2,815		
		Trừ dề tu 1,07m dài x 1,72m rộng x0,5m cao	-1	1,070	1,720	0,500	$1,07*1,72*0,5=0,9202$	0,920	-0,920		
II	ĐỀ TỬ RMU KHUNG THÉP LOẠI 1L + 1T: SỐ LƯỢNG = 4 MÓNG										
1	AL11911	Gia công hệ khung dàn								tấn	0,361
	a	Thép L75x8	4				Bảng giải trình khối lượng	48,40	193,600		
	b	Thép L50x5	4				Bảng giải trình khối lượng	22,60	90,400		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	4				Bảng giải trình khối lượng	12,56	50,240		
	e	Bản thép 50x5	4				Bảng giải trình khối lượng	6,59	26,360		
2	AL63311	Lắp dựng kết cấu thép hệ khung dàn, sàn đạo								tấn	0,361
	a	Thép L75x8	4				Bảng giải trình khối lượng	48,40	193,600		
	b	Thép L50x5	4				Bảng giải trình khối lượng	22,60	90,400		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	4				Bảng giải trình khối lượng	12,56	50,240		
	e	Bản thép 50x5	4				Bảng giải trình khối lượng	6,59	26,360		
3	AK.83520	Sơn chống sét cửa đi, cửa sổ các loại (1 nước lót, 2 nước phủ)								m2	16,696
	a	Thép L75x8	4	5,360	0,300		$5,36*0,3=1,608$	1,608	6,432		
	b	Thép L50x5	4	6,010	0,200		$6,01*0,2=1,202$	1,202	4,808		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	4	0,200	0,100		$0,2*0,1=0,02$	0,020	0,080		
	e	Bản thép 50x5	8	3,360	0,200		$3,36*0,2=0,672$	0,672	5,376		
4	TT	Lắp đặt bulong								cái	64,000
	a	Bu lông chân đế	4				Bảng giải trình khối lượng	16,00	64,000		
5	AE.63114	Xây tường gạch ống 8x8x19 chiều dày <10cm, cao <6m- Vữa XM mác 75								m3	1,504
		Bảng tường bao quanh tủ RMU	4	3,760	0,100	0,500	$3,76*0,10,5=0,376$	0,376	1,504		
6	AK.21224	Trát tường trong chiều dày trát 1,5cm- Vữa XM mác 75								m2	8,320
		Bảng tường bao quanh tủ RMU	4	1,010	1,070	0,500	$(1,01+1,07)*2*0,5=2,08$	2,080	8,320		
7	AK.82510	Công tác bả các kết cấu Bả bằng matít- Vào tường								m2	8,320
		Bảng tường bao quanh tủ RMU	4	1,010	1,070	0,500	$(1,01+1,07)*2*0,5=2,08$	2,080	8,320		
8	AK.84112	Sơn dầm, trần, cột, tường trong đã bả - 1 nước lót, 2 nước phủ								m2	8,320
		Bảng tường bao quanh tủ RMU	4	1,010	1,070	0,500	$(1,01+1,07)*2*0,5=2,08$	2,080	8,320		
III	ĐỀ TỬ RMU KHUNG THÉP LOẠI 2L + 1T: SỐ LƯỢNG = 3 MÓNG										
1	AL11911	Gia công hệ khung dàn								tấn	0,299
	a	Thép L75x8	3				Bảng giải trình khối lượng	55,26	165,780		
	b	Thép L50x5	3				Bảng giải trình khối lượng	23,71	71,130		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	3				Bảng giải trình khối lượng	12,56	37,680		
	e	Bản thép 50x5	3				Bảng giải trình khối lượng	8,09	24,270		
2	AL63311	Lắp dựng kết cấu thép hệ khung dàn, sàn đạo								tấn	0,299
	a	Thép L75x8	3				Bảng giải trình khối lượng	55,26	165,780		
	b	Thép L50x5	3				Bảng giải trình khối lượng	23,71	71,130		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	3				Bảng giải trình khối lượng	12,56	37,680		
	e	Bản thép 50x5	3				Bảng giải trình khối lượng	8,09	24,270		
3	AK.83520	Sơn chống sét cửa đi, cửa sổ các loại (1 nước lót, 2 nước phủ)								m2	14,286
	a	Thép L75x8	3	6,120	0,300		$6,12*0,3=1,836$	1,836	5,508		
	b	Thép L50x5	3	6,290	0,200		$6,29*0,2=1,258$	1,258	3,774		
	c	Mặt bích 200x200x10 (mặt bích góc)	3	0,200	0,100		$0,2*0,1=0,02$	0,020	0,060		
	e	Bản thép 50x5	6	4,120	0,200		$4,12*0,2=0,824$	0,824	4,944		

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	TT	Lắp đặt bulong								cái	48,000
	a	Bu lông chân đế	3				Bảng giải trình khối lượng	16,00	48,000		
5	AE.63114	Xây tường gạch ống 8x8x19 chiều dày <10cm, cao <6m- Vữa XM mác 75								m3	1,356
		Bảng tường bao quanh tủ RMU	3	4,520	0,100	0,500	4,52*0,10,5=0,452	0,452	1,356		
6	AK.21224	Trát tường trong chiều dày trát 1,5cm- Vữa XM mác 75								m2	7,380
		Bảng tường bao quanh tủ RMU	3	1,390	1,070	0,500	(1,39+1,07)*2*0,5=2,46	2,460	7,380		
7	AK.82510	Công tác bả các kết cấu Bả bằng matít- Vào tường								m2	7,380
		Bảng tường bao quanh tủ RMU	3	1,390	1,070	0,500	(1,39+1,07)*2*0,5=2,46	2,460	7,380		
8	AK.84112	Sơn dầm, trần, cột, tường trong đã bả - 1 nước lót, 2 nước phủ								m2	7,380
		Bảng tường bao quanh tủ RMU	3	1,390	1,070	0,500	(1,39+1,07)*2*0,5=2,46	2,460	7,380		
IV	ĐỀ TỦ RMU KHUNG THÉP LOẠI 3L + 1T: SỐ LƯỢNG = 1 MÓNG										
1	AL.11911	Gia công hệ khung dầm								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	AL.63311	Lắp dựng kết cấu thép hệ khung dầm, 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 cửa đi, cửa sổ các loại (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		
5	AE.63114	Xây tường gạch ống 8x8x19 chiều dày <10cm, cao <6m- Vữa XM mác 75								m3	0,528
		Bảng tường bao quanh tủ RMU	1	5,280	0,100	0,500	5,28*0,10,5=0,528	0,528	0,528		
6	AK.21224	Trát tường trong chiều dày trát 1,5cm- Vữa XM mác 75								m2	2,840
		Bảng tường bao quanh tủ RMU	1	1,770	1,070	0,500	(1,77+1,07)*2*0,5=2,84	2,840	2,840		
7	AK.82510	Công tác bả các kết cấu Bả bằng matít- Vào tường								m2	2,840
		Bảng tường bao quanh tủ RMU	1	1,770	1,070	0,500	(1,77+1,07)*2*0,5=2,84	2,840	2,840		
8	AK.84112	Sơn dầm, trần, cột, tường trong đã bả - 1 nước lót, 2 nước phủ								m2	2,840
		Bảng tường bao quanh tủ RMU	1	1,770	1,070	0,500	(1,77+1,07)*2*0,5=2,84	2,840	2,840		
V	MƯƠNG CÁP TRONG TRẠM PHÒNG + PHÁ BỎ ĐỀ RMU OD										
1	SE.11213 (VD2)	Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm)								10m	12,200
		Mương XDM 400x500mm	2	61,000			Theo chiều dài mương *2 (2 bên)	61,000	122,000		
2	AA.22212	Phá dỡ kết cấu BTXM bằng máy khoan bê tông								m3	2,440
		Mương XDM 400x500mm	1	61,000	0,400	0,100	61x0,4x0,1=2,44	2,44	2,44		
3	AB.11513	Đào đất hố mương cáp, đất cấp III (b<=1, <=1m)								m3	9,760
		Mương XDM 400x500mm	1	61,000	0,400	0,400	Bảng thể tích đất đào lên	9,76	9,76		

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	AB.41413	Vận chuyển đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m (đất cấp III)								100m3	0,132
	a	Bảng thể tích đất đào - thể tích bê tông chiếm chỗ	1				Bảng phân thể tích công trình chiếm chỗ + phá bỏ	13,16	13,16		
5	AB.42113	Vận chuyển tiếp đất dư đi đổ ô tô 5 tấn, phạm vi <=5km (đất cấp III)								100m3	0,132
	a	Bảng phân thể tích công trình chiếm chỗ *5 (5 km tiếp theo)	1				Bảng phân thể tích công trình chiếm chỗ + phá bỏ	13,16	13,16		
6	AF.13213	Đổ bê tông móng đá 1x2, M200 (Bm <=2,5m) (độ sụt 6-8)								m3	2,440
		Mương XDM 400x500mm	1	61,000	0,400	0,100	61x0,4x0,1=2,44	2,44	2,44		
7	AB.66142	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90								100m3	0,073
		Mương XDM 400x500mm	1	61,000	0,400	0,300	Bảng thể tích đào - bt lót	7,32	7,32		
8	AF.11112	Đổ bê tông lót móng đá 4x6, M150 XM PC.40 (móng b<=250cm) (độ sụt 6-8)								m3	2,440
		Mương XDM 400x500mm	1	61,000	0,400	0,100	61x0,4x0,1=2,44	2,44	2,44		
9	AA.22221	Phá dỡ kết cấu bằng máy khoan bê tông 1,5 kW								m3	0,960
		Tường gạch (rộng 200mm)	4	1,200	0,100	2,000	1,2x0,1x2=0,24	0,24	0,96		
10	AA.22211	Phá dỡ kết cấu bằng máy khoan bê tông 1,5 kW- có cốt thép								m3	8,100
		Hạ đế RMU BTCT	9	3,000	1,000	0,300	3x1x0,3=0,9	0,90	8,10		
11	AK.21224	Trát tường trong chiều dày trát 1,5cm- Vữa XM mác 75								m2	3,600
		Hạ đế RMU BTCT	9	3,000	1,000	0,050	(3+1)*2*0,05=0,4	0,400	3,600		

Bảng Phân Tích Vật Tư

Công trình: Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025- Công ty Điện lực Gia Định

Hàng mục: Móng tủ RMU, phá tường và đào móng trong trạm phòng

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
I	ĐẾ TỦ RMU LOẠI 4L: SỐ LƯỢNG = 1 MÓNG						
1	SE.11213 (VD2)	Cắt khe đường bê tông (khe 1x4)	10m				0,958
	a	Vật liệu					
		Lưới cửa D350	cái	LUỐI CỬA	1,000	0,500	0,479
	b	Nhân công					
		Nhân công 4,0/7 (nhóm 2)	công	N2407	1,000	3,020	2,893
	c	Máy thi công					
		Máy cắt bê tông MCD 218	ca	M112.2202	1,000	0,380	0,364
2	AA.22212	Phá dỡ kết cấu mặt đường BTXM, lát gạch	m³				0,563
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,880	1,059
	b	Máy thi công					
		Máy khoan bê tông 1,5kW	ca	M112.1705	1,000	0,720	0,405
3	AB.11313	Đào đất hố móng băng, đất cấp III (b<=3,h<=1m)	m³				2,815
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,240	3,491
4	AB.11313	Đào lớp cấp phối đá dăm (đất cấp III) (b<=3,h<=1)	m3				0,563
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,240	0,698
5	AF.11112	Đổ bê tông lót móng đá 4x6, M150 XM PC.40 (móng b<=250cm) (độ sụt 6-8)	m³				0,475
	a	Vật liệu					
		Bê tông đá 4x6cm, M150, độ sụt 6-8cm (mã vật liệu C3341 thông tư 12/2021/TT-BXD))					
		Xi măng PC.40	kg	XM	1,025	203,000	98,752
		Cát bê tông	m3	CÁT BÊ TÔNG	1,025	0,551	0,268
		Đá 4x6cm	m3	ĐÁ 4X6	1,025	0,894	0,435
		Nước	lít	NƯỚC	1,025	170,000	82,699
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 2)	công	N2307	1,000	1,070	0,508
	c	Máy thi công					
		Máy trộn bê tông 250l	ca	M104.0102	1,000	0,095	0,045
		Máy đầm bàn 1kW	ca	M112.1101	1,000	0,089	0,042
6	AF.11413	Đổ bê tông đá 1x2, M200 (độ sụt 6-8cm)	m³				1,339

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
	a	Vật liệu					
		Bê tông đá 1x2cm, M200, độ sụt 6-8cm (mã vật liệu C3322 thông tư 12/2021/TT-BXD))					
		Xi măng PC.40	kg	XM	1,025	269,000	369,141
		Cát bê tông	m3	CÁT BÊ TÔNG	1,025	0,521	0,715
		Đá 1x2cm	m3	ĐÁ 1X2	1,025	0,858	1,177
		Nước	lít	NƯỚC	1,025	190,000	260,731
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 2)	công	N2307	1,000	1,810	2,423
	c	Máy thi công					
		Máy trộn bê tông 250l	ca	M104.0102	1,000	0,095	0,127
		Máy đầm dùi 1,5kW	ca	M112.1301	1,000	0,089	0,119
7	AF.81111	SXLD tháo dỡ ván khuôn để	100m²				0,104
	a	Vật liệu					
		Gỗ ván	m3	GỖ VÁN	1,000	0,794	0,083
		Gỗ dũa nẹp	m3	GỖ NEP	1,000	0,087	0,009
		Gỗ chống	m3	GỖ CHỐNG	1,000	0,459	0,048
		Đinh	kg	ĐINH	1,000	12,000	1,253
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	13,610	1,421
8	AF.61210	SXLD cốt thép để đường kính D8	Tấn				0,034
	a	Vật liệu					
		Thép tròn đk D8	Kg	THÉP D8	1,000	1.005.000	33,708
		Kềm buộc 1,0 mm	kg	KÈM	1,000	16,070	0,539
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	12,290	0,412
	c	Máy thi công					
		Máy cắt uốn 5 kW	ca	M112.2601	1,000	0,400	0,013
9	AF.61220	SXLD cốt thép để đường kính D12	Tấn				0,085
	a	Vật liệu					
		Thép tròn đk D12	Kg	THÉP D12	1,000	1.020.000	86,445
		Kềm buộc 1,0 mm	kg	KÈM	1,000	9,280	0,786
		Que hàn	Kg	QUE HÀN	1,000	4,820	0,408
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	9,270	0,786
	c	Máy thi công					
		Máy hàn 23kW	ca	M112.4003	1,000	1,160	0,098
		Máy cắt uốn 5 kW	ca	M112.2601	1,000	0,320	0,027
10	TT	Lắp đặt bulong	Bộ				4,000

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
	a	Vật liệu					
		Bulong M12-200	Bộ	BL M12-200	1,000	1,000	4,000
11	AB.13111	Đắp đất hố móng độ chặt k = 0.95	m³				0,949
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	0,560	0,532
12	AB.41413	Vận chuyển đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m (đất cấp III)	100m³				0,024
	a	Máy thi công					
		Ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	1,711	0,042
13	AB.42113	Vận chuyển tiếp đất dư đi đổ ô tô 5 tấn, phạm vi <=5km (đất cấp III)	100m³				0,024
	a	Máy thi công (định mức 2,752=0,688*4 (4km tiếp theo))					
		Ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	2,752	0,067
14	AK.32120	Ốp đá vào thành móng kích thước 70 x 220 mm	m2				2,790
	a	Vật liệu					
		Đá chẻ tự nhiên	m2	ĐÁ TN	1,000	1,010	2,818
		Keo dán đá	kg	KEO ỐP ĐÁ	1,000	4,700	13,113
		Silicon chít mạch	kg	SILICON	1,000	0,330	0,921
	b	Nhân công					
		Nhân công 4/7 (nhóm 3)	công	N2407	1,000	0,480	1,339
	c	Máy thi công					
		Máy cắt đá 1,7kW	ca	M112.2102	1,000	0,250	0,698
15	AK.55110	Lát gạch Terrazzo, vữa XM M75	m2				3,790
	a	Vật liệu					
		Gạch terrazzo	m2	GACH TRZ	1,000	1,010	3,828
		Xi măng chèn gạch	kg	XM	1,000	0,080	0,303
		Vữa tam hợp cát vàng - cát có mô đun độ lớn ML>2, Mác 75 (mã vật liệu B2213 thông tư 12/2021/TT-BXD)					
		Xi măng PC.40	kg	XM	0,025	241,000	22,835
		Cát hạt trung	m3	CÁT XÂY TÔ	0,025	1,193	0,113
		Nước	lít	NƯỚC	0,025	274,000	25,962
	b	Nhân công					
		Nhân công 4/7 (nhóm 3)	công	N2407	1,000	0,150	0,569
16	AF.11312	Đổ Bê tông XM đá 1x2 dày 50, mác 150 (độ sụt 6-8cm)	m³				0,190
	a	Vật liệu					
		Bê tông đá 1x2cm, M150, độ sụt 6-8cm (mã vật liệu C3321 thông tư 12/2021/TT-BXD))					
		Xi măng PC.40	kg	XM	1,025	226,000	43,898
		Cát bê tông	m3	CÁT BÊ TÔNG	1,025	0,530	0,103
		Đá 1x2cm	m3	ĐÁ 1X2	1,025	0,874	0,170
		Nước	lít	NƯỚC	1,025	190,000	36,905
	b	Nhân công					

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
		Nhân công 3/7 (nhóm 2)	công	N2307	1,000	1,190	0,226
	c	Máy thi công					
		Máy trộn bê tông 250l	ca	M104.0102	1,000	0,095	0,018
		Máy đầm bàn 1kW	ca	M112.1101	1,000	0,089	0,017
17	AD.11212	Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II	100m3				0,004
	a	Vật liệu					
		Cấp phối đá dăm	m3	CPĐD LOẠI II	1,000	134,000	0,508
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 2)	công	N2307	1,000	3,120	0,012
	c	Máy thi công					
		Máy rải 50-60 m3/h	ca	M105.0401	1,000	0,210	0,001
		Máy lu rung 25t	ca	M101.1006	1,000	0,320	0,001
		Máy lu bánh hơi 16t	ca	M101.0902	1,000	0,120	0,000
		Máy lu bánh thép 10t	ca	M101.1103	1,000	0,260	0,001
		Ô tô tưới nước 5m3	ca	M106.0502	1,000	0,210	0,001
18	AB.66142	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90	100m3				0,019
	a	Vật liệu					
		Cát tái lập mương cáp	m3	CÁT TÁI LẬP MC	1,000	122,000	2,312
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	4,180	0,079
	c	Máy thi công					
		Máy đầm dật cầm tay 70kg	ca	M101.0803	1,000	2,042	0,039
II	ĐỀ TỬ RMU KHUNG THÉP LOẠI 1L + 1T: SỐ LƯỢNG = 4 MÓNG						
1	AI.11911	Gia công hệ khung dàn	tấn				0,361
	a	Vật liệu					
		Thép hình	kg	THÉP HÌNH	1,000	654,820	236,128
		Thép tấm	Kg	THÉP TẤM	1,000	316,000	113,950
		Thép tròn	kg	THÉP TRÒN	1,000	61,400	22,141
		Que hàn	Kg	QUE HẠN	1,000	17,850	6,437
		Ô xy	chai	OXY	1,000	1,700	0,613
		Khí gas	kg	GAS	1,000	3,400	1,226
	b	Nhân công					
		Nhân công 4/7 (nhóm 5)	công	N2407	1,000	19,880	7,169
	c	Máy thi công					
		Máy hàn 23kW	ca	M112.4003	1,000	4,250	1,533
		Máy cắt uốn 5 kW	ca	M112.2601	1,000	0,400	0,144
		Cần cẩu 10t	ca	M102.0302	1,000	0,400	0,144
2	AI.63311	Lắp dựng kết cấu thép hệ khung dàn, sàn đạo	tấn				0,361

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
	a	Vật liệu					
		Thép hình	kg	THÉP HÌNH	1,000	0,450	0,162
		Que hàn	Kg	QUE HÀN	1,000	12,000	4,327
	b	Nhân công					
		Nhân công 4/7 (nhóm 5)	công	N2407	1,000	9,500	3,426
	c	Máy thi công					
		Cần cẩu 16t	ca	M102.0303	1,000	0,270	0,097
		Máy hàn 23kW	ca	M112.4003	1,000	3,000	1,082
3	AK.83520	Son chống sét cửa đi, cửa sổ các loại (1 nước lót, 2 nước phủ)	m2				16,696
	a	Vật liệu					
		Son lót	Kg	SƠN CS	1,000	0,113	1,887
		Son phủ	Kg	SƠN CS	1,000	0,210	3,506
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 3)	công	N2357	1,000	0,094	1,569
4	TT	Lắp đặt bulong	cái				64,000
	a	Vật liệu					
		Bulong M12-200	Bộ	BL M12-200	1,000	1,000	64,000
5	AE.63114	Xây tường gạch ống 8x8x19 chiều dày <10cm, cao <6m- Vữa XM mác 75	m3				1,504
	a	Vật liệu					
		Gạch ống 8x8x19 (gạch không nung)	viên	GẠCH ỐNG	1,000	682,000	1.025,728
		<i>Vữa tam hợp cát vàng - cát có mô đun độ lớn ML>2, Mác 75 (mã vật liệu B2213 thông tư 12/2021/TT-BXD)</i>					
		Cát vàng	kg	XM	0,170	241,000	61,619
		Cát xây tô	m3	CÁT XÂY TÔ	0,170	1,193	0,305
		Nước ngọt	lít	NƯỚC	0,170	274,000	70,056
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	1,950	2,933
	c	Máy thi công					
		Máy trộn 150l	ca	M104.0202	1,000	0,024	0,036
6	AK.21224	Trát tường trong chiều dày trát 1,5cm- Vữa XM mác 75	m2				8,320
	a	Vật liệu					
		<i>Vữa tam hợp cát vàng - cát có mô đun độ lớn ML>2, Mác 75 (mã vật liệu B2213 thông tư 12/2021/TT-BXD)</i>					
		Xi măng PC.40	kg	XM	0,017	241,000	34,087
		Cát xây tô	m3	CÁT XÂY TÔ	0,017	1,193	0,169
		Nước	lít	NƯỚC	0,017	274,000	38,755
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	0,200	1,664
	c	Máy thi công					

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
		Máy trộn 150l	ca	M104.0202	1,000	0,002	0,017
7	AK.82510	Công tác bê các kết cấu Bê bằng matit- Vào tường	m2				8,320
	a	Vật liệu					
		Bê Matit	kg	MATIT	1,000	0,658	5,475
		Giấy ráp	m2	GIẤY NHAM	1,000	0,020	0,166
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	0,090	0,749
8	AK.84112	Sơn dầm, trần, cột, tường trong đã bê - 1 nước lót, 2 nước phủ	m2				8,320
	a	Vật liệu					
		Sơn lót nội thất	lít	SƠN LÓT	1,000	0,122	1,015
		Sơn phủ nội thất	lít	SƠN PHỦ	1,000	0,202	1,681
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	0,060	0,499
III	ĐỀ TỬ RMU KHUNG THÉP LOẠI 2L + 1T: SỐ LƯỢNG = 3 MÓNG						
1	AI.11911	Gia công hệ khung dầm	tấn				0,299
	a	Vật liệu					
		Thép hình	kg	THÉP HÌNH	1,000	654,820	195,700
		Thép tấm	Kg	THÉP TẤM	1,000	316,000	94,440
		Thép tròn	kg	THÉP TRÒN	1,000	61,400	18,350
		Que hàn	Kg	QUE HÀN	1,000	17,850	5,335
		Ô xy	chai	OXY	1,000	1,700	0,508
		Khí gas	kg	GAS	1,000	3,400	1,016
	b	Nhân công					
		Nhân công 4/7 (nhóm 5)	công	N2407	1,000	19,880	5,941
	c	Máy thi công					
		Máy hàn 23kW	ca	M112.4003	1,000	4,250	1,270
		Máy cắt uốn 5 kW	ca	M112.2601	1,000	0,400	0,120
		Cần cẩu 10t	ca	M102.0302	1,000	0,400	0,120
2	AI.63311	Lắp dựng kết cấu thép hệ khung dầm, sàn đạo	tấn				0,299
	a	Vật liệu					
		Thép hình	kg	THÉP HÌNH	1,000	0,450	0,134
		Que hàn	Kg	QUE HÀN	1,000	12,000	3,586
	b	Nhân công					
		Nhân công 4/7 (nhóm 5)	công	N2407	1,000	9,500	2,839
	c	Máy thi công					
		Cần cẩu 16t	ca	M102.0303	1,000	0,270	0,081
		Máy hàn 23kW	ca	M112.4003	1,000	3,000	0,897
3	AK.83520	Sơn chống sét cửa đi, cửa sổ các loại (1 nước lót, 2 nước phủ)	m2				14,286

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
	a	Vật liệu					
		Sơn lót	Kg	SƠN CS	1,000	0,113	1,614
		Sơn phủ	Kg	SƠN CS	1,000	0,210	3,000
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 3)	công	N2357	1,000	0,094	1,343
4	TT	Lắp đặt bulong	cái				48,000
	a	Vật liệu					
		Bulong M12-200	Bộ	BL M12-200	1,000	1,000	48,000
5	AE.63114	Xây tường gạch ống 8x8x19 chiều dày <10cm, cao <6m- Vữa XM mác 75	m3				1,356
	a	Vật liệu					
		Gạch ống 8x8x19 (gạch không nung)	viên	GẠCH ÔNG	1,000	682,000	924,792
		Vữa tam hợp cát vàng - cát có mô đun độ lớn ML>2, Mác 75 (mã vật liệu B2213 thông tư 12/2021/TT-BXD)					
		Cát vàng	kg	XM	0,170	241,000	55,555
		Cát xây tô	m3	CÁT XÂY TÔ	0,170	1,193	0,275
		Nước ngọt	lít	NUỐC	0,170	274,000	63,162
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	1,950	2,644
	c	Máy thi công					
		Máy trộn 150l	ca	M104.0202	1,000	0,024	0,033
6	AK.21224	Trát tường trong chiều dày trát 1,5cm- Vữa XM mác 75	m2				7,380
	a	Vật liệu					
		Vữa tam hợp cát vàng - cát có mô đun độ lớn ML>2, Mác 75 (mã vật liệu B2213 thông tư 12/2021/TT-BXD)					
		Xi măng PC.40	kg	XM	0,017	241,000	30,236
		Cát xây tô	m3	CÁT XÂY TÔ	0,017	1,193	0,150
		Nước	lít	NUỐC	0,017	274,000	34,376
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	0,200	1,476
	c	Máy thi công					
		Máy trộn 150l	ca	M104.0202	1,000	0,002	0,015
7	AK.82510	Công tác bả các kết cấu Bả bằng matít- Vào tường	m2				7,380
	a	Vật liệu					
		Bả Matit	kg	MATIT	1,000	0,658	4,856
		Giấy ráp	m2	GIẤY NHẪM	1,000	0,020	0,148
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	0,090	0,664
8	AK.84112	Sơn dặm, trần, cột, tường trong đã bả - 1 nước lót, 2 nước phủ	m2				7,380
	a	Vật liệu					

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
		Sơn lót nội thất	lít	SƠN LÓT	1,000	0,122	0,900
		Sơn phủ nội thất	lít	SƠN PHỦ	1,000	0,202	1,491
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	0,060	0,443
IV	ĐỀ TỬ RMU KHUNG THÉP LOẠI 3L + 1T: SỐ LƯỢNG = 1 MÓNG						
1	AI.11911	Gia công hệ khung dàn	tấn				0,142
	a	Vật liệu					
		Thép hình	kg	THÉP HÌNH	1,000	654,820	92,853
		Thép tấm	Kg	THÉP TẤM	1,000	316,000	44,809
		Thép tròn	kg	THÉP TRÒN	1,000	61,400	8,707
		Que hàn	Kg	QUE HÀN	1,000	17,850	2,531
		Ố xy	chai	OXY	1,000	1,700	0,241
		Khí gas	kg	GAS	1,000	3,400	0,482
	b	Nhân công					
		Nhân công 4/7 (nhóm 5)	công	N2407	1,000	19,880	2,819
	c	Máy thi công					
		Máy hàn 23kW	ca	M112.4003	1,000	4,250	0,603
		Máy cắt uốn 5 kW	ca	M112.2601	1,000	0,400	0,057
		Cần cẩu 10t	ca	M102.0302	1,000	0,400	0,057
2	AI.63311	Lắp dựng kết cấu thép hệ khung dàn, sàn đạo	tấn				0,142
	a	Vật liệu					
		Thép hình	kg	THÉP HÌNH	1,000	0,450	0,064
		Que hàn	Kg	QUE HÀN	1,000	12,000	1,702
	b	Nhân công					
		Nhân công 4/7 (nhóm 5)	công	N2407	1,000	9,500	1,347
	c	Máy thi công					
		Cần cẩu 16t	ca	M102.0303	1,000	0,270	0,038
		Máy hàn 23kW	ca	M112.4003	1,000	3,000	0,425
3	AK.83520	Sơn chống sét cửa đi, cửa sổ các loại (1 nước lót, 2 nước phủ)	m2				6,470
	a	Vật liệu					
		Sơn lót	Kg	SƠN CS	1,000	0,113	0,731
		Sơn phủ	Kg	SƠN CS	1,000	0,210	1,359
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 3)	công	N2357	1,000	0,094	0,608
4	TT	Lắp đặt bulong	cái				24,000
	a	Vật liệu					
		Bulong M12-200	Bộ	BL M12-200	1,000	1,000	24,000
5	AE.63114	Xây tường gạch ống 8x8x19 chiều dày <10cm, cao <6m- Vữa XM mác 75	m3				0,528

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
	a	Vật liệu					
		Gạch ống 8x8x19 (gạch không nung)	viên	GẠCH ỐNG	1,000	682,000	360,096
		Vữa tam hợp cát vàng - cát có mô đun độ lớn ML>2, Mác 75 (mã vật liệu B2213 thông tư 12/2021/TT-BXD)					
		Cát vàng	kg	XM	0,170	241,000	21,632
		Cát xây tô	m3	CÁT XÂY TÔ	0,170	1,193	0,107
		Nước ngọt	lít	NUỐC	0,170	274,000	24,594
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	1,950	1,030
	c	Máy thi công					
		Máy trộn 150l	ca	M104.0202	1,000	0,024	0,013
6	AK.21224	Trát tường trong chiều dày trát 1,5cm- Vữa XM mác 75	m2				2,840
	a	Vật liệu					
		Vữa tam hợp cát vàng - cát có mô đun độ lớn ML>2, Mác 75 (mã vật liệu B2213 thông tư 12/2021/TT-BXD)					
		Xi măng PC.40	kg	XM	0,017	241,000	11,635
		Cát xây tô	m3	CÁT XÂY TÔ	0,017	1,193	0,058
		Nước	lít	NUỐC	0,017	274,000	13,229
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	0,200	0,568
	c	Máy thi công					
		Máy trộn 150l	ca	M104.0202	1,000	0,002	0,006
7	AK.82510	Công tác bả các kết cấu Bả bằng matít- Vào tường	m2				2,840
	a	Vật liệu					
		Bả Matit	kg	MATIT	1,000	0,658	1,869
		Giấy ráp	m2	GIẤY NHAM	1,000	0,020	0,057
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	0,090	0,256
8	AK.84112	Sơn dầm, trần, cột, tường trong đã bả - 1 nước lót, 2 nước phủ	m2				2,840
	a	Vật liệu					
		Sơn lót nội thất	lít	SƠN LÓT	1,000	0,122	0,346
		Sơn phủ nội thất	lít	SƠN PHỦ	1,000	0,202	0,574
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	0,060	0,170
V	MƯƠNG CÁP TRONG TRẠM PHÒNG + PHÁ BỎ ĐỂ RMU OD						
1	SE.11213 (VD2)	Cắt mép đường bê tông (chiều dày lớp bê tông 10cm)	10m				12,200
	a	Vật liệu					
		Lưới cửa D350	cái	LƯỚI CỬA	1,000	0,500	6,100

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
	b	Nhân công					
		Nhân công 4,0/7 (nhóm 2)	công	N2407	1,000	3,020	36,844
	c	Máy thi công					
		Máy cắt bê tông MCD 218	ca	M112.2202	1,000	0,380	4,636
2	AA.22212	Phá dỡ kết cấu BTXM bằng máy khoan bê tông	m3				2,440
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,880	4,587
	b	Máy thi công					
		Máy khoan bê tông 1,5kW	ca	M112.1705	1,000	0,720	1,757
3	AB.11513	Đào đất hố mương cáp, đất cấp III (b<=1,<=1m)	m3				9,760
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,350	13,176
4	AB.41413	Vận chuyển đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m (đất cấp III)	100m3				0,132
	a	Máy thi công					
		Ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	1,711	0,225
5	AB.42113	Vận chuyển tiếp đất dư đi đổ ô tô 5 tấn, phạm vi <=5km (đất cấp III)	100m3				0,132
	a	Máy thi công (định mức 2,752=0,688*4 (4km tiếp theo))					
		Ô tô tự đổ 5t	ca	M106.0202	1,000	2,752	0,362
6	AF.13213	Đổ bê tông mương đá 1x2, M200 (Bm <=2,5m) (độ sụt 6-8)	m3				2,440
	a	Vật liệu					
		Bê tông đá 1x2cm, M200, độ sụt 6-8cm (mã vật liệu C3322 thông tư 12/2021/TT-BXD))					
		Xi măng PC.40	kg	XM	1,025	269,000	672,769
		Cát bê tông	m3	CÁT BÊ TÔNG	1,025	0,521	1,303
		Đá 1x2cm	m3	ĐÁ 1X2	1,025	0,858	2,146
		Nước	lít	NƯỚC	1,025	190,000	475,190
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	công	N2357	1,000	1,660	4,050
	c	Máy thi công					
		Máy trộn bê tông 250l	ca	M104.0102	1,000	0,095	0,232
		Máy đầm dùi 1,5kW	ca	M112.1301	1,000	0,089	0,217
7	AB.66142	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90	100m3				0,073
	a	Vật liệu					
		Cát tái lập mương cáp	m3	CÁT TÁI LẬP MC	1,000	122,000	8,930
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	4,180	0,306
	c	Máy thi công					

STT	Mã Hiệu	Tên Công Tác	ĐVT	Mã Vật Tư - NC	Hệ Số	Định Mức	K. Lượng
		Máy đầm đất cầm tay 70kg	ca	M101.0803	1,000	2,042	0,149
8	AF.11112	Đổ bê tông lót móng đá 4x6, M150 XM PC.40 (móng b<=250cm) (độ sụt 6-8)	m3				2,440
	a	Vật liệu					
		Bê tông đá 4x6cm, M150, độ sụt 6-8cm (mã vật liệu C3341 thông tư 12/2021/TT-BXD))					
		Xi măng PC.40	kg	XM	1,025	203,000	507,703
		Cát bê tông	m3	CÁT BÊ TÔNG	1,025	0,551	1,378
		Đá 4x6cm	m3	ĐÁ 4X6	1,025	0,894	2,236
		Nước	lít	NUỐC	1,025	170,000	425,170
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 2)	công	N2307	1,000	1,070	2,611
	c	Máy thi công					
		Máy trộn bê tông 250l	ca	M104.0102	1,000	0,095	0,232
		Máy đầm bàn 1kW	ca	M112.1101	1,000	0,089	0,217
9	AA.22221	Phá dỡ kết cấu bằng máy khoan bê tông 1,5 kW	m3				0,960
	a	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	1,650	1,584
	b	Máy thi công					
		Máy khoan bê tông 1,5 kW	ca	M112.1705	1,000	0,650	0,624
10	AA.22211	Phá dỡ kết cấu bằng máy khoan bê tông 1,5 kW- có cốt thép	m3				8,100
	a	Vật liệu					
		Que hàn	Kg	QUE HÀN	1,000	0,960	7,776
	b	Nhân công					
		Nhân công 3/7 (nhóm 1)	công	N1307	1,000	2,020	16,362
	c	Máy thi công					
		Máy khoan bê tông 1,5 kW	ca	M112.1705	1,000	1,050	8,505
		Máy hàn 23kW	ca	M112.4003	1,000	0,230	1,863
11	AK.21224	Trát tường trong chiều dày trát 1,5cm- Vữa XM mác 75	m2				3,600
	a	Vật liệu					
		Vữa tam hợp cát vàng - cát có mô đun độ lớn ML>2, Mác 75 (mã vật liệu B2213 thông tư 12/2021/TT-BXD)					
		Xi măng PC.40	kg	XM	0,017	241,000	14,749
		Cát xây tô	m3	CÁT XÂY TÔ	0,017	1,193	0,073
		Nước	lít	NUỐC	0,017	274,000	16,769
	b	Nhân công					
		Nhân công 3,5/7	công	N1357	1,000	0,200	0,720
	c	Máy thi công					
		Máy trộn 150l	ca	M104.0202	1,000	0,002	0,007

Bảng Tổng Hợp Vật Tư

Công trình: Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025- Công ty Điện lực Gia Định

Hàng mục: Móng tủ RMU, phá tường và đào mương trong trạm phòng

STT	Tên Vật Tư	Mã Vật Tư	ĐVT	K. Lượng
	Vật liệu phần xây dựng			
I	ĐỂ TỦ RMU LOẠI 4L: SỐ LƯỢNG = 1 MÓNG			
1	Bulong M12-200	BL M12-200	Bộ	4,000
2	Cát bê tông	CÁT BÊ TÔNG	m3	1,086
3	Cát tái lập mương cấp	CÁT TÁI LẬP MC	m3	2,312
4	Cát hạt trung	CÁT XÂY TÔ	m3	0,113
5	Cấp phối đá dăm	CPĐD LOẠI II	m3	0,508
6	Đá 1x2cm	ĐÁ 1X2	m3	1,347
7	Đá 4x6cm	ĐÁ 4X6	m3	0,435
8	Lưới cửa D350	LUỚI CỬA	Cái	0,479
9	Đá chẻ tự nhiên	ĐÁ TN	m2	2,818
10	Đinh	ĐINH	kg	1,253
11	Gạch terrazzo	GACH TRZ	m2	3,828
12	Gỗ chống	GỖ CHÔNG	m3	0,048
13	Gỗ đà nẹp	GỖ NẸP	m3	0,009
14	Gỗ ván	GỖ VÁN	m3	0,083
15	Kềm buộc 1,0 mm	KÈM	kg	1,325
16	Keo dán đá	KEO ỐP ĐÁ	kg	13,113
17	Nước	NƯỚC	lít	406,297
18	Que hàn	QUE HÀN	Kg	0,408
19	Silicon chít mạch	SILICON	kg	0,921
20	Thép tròn đk D12	THÉP D12	Kg	86,445
21	Thép tròn đk D8	THÉP D8	Kg	33,708
22	Xi măng PC.40	XM	kg	534,929
II	ĐỂ TỦ RMU KHUNG THÉP LOẠI 1L + 1T: SỐ LƯỢNG = 4 MÓNG			
1	Bulong M12-200	BL M12-200	Bộ	64,000
2	Cát hạt trung	CÁT XÂY TÔ	m3	0,474
3	Khí gas	GAS	kg	1,226
4	Nước	NƯỚC	lít	108,811
5	Ô xy	OXY	chai	0,613
6	Que hàn	QUE HÀN	Kg	10,764
7	Sơn lót	SƠN CS	Kg	5,393
8	Thép hình	THÉP HÌNH	kg	236,290
9	Thép tấm	THÉP TẤM	Kg	113,950
10	Thép tròn	THÉP TRÒN	kg	22,141
11	Xi măng PC.40	XM	kg	95,706
12	Gạch ống 8x8x19 (gạch không nung)	GACH ÔNG	viên	1.025,728
13	Giấy ráp	GIẤY NHÁM	m2	0,166
14	Bã Matit	MATIT	kg	5,475
15	Sơn lót nội thất	SƠN LÓT	lít	1,015
16	Sơn phủ nội thất	SƠN PHỦ	lít	1,681
III	ĐỂ TỦ RMU KHUNG THÉP LOẠI 2L + 1T: SỐ LƯỢNG = 3 MÓNG			
1	Bulong M12-200	BL M12-200	Bộ	48,000
2	Cát hạt trung	CÁT XÂY TÔ	m3	0,425
3	Khí gas	GAS	kg	1,016
4	Nước	NƯỚC	lít	97,539
5	Ô xy	OXY	chai	0,508

STT	Tên Vật Tư	Mã Vật Tư	ĐVT	K. Lượng
6	Que hàn	QUE HÀN	Kg	8,921
7	Sơn lót	SƠN CS	Kg	4,614
8	Thép hình	THÉP HÌNH	kg	195,834
9	Thép tấm	THÉP TẤM	Kg	94,440
10	Thép tròn	THÉP TRÒN	kg	18,350
11	Xi măng PC.40	XM	kg	85,791
12	Gạch ống 8x8x19 (gạch không nung)	GẠCH ÔNG	viên	924,792
13	Giấy ráp	GIẤY NHÁM	m2	0,148
14	Bã Matit	MATIT	kg	4,856
15	Sơn lót nội thất	SƠN LÓT	lít	0,900
16	Sơn phủ nội thất	SƠN PHỦ	lít	1,491
IV	ĐỀ TỬ RMU KHUNG THÉP LOẠI 3L + 1T: SỐ LƯỢNG = 1 MÔNG			
1	Bulong M12-200	BL M12-200	Bộ	24,000
2	Cát hạt trung	CÁT XÂY TÔ	m3	0,165
3	Khí gas	GAS	kg	0,482
4	Nước	NƯỚC	lít	37,823
5	Ô xy	OXY	chai	0,241
6	Que hàn	QUE HÀN	Kg	4,233
7	Sơn lót	SƠN CS	Kg	2,090
8	Thép hình	THÉP HÌNH	kg	92,917
9	Thép tấm	THÉP TẤM	Kg	44,809
10	Thép tròn	THÉP TRÒN	kg	8,707
11	Xi măng PC.40	XM	kg	33,268
12	Gạch ống 8x8x19 (gạch không nung)	GẠCH ÔNG	viên	360,096
13	Giấy ráp	GIẤY NHÁM	m2	0,057
14	Bã Matit	MATIT	kg	1,869
15	Sơn lót nội thất	SƠN LÓT	lít	0,346
16	Sơn phủ nội thất	SƠN PHỦ	lít	0,574
V	MƯƠNG CÁP TRONG TRẠM PHÒNG + PHÁ BỎ ĐỀ RMU OD			
1	Cát bê tông	CÁT BÊ TÔNG	m3	2,681
2	Cát tái lập mương cáp	CÁT TÁI LẬP MC	m3	8,930
3	Cát hạt trung	CÁT XÂY TÔ	m3	0,073
4	Đá 1x2cm	ĐÁ 1X2	m3	2,146
5	Đá 4x6cm	ĐÁ 4X6	m3	2,236
6	Lưới cửa D350	LƯỚI CỬA	Cái	6,100
7	Nước	NƯỚC	lít	917,129
8	Que hàn	QUE HÀN	Kg	7,776
9	Xi măng PC.40	XM	kg	1.195,221

Bảng Tổng Hợp Nhân Công

Công trình: Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025- Công ty Điện lực Gia Định

Hàng mục: Móng tủ RMU, phá tường và đào mương trong trạm phòng

STT	Tên Vật Tư	Mã Vật Tư	ĐVT	K. Lượng	Đơn Giá
I	Nhân công xây dựng				
1	Nhân công 3/7 (nhóm 1)	N1307	công	41,873	265.915
2	Nhân công 3,5/7	N1357	công	13,816	290.785
2	Nhân công 3/7 (nhóm 2)	N2307	công	5,779	265.915
3	Nhân công 3,5/7 (nhóm 2)	N2357	công	10,189	290.785
4	Nhân công 4/7 (nhóm 3)	N2407	công	65,186	315.655

Bảng Tổng Hợp Máy Thi Công

Công trình: Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025- Công ty Điện lực Gia Định

Hàng mục: Móng tủ RMU, phá tường và đào mương trong trạm phòng

STT	Tên Vật Tư	Mã Vật Tư	ĐVT	K. Lượng
I	Máy thi công phần xây dựng			
1	Máy đầm đất cầm tay 70kg	M101.0803	ca	0,188
2	Máy lu bánh hơi 16t	M101.0902	ca	0,000
3	Máy lu rung 25t	M101.1006	ca	0,001
4	Máy lu bánh thép 10t	M101.1103	ca	0,001
5	Cần cẩu 10t	M102.0302	ca	0,321
6	Cần cẩu 16t	M102.0303	ca	0,216
7	Máy trộn bê tông 250l	M104.0102	ca	0,654
8	Máy trộn vữa 150l	M104.0202	ca	0,126
9	Máy rải 50-60 m ³ /h	M105.0401	ca	0,001
10	Ô tô tự đổ 5t	M106.0202	ca	0,696
11	Ô tô tưới nước 5m ³	M106.0502	ca	0,001
12	Máy đầm bàn 1kW	M112.1101	ca	0,276
13	Máy đầm dùi 1,5kW	M112.1301	ca	0,336
14	Máy khoan bê tông 1,5kW	M112.1705	ca	11,291
15	Máy cắt đá 1,7kW	M112.2102	ca	0,698
16	Máy cắt uôn 5 kW	M112.2601	ca	0,361
17	Máy hàn 23kW	M112.4003	ca	7,770
18	Máy cắt bê tông MCD 218	M112.2202	ca	5,000

CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

PHỤ LỤC: GIẢI TRÌNH TỦ RMU VÀ PHỤ KIỆN

Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

STT	TÊN TỦ	TỦ RMU TRONG NHÀ		TỦ RMU NGOÀI TRỜI									PHỤ KIỆN CẤP MỎI						BẢNG BÁO		TIẾP ĐỊA TỦ RMU	Số ngân thi công		PHỤ KIỆN KÈM THEO TỦ				GHI CHÚ			
		1L+1T	2L+1T	THAY MỚI					THU HỒI SDL			THU HỒI			CHỈ ỚNG TRUNG THỂ	ĐẦU CẤP								Bảng tên tủ RMU	Bảng báo nguy hiểm	ĐẦU CẤP					
				2L+2T	2L+3T	4L	5L	(4L+1T) (Scada)	4L	4L+1T	(3L+1T)	2L+3T	2L+2T	1T		4L	25A	T Plug- 3M50 (đôi)	T Plug- 3M95 (đơn)	T Plug- 3M50 (đơn)		T Plug- 3M240 (đơn)	Elbow- 3M50			T Plug- 3M95 (đơn)	T Plug- 3M50 (đơn)		T Plug- 3M240 (đơn)	Elbow- 3M50	
																															L
1	RMU 16 Thích Quảng Đức						1														1	1	1	4	1	2		2	1		
2	Giếng Bà Chiểu									1					3				3	1	1	1	1	3	1						
3	145 Phan Đăng Lưu									1					3			1	3	1	1	1	1	4	1						
4	625 Xô Viết Nghệ Tĩnh								1								1	2			1	1	1	4							
5	160 Xô Viết Nghệ Tĩnh						1					1									1	1	1	5			3	2			
6	36 Phan Đăng Lưu			1									1								1	1	1	2	2			2	2		
7	98 Phan Đăng Lưu						1							1							1	1	1	4			2	2			
8	270A Bạch Đằng				1							1									1	1	1	2	3			2	3		
9	Viết Chánh		1																		1	1	1	2	1			2	1		
10	Hoa Cúc		1																		1	1	1	2	1			2	1		
11	Bến Dầu 2	1																			1	1	1	1	1			1	1		
12	Bến Dầu 3	1																			1	1	1	1	1			1	1		
13	Cao Tăng D5	1																			1	1	1	1	1			1	1		
14	KCD Saigon Res	1														1					1	1	1	1	1			1	1		
15	Khu dân cư Phường 13		1																		1	1	1	1	1			2	1		
	TỔNG CỘNG:	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	6	1	1	3	6	2	15	15	15	37	15	2	5	20	13	

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

Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

STT	TUYẾN CÁP	SỐ			CHIỀU DÀI CÁP TRÊN THỰC ĐỊA (MÉT)			CHIỀU DÀI ĐƠN TUYẾN (Mét)		HAO HỤT (1%)	TỔNG CHIỀU DÀI CÁP SỬ DỤNG		HỘP NỐI CÁP		HỘP ĐẦU CÁP THƯỜNG 3P	GIÁ ĐỒ ĐẦU CÁP	Bảng tên đầu cáp TT	LBS 24KV	LBS hotline	LA 18KV	Ổng sắt bảo vệ cáp ngầm lên trụ	Kẹp nối rẽ H	Đà sắt 2m đôi (bộ)	Sứ treo + giáp nú	HỆ THỐNG TIẾP ĐỊA		Đầu cò M240-24kV
					Lên đầu cáp		Trong trạm phòng																		Ngoài đường	Cáp ngầm + thiết bị lên trụ	
		Điểm đầu - điểm cuối	3M50	3M95	3M240	Đ. đầu	Đ. cuối	Mương cáp trong phòng trạm	Trong mương XDM		3M50	3M95	(Mét)	3M50 (Mét)	3M95 (Mét)			3M50	3M95	3M50	630A (Bộ) scada	630A (Bộ) scada	(Bộ)	ĐK 114			
I	THAY RMU HIỆN HỮU																										
II	LẮP MỚI RMU 625 Xô Viết Nghệ Tĩnh	2	1		9	16		202	107	95	2,27	127	102	1	1		1				1						
	Khối lượng:	2	1		9	16		202	107	95	2,27	127	102	1	1		1				1						
1	625 XVNT → Cao ốc 553 XVNT (HN1)		1		3	3		95		95	1,01		102														
2	625 XVNT → Trạm Bửu Minh (HN2)	1			3	3		85	85		0,91	91,9		1													
3	625 XVNT → Trạm 625 XVNT	1			3	10		22	22		0,35	35,4				1				1							
III	ĐI MBT TRAM	8			24	24	54		54		1,02	103				8	8	8									
	Khối lượng:	8			24	24	54		54		1,02	103				8	8	8									
1	Viết Chánh	1			3	3	6		6		0,12	12,1				1	1	1									
2	Hoa Cúc	1			3	3	6		6		0,12	12,1				1	1	1									
3	Bến Dầu 2	1			3	3	7		7		0,13	13,1				1	1	1									
4	Bến Dầu 3	1			3	3	6		6		0,12	12,1				1	1	1									
5	Cao Tầng D5	1			3	3	10		10		0,16	16,2				1	1	1									
6	KCD Saigon Res	1			3	3	6		6		0,12	12,1				1	1	1									
7	Khu dân cư Phường 13	1			3	3	8		8		0,14	14,1				1	1	1									
8	Giếng Bà Chiểu	1			3	3	5		5		0,11	11,1				1	1	1									
IV	LẮP LBS																	4	3	3		30	2	18	7	66	
	Khối lượng:																	4	3	3		30	2	18	7	66	
1	LBS Cư Xá Bảo Minh, trụ số G/UNVK T06/17																	1				3			1	6	
2	LBS Long Vân, trụ số G/BADA T11/3																	1				3			1	12	
3	LBS 354 Chu Văn An, trụ số G/CHVA T20																		1			6	1	9	1	12	
4	LBS 27 Bình Trọng, trụ số G/TRBT T06																		1			6	1	9	1	12	
5	Thanh Đa 16, trụ số, G/THĐA T19																		1			6			1	12	
6	LBS Huỳnh Đức 4, trụ số G/HUVB T54/2																	1				3			1	6	
7	LBS Mông Triệu 2, trụ số G/ĐIBP T93																	1		3		3			1	6	
	TỔNG CỘNG:	10	1		33	40	54	202	161	95	3	230	102	1	1	8	9	8	4	3	3	1	30	2	18	7	66

PHỤ LỤC : BẢNG GIẢI TRÌNH KHỐI LƯỢNG CÁP NGẦM HẠ NHÁNH MẮC ĐIỆN

Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

STT	TÊN TRẠM SCADA	SỐ SỢI		CHIỀU DÀI CÁP TÍNH TOÁN CHO MỘT SỢI CÁP (MÉT)			Đi riêng	Ông 65/50	TỔNG CHIỀU DÀI CÁP SỬ DỤNG (Mét)		Cosse M10	CB 2 cực 40A	Domino + Phụ kiện
		2M10	Duplex 2x10	Lên Tủ	Lên nhà	Trong mương XDM			2M10	Duplex 2x10			
1	TỔNG	1,00	7,00	23,00	24,00	11,00	35,00	11,00	44,00	77,00	2,00	8,00	1,00
1	Trạm Scada	1,00		2,00	3,00	11,00		11,00	16,00		2,00	1,00	
	RMU 16 Thích Quảng Đức	1,00		2,00	3,00	11,00		11,00	16,00		2	1	
2	Trụ lắp LBS		7,00	21,00	21,00		35,00		28,00	77,00		7,00	1,00
	LBS Cư Xá Bảo Minh, trụ số G/UNVK T06/17		1,00	3,00	3,00		5,00		4,00	11,00		1,00	
	LBS Long Văn, trụ số G/BAĐA T11/3		1,00	3,00	3,00		5,00		4,00	11,00		1,00	
	LBS 354 Chu Văn An, trụ số G/CHVA T20		1,00	3,00	3,00		5,00		4,00	11,00		1,00	1,00
	LBS 27 Bình Trọng, trụ số G/TRBT T06		1,00	3,00	3,00		5,00		4,00	11,00		1,00	
	Thanh Đa 16, trụ số G/THĐA T19		1,00	3,00	3,00		5,00		4,00	11,00		1,00	
	LBS Huỳnh Đức 4, trụ số G/HUVB T54/2		1,00	3,00	3,00		5,00		4,00	11,00		1,00	
	LBS Mông Triệu 2, trụ số G/ĐIBP T93		1,00	3,00	3,00		5,00		4,00	11,00		1,00	

Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

STT	TÊN TRẠM	TÊN MBA	CÔNG SUẤT (kVA)	TẢI MAX (A)	Chỉ ồng 22 (kV) theo tủ RMU				Máy phát (kVA)					Ghi chú
					10	16	25	31,50	250	400	500	600	750	
Tổng công					3	3	21	15	4	7	12	5	7	
I	RMU ID													
1	Viết Chánh	MBT trạm	250	250		3			1					
2	Hoa Cúc	MBT trạm	560	660				3					1	
3	Bến Dầu 2	MBT trạm	560	600				3					1	
4	Bến Dầu 3	MBT trạm	400	400			3				1			
5	Cao Tầng D5	MBT trạm	400	400			3				1			
6	KCD Saigon Res	MBT trạm	560	600				3					1	
7	Khu dân cư Phường 13	MBT trạm	400	530			3						1	
8	Giếng Bà Chiêu	MBT trạm	400	540									1	
II	RMU OD													
1	Đức	Đình Chiêu 3	320	400			3			1				
3	145 Phan Đăng Lưu	Chi lảnh 4	400	500			3				1			
4	160 Xô Viết Nghệ Tĩnh	Kiên Giang	160	160					1					
		Tu Viện 2	560	560									1	
		Tu Viện 3	630	630									1	
		Tu Viện 3 TC	400	400							1			
		Phú Mỹ 2	560	560									1	
		Phú Mỹ 2TC	400	400							1			
		Phú Mỹ 3	400	400							1			
		Phú Mỹ 3TC	400	400							1			
5	36 Phan Đăng Lưu	Sông SG2	400	400			3				1			
		Ngắt GD 2	400	400			3				1			
6	98 Phan Đăng Lưu	Hưng Phong 5/2	320	320						1				
		98 Phan Đăng Lưu TC	320	400						1				
		Trường Cao Bá Quát	250	400						1				
7	270A Bạch Đằng	Sacombank	560	600				3					1	
		Văn Thành 3	560	400				3		1				
		CS Đức Phát	150	200	3				1					
8	RMU 625 XVNT	Cao Ốc 553	560	600									1	
		652 XVNT	400	400						1				
		Ngọc Dung	300	400						1				
		Phường Đội 2	225	200					1					
III	LBS													
1	LBS Cư Xá Bảo Minh, trụ số G/UNVK T06/17	CXBM	400	400							1			
2	LBS Long Vân, trụ số G/BADA T11/3	Bạch Đằng 3	300	400							1			
6	LBS Huỳnh Đức 4, trụ số G/HUVB T54/2	Huỳnh Đức 2/2	560	630									1	
		Huỳnh Đức 2/3	400	450							1			
7	LBS Mông Triệu 2, trụ số G/ĐIBP T93	Mông Triệu 2	560	650									1	

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG TRUNG THỂ HIỆN HỮU

Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

STT	Tên trạm	Đà 2,4m	Đà 0,8m	Hàng rào lưới B40 (1m x 1,2m)	Thanh đồng bản 40x6	Xà thép V 75*75*8	Sứ đỡ thanh cái trên đà	DS 3P-24KV-630A	DS 3P-24KV-630A + chì ống	Tủ RMU	LBS 24kV 630A	LA 12KV-10KA	FCO - 24KV	LBFCO - 24KV
TỔNG CỘNG:				13	155	46	138	17	12	5	2			9
I	Trạm			13	155	46	138	15	12					
1	Viết Chánh				12	4	12	2	1					
2	Hoa Cúc			2	24	6	18	2	2					
3	#REF!			1	24	6	18	2	2					
4	Bến Dầu 2			2	12	5	15	1	1					
5	Bến Dầu 3			2	12	5	15	1	1					
6	Cao Tầng D5			2	26	6	18	1	2					
7	KCD Saigon Res			2	14	5	15	1	1					
8	Khu dân cư Phường 13			2	20	4	12	2	1					
9	Giếng Bà Chiểu				12	5	15	3	1					
II	RMU									5				
1	145 Phan Đăng Lưu									1				
2	160 Xô Viết Nghệ Tĩnh									1				
3	36 Phan Đăng Lưu									1				
4	98 Phan Đăng Lưu									1				
5	270A Bạch Đằng									1				
III	Trụ							2			2			9
1	LBS Cư Xá Bảo Minh, trụ số G/UNVK T06/17										1			
2	LBS Long Vân, trụ số G/BAĐA T11/3							1						3
3	LBS 354 Chu Văn An, trụ số G/CHVA T20							1			1			
4	Thanh Đa 16, trụ số, G/THĐA T19													3
5	LBS Huỳnh Đức 4, trụ số G/HUVB T54/2													3

KHỐI LƯỢNG THIẾT BỊ - VẬT LIỆU THÁO DỖ - THU HỒI

Dự án : Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định

ST T	Tên Thiết bị - Vật liệu	Đơn vị	Tháo dỡ	SD lại	Thu hồi
	Hạng mục trạm phòng				
	<u>a. Thiết bị :</u>				
1	Cầu ngắt chì tự rơi có tải 24kV 200A	Cái	9,00		9,00
2	DS 3P 24kV 630A	Cái	17,00		17,00
3	DS 3P 24kV 630A + Chì ống	Cái	12,00		12,00
4	LBS 3P 24kV 630A ngoài trời và phụ kiện	Bộ	2,00		2,00
4	Tủ RMU	Tủ	5,00		5,00
	<u>b. Vật liệu :</u>				
3	Xà thép V 75*75*8	Đà	46,00		46,00
4	Sứ đỡ thanh cái trên đà	Cái	138,00		138,00
5	Hàng rào lưới B40 (1m x 1,2m)	Cái	13,00		13,00
6	Thanh đồng bản 40x6	Mét	154,50		154,50

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 ĐẦU THẦU

10.1. Phương thức quản lý dự án

- Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Gia Định
- Nguồn vốn: ĐTXD năm 2025.
- 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.
 - + Đơn 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 Gia Định 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 Gia Định 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

STT	Hạng mục	Thời gian thực hiện			
		Tháng 10/2024 đến tháng 02/2025	Tháng 02/2025 đến tháng 3/2025	Tháng 3/2025 đến tháng 8/2025	Tháng 9/2025
1	Khảo sát, lập hồ sơ BCNCKT, thẩm tra phê duyệt	—————			
2	Đấu thầu mua sắm VTTB và lựa chọn nhà thầu xây lắp...		—————		

STT	Hạng mục	Thời gian thực hiện			
		Tháng 10/2024 đến tháng 02/2025	Tháng 02/2025 đến tháng 3/2025	Tháng 3/2025 đến tháng 8/2025	Tháng 9/2025
3	Thi công xây dựng, lắp đặt VTTB cho công trình			—	
4	Nghiệm thu đóng điện hoàn thành công trình đưa vào sử dụng				—

CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

11.1. Kết luận

- Dự án “Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 – Công ty Điện lực Gia Định” nâng cao tính tin cậy trong vận hành, giảm tổn thất, dự án có tính khả thi cao, thỏa đáng, đủ tin cậy để đầu tư.

- Về giải pháp thiết kế đã được các đơn vị quản lý vận hành thỏa hiệp và phù hợp với các quy định hiện hành.

- Công trình có tính khả thi về mặt tài chính và có chỉ tiêu kinh tế cao.

- Phù hợp với Quy hoạch phát triển điện lực TP. Hồ Chí Minh giai đoạn 2022-2025, có xét đến 2035” đã được phê duyệt.

11.2. Kiến nghị

- Từ các kết luận trên nên kiến nghị đầu tư dự án.

CHƯƠNG 12: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ

Phú Nhuận, ngày 14 tháng 01 năm 2025

THÔNG BÁO NỘI DUNG CUỘC HỌP

**V/v họp rà soát tiến độ thiết kế công trình ĐTXD
do Công ty Tư vấn Xây dựng Điện lực TPHCM
là nhà thầu TVKT**

- Thời gian: Vào lúc 14h00 ngày 08/1/2025
- Địa điểm: Phòng họp 405, Công ty Điện lực Gia Định.
- Chủ trì: Bà Phó Giám đốc ĐTXD.
- Thành phần tham dự: TP. QLĐT, TP. KTAT, cùng các CBKT giám sát công trình của phòng QLĐT, KTAT và nhà thầu TVTK: Công ty Tư vấn Xây dựng Điện lực TPHCM.
- Nội dung: Qua Báo cáo tổng hợp của phòng QLĐT, các báo cáo tiến độ thực hiện của các CBKT giám sát các công trình liên quan, các ý kiến của các nhà thầu, Phó Giám đốc chỉ đạo thực hiện Dự án cụ thể như sau:


1. Dự án: Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 – Công ty Điện lực Gia Định.

Chỉ đạo thực hiện:

- Cắt khối lượng lắp tủ RMU cho trạm Khu B KDC Kim Sơn do đã có khối lượng thi công trong công trình: “Ngầm hóa lưới điện các tuyến đường Bình Lợi, Đặng Thùy Trâm, Lương Ngọc Quyến quận Bình Thạnh”
- Nguồn Scada cấp cho tủ RMU Báo tuổi trẻ đấu nối từ cáp duplex trên potele nhà dân 65 Trần Khắc Chân với cáp ngầm 2M10 kéo mới.
- Nguồn Scada cấp cho tủ RMU 16 Thích Quảng Đức lấy từ trạm hiện hữu Hưng Phong 2/1 cách tủ RMU khoảng 1m, không cần thỏa thuận vị trí này.
- Bổ sung hướng tuyến cáp hiện hữu trên bản vẽ mặt bằng, bổ sung đan bê tông đập để tủ RMU OD (nếu có).
- Có phương án phù hợp khi thay tủ RMU OD để hạn chế việc nối cáp.
- Đối với các tủ RMU ID lắp đặt vị trí phù hợp.
- Trạm KDC Phường 13 hiệu chỉnh lắp tủ RMU 2L+ 1T để tạo mạch vòng đồng bộ với dự án ngầm hóa: “Ngầm hóa lưới điện các tuyến đường Bình Lợi, Đặng Thùy Trâm, Lương Ngọc Quyến quận Bình Thạnh”

- Vị trí lắp LBS Scada tại trụ G/BAĐA/T11/03 thay thế DS và thu hồi LBFCO hiện hữu. Một bên LBS đấu nối lưới nổi và còn lại đấu búp với 2 đầu cáp ngầm hiện hữu.

- Sau khi lắp LBS Scada tại trụ G/CHVA/T20 tiến hành thu hồi LBS 251 Chu Văn an và DS 360 Chu Văn An, khối lượng thu hồi phát sinh ngoài dự án đầu tư giao phòng Kỹ thuật làm tờ trình chủ trương bổ sung khối lượng trên.

Trên đây là nội dung chỉ đạo của Bà Phó Giám đốc ĐTXD trong buổi họp rà soát tiến độ thực hiện thiết kế Dự án **“Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 – Công ty Điện lực Gia Định”** tại Công ty Điện lực Gia Định. Các lãnh đạo phòng QLĐT, phòng KTAT, cùng các CBKT giám sát các công trình liên quan của các phòng QLĐT, KTAT nghiêm túc thực hiện, báo cáo ngay nếu phát sinh trở ngại, khó khăn để Phó Giám đốc có ý kiến chỉ đạo, xử lý./. 

Nơi nhận:

- Ban Giám đốc (để báo cáo);
- Phòng KTAT, Phòng KHVT;
- Đội QLLĐ;
- Đội VHLĐ;
- Cty TV XD Điện Lực TP. HCM
- Lưu: VT, QLĐT, NST.(07)

**KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**



Vũ Thị Tường Vy

Số: 198/KTAT

Phú Nhuận, ngày 12 tháng 02 năm 2025

TỜ TRÌNH

V/v xin chủ trương cắt giảm tủ RMU Scada OD công trình “Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định”, phương án số 2269/PA-PCGD ngày 01/8/2024

Căn cứ phương án đầu tư số 2269/PA-PCGD ngày 01/8/2024 công trình “Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 - Công ty Điện lực Gia Định”, với giá trị khái toán: 14.600.740.672 đồng, đã được Tổng công ty giao danh mục tại công văn số 2314/EVNHCMC-KH ngày 24/6/2024;

Căn cứ tờ trình số 125/KT ngày 23/01/2025 của Ban KT Tổng công ty v/v thẩm tra nhu cầu VTTB mua sắm tập trung năm 2025 (đợt bổ sung), trong đó yêu cầu đơn vị hiệu chỉnh vị trí đặt các tủ RMU có chức năng SCADA từ OD chuyển thành ID;

A/ Theo PAĐT

A.1 Đối với công tác thay thành tủ RMU Scada

- 1/ RMU 16 Thích Quảng Đức: thay tủ RMU không Scada 4L+1T OD thành tủ RMU Scada 4L+1T OD (cấp mới).
- 2/ RMU Báo Tuổi Trẻ: thay tủ RMU không Scada 4L OD thành tủ RMU Scada 4L OD (cấp mới).
- 3/ RMU Lăng Ông: thay tủ RMU Scada 3L + 1T OD thành tủ RMU Scada 4L OD (cấp mới).
- 4/ Tại trạm Giếng Bà Chiểu: thay DS ID thành tủ RMU Scada 3L + 1T (tận dụng tủ RMU thu hồi từ RMU Lăng Ông).

A.2. Đối với công tác thay thành tủ RMU không Scada

- 1/ RMU 145 Phan Đăng Lưu: thay tủ RMU không Scada 3L+2T OD thành tủ RMU Scada 4L+1T OD không Scada (tận dụng tủ RMU thu hồi từ RMU 16 Thích Quảng Đức).
- 2/ Tại 625 Xô Viết Nghệ Tĩnh: lắp tủ RMU không Scada 4L (tận dụng tủ RMU thu hồi từ RMU Báo Tuổi Trẻ).

B/ Sửa đổi cắt bỏ 02 tủ RMU Scada OD

Theo tờ trình số 125/KT ngày 23/01/2025 của Ban KT Tổng công ty yêu cầu hiệu chỉnh vị trí đặt các tủ RMU có chức năng SCADA từ OD chuyển thành ID.

Để đáp ứng yêu cầu Tổng công ty, Phòng KTAT đề xuất cắt bỏ 2 tủ RMU Scada OD chưa thực sự cần thiết, cụ thể:

- Cắt tủ RMU Scada 4L OD Báo Tuổi Trẻ.
- Cắt tủ RMU Scada 4L OD Lăng Ông.

Hiệu chỉnh các nội dung:

B.1 Đối với công tác thay thành tủ RMU Scada

1/ RMU 16 Thích Quảng Đức: thay tủ RMU không Scada 4L+1T OD thành tủ RMU Scada 4L+1T OD (cấp mới) -> giữ nguyên không thay đổi.

2/ RMU Báo Tuổi Trẻ: cắt bỏ không thi công

3/ RMU Lăng Ông: cắt bỏ không thi công

4/ Tại trạm Giếng Bà Chiểu: thay DS ID thành tủ RMU không Scada 3L + 1T (tận dụng tủ RMU thu hồi từ RMU 145 Phan Đăng Lưu bên dưới, RMU không Scada 3L+2T – thu hồi bớt 1 ngăn T) -> hiệu chỉnh tận dụng tủ RMU thu hồi

B.2. Đối với công tác thay thành tủ RMU không Scada

1/ RMU 145 Phan Đăng Lưu: thay tủ RMU không Scada 3L+2T OD thành tủ RMU Scada 4L+1T OD không Scada (tận dụng tủ RMU thu hồi từ RMU 16 Thích Quảng Đức) -> giữ nguyên không thay đổi.

2/ Tại 625 Xô Viết Nghệ Tĩnh: lắp tủ RMU không Scada 4L (tận dụng tủ RMU tồn kho của đơn vị) -> hiệu chỉnh tận dụng tủ RMU tồn kho của đơn vị.

Để đảm bảo thực hiện theo đúng chỉ đạo Tổng công ty - hạn chế lắp tủ RMU Scada OD, Phòng KTAT kính trình Ông Giám đốc chấp thuận cho sửa đổi phương án đầu tư công trình trên để Tư vấn thiết kế có cơ sở thiết kế.

Phân công nhiệm vụ các phòng/ Đội thực hiện như sau

1/ Phòng QLĐT:

- Lập công văn yêu cầu Tư vấn thiết kế thiết kế theo nội dung trên.

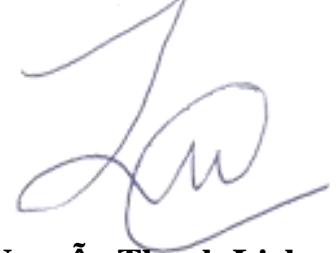
2/ Phòng KTAT:

- Hướng dẫn Tư vấn thiết kế thiết kế theo nội dung trên./.

Nơi nhận:

- Phòng KHVT, Phòng QLĐT;
- Đội QLLĐ, Đội VHLĐ;
- Lưu: KTAT, NTL. (05)

TRƯỞNG PHÒNG



Nguyễn Thanh Lịch

Thông qua Phó Giám đốc Nguyễn Việt Dũng

Đồng ý

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Dung', written over a horizontal line.

Duyệt Giám đốc Vương Quốc Minh

Đồng ý

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'VQM', written over a horizontal line.

TẬP I.2: TỔ CHỨC XÂY DỰNG

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG

- Luật xây dựng số 50/2014/QH13 của Quốc hội khóa XIII, kỳ họp thứ 7 thông qua ngày 18/6/2014;
- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Căn cứ nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về việc quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- Căn cứ nghị định 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật trật tự, an toàn giao thông đường bộ;
- Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xây dựng về hoạt động xây dựng;
- Căn cứ nghị định 67/2023/NĐ-CP ngày 06/9/2023 quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy, nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 và Nghị định 44/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính phủ;
- Căn cứ Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng dự án;
- Căn cứ Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng;
- Căn cứ Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Căn cứ thông tư 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ xây dựng sửa đổi bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ xây dựng;
- Căn cứ Quyết định số 1491/QĐ-SXD-KT&VLXD ngày 31/12/2024 của Sở Xây dựng TP.HCM về việc công bố giá nhân công xây dựng, giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng năm 2023 trên địa bàn TP.HCM;
- Căn cứ Nhiệm vụ - phương án khảo sát xây dựng do Công ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Điện lực TP.HCM lập cho công trình “Hoàn thiện thiết bị đóng cắt năm 2025 – Công ty Điện lực Gia Định” đã được Công ty Điện lực Gia Định phê duyệt.
- Căn cứ quy phạm trang bị điện -Phần II- Hệ thống đường dẫn điện 11 TCN – 19 - 2006 và phần III -Thiết bị phân phối và trạm biến áp 11 TCN -20- 2006.
- Căn cứ các định mức xây dựng chuyên ngành lắp đặt đường dây điện và trạm biến áp.
- Căn cứ các qui định hiện hành có liên quan.
- Căn cứ thực tế dự án.

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 22kV, 01 mạch.
- Dây dẫn: Sử dụng cáp ngầm trung thế 24kV 3x50mm², 3x95mm², 3x240mm².
- Cách điện và phụ kiện:
 - + Cách điện cáp trung thế được làm từ hợp chất XLPE.
 - + Sử dụng loại đầu cáp XLPE-24KV cỡ 3M50mm², 3M95mm², 3M240mm² để đầu nối cáp ngầm vào ngăn LBS loại trong tủ RMU.
 - + Sử dụng hộp nối cáp 24KV-3x50mm², 3x240mm² (loại đồ keo) cách điện XLPE loại khô để đầu nối vào cáp ngầm hiện hữu.

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

- Không thực hiện xây dựng mới, chỉ cải tạo các trạm phòng hiện hữu.

2.2. Đặc điểm địa hình xây dựng.

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

- Điều kiện giao thông thi công rất thuận tiện, do đường dây trung thế hiện hữu đi dọc theo đường giao thông hiện hữu.

- Công trình thi công chủ yếu trên đường giao thông hiện hữu, mật độ xe cộ qua lại tương đối đông nên sẽ có ảnh hưởng nhất định đến tiến độ thi công và giao thông đi lại trên phạm vi thi công công trình.

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

2.3.1 Địa chất:

I./ Đặc điểm địa chất công trình:

1. Khái quát về địa mạo, địa chất khu vực:

- Công trình được thực hiện dọc theo các tuyến đường địa bàn Quận Bình Thạnh, Quận Phú Nhuận

- 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 quận Bình Thạnh và quận Phú Nhuận 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 hoá 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
Σ(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 sụt 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
1	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
	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, ρ_w (g/cm ³)	1.43	1.97	1.83	1.95	2.03
4	Dung trọng khô, ρ_c (g/cm ³)	0.78	1.64	1.38	1.56	1.72
5	Dung trọng đẩy nổi, ρ_{sub} (g/cm ³)	0.48	1.02	0.86	0.98	1.08
6	Tỷ trọng, ρ	2.60	2.66	2.64	2.70	2.67
7	Hệ số rỗng ban đầu, e_0	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
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, ϕ (Độ)	30°50'	22°56'	7°58'	13°10'	23°48'
15	Lực dính kết c (kg/cm ²)	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 $\Omega.m$ Trung bình: 25,0 $\Omega.m$ Nhỏ nhất: 18,3 $\Omega.m$

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,...

2. 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 °C – 5°C, 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% ($47,6 \div 62,6$ % tùy theo tháng) với lưu lượng bình quân năm là 497,6 m³/s ($51,4 \div 1269,3$ m³/s).

• Sông Bé: Từ Phước Hòa chiếm 23,72% ($14,76 \div 24,45$ % tùy theo tháng) với lưu lượng bình quân năm là 197,7 m³/s ($16,7 \div 538,3$ m³/s).

• Sông Sài Gòn: Tại Thủ Dầu Một chiếm 10,16% ($6,9 \div 23,2$ %, tùy theo tháng) với lưu lượng bình quân năm là 88,6 m³/s ($28,7 \div 203,1$ m³/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:

- Mực đỉnh hàng năm không chênh lệch nhiều.
- Mực 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 cáp ngầm trung thế: Đào lắp đặt ống, tái lập mương cáp, kéo cáp ngầm trung thế, lắp đặt đầu cáp, hộp nối cáp,...
- b. Khối lượng công tác phần tủ RMU: Sản xuất lắp dựng đế sắt móng RMU, lắp tủ RMU, tiếp địa tủ....

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 cầu.
 - + Kìm ép thủy lực.
 - + Bộ 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 khuôn
- Bãi chứa sắt thép, trụ điện.

3.3. Đường tạm thi công:

Công trình thi công chủ yếu dọc theo tuyến đường giao thông hiện hữu nên không làm đường tạm để phục vụ thi công.

3.4. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị:

- Nguồn cung cấp vật tư : khai thác nguồn vật tư trong nước, tùy theo loại vật tư thiết bị có thể do A cấp hoặc B cấp nhưng phải đảm bảo thông số kỹ thuật nêu trong phương án kỹ thuật và qui định của Tổng công ty Điện lực TP. Hồ Chí Minh.

- Điểm tập kết vật tư, thiết bị là kho của Tổng Công ty Điện Lực Tp.HCM
- Vận chuyển vật tư thiết bị, sử dụng các loại xe chuyên dụng để chuyên chở.
- Vật liệu xây dựng đồ bê tông tại chỗ gồm: tái lập mương cáp.

3.5. Công tác vận chuyển đường dài:

- Do công trình thi công tại Quận Bình Thạnh và Phú Nhuận nên tạm tính 15km cho việc vận chuyển VTTB 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 (Cát, đá, xi măng, sắt thép,...).

3.6. Vận chuyển thủ công:

- 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.
- 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 cáp nguồn và phụ kiện đấu nối để đảm bảo thời gian mất điện chuyển tải là nhỏ nhất.

CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẬP 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
 - + Kịch để kéo dây
 - + Trang bị dụng cụ cá nhân đầy đủ

4.2. 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.

4.3. Lắp dựng tủ RMU.

- Tủ RMU trước khi đưa vào dựng phải kiểm tra độ cong và vết nứt trong phạm vi cho phép .
- Tủ RMU được chuyển vào vị trí lắp đặt và được dựng bằng phương pháp 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...

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

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

4.5. Thi công phần mương cáp và kéo cáp ngầm.

+ 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 tùy 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 3M50mm², 3M95mm², 3M240mm² không được để cáp bị uốn cong nhỏ hơn 1m.

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

Trong đó:

- T (kg): Lực kéo cáp.
- R (m): Bán kính uốn cong phía trong của hào cáp, hoặc ống dẫn cáp.
- 500 (kg/m): Lực nén cho phép lên hông cáp khi kéo cáp trong hào hoặc trong ống dẫn có bán kính cong là R.
- + Tốc độ di chuyển của cáp khi được kéo không được lớn hơn 12m/phút.
- Đối với các đoạn cáp được luồn trong ống, các đơn vị thi công phải tuân thủ các điểm sau:
 - + Trong khi đặt ống không được để cát, đá, rác...lọt vào trong ống. Nếu đoạn mương đào trước khi đặt ống có nước thì phải có biện pháp để tránh nước chảy vào, mang theo cát, đá, rác ... vào trong ống.
 - + Sau khi đặt xong các ống của đoạn tuyến: trong khi còn chờ kéo cáp, đầu ống ở hai phía của đoạn tuyến (kể cả ống dự phòng) phải có biện pháp bịt kín hai đầu.
 - + Trước khi kéo cáp, phải có biện pháp thông ống để đảm bảo trong ống không còn cát, đá hoặc các vật lạ khác có thể gây cản trở khi kéo cáp, hoặc làm hư hỏng cáp.
 - Tại các vị trí: đầu nối cáp, cáp đi vào trong trạm phải được chừa dự phòng bằng cách đánh bưng cáp trước.

4.6. Máy phát điện.

- Trước khi cắt điện thi công cải tạo thay dây, đơn vị thi công phối hợp với PCGD, 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 cấp 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 đầu nối từ đầu cực máy phát đến tủ điện máy phát sẽ do đơn vị cho thuê máy phát, đơn vị thi công và PCGD phối hợp cung cấp lắp đặt.
- Đơn vị thi công và PCGD 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.

4.7. Phương án thi công đầu nối.

➤ **Thi công không cần cắt điện :**

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

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

+ Khi thi công mỗi 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 đầu nối.

➤ **Thi công Hotline:**

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

* LBS 354 Chu Văn An: lắp mới LBS có chức năng Scada tại nhánh rẽ Cây Điệp 2 (tại trụ GCHVAT20) để phân đoạn nhánh rẽ này, sau đó tiến hành thu hồi LBS 251 Chu Văn An và DS 360 Chu Văn An.

* LBS 27 Trần Bình Trọng: lắp mới LBS có chức năng Scada tại nhánh rẽ Bình Trọng (tại trụ GTRBTT06) để phân đoạn nhánh rẽ này.

* LBS Thanh Đa 16: Thay LBFCO hiện hữu bằng LBS có chức năng Scada tại nhánh rẽ Công Đoàn Thành (trụ GTHĐAT19) để phân đoạn nhánh rẽ này.

Trong quá trình thi công holine, đơn vị thi công triển khai thi công đồng bộ các hạng mục không thi công holine.

CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

STT	Hạng mục	Thời gian thực hiện			
		Tháng 10/2024 đến tháng 02/2025	Tháng 02/2025 đến tháng 3/2025	Tháng 3/2025 đến tháng 8/2025	Tháng 9/2025
1	Khảo sát, lập hồ sơ BCNCKT, thẩm tra phê duyệt	_____			
2	Đấu thầu mua sắm VTTB và lựa chọn nhà thầu xây lắp...		_____		
3	Thi công xây dựng, lắp đặt VTTB cho công trình			_____	
4	Nghiệm thu đóng điện hoàn thành công trình đưa vào sử dụng				_____

CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG**6.1. Biểu đồ nhân lực.**

- Để đảm bảo cấp điện liên tục cho khách hàng các tuyến dây cần cắt điện để cải tạo thay dây nên phải bố trí máy phát điện để cấp điện lại cho lưới hạ thế trong thời cắt điện trung thế để thi công, do đó khối lượng thi công cần cắt điện đảm bảo thi công xong trong 1 ngày để tiết kiệm chi phí thuê máy phát điện.

- 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.

- Chủ động phối hợp thi công trong thời gian điện lực thỏa thuận với khách hàng để cắt điện thi công.

6.2. Bảng dự trữ phương tiện xe máy thi công.

- Sử dụng xe bán tải kết hợp cầu 3 tấn để bốc lên, xếp xuống, vận chuyển vật tư thiết bị, lắp trụ, kéo cáp,...

- Sử dụng máy trộn bê tông, máy cắt, máy đầm,... để làm phương tiện thi công đào, lấp mương cáp, xây móng trạm,...

- 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

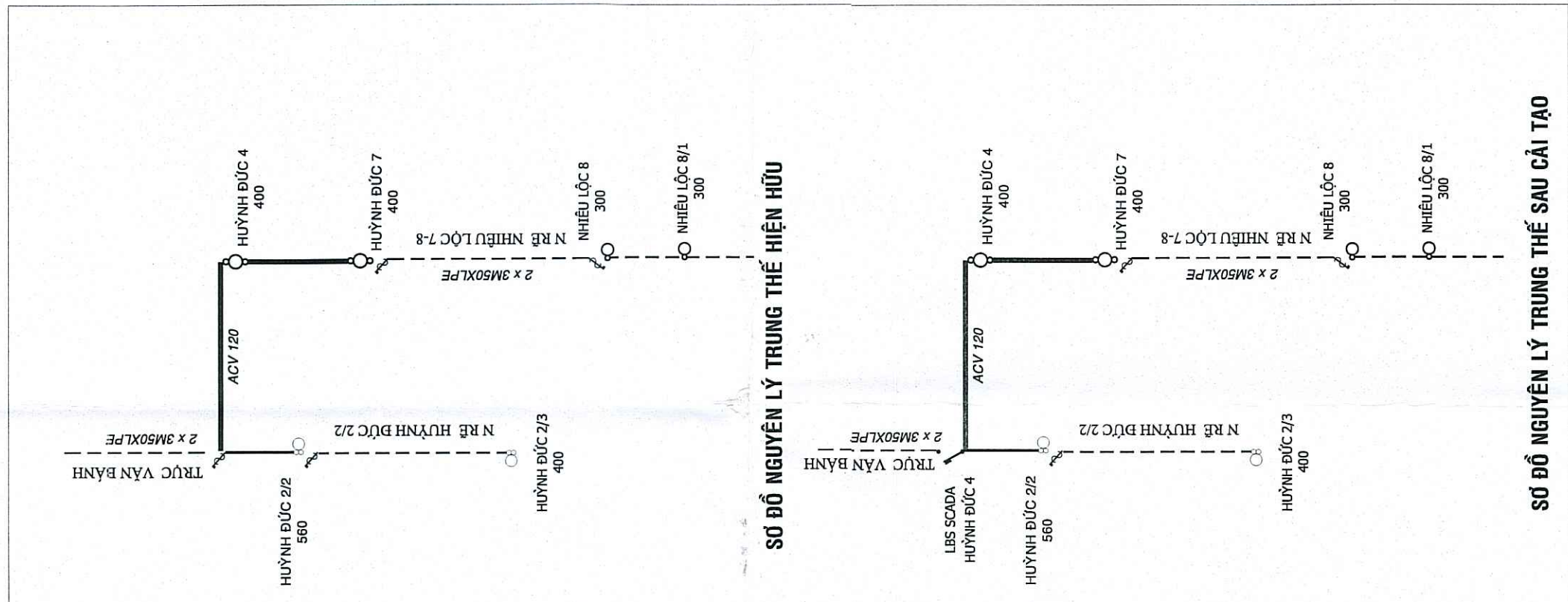
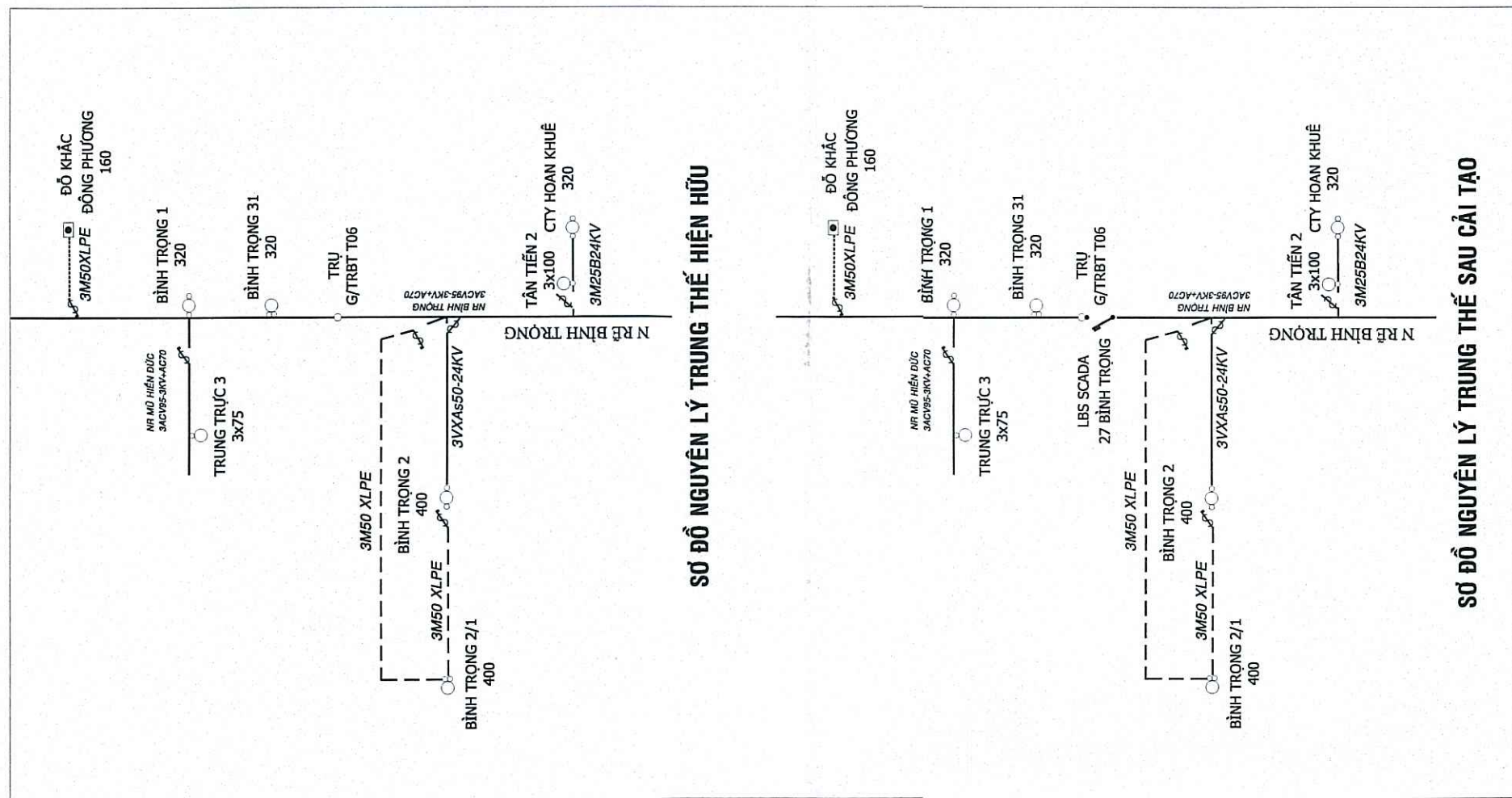
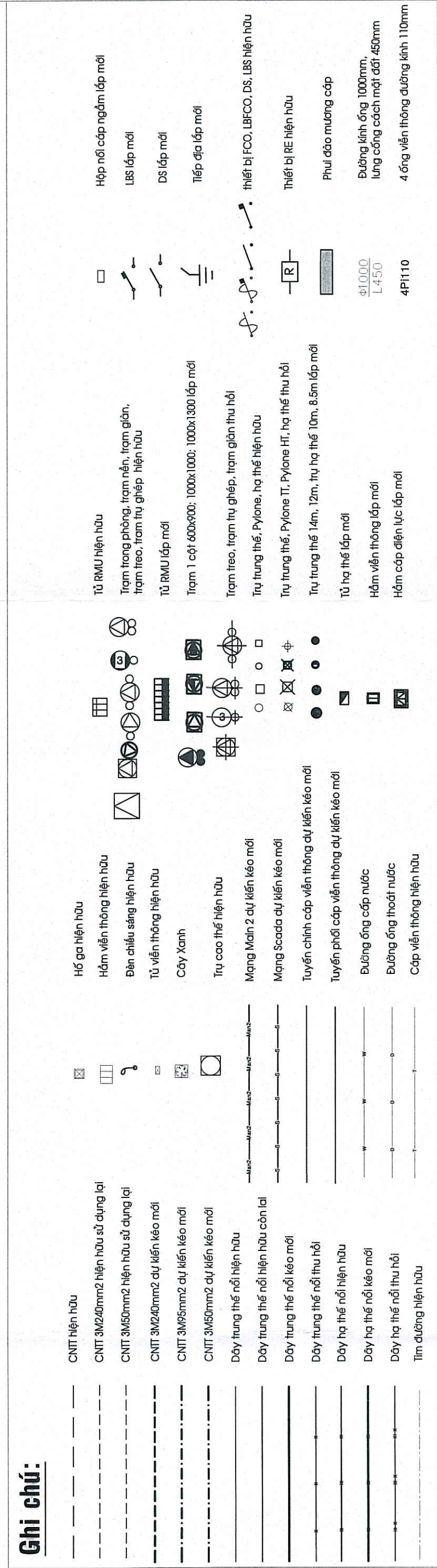
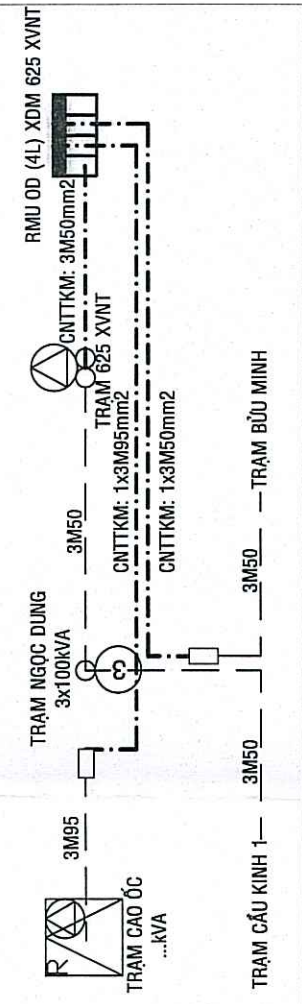
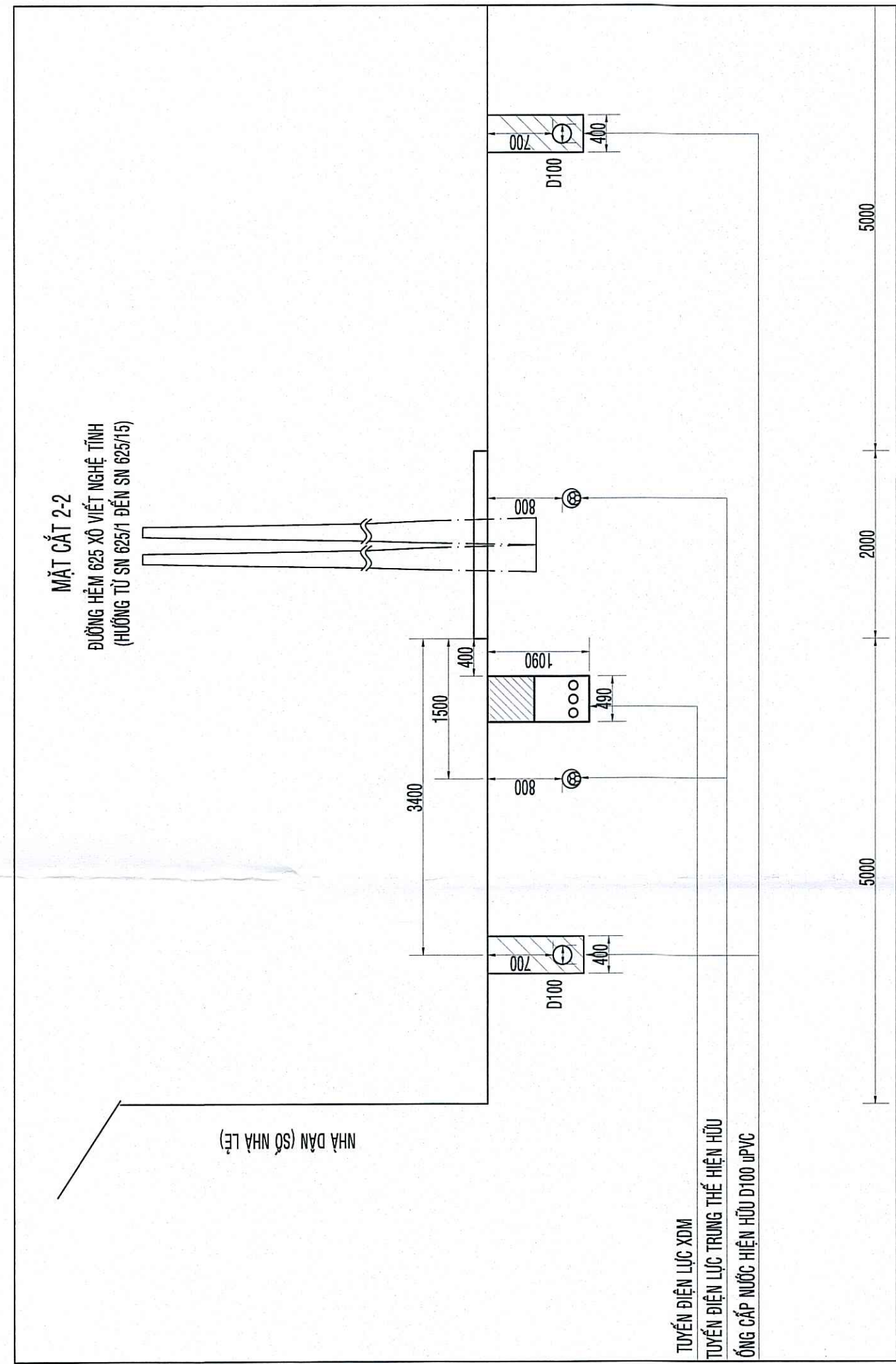
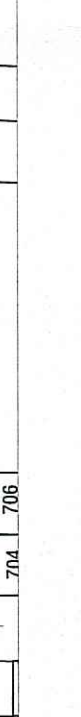
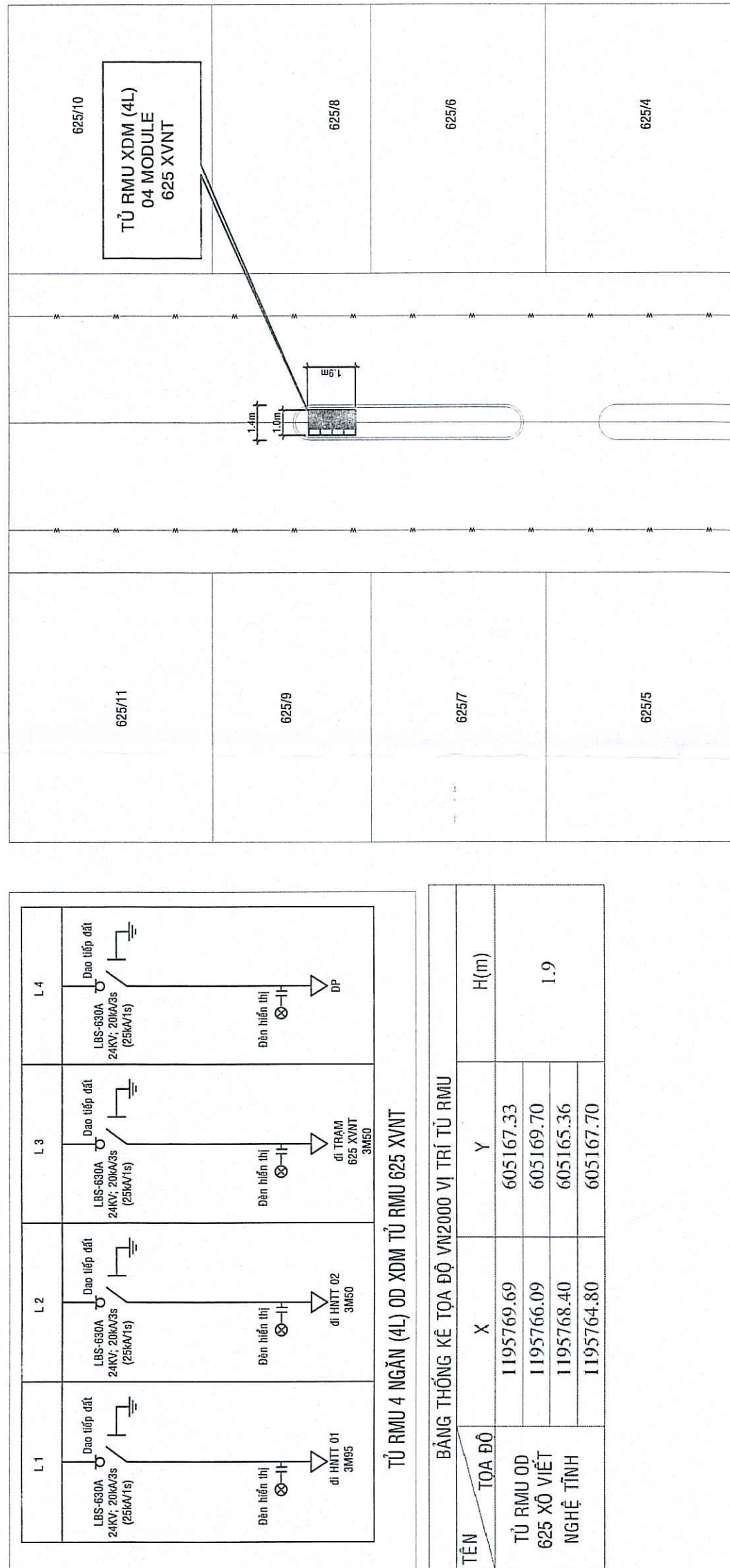
7.1. Thi công phần chuyên điện

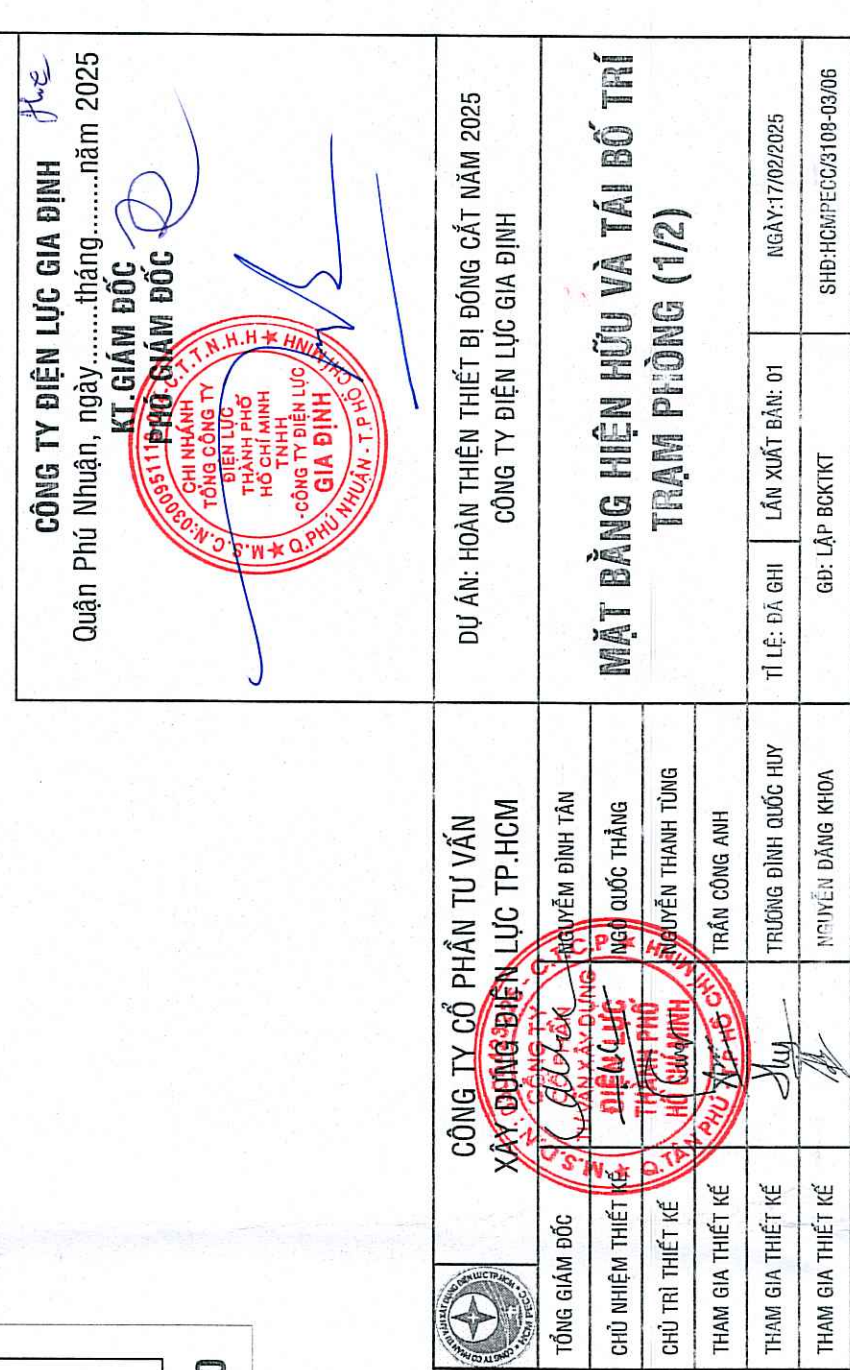
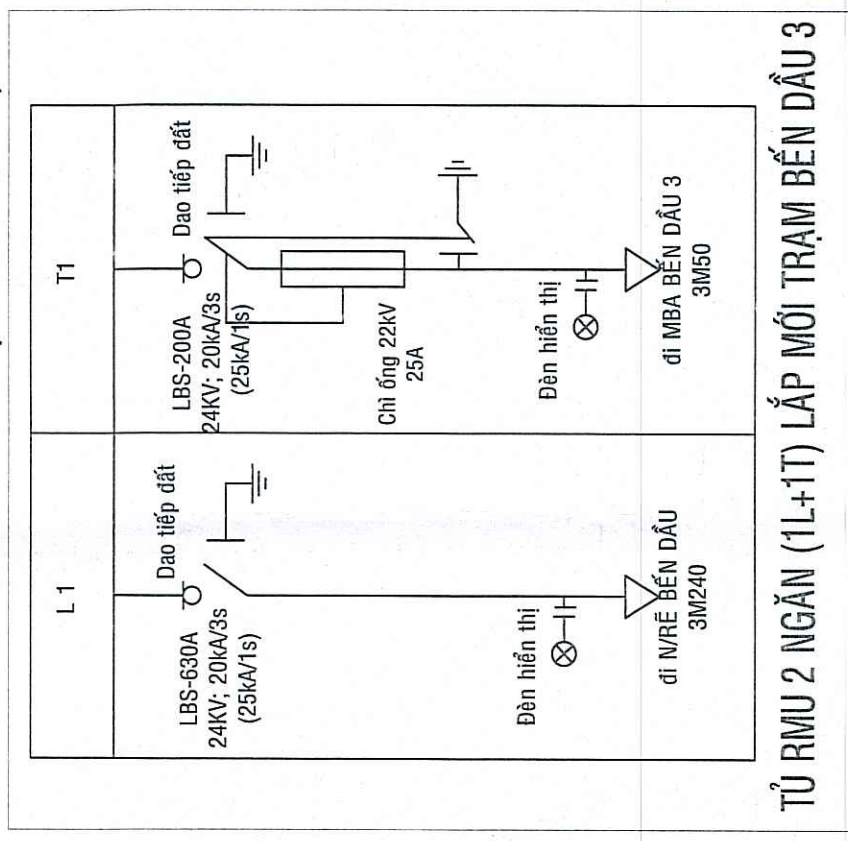
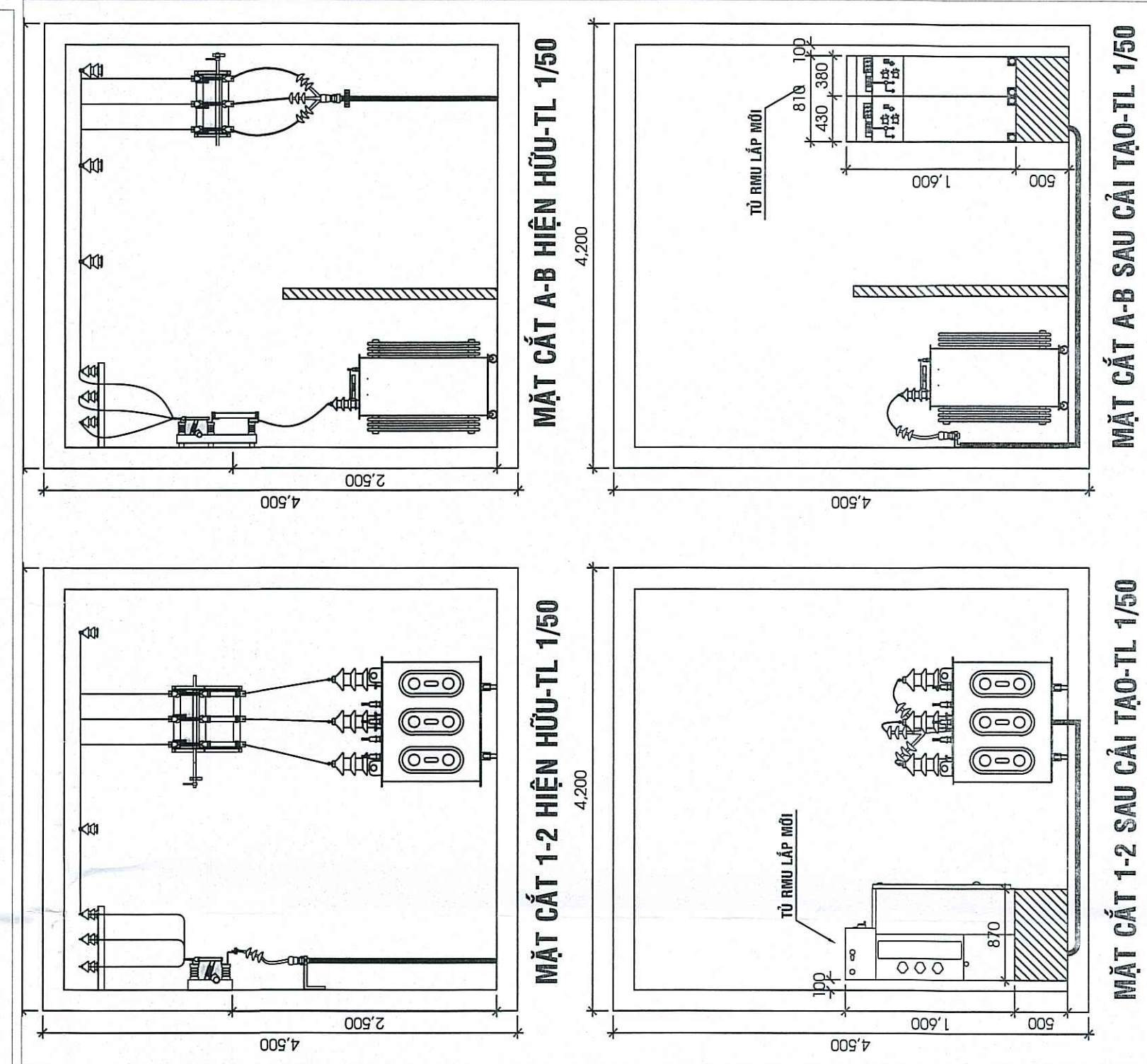
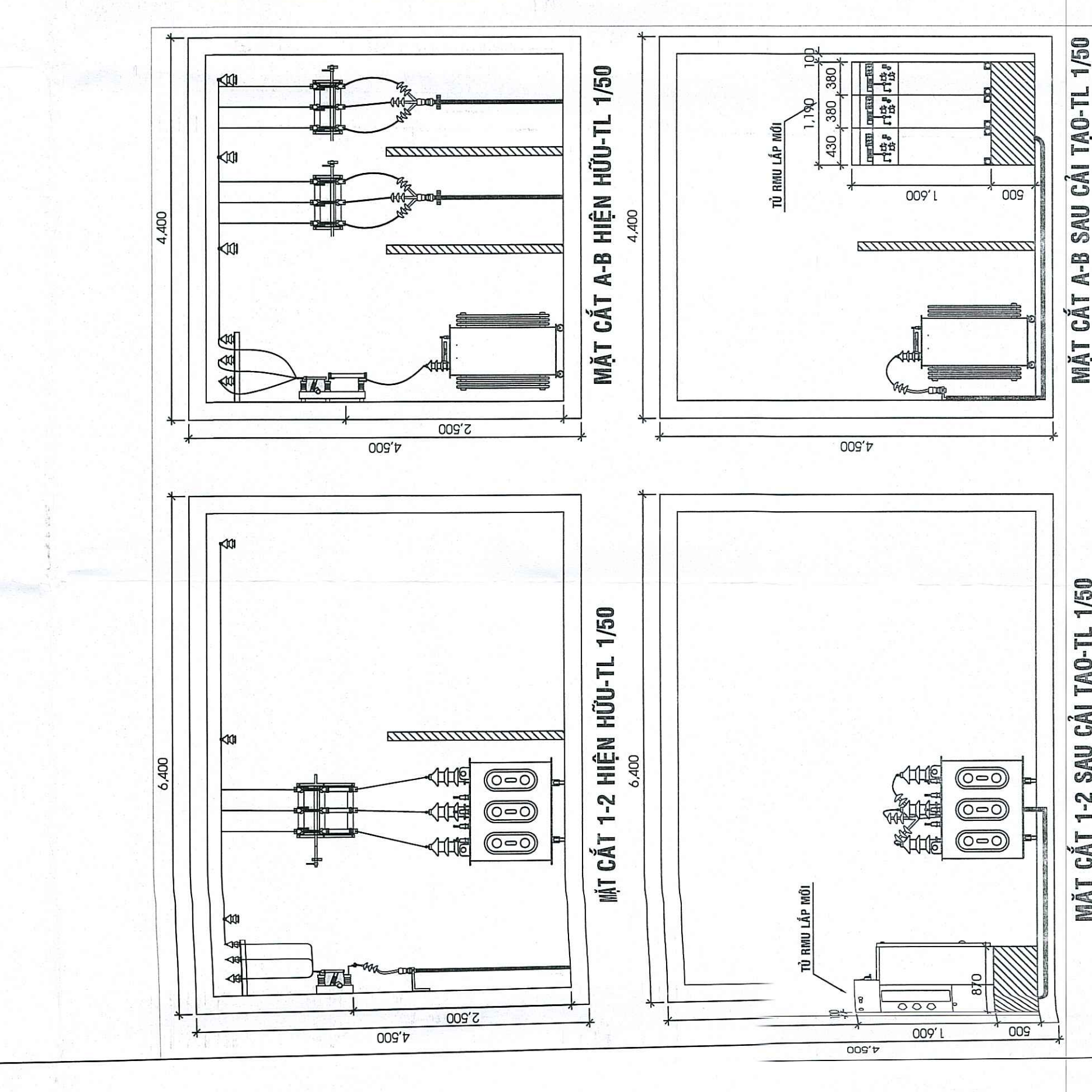
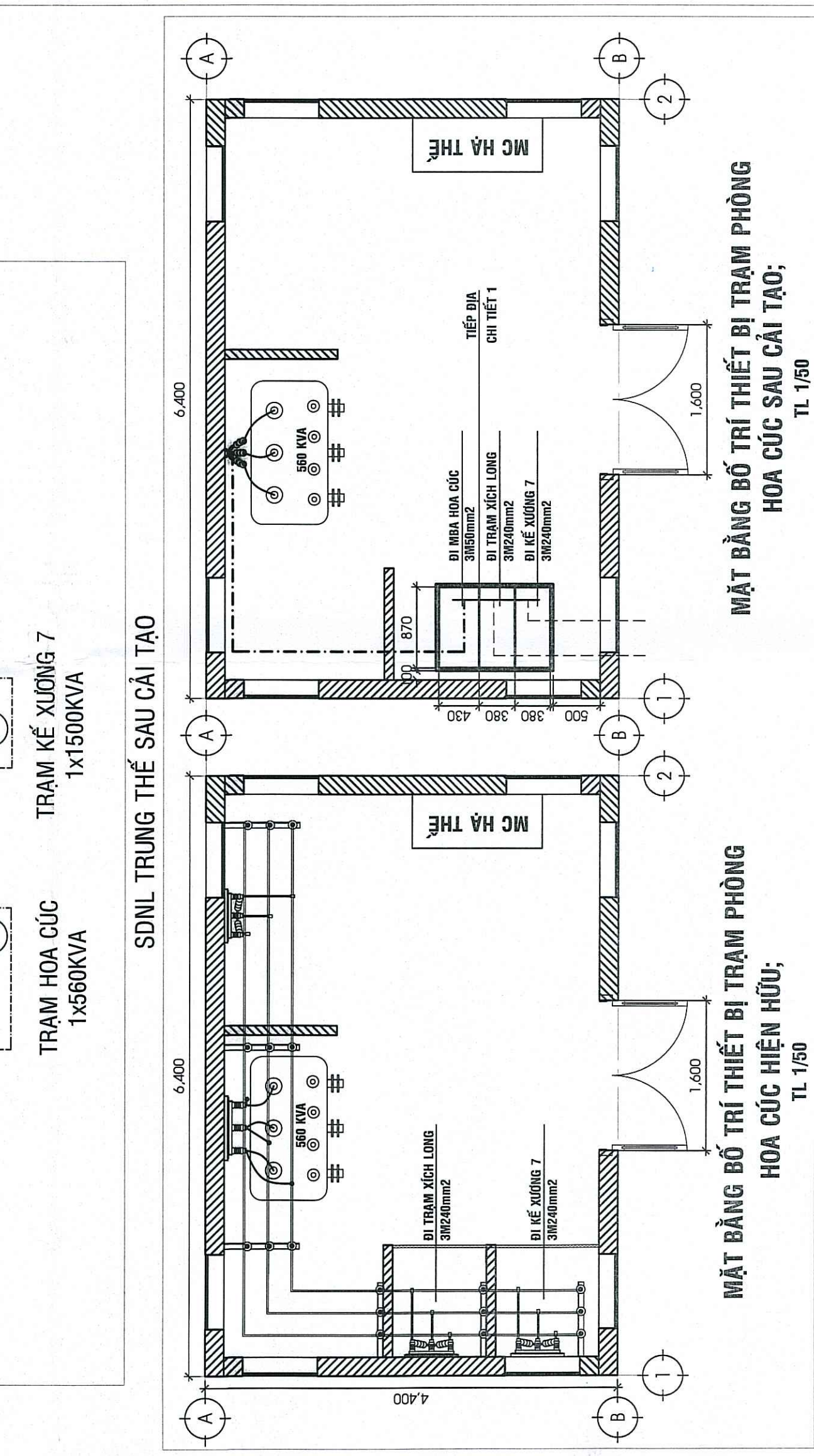
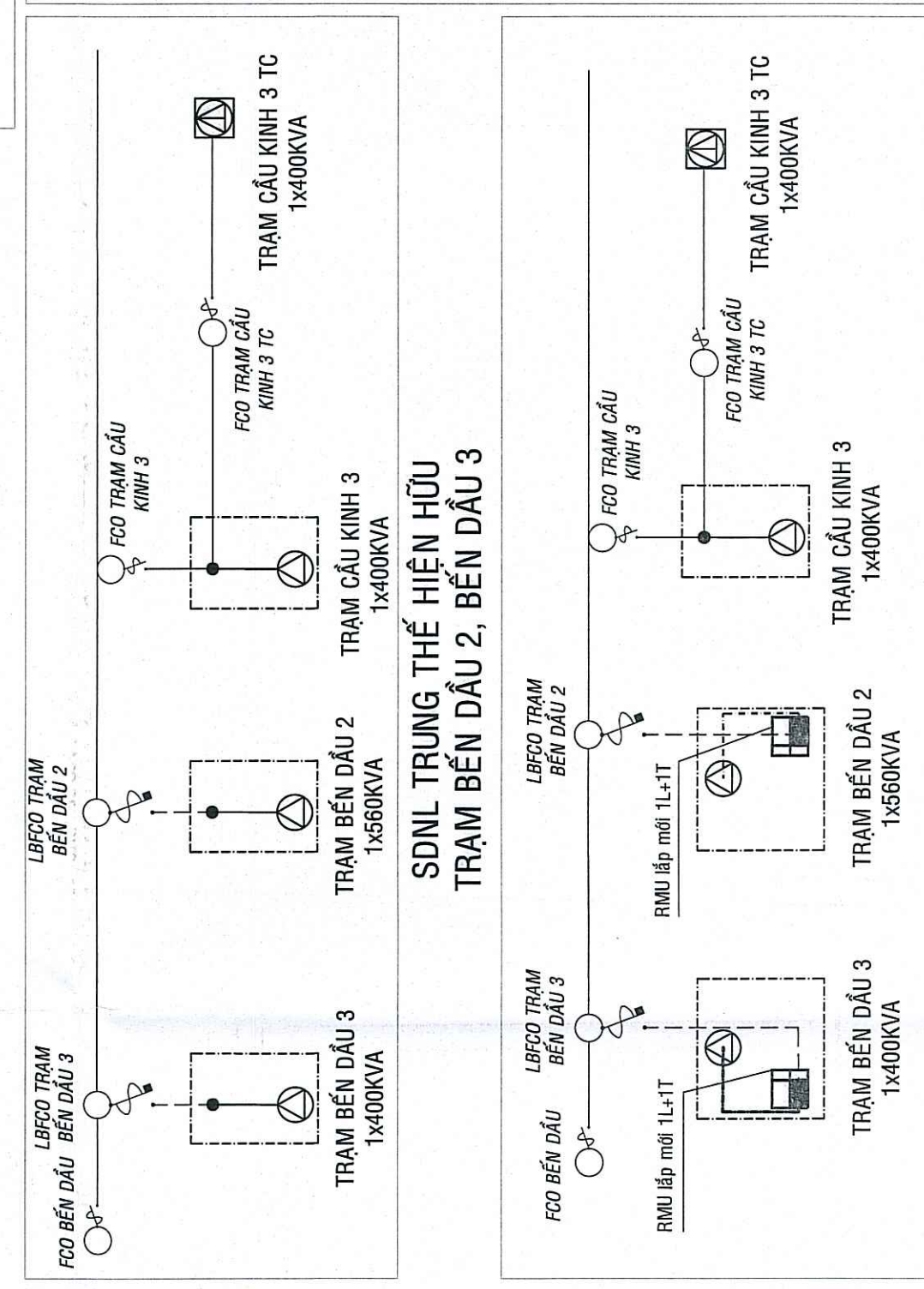
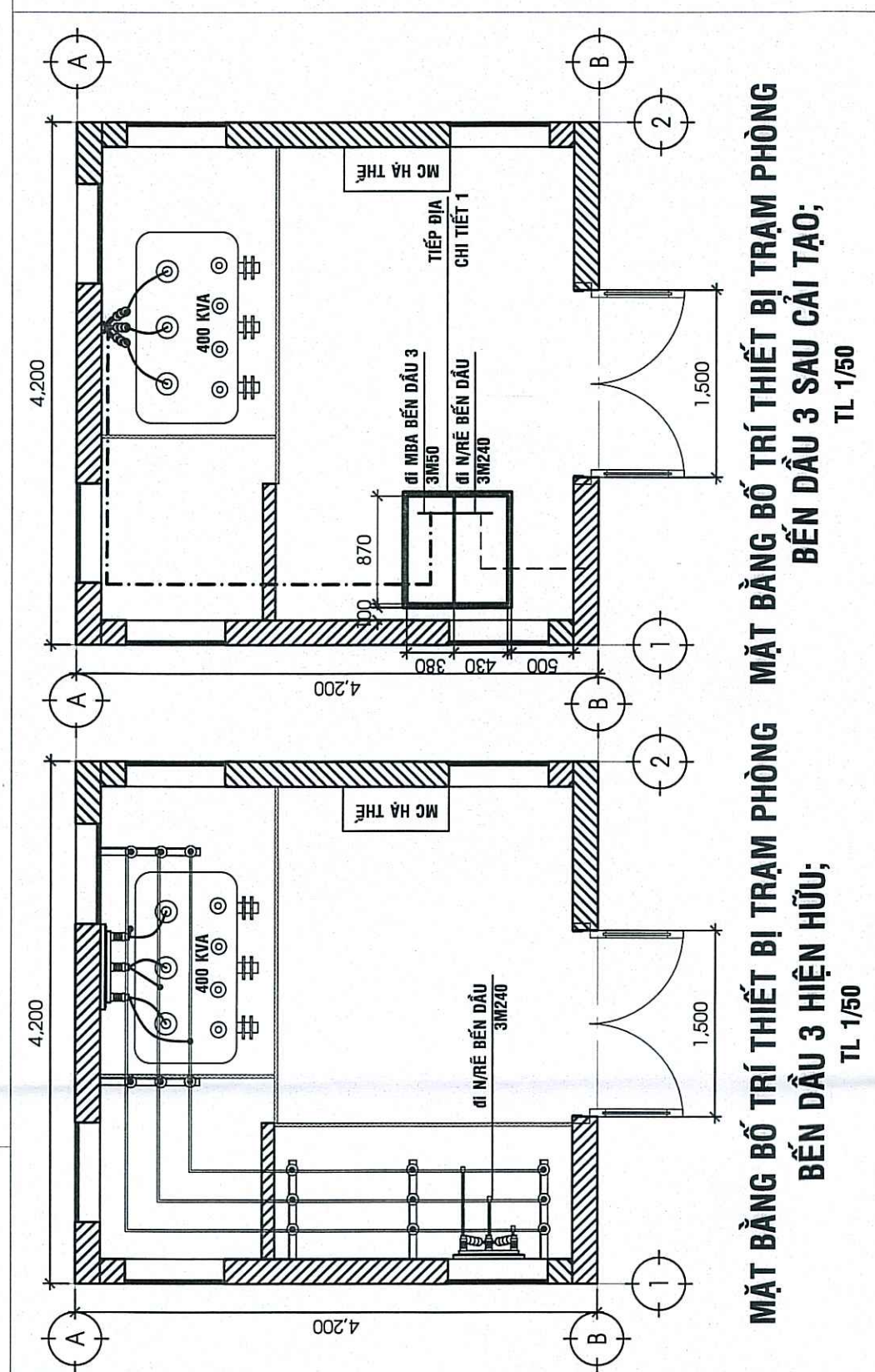
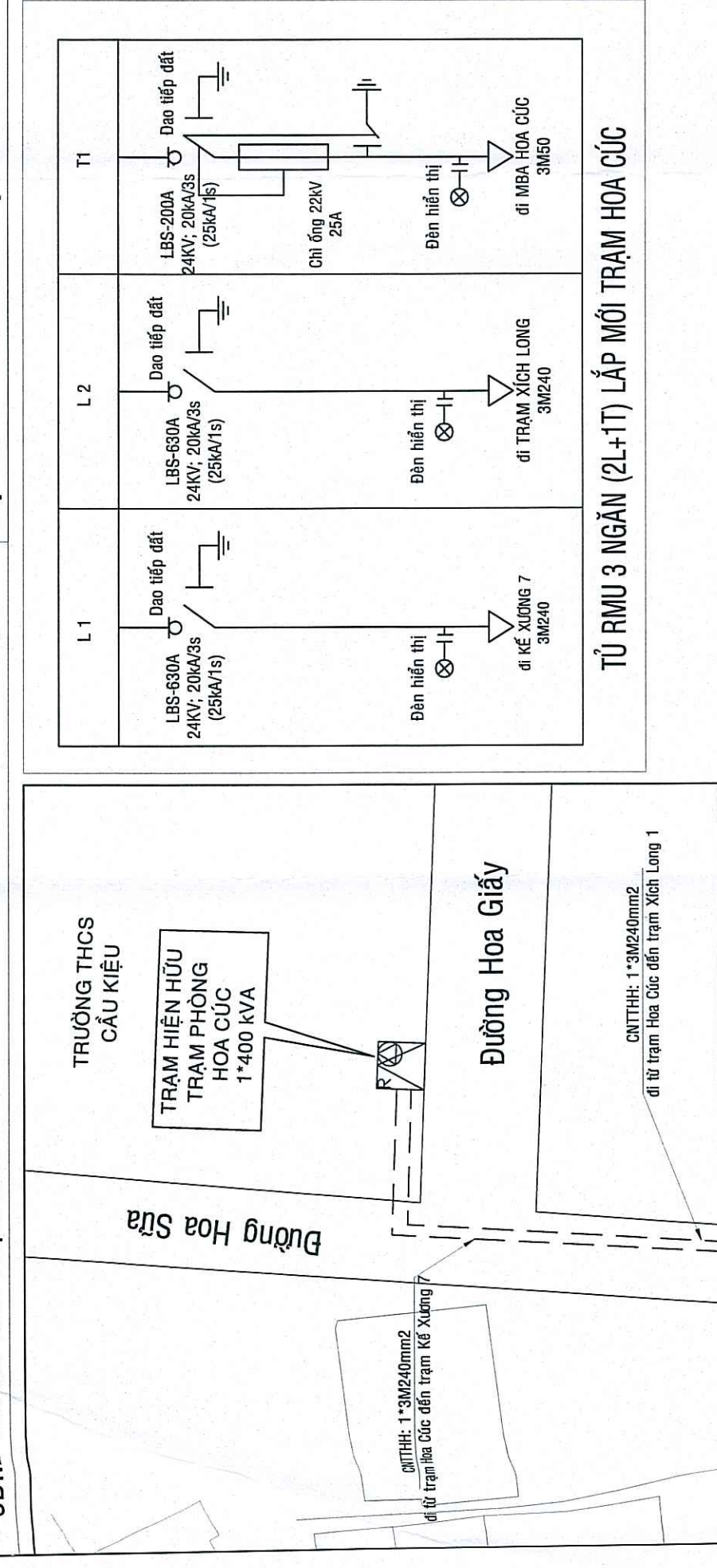
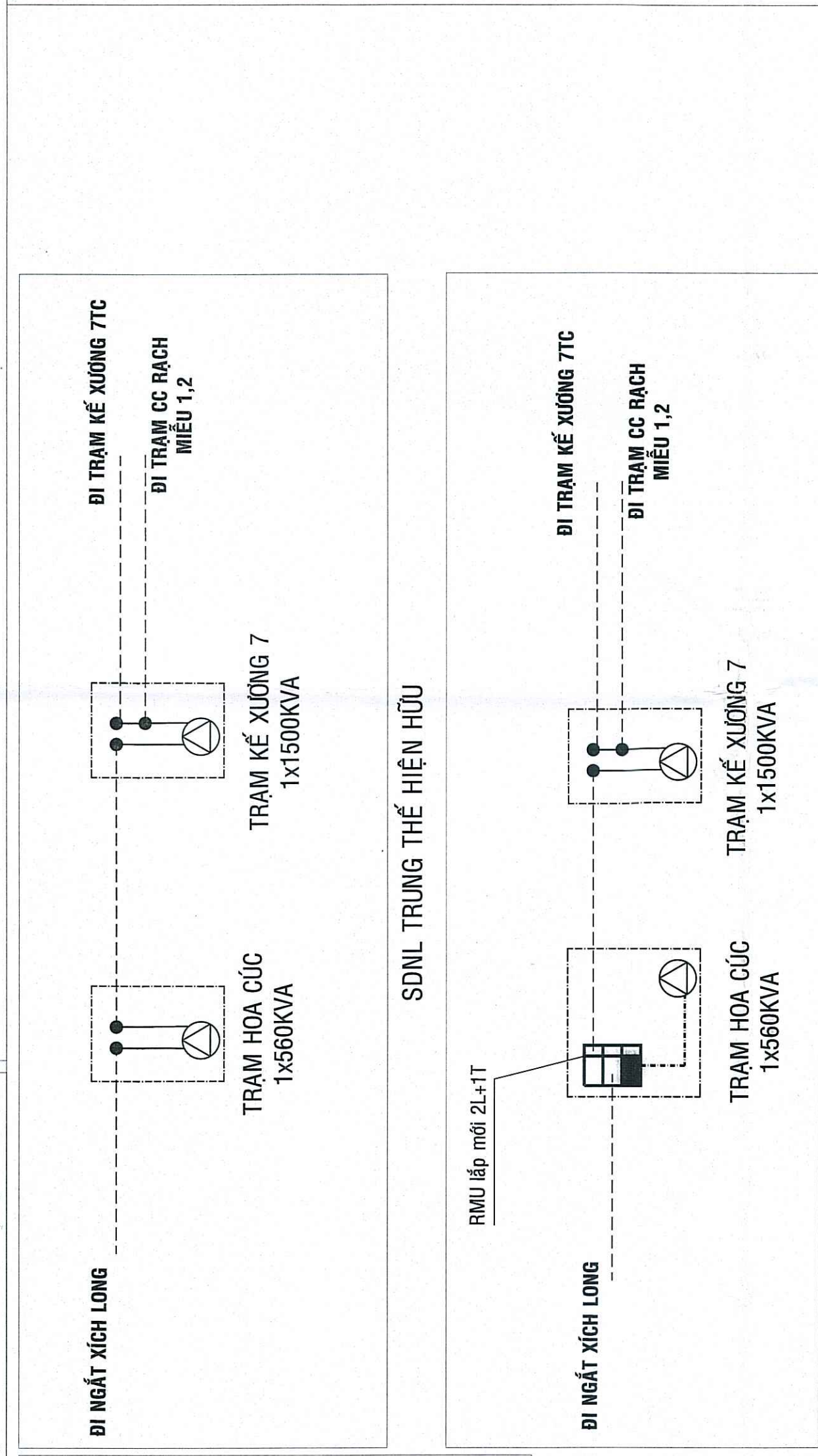
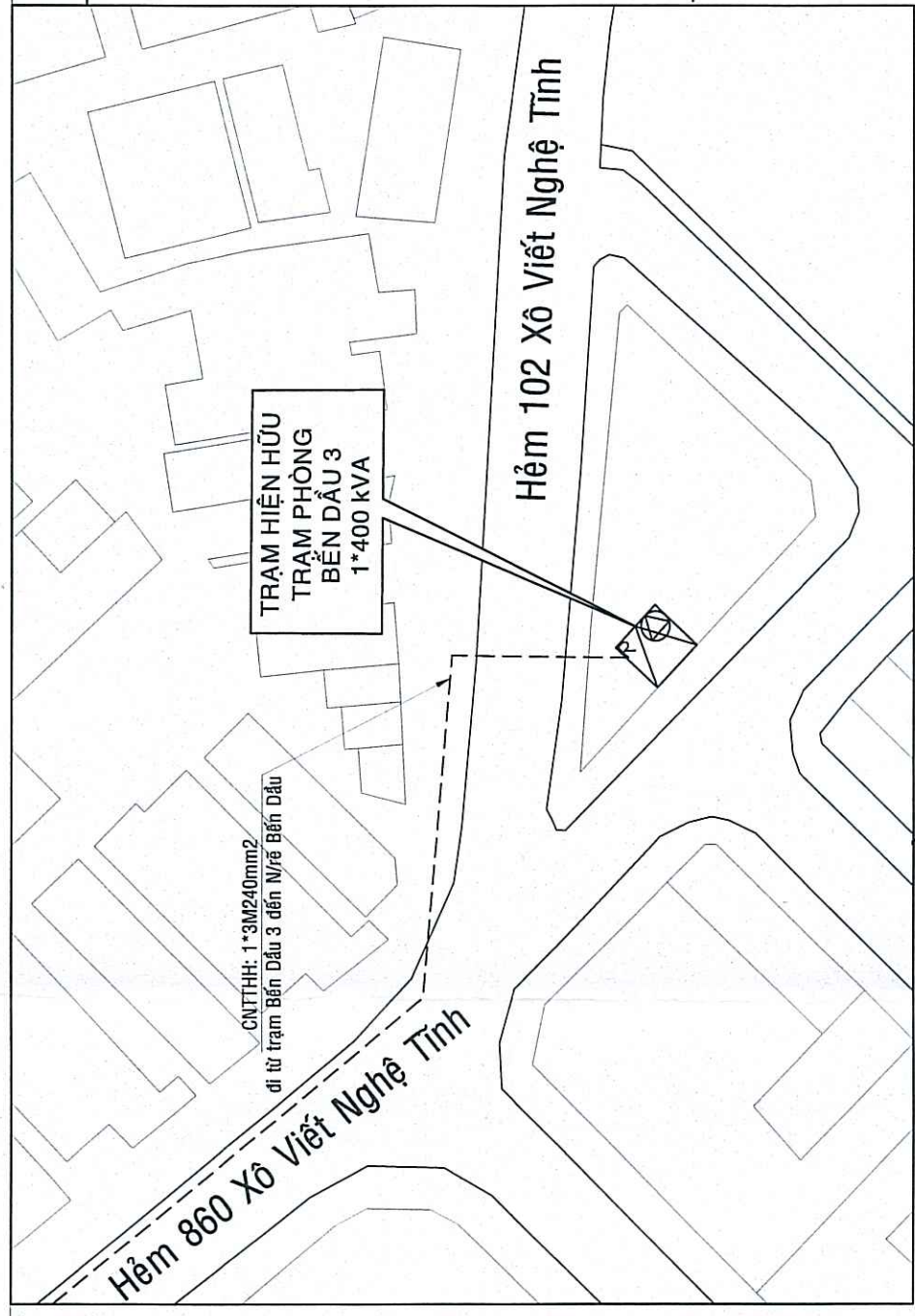
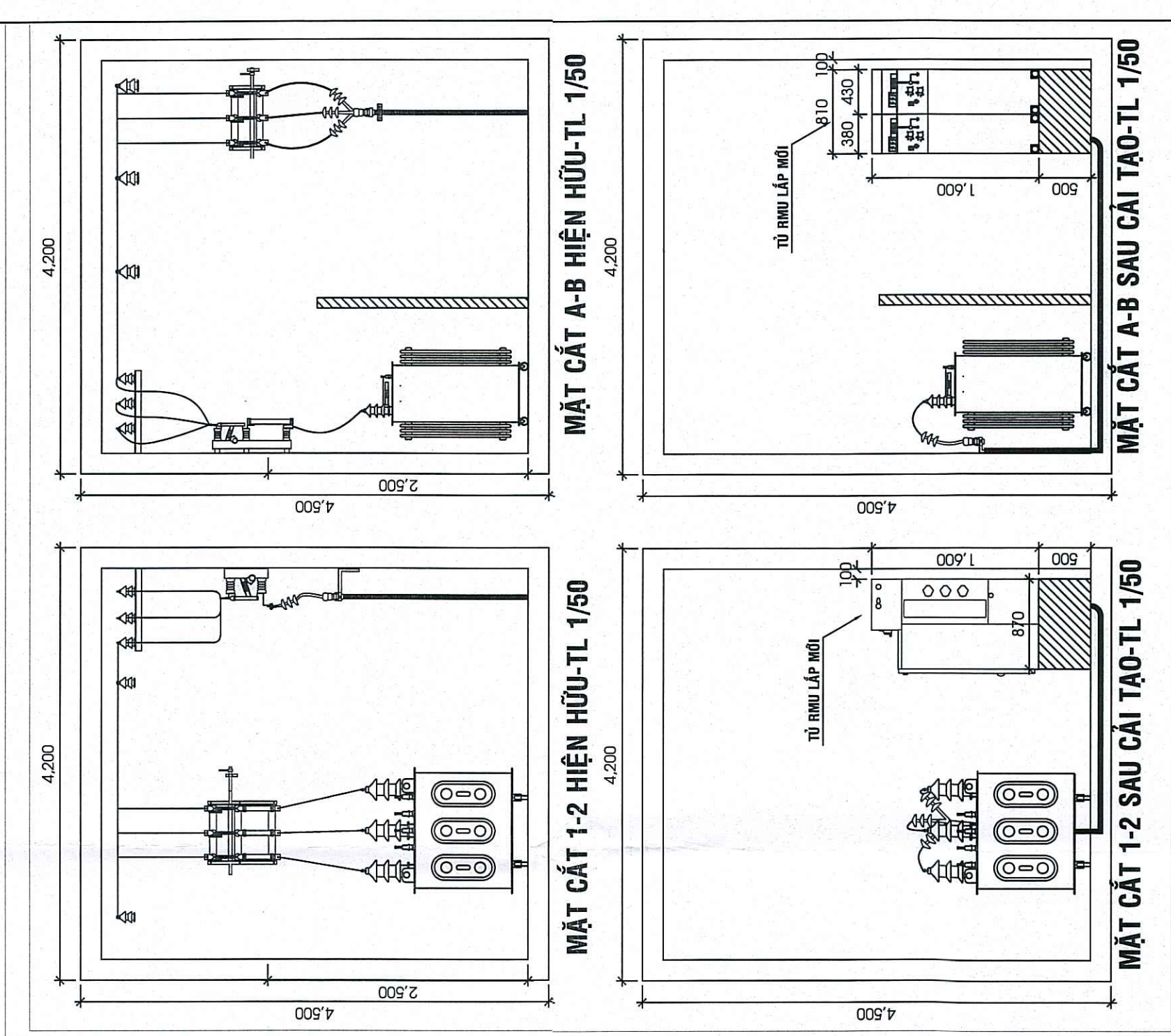
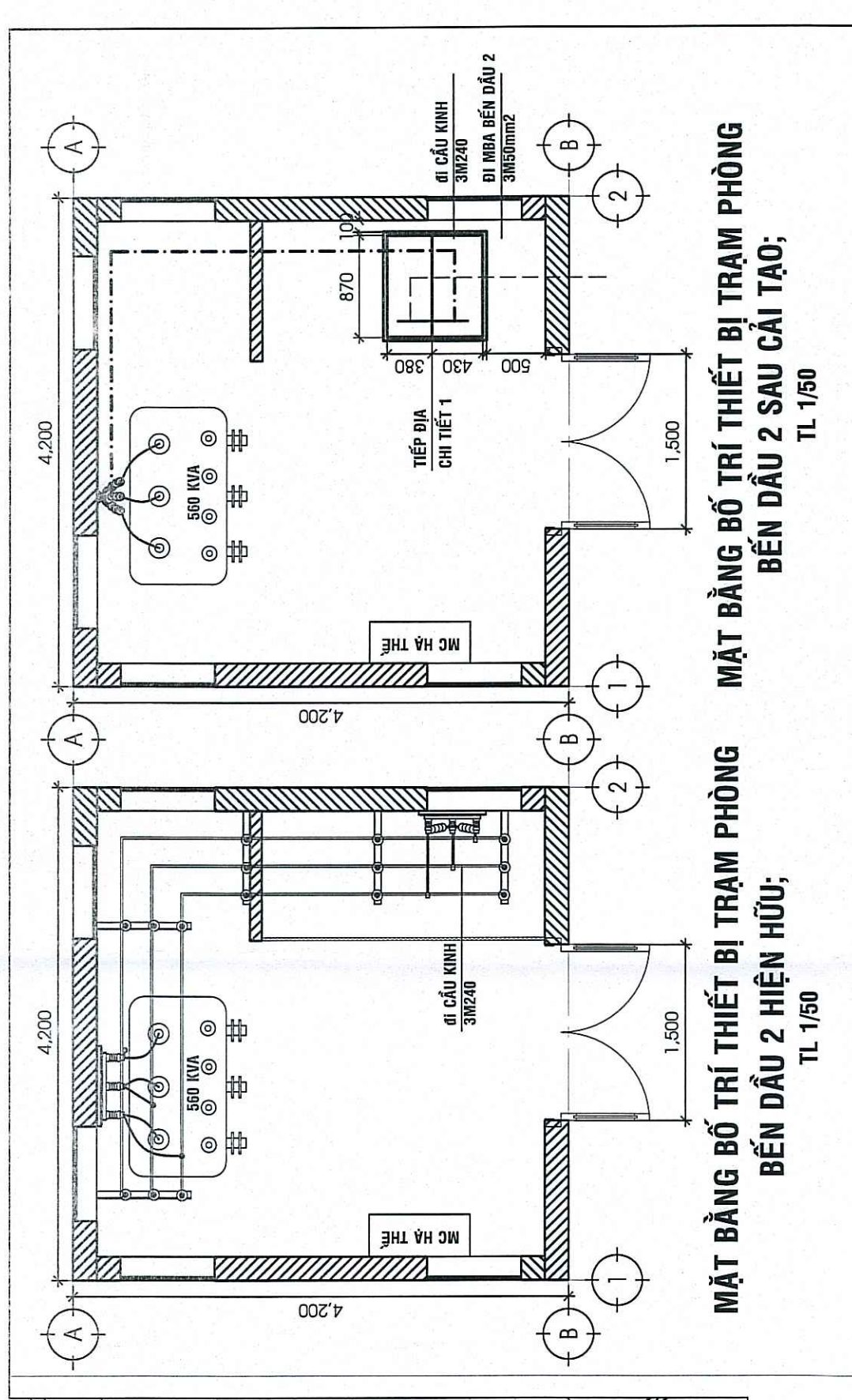
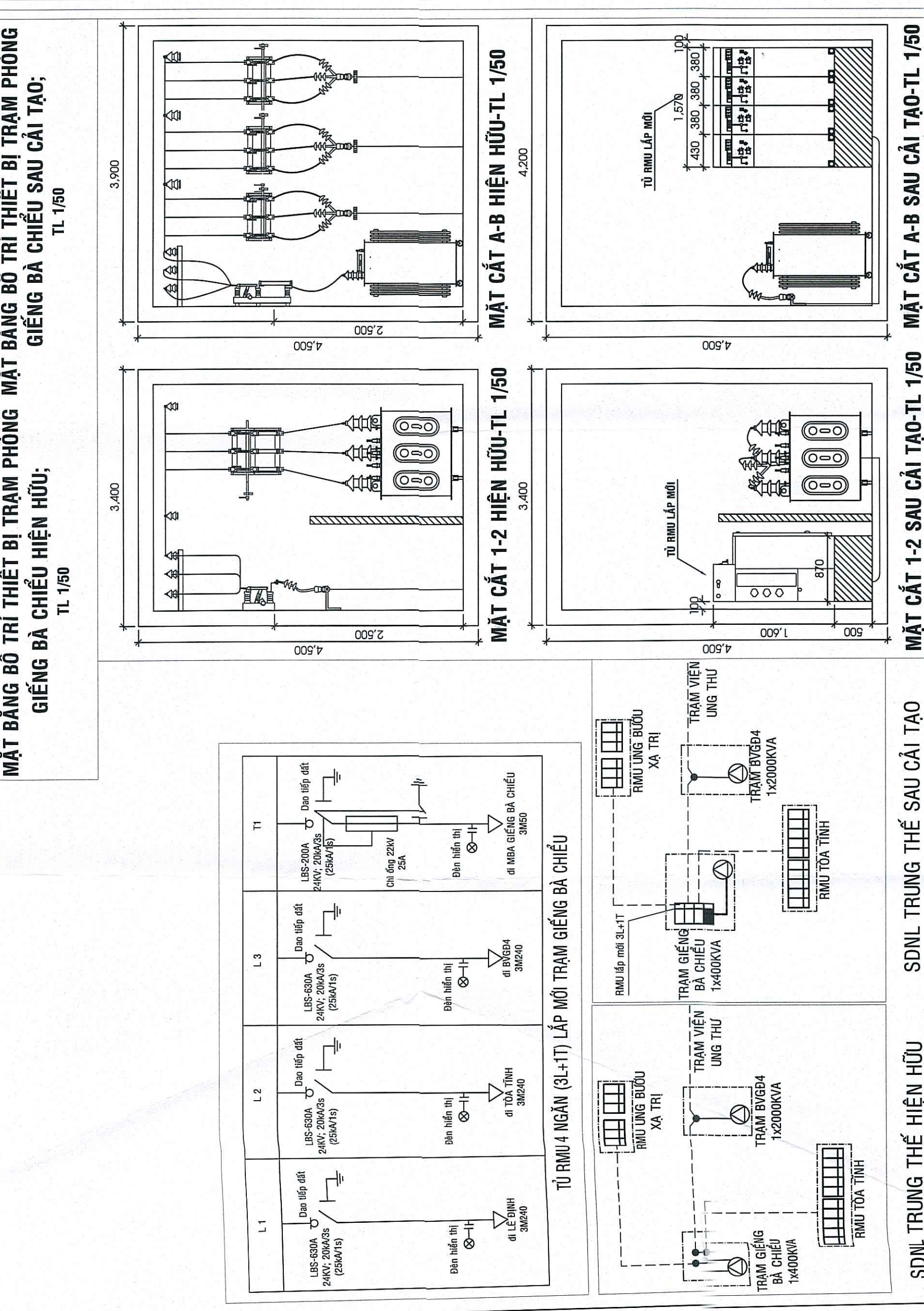
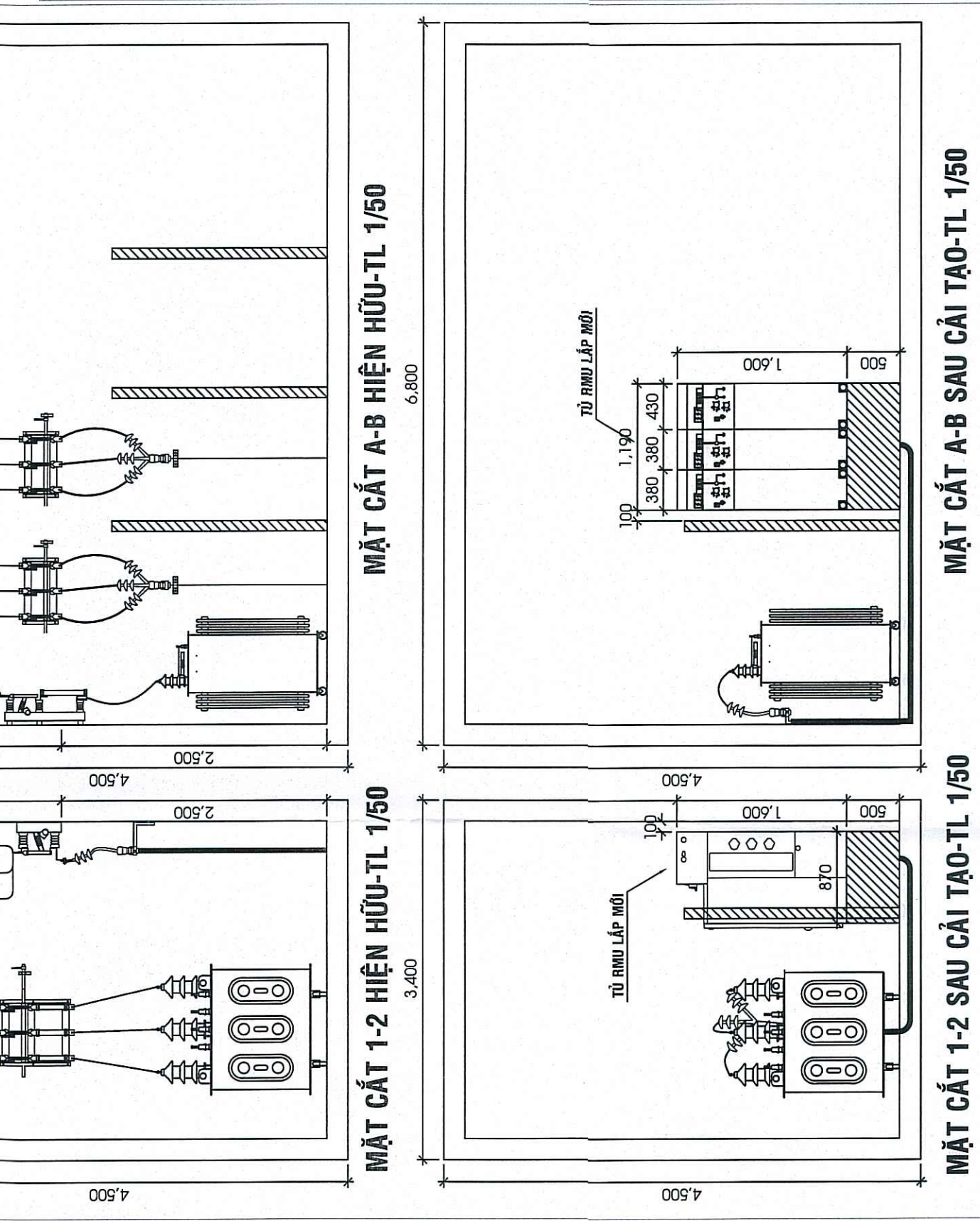
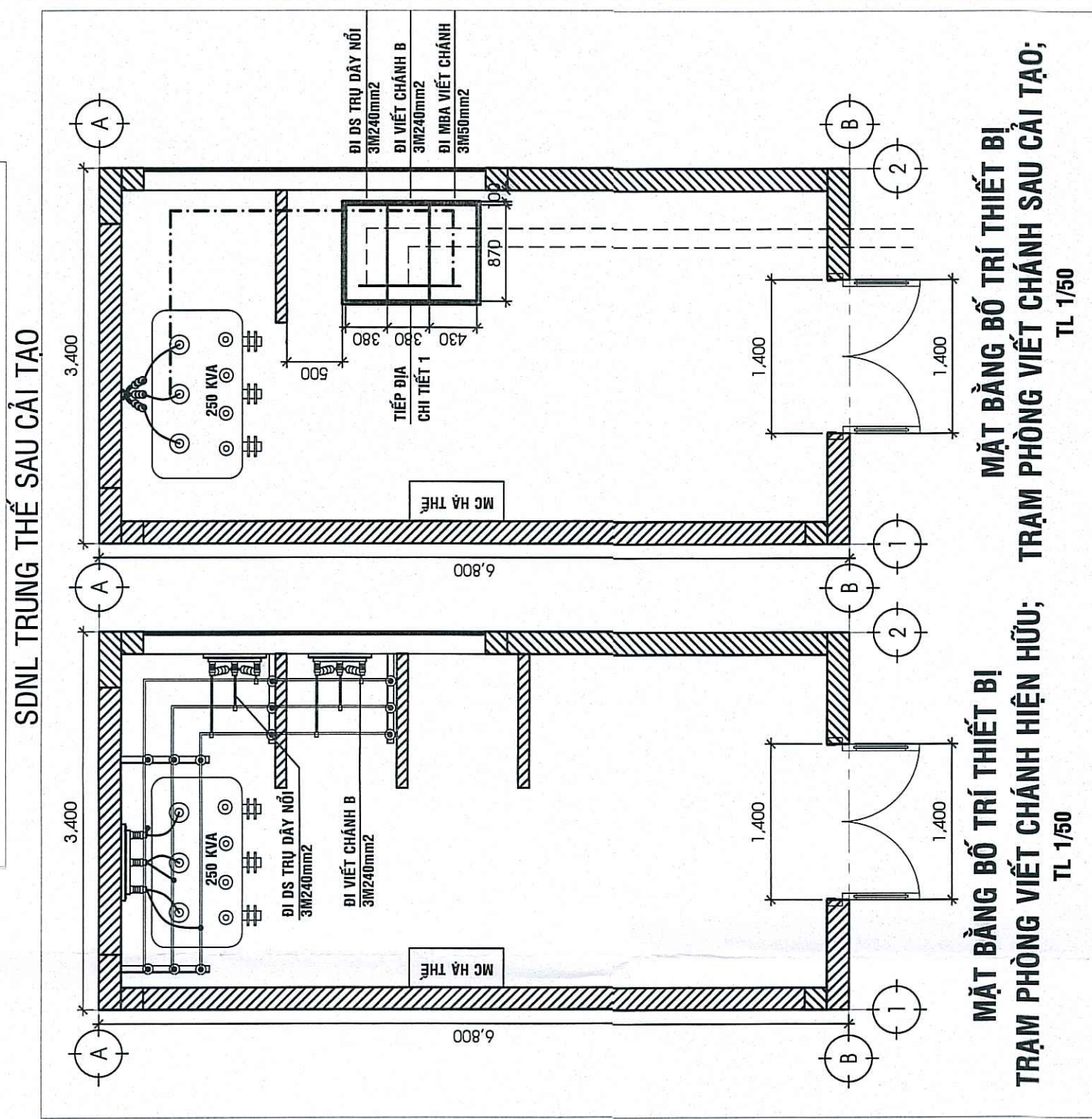
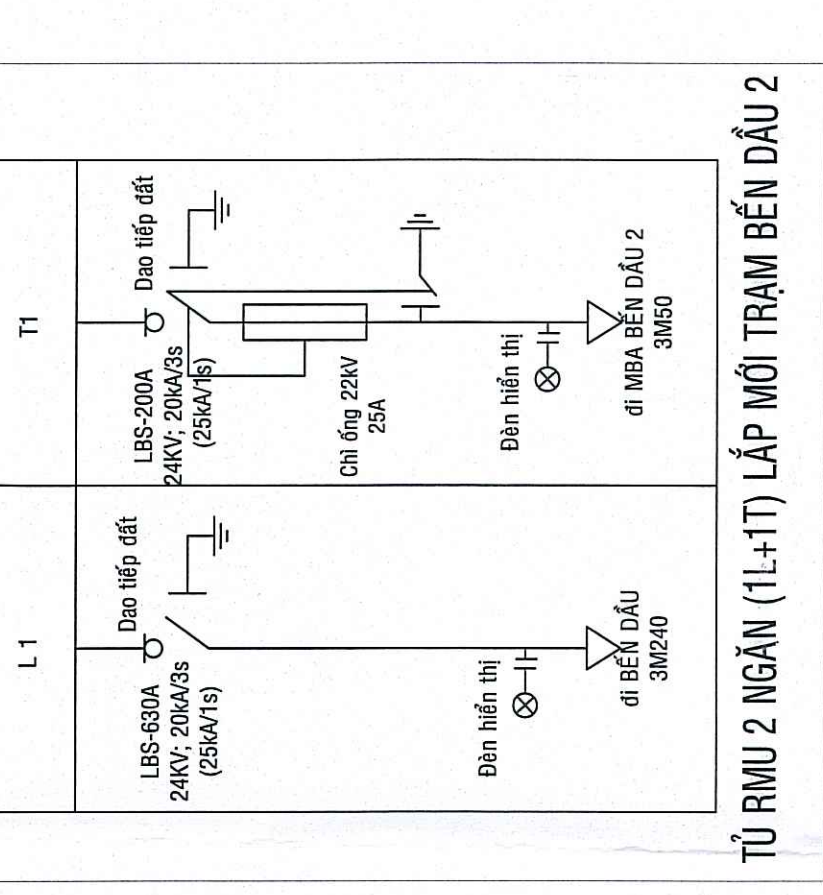
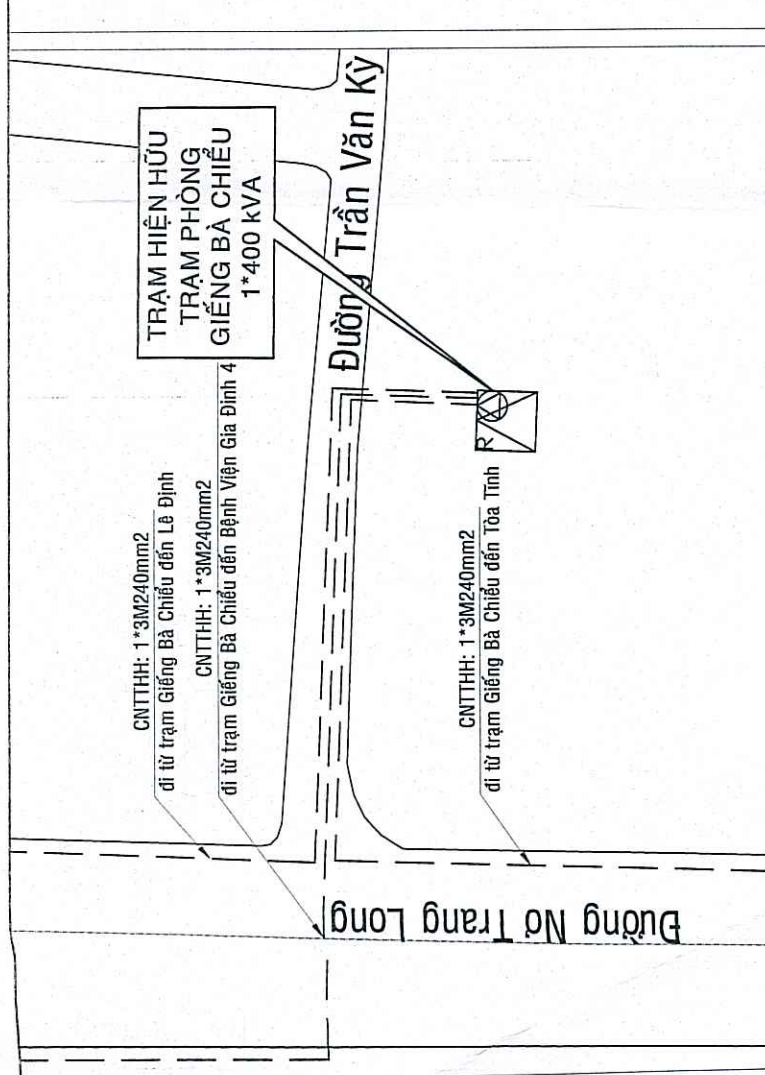
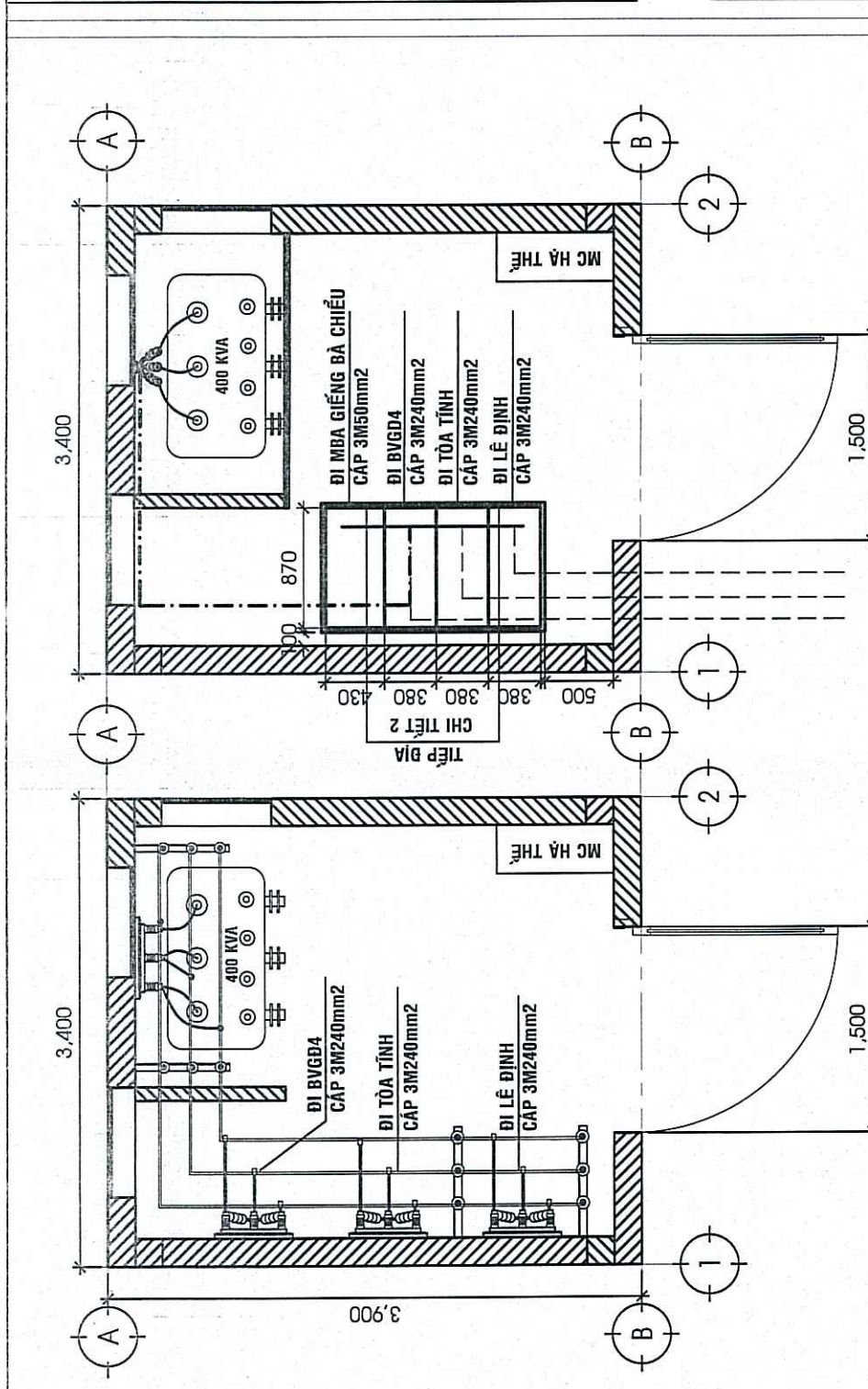
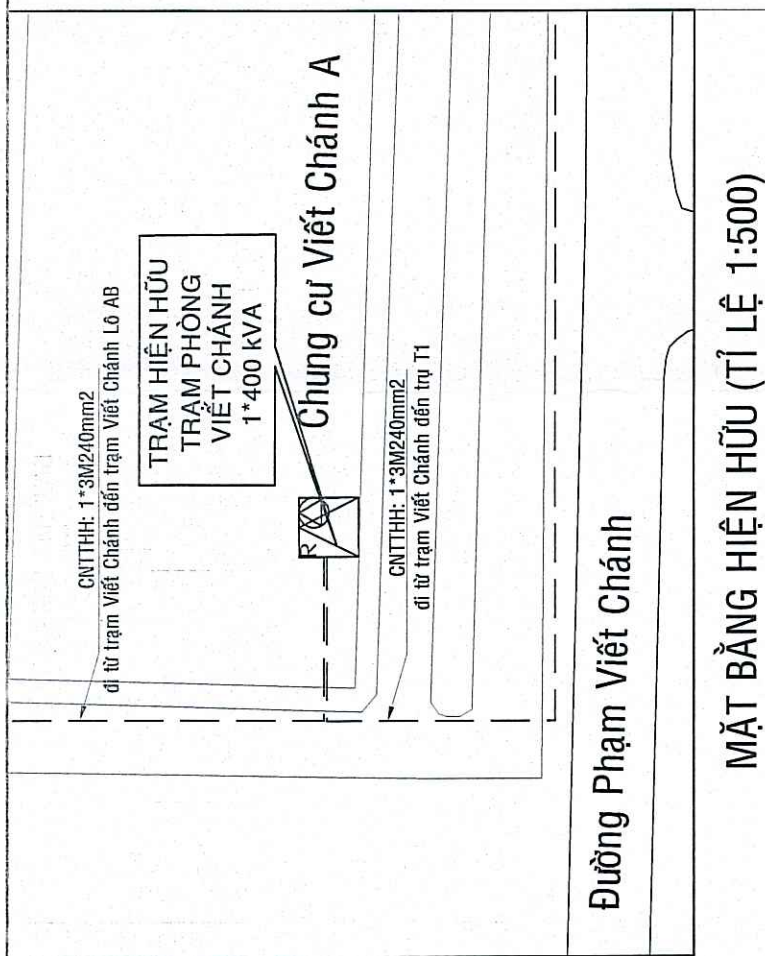
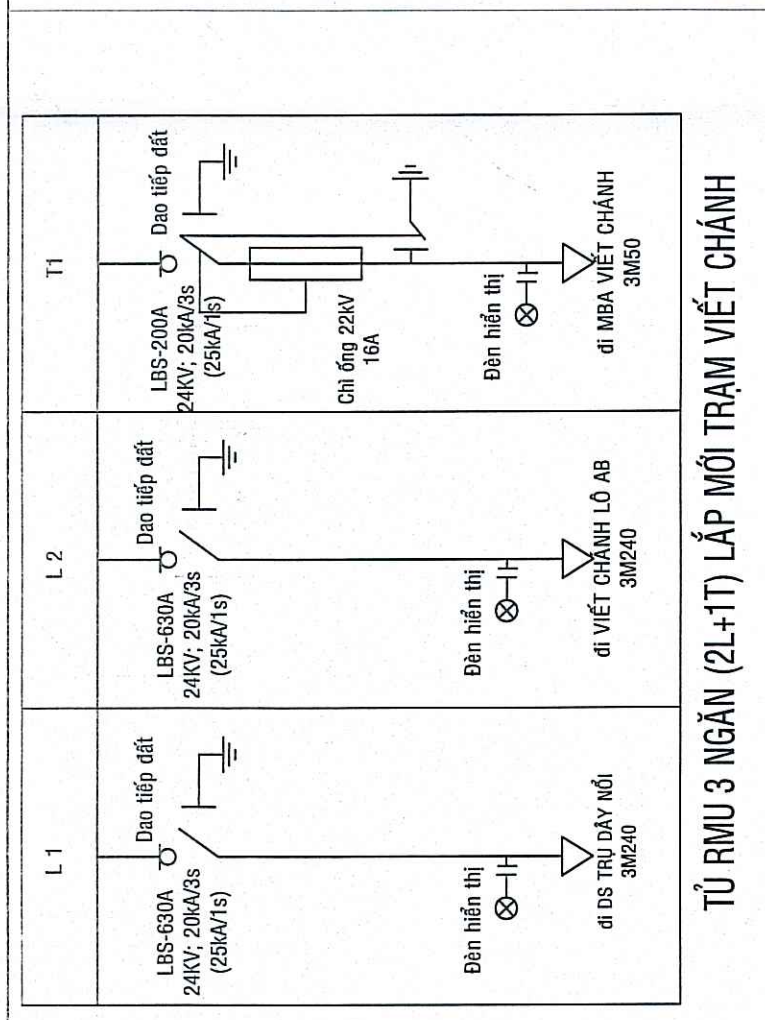
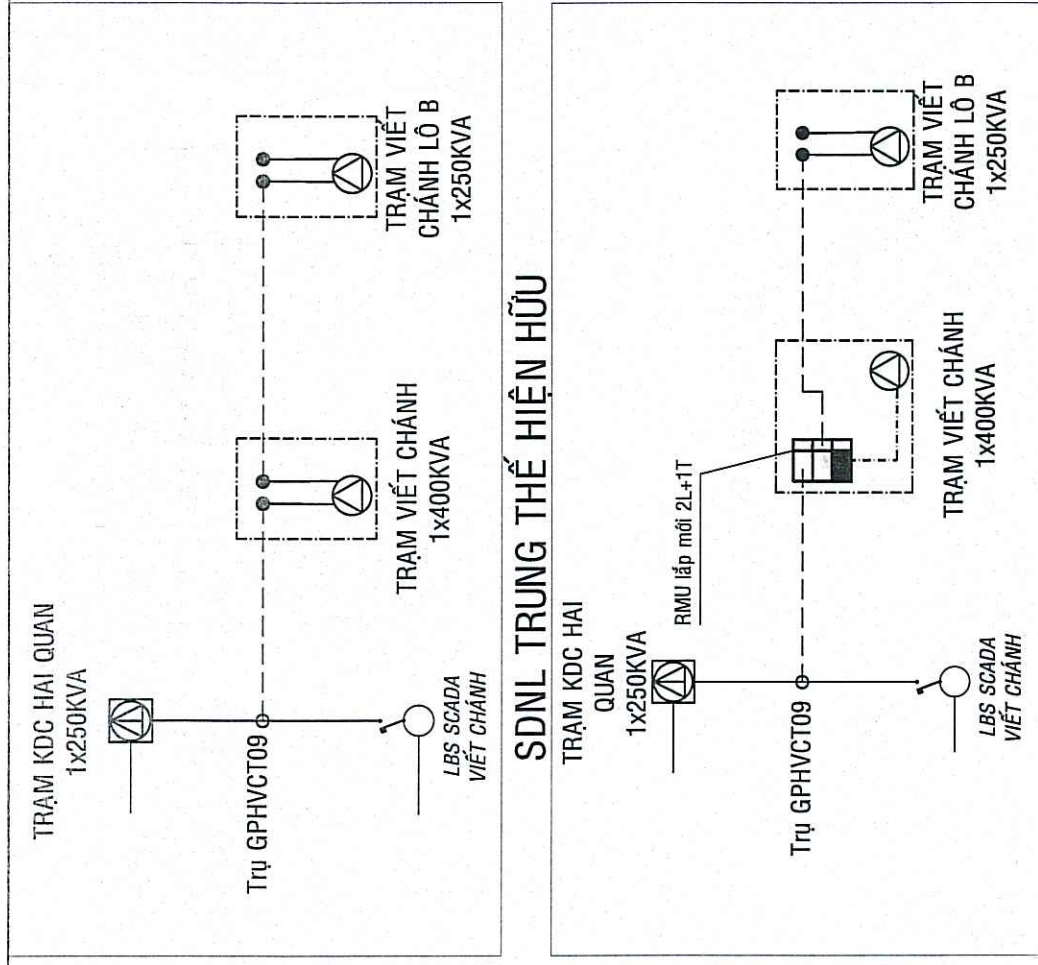
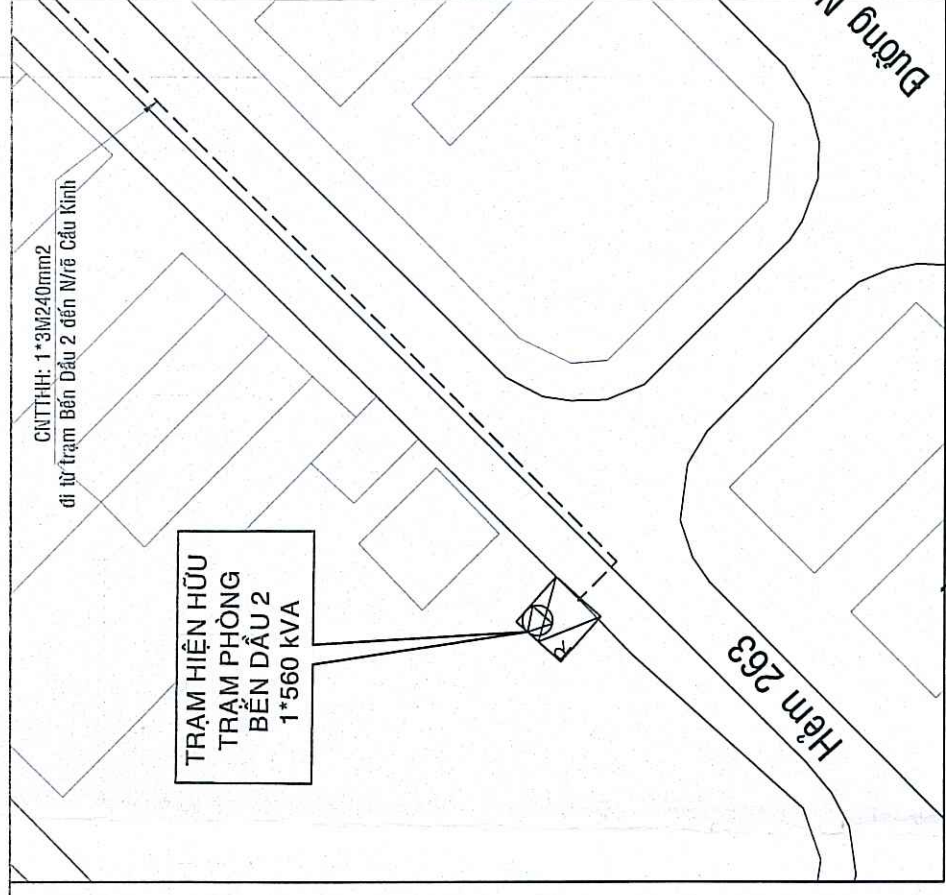
- Đơn vị thi công phải lập kế hoạch chi tiết, tiến độ thi công theo từng ngày và đăng ký trước với Công ty Điện lực.
- Đối với trường hợp cắt điện đường dây trung thế biện pháp an toàn là: Phải được người của Công ty Điện lực trực tiếp thao tác cắt điện và làm biện pháp an toàn đường dây cùng chỉ dẫn các điểm còn chưa an toàn, thông báo cho giám sát thi công biết.
- Sau khi Công ty Điện lực 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, trên cơ sở lịch cắt điện đã được duyệt tổ chức sắp xếp các hạng mục công việc nào sẽ được thi công vào những ngày cắt điện và những công việc nào sẽ được thực hiện vào những ngày không cắt điện cho thật hợp lý.
- Bố trí các nhóm công nhân thi công dứt điểm từng hạng mục của công trình để tránh tình trạng bỏ sót hoặc phải đi làm lại nhiều lần.
- Thi công đảm bảo đúng thiết kế, trường hợp trở ngại không thi công được đề nghị đơn vị thi công làm việc ngay với đơn vị thiết kế và các đơn vị liên quan.
- Khi thi công (kéo cáp ngầm trung thế, làm đầu cáp, nối cáp, trồng trụ, lắp đặt thiết bị trên trụ, ...) ở các khu vực dân cư, băng đường ... thì phải đặt rào chắn xung quanh, lắp biển báo, đèn báo hiệu, có người hướng dẫn giao thông.
- Công nhân phải có trang bị bảo hộ lao động theo quy định hiện hành (như mũ, áo, giày, găng tay, ...).
- Sau khi thi công xong, đơn vị thi công phải kiểm tra kỹ hiện trường xong mới báo Điện lực khu vực xin trả điện.

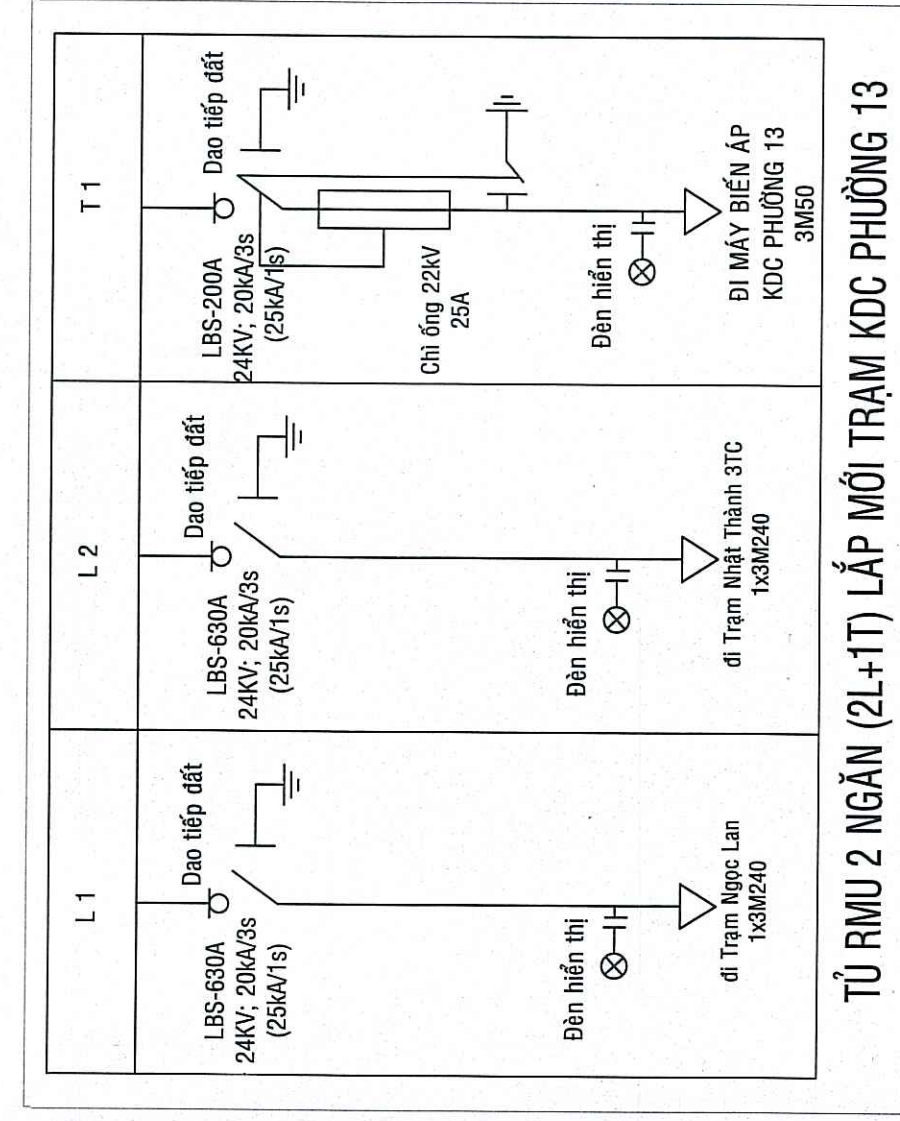
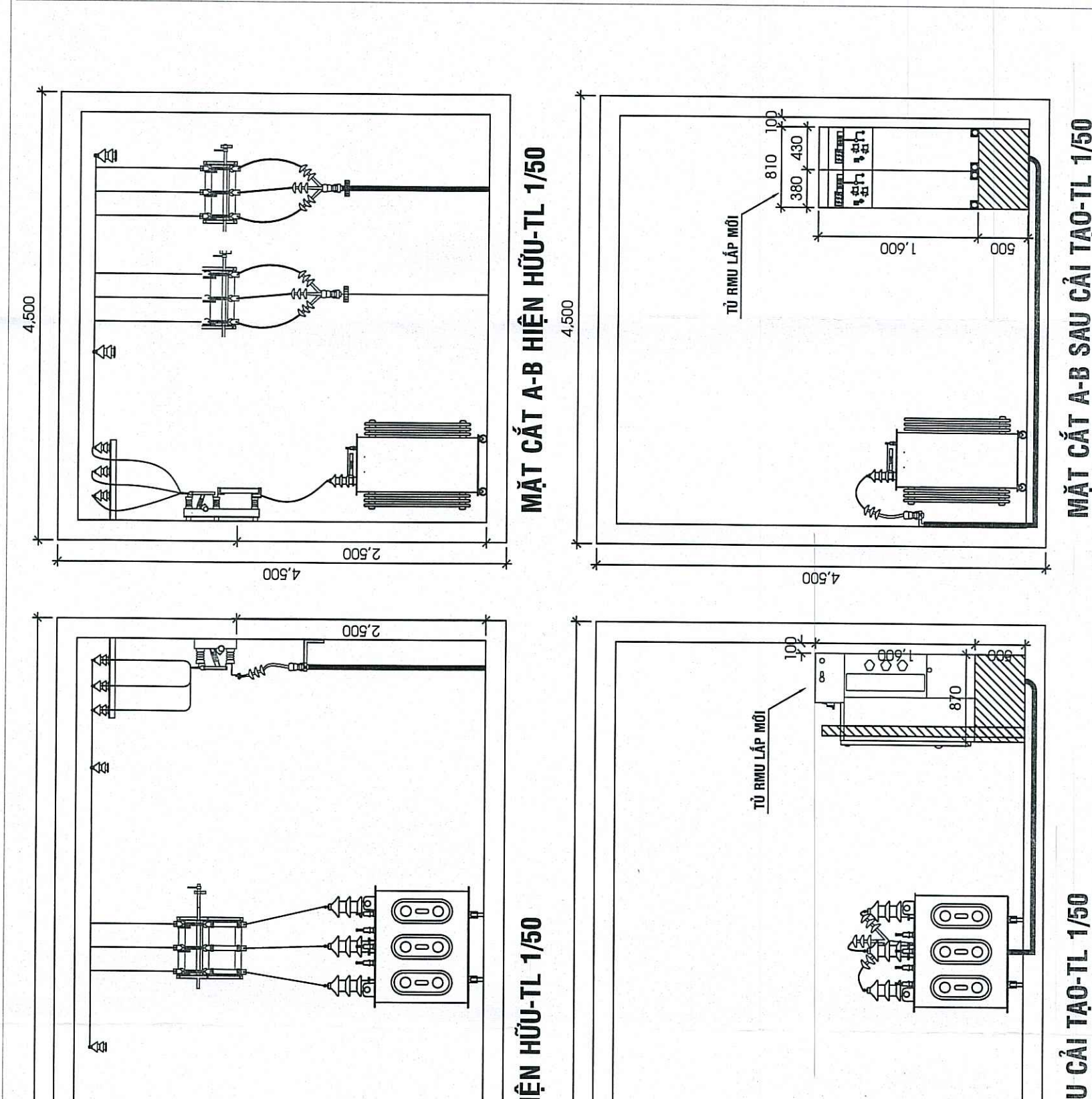
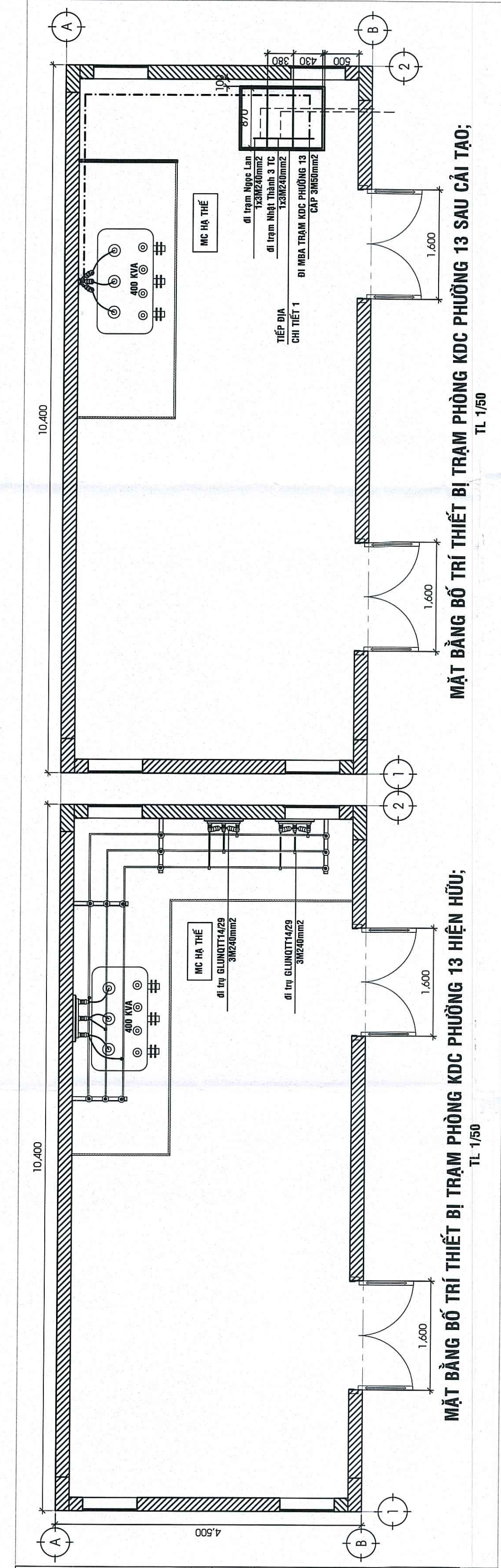
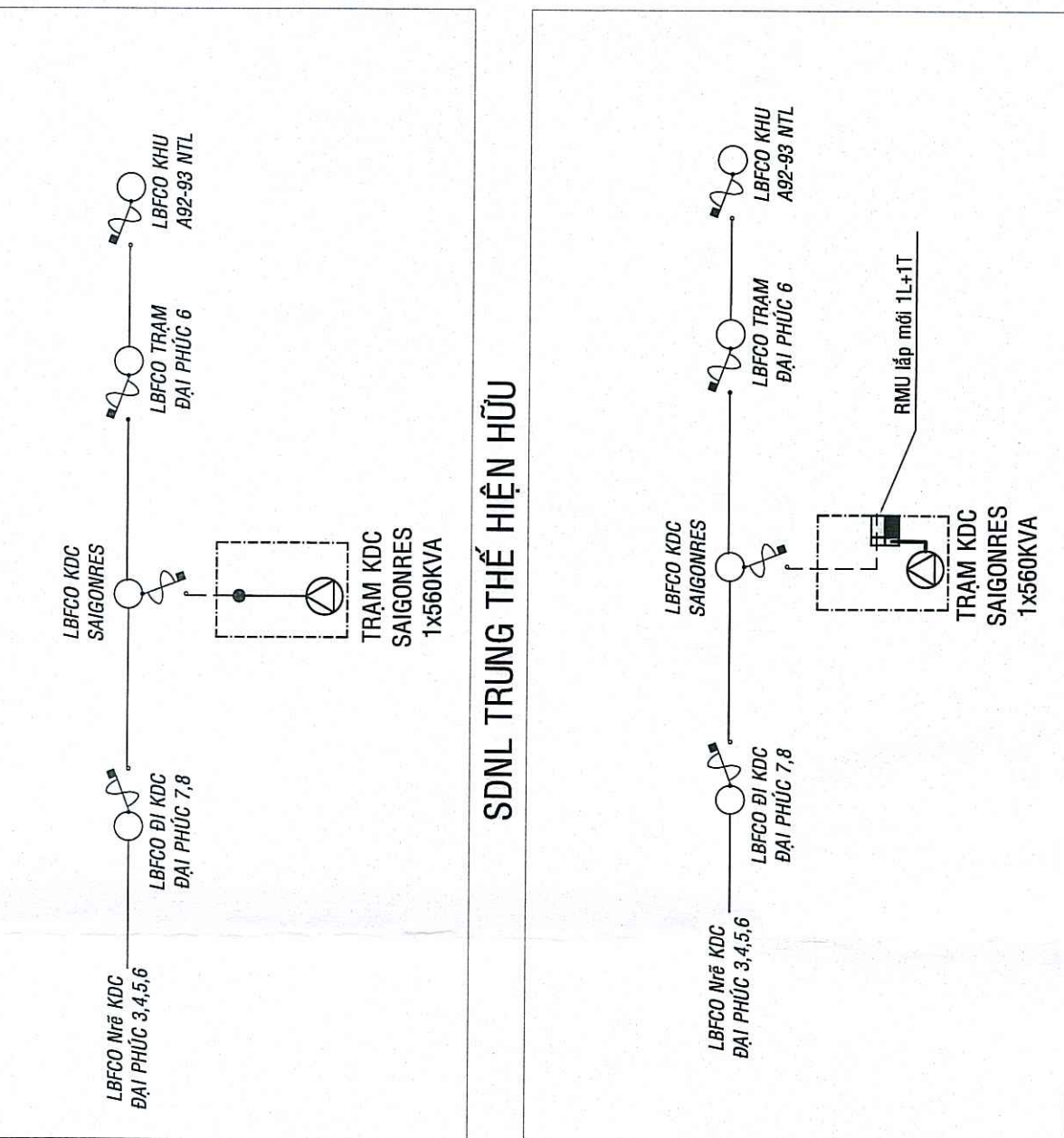
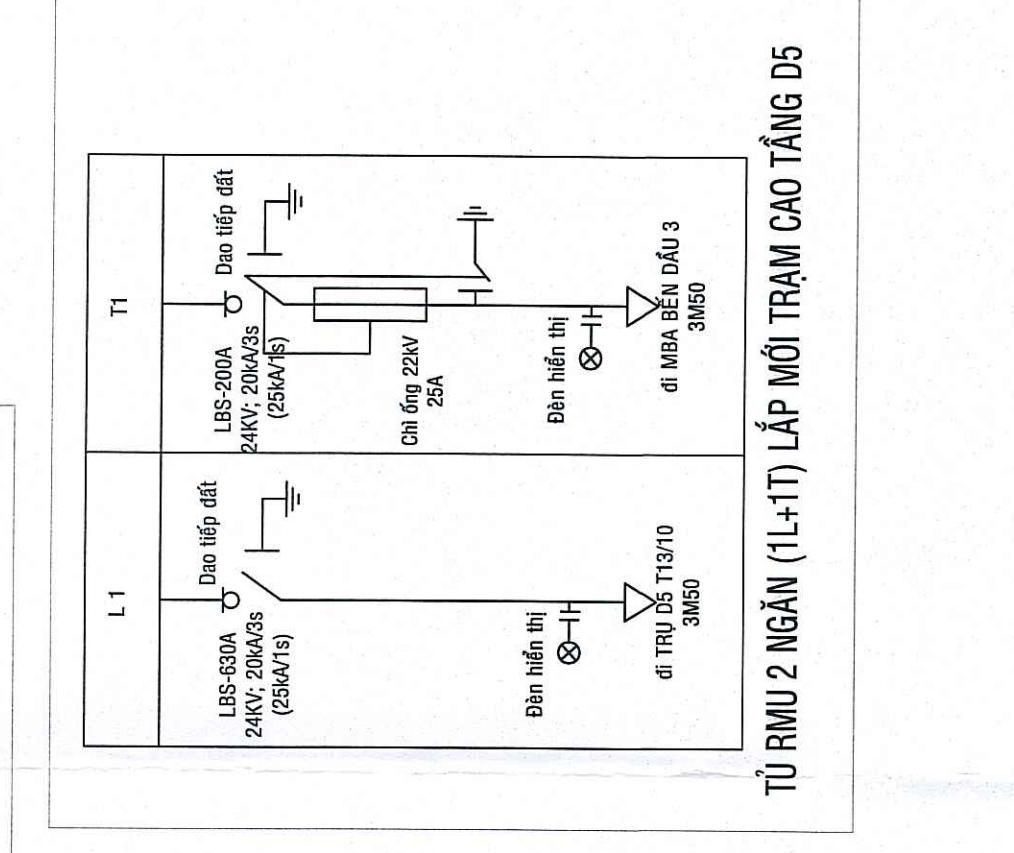
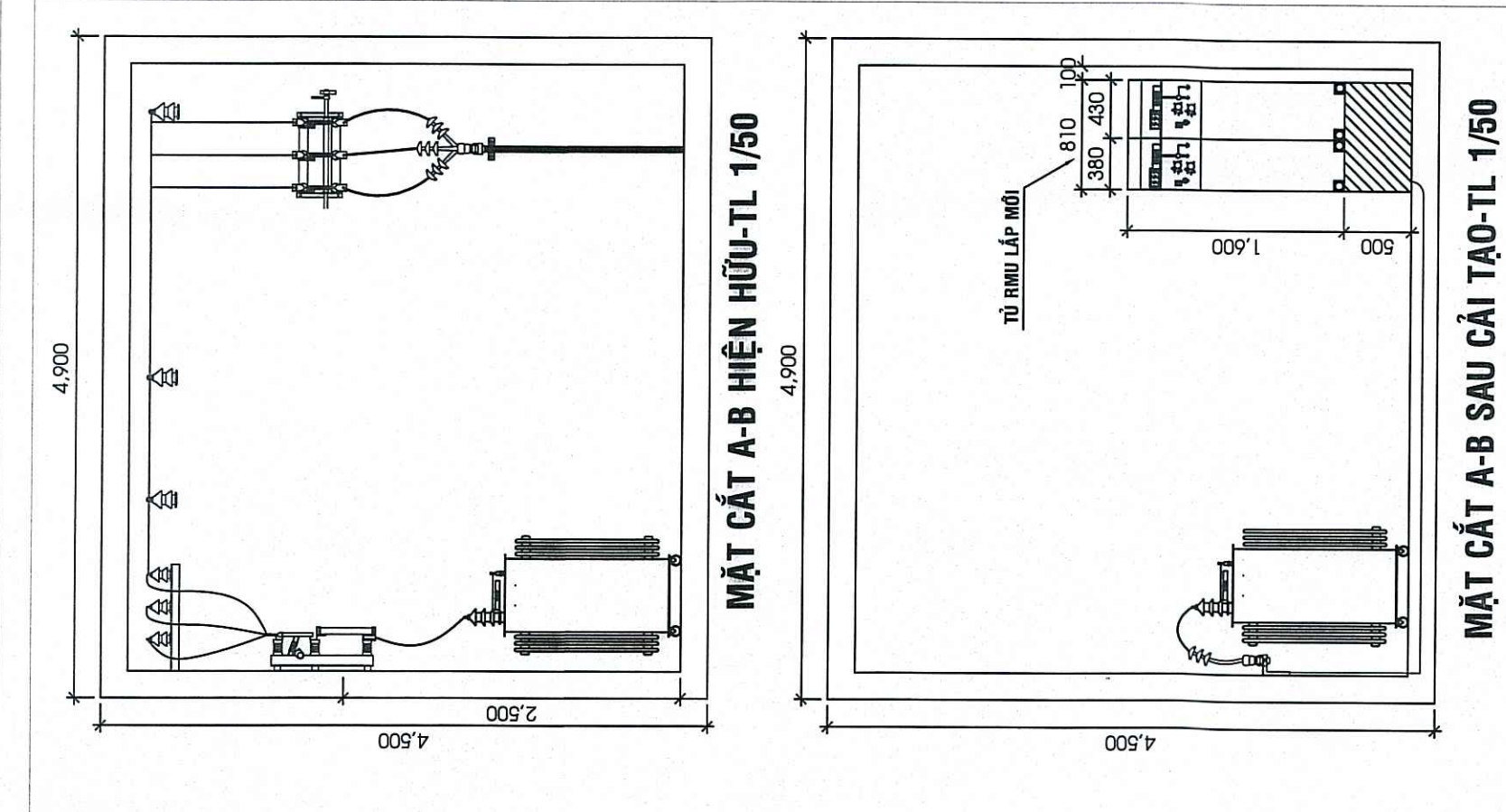
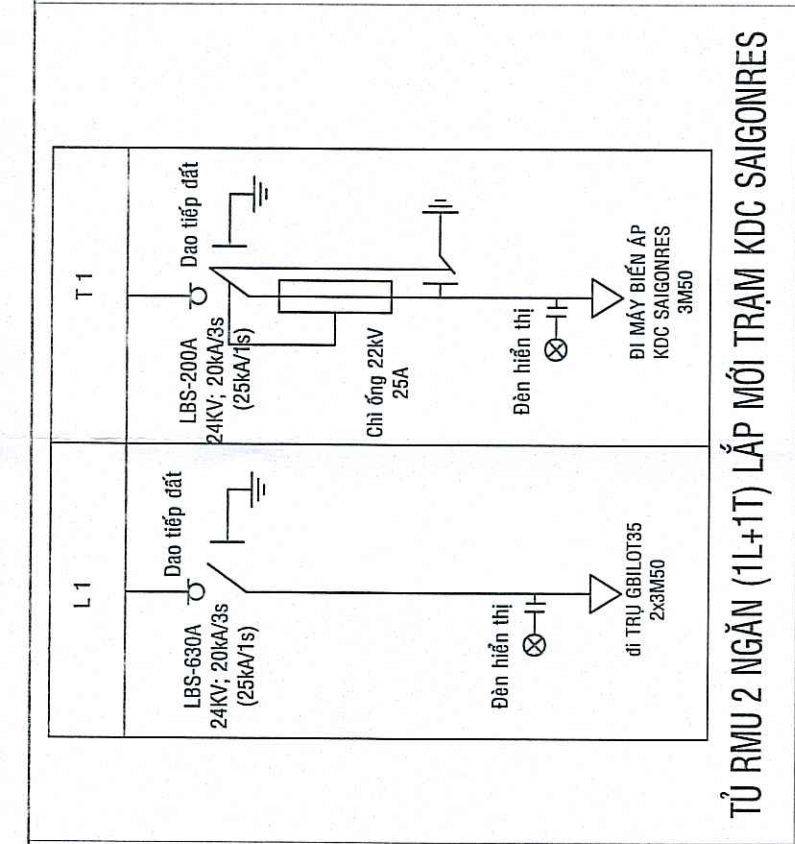
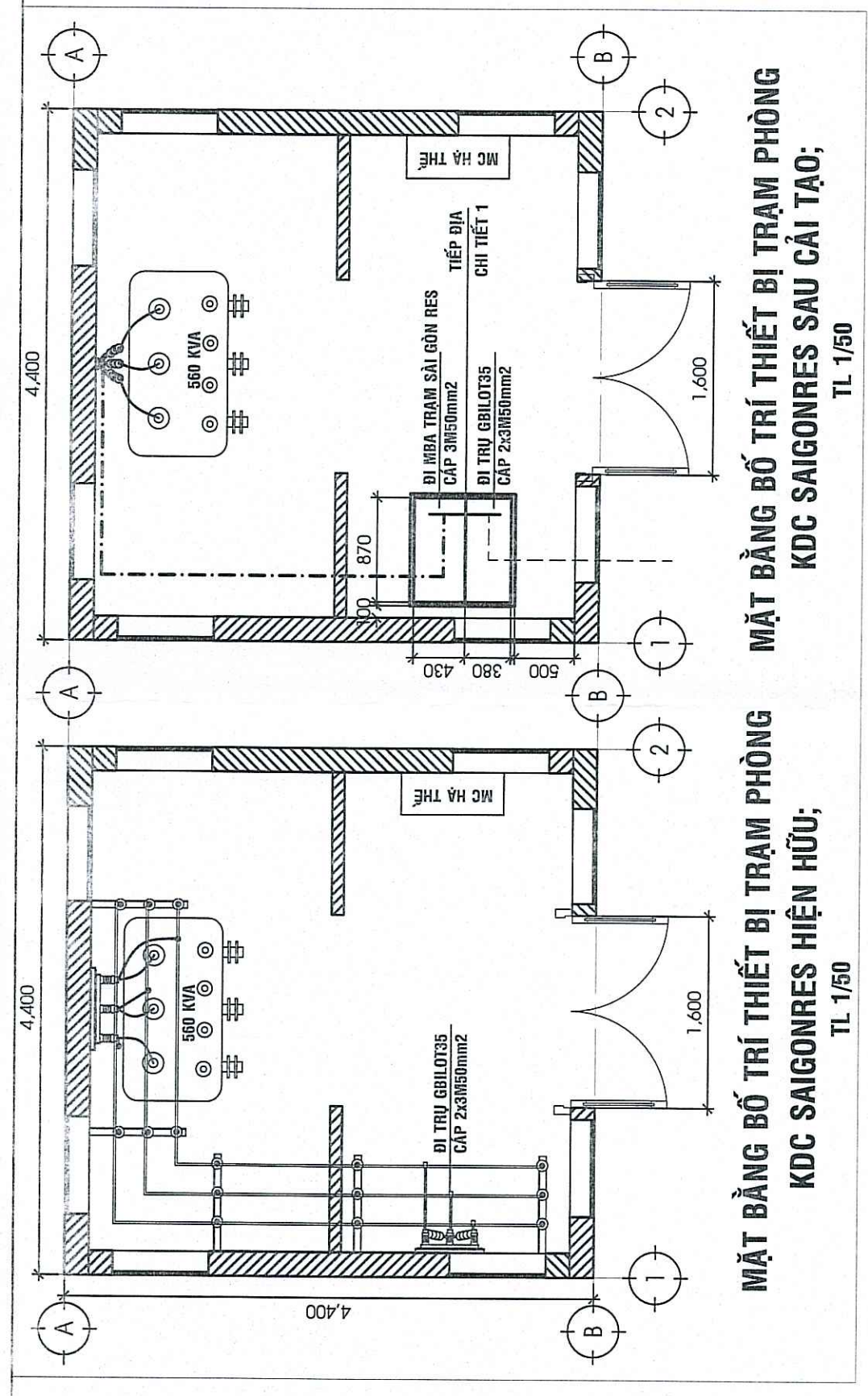
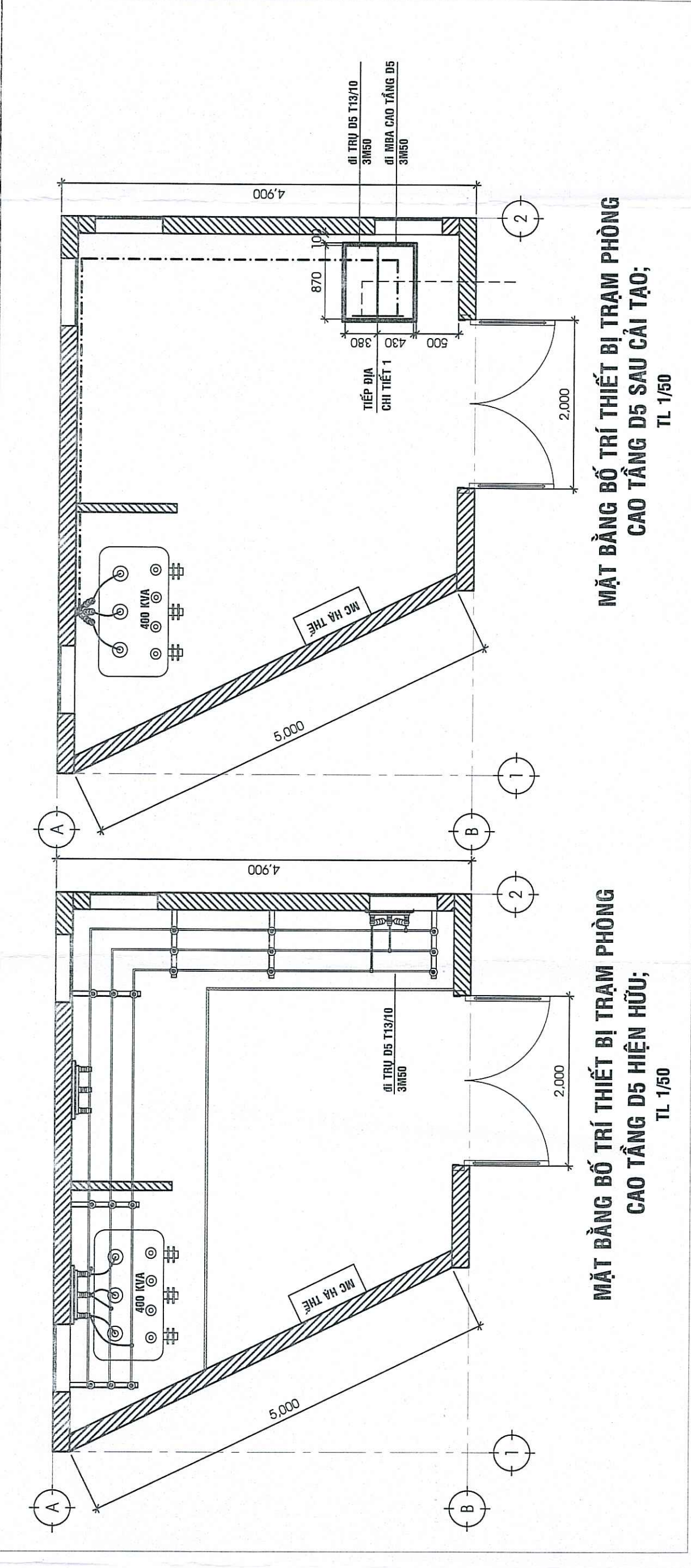
7.2. Thi công phần không chuyên điện




- Đơn vị thi công phải tiến hành đào thăm dò hạ tầng kỹ thuật (điện, nước, thông tin,...) trước khi thực hiện đào móng trụ,...
- Trong quá trình đào, lắp đặt ống, tái lập, đào 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, giày, găng tay,...).

TẬP 2: CÁC BẢN VẼ







 <p>CÔNG TY TNHH DỊCH VỤ VÀ TÀI TRỢ Quốc Phú Hưng Phát (Công ty TNHH) 03/02/2025</p> <p>KÝ GIẤM ĐỐC TRẦN PHONG NGŨ</p> 	<p>MẬT BĂNG HIỆN HỮU VÀ TÀI BỐ TRỢ TRẦN PHONG NGŨ (2/2)</p> <p>Tên và họ: Trần và họ Ngày xuất bản: 01/02/2025 Mã tài trợ: 03/02/2025 Mã tài trợ: 03/02/2025</p>
<p>CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN PHÁP LÝ VÀ TÀI TRỢ</p> <p>KÝ GIẤM ĐỐC TRẦN PHONG NGŨ</p> 	<p>MẬT BĂNG HIỆN HỮU VÀ TÀI BỐ TRỢ TRẦN PHONG NGŨ (2/2)</p> <p>Tên và họ: Trần và họ Ngày xuất bản: 01/02/2025 Mã tài trợ: 03/02/2025 Mã tài trợ: 03/02/2025</p>

	CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC TP HCM		NGUYỄN ĐÌNH TÂN NGƯỜI QUẢN LÝ
	TÊN CÔNG TY		NGUYỄN VĂN THẮNG CHỦ MÃN THIẾT KẾ
	CHỖ MÃN THIẾT KẾ		NGUYỄN VĂN THẮNG CHỦ TẾ THIẾT KẾ
	THAM GIA THIẾT KẾ		NGUYỄN VĂN THẮNG CHỦ TẾ THIẾT KẾ
	THAM GIA THIẾT KẾ		NGUYỄN VĂN THẮNG CHỦ TẾ THIẾT KẾ

