CHI NHÁNH TRUNG TÂM PHÁT TRIỂN QUỸ ĐẤT KHU VỰC II
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN NĂNG LƯỢNG VÀ XÂY DỰNG

DỰ TOÁN

HẠNG MỤC: DI CHUYỂN ĐƯỜNG ĐIỆN 22kV; 0,4kV VÀ TBA 22/0,4KV PHỤC VỤ GPMB DỰ ÁN KHU ĐÔ THỊ HOÀNG GIA

TẬP 1.1: THUYẾT MINH – DỰ TOÁN

Chủ nhiệm dự án: Nguyễn Vương Ái

Thái Nguyên, ngày 10 tháng 9 năm 2026

ĐẠI DIỆN NHÀ THẦU TƯ VẤN

M.S.D.N: 0101335228 - C.T.C.P
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN NĂNG LƯỢNG VÀ XÂY DỰNG
Q. ĐỐNG ĐA - TP. HÀ NỘI

GIÁM ĐỐC

Dương Tân Tiến

Thái Nguyên, năm 2026

MỤC LỤC

CHƯƠNG I: QUY MÔ CÔNG TRÌNH 2
I. Cơ sở lập BCKT-KT. 2
I.1. Hiện trạng lưới điện. 3
I.2. Quy mô cải tạo 3
CHƯƠNG II: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP 6
II.1. Điều kiện tự nhiên. 6
II.2. Tuyến cáp ngầm trung áp. 6
II.3. Các giải pháp kỹ thuật phần điện. 7
II.4. Chi tiết tuyến cáp ngầm 22kV. 13
CHƯƠNG III: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP. 15
III.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện 15
III.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng. 16
III.3. Các giải pháp chi tiết cho TBA xây dựng mới. 16
CHƯƠNG IV: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP 18
IV.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện. 18
IV.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng. 18
IV.3. Các giải pháp chi tiết lưới điện hạ thế 0,4kV của TBA Bàn Cờ. 20
CHƯƠNG V: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ 22
V.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện 22
V.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị 22
CHƯƠNG VI: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ 47
CHƯƠNG VII: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN 48
VII.1. Chọn dây dẫn tuyến trung thế: 48
VII.3. Phụ lục tính toán phần xây dựng 50
CHƯƠNG VIII: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ 52
VIII.1. Kết luận. 52
VIII.2. Kiến nghị. 52

CHƯƠNG I: QUY MÔ CÔNG TRÌNH

I. Cơ sở lập BCKT-KT.

- Luật Xây dựng số 135/2025/QH15;
- Luật Điện lực số 61/2024/QH15;
- Nghị định số 206/2026/NĐ-CP ban hành ngày 15/06/2026 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định 207/2026/NĐ-CP ngày 15/06/2026 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 số 217/2026/NĐ-CP ngày 19/06/2026 của Chính Phủ quy định một số điều của Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính Phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện Lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện;
- Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Căn cứ quy chuẩn 26:2025/BCT- Quy chuẩn quốc gia về kỹ thuật điện, hệ thống điện ban hành ngày 11/11/2025.
- Căn cứ Quyết định số 7562/QĐ-UBND ngày 02/12/2021 của UBND huyện Đại Từ về việc phê duyệt điều chỉnh cục bộ (lần 01) Quy hoạch chi tiết Khu đô thị Royal Villa, thị trấn Hùng Sơn, huyện Đại từ (Khu đô thị Hoàng Gia);
- Căn cứ Quyết định số 103/QĐ-UBND ngày 16/01/2024 của UBND huyện Đại Từ về việc đổi tên Quy hoạch tại Quyết định số 8367/QĐ-UBND ngày 31/12/2019 của Ủy ban nhân dân huyện Đại từ;
- Căn cứ Quyết định số 237/QĐ-UBND ngày 25/01/2024 của UBND huyện Đại Từ về việc phê duyệt điều chỉnh cục bộ (lần 2) Quy hoạch chi tiết Khu đô thị Hoàng Gia;
- Căn cứ Quyết định chấp thuận chủ trương đầu tư số 1565/QĐ-UBND ngày 10/07/2024 của Ủy ban nhân dân tỉnh Thái Nguyên;
- Căn cứ Quyết định chấp thuận nhà đầu tư số 3274/QĐ-UBND ngày 23/12/2024 của Ủy ban nhân dân tỉnh Thái Nguyên;
- Căn cứ quy hoạch Tỉnh Thái Nguyên giai đoạn 2021- 2030, có xét đến năm 2050 theo Quyết định số 222/QĐ-TTg ngày 14/3/2023 của Thủ tướng Chính Phủ.
- Và các quy định, quy phạm hiện hành.
- Căn cứ tài liệu hiện trạng công trình do đơn vị Công ty cổ phần Tư vấn Năng lượng và Xây dựng thu thập và kết quả khảo sát kiểm tra thực tế tại hiện trường công trình.
- Các văn bản liên quan khác.

I.1. Hiện trạng lưới điện.

1- Đường dây 22kV:

a- Đường dây 22kV lộ 473 E6.19:

* Đoạn tuyến từ VT36 đến VT40 gồm 04 vị trí cần di chuyển: VT36, VT37, VT38, VT39. Cụ thể như sau:

- VT36 (đúp) cột cầu dao: Sử dụng 02 cột LT-14m, xà néo kép, 01 bô xà chống sét van, 01 bộ xà cầu dao, 01 bộ xà nhánh rẽ, 01 tháng trèo, 01 ghế thao tác, 01 bộ cầu dao, 01 bộ chống sét van, 08 sứ đứng, 06 chuỗi néo.

- VT37 (đúp): Sử dụng 02 cột LT-12m, 01 xà néo cuối, 01 bộ xà rẽ nhánh, 03 chuỗi néo polymer, 06 sứ đứng.

- VT38: Sử dụng 01 cột LT-12m, 01 xà néo, 06 chuỗi néo polymer, 01 sứ đứng.

- VT39: Sử dụng 01 cột LT-12m, 01 xà néo, 06 chuỗi néo polymer, 01 sứ đứng.

- VT40: Sử dụng 01 cột LT-12m, 01 xà đỡ, 01 xà rẽ, 01 xà phụ 1 pha, 03 chuỗi đỡ polymer, 07 sứ đứng, 01 chụp cột.

- Chiều dài các khoảng cột như sau: VT36- VT37: 45m; VT37- VT38: 78m; VT38- VT39: 82m, VT39-VT40: 95m. Đoạn tuyến sử dụng dây dẫn AC 120/19 mm2. Tại VT36 có đoạn cáp ngầm đi từ VT35 đến sử dụng cáp ngầm Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-3x240mm2.

b- Đường dây 22kV lộ 473 E6.19 nhánh rẽ TBA Bàn Cờ:

* Đoạn tuyến từ VT40 lộ 473 E6.19 đến VT03 gồm 03 vị trí cần di chuyển: VT01, VT02, VT03. Cụ thể như sau:

- VT01: Sử dụng 01 cột LT-12m, 01 xà đỡ vượt, 06 sứ đứng.
- VT02: Sử dụng 01 cột LT-12m, 01 xà đỡ vượt, 06 sứ đứng.
- VT03 (đúp): Sử dụng 02 cột LT-12m, 01 xà đỡ vượt, 06 sứ đứng.

- Chiều dài các khoảng cột như sau: VT40 lộ 473 E6.19- VT01: 36m; VT01- VT02: 45m; VT02- VT03: 56m, VT03-TBA Bàn Cờ: 31m. Đoạn tuyến sử dụng dây dẫn AC 50/8 mm2.

2- Trạm biến áp Bàn Cờ 400kVA-22/0,4kV:

- Trạm biến áp Bàn Cờ (400kVA-22/0,4kV) kiểu trạm ngoài trời, máy biến áp và các thiết bị được lắp đặt trên 02 cột hình II, sử dụng 02 cột LT-12m.

- Các thiết bị: Máy biến áp 400kVA-22/0,4kV, cầu dao cách ly, cầu chì tự rơi, tủ điện hạ thế, cáp tổng, xà, giá và các phụ kiện kèm theo.

3- Đường dây 0,4kV sau TBA Bàn Cờ:

- Đường dây 0,4kV từ TBA Bàn Cờ đến cột xuất tuyến gồm có 05 lộ. Sử dụng cáp vặn xoắn ABC 4x95mm2. Gồm 03 vị trí cột: VT1.1 (01 cột LT-10m); VT2.1 (02 cột LT-10m); VT3.1 (01 cột H6,5m). Chiều dài từ TBA đến các cột lần lượt là 42m; 34m và 41m.

I.2. Quy mô cải tạo

1- Đường dây 22kV:

a- Đường dây 22kV lộ 473 E6.19:

* Đoạn tuyến từ VT36 đến VT40

- Giữ nguyên vị trí: VT40.

- Tháo hạ cáp và phụ kiện từ VT36 đến VT40.

- Tháo dỡ, thu hồi vị trí: VT36, VT37, VT38, VT39.

- Xây dựng mới VT39 (đúp) nằm giữa tim tuyến hiện có, nằm trên vỉa hè trong ranh giới của dự án, kiểu đường dây trên không kết hợp với hạ ngầm, sử dụng 02 cột NPC.I-18-190-13, 01 bộ xà néo, 01 bộ thang trèo, 01 bộ ghế thao tác, 01 bộ xà đỡ CD+ CSV, 01 bộ xà phụ 3 pha, 03 sứ chuỗi thủy tinh, 07 quả sứ đỡ, 01 bộ cầu dao phụ tải 3 pha, 03 chống sét van và các phụ kiện đấu nối đi kèm.

- Xây dựng tủ RMU 3 ngăn mới, vị trí đặt tủ gần VT39 mới xây dựng, trên vỉa hè quy hoạch của dự án, sử dụng tủ RMU trọn bộ ghép nối kiểu Module (02 ngăn cầu dao phụ tải 24kV-630A-16kA/s và 01 ngăn máy cắt 24kV-200A 16kA/s cùng các rơ le bảo vệ MBA) có trang bị biến điện áp cấp nguồn điều khiển 22/0,4kV; trang bị card RTU giao tiếp với hệ thống SCADA qua giao thức truyền thông về trung tâm điều khiển xa.

- Xây dựng mới tuyến cáp ngầm từ VT36 hiện trạng đến tủ RMU 3 ngăn mới và đến VT39 mới, sử dụng hộp nối cáp 22kV để nối cáp từ VT36 hiện trạng đi đến tủ RMU mới. Tuyến cáp ngầm dài khoảng 315m, cáp ngầm đi trong mương cáp xây, đi trên vỉa hè đường quy hoạch của dự án; sử dụng cáp Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 1x240mm2 – 12/20(24)kV. Tại vị trí hộp nối cáp và các vị trí qua đường xây dựng hố ga để thuận tiện cho việc lắp đặt, kiểm tra, bảo trì và sửa chữa cáp điện.

- Tại VT40 hiện trạng, thu hồi 01 bộ xà đỡ, 03 chuỗi đỡ polymer, 01 bộ xà rẽ, 01 bộ xà phụ 1 pha và 07 sứ đỡ đồng thời lắp đặt mới 01 bộ xà đỡ và 06 sứ đỡ để đỡ dây từ VT 39 mới đến.

- Kéo dây từ VT39 mới đến VT40 hiện trạng, sử dụng lại dây AC-120/19 cũ. Đoạn tuyến dài khoảng 13m

b- Đường dây 22kV lộ 473 E6.19 nhánh rẽ TBA Bàn Cờ:

* Đoạn tuyến từ VT40 lộ 473 E6.19 đến VT03

- Giữ nguyên hiện trạng VT40 lộ 473 E6.19

- Tháo hạ cáp và phụ kiện từ VT40 lộ 473 E6.19 đến TBA Bàn Cờ.

- Tháo hạ thu hồi VT01, VT02, VT03 nhánh rẽ TBA Bàn Cờ.

- Xây dựng mới tuyến cáp ngầm từ vị trí tủ RMU mới đến TBA Bàn Cờ sau di chuyển. Vị trí xây dựng mới TBA Bàn Cờ được đặt trên vỉa hè cách TBA hiện trạng khoảng 16m về phía bên phải. Vị trí trạm nằm trong ranh giải phóng mặt bằng của dự án. Tuyến cáp ngầm dài khoảng 154m, cáp ngầm đi trong mương cáp xây, đi trên vỉa hè đường quy hoạch của dự án; sử dụng cáp Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 1x70mm2 – 12/20(24)kV.

2- Trạm biến áp Bàn Cờ 400kVA-22/0,4kV:

- Tháo hạ thu hồi TBA Bàn Cờ.

- Xây dựng mới TBA Bàn Cờ 400kVA-22/0,4kV nằm trên vỉa hè đường đường quy hoạch của dự án.

+ Kiểu trạm: TBA 1 cột (TBA đặt trên cột BTLT 4m)

+ Sử dụng lại máy biến áp 400kVA-22/0,4kV và Tủ hạ thế hiện có.

+ Lắp đặt mới: Cáp hạ thế tổng 0,6/1kV Cu/XLPE-1x240 chiều dài khoảng 8m cho mỗi sợi, mỗi pha dùng 2 sợi và 1 sợi cho trung tính, Chụp MBA, chụp che cáp trung, hạ thế, tủ PCCC, hệ thống tiếp địa, các vật tư đấu nối,…

3- Đường dây 0,4kV:

Đường dây 0,4kV sau TBA Bàn Cờ:

- Xây dựng mới 05 lộ cáp hạ thế xuất tuyến, sử dụng cáp ngầm nhôm 0,6/1kV AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W- 4x150mm2.

* Lộ 01, 02: Chiều dài mỗi lộ khoảng 55m từ vị trí TBA mới đến VT1.1 mới. Thu hồi VT1.1 hiện trạng và trồng mới vào vị trí này 02 cột BTLT 10m. Bổ sung 02 bộ đầu cáp ngầm hạ thế 4x150mm2 để đấu nối hoàn trả 02 lộ cáp hiện đang có trên cột.

* Lộ 03, 04: Chiều dài mỗi lộ khoảng 30m từ vị trí TBA mới đến VT2.1 hiện trạng, bổ sung thêm 02 bộ đầu cáp hạ thế 4x150mm2 để đấu nối hoàn trả 02 lộ cáp hiện có trên cột.

* Lộ 05: Chiều dài khoảng 48m từ vị trí TBA mới đến VT3.1 mới. Thu hồi VT3.1 hiện trạng và trồng mới vào vị trí này 02 cột BTLT 10m. Bổ sung 01 bộ đầu cáp ngầm hạ thế 4x150mm2 để đấu nối hoàn trả 01 lộ cáp hiện đang có trên cột.

- Thu hồi đoạn cáp hạ thế ABC 4x95mm2 của 05 lộ xuất tuyến dài khoảng 190m.

- Tháo và lắp lại hòm công tơ tương ứng tại vị trí cột sau khi kéo cáp ngầm mới lên cột. Đấu lại dây sau công tơ cho các khách hàng.

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

II.1. Điều kiện tự nhiên.

- Điều kiện khí hậu của công trình được lấy theo tiêu chuẩn Việt Nam " Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 2737 - 2023".

- Căn cứ vào quy phạm trang bị điện hiện hành và tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737 - 23. Công trình được xây dựng trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên, trong địa phận thuộc vùng gió IIB và áp lực gió ở độ cao tiêu chuẩn đưa vào tính toán là 95 daN/m2.

- Theo quy phạm trang bị điện, kết hợp các điều kiện khí hậu tính toán cụ thể như sau:

STT	Chế độ tính toán	Nhiệt độ (^{0}C)	Áp lực gió (daN/mm^2)
			IIB
1	**Chế độ bình thường:**		
-	Nhiệt độ không khí cao nhất	45	0
-	Nhiệt độ không khí thấp nhất	5	0
-	Nhiệt độ không khí trung bình năm	25	0
-	Áp lực gió lớn nhất	25	98
2	**Chế độ sự cố:**		
-	Nhiệt độ không khí thấp nhất	5	0
-	Nhiệt độ không khí trung bình năm	25	0
-	Áp lực gió lớn nhất	25	98

II.2. Tuyến cáp ngầm trung áp.

*** Điều kiện chọn tuyến đường dây trung thế**

- Phù hợp với kết nối lưới khu vực, phù hợp với quy hoạch
- Khả thi về kỹ thuật
- Thuận tiện giao thông
- Hạn chế tối đa về ảnh hưởng môi trường, đền bù tái định cư

*** Sơ đồ lưới điện.**

- Sơ đồ lưới điện được thiết kế mạch vòng, vận hành hở. Mạch vòng được cấp điện từ 02 trạm 110kV, từ 02 thanh cái phân đoạn của 1 trạm 110kV có 02 MBA hoặc từ thanh cái TBA 110 kV và trạm cắt.

- Các đường trục trung áp ở chế độ làm việc bình thường mang tải từ (55÷66)% công suất so với công suất mang tải cực đại cho phép để đảm bảo an toàn cấp điện khi sự cố.

- Để đảm bảo độ tin cậy, cần tăng cường lắp đặt các thiết bị đóng lặp lại (recloser) trên các tuyến trung áp quan trọng và nhánh rẽ lớn nhằm phân đoạn sự cố.

- Tăng cường phân đoạn sự cố các đường trục, các nhánh rẽ lớn bằng các thiết bị recloser, LBS, DS, LBFCO, FCO…; khu vực các thành phố trang bị hệ thống thiết bị bảo vệ, điều khiển từ xa, chỉ báo sự cố…

- Lưới điện ngầm: khu trung tâm các thành phố, khu vực có chủ trương ngầm hóa. Các khu đô thị mới, khu công nghiệp, các khu du lịch cần đảm bảo mỹ quan hoặc theo quy hoạch của địa phương.

II.3. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

II.3.1 Lựa chọn cấp điện áp.

- Lưới điện trung áp trong khu vực gồm 02 cấp điện áp 22kV và 35kV, trong phạm vi đề án này chỉ liên quan đến cấp điện áp 22kV.

II.3.2 Lựa chọn dây dẫn

Đường dây cáp ngầm.

*Tiết diện cáp ngầm.

Tiết diện cáp 24kV được lựa chọn theo mật độ kinh tế của dòng điện J_{kt}:

$$F_{kt} = \frac{I_{tt}}{J_{kt}}; \qquad I_{tt} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3}.U}$$

$$F > F_{kt}$$

Trong đó:

- F_{kt}: Tiết diện kinh tế (mm^2)
- I_{tt}: Dòng điện tính toán lộ cáp ngầm 24kV-Cu-XLPE (A)
- S_{tt}: Công suất tính toán của lộ cáp ngầm
- J_{kt}: Mật độ kinh tế của dòng điện (A/mm^2)

J_{kt} được chọn theo Tmax = 2900h => J_{kt} = 3,5 (A/mm^2)

Dựa vào công suất truyền tải trên các lộ thì cáp đồng được chọn có tiết diện 240mm^2. lựa chọn hình thức xây dựng tuyến cáp ngầm bởi những lý do sau đây:

- Tạo mạch vòng để đảm bảo cấp điện liên tục.

- Giảm tổn thất sông suất và nâng cao chất lượng điện năng.

. Đường trục sử dụng dây dẫn có tiết diện ≥ 120mm^2, các nhánh rẽ sử dụng dây có tiết diện từ 70-120mm^2, cáp ngầm sử dụng cáp khô , cách điện XLPE có dặc tính chống thấm dọc và ngang lõi đồng.

Lựa chọn loại cáp Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 1x240mm^2 – 12/20(24)kV có đặc tính chống thấm dọc. màn đồng mỗi pha cáp được chế tạo bằng đồng có độ dày ≥ 0.127mm và độ gối mép ≥ 15%, màn đồng của 3 pha sẽ tiếp xúc trực tiếp với nhau để đảm bảo tiết diện màn đồng cả 3 pha ≥ 25mm^2 đối với cáp tiết diện từ 150-300mm^2 và ≥ 16mm^2 đối với cáp tiết diện tới 120mm^2.

- Sau khi được lựa chọn cáp phải được tính toán, kiểm tra theo các điều kiện tổn thất điện điện áp và độ phát nóng cho phép.

- Dòng điện liên tục cho phép của cáp điện áp đến 22kV có cách điện cao su, XLPE, vỏ

bọc PVC được lấy theo nhiệt độ phát nóng cho phép của ruột cáp là 50^0C. Trong trường hợp nhà chế tạo đưa ra các thông số cho phép hoặc định mức cụ thể thì lấy theo số liệu của nhà chế tạo.

- Đối với cáp đặt trong đất, dòng điện liên tục cho phép được tính với trường hợp cáp đặt trong hào ở độ sâu 0,7 - 1,0m, khi đất có nhiệt độ là 15^0C và nhiệt trở suất là 120cm.°K/W.

+ Trong trường hợp nhiệt trở suất của đất khác 120cm.^{0}K/W thì dòng điện cho phép của cáp được hiệu chỉnh theo các hệ số phụ thuộc vào độ ẩm của đất theo bảng dưới đây:

Đặc điểm của đất	Nhiệt trở suất cm.^{0}K/W	Hệ số hiệu chỉnh
Cát có độ ẩm trên 9%, đất sét pha cát, độ ẩm trên 1%	80	1,05
Đất và cát có độ ẩm 7-9%, đất sét pha cát độ ẩm 1214%	120	1,00
Cát có độ ẩm trên 4% và nhỏ hơn 7%, đất sét pha cát có độ ẩm 8-12%	200	0.87
Cát có độ ẩm tới 4%, đất đá	300	0,75

- Đối với cáp đặt trong nước, dòng điện liên tục cho phép được tính với nhiệt độ của nước là 15^0C. Đối với cáp đặt trong không khí, dòng điện liên tục cho phép được tính với khoảng cách giữa các cáp khi đặt trong nhà, ngoài trời và trong hầm không nhỏ hơn 35mm, còn khi đặt trong mương thì khoảng cách đó không nhỏ hơn 50mm, với số lượng cáp bất kỳ và nhiệt độ không khí là 25^0C. Đối với cáp đơn đặt trong ống chôn dưới đất không có thông gió nhân tạo thì dòng điện liên tục cho phép cũng lấy như khi đặt cáp trong không khí.

- Khi tuyến cáp đi qua các vùng đất có điều kiện môi trường khác nhau, phải lựa chọn tiết diện và kết cấu theo đoạn tuyến có điều kiện môi trường khắc nghiệt nhất (kể cả trong trường hợp đoạn tuyến còn lại đi qua khu vực có điều kiện môi trường tốt hơn và chiều dài không vượt quá chiều dài chế tạo của cáp).

- Đối với hệ thống lưới 3 pha 4 dây, cáp ngầm được lựa chọn là loại cáp sử dụng màng chắn kim loại đồng làm dây trung tính, màng chắn kim loại được làm bằng các sợi dây đồng và một lớp băng đồng cho từng lõi riêng rẽ, tiết diện tổng của màng chắn này phải đủ để đảm bảo dòng điện mất cân bằng pha và dòng điện ngắn mạch.

II.3.4. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ

Đường dây cáp ngầm

- Các trục chính (mạch vòng cấp 1) xuất phát từ trạm cắt (hoặc trạm trung gian) phải được liên kết với các tuyến dây khác để tạo thành cấu trúc mạch vòng kín, vận hành hở. Các

tuyến dây liên kết này phải được cấp nguồn theo thứ tự ưu tiên như sau:

+ Từ 02 trạm cắt khác nhau.

+ Từ 02 phân đoạn khác nhau của cùng 01 trạm cắt.

+ Từ 02 trạm trung gian khác nhau.

+ Từ 02 thanh cái khác nhau của cùng 01 trạm trung gian.

- Trên trục chính lắp đặt các tủ phân đoạn hay còn gọi là các trạm nút. Các trạm phân đoạn sử dụng các tủ module lắp ghép (hoặc tủ compact nhiều ngăn) bao gồm các ngăn LBS để đấu nối cáp vào và ra từ trục chính; ngăn LBS hoặc ngăn máy cắt để đóng cắt hoặc bảo vệ cho nhánh rẽ (mạch vòng cấp 2). Khi sử dụng ngăn máy cắt, phải tính toán vị trí lắp đặt và đặc tính cắt có thời gian nhằm phối hợp với chì bảo vệ MBA phân phối lắp đặt trong mạch vòng cấp 2 và máy cắt đầu tuyến.

- Các tủ phân đoạn trong mạch vòng cấp 1 được xem xét trang bị hệ thống Scada để phục vụ điều khiển xa và tự động hóa lưới điện.

- Các mạch vòng cấp 2 được đấu nối vào trục chính tại các tủ phân đoạn bằng cáp ngầm trung áp.

- Các TBA phân phối được cấp điện từ mạch vòng cấp 2 bằng các tủ điện lắp ghép hoặc tủ compact nhiều ngăn bao gồm ngăn thanh cái hoặc ngăn LBS để đấu nối với mạch vòng cấp 2 và ngăn LBS có bệ đỡ chì bảo vệ MBA.

- Lựa chọn máy cắt, LBS, cầu chì theo các điều kiện: Điện áp định mức, dòng điện định mức, dòng cắt định mức, công suất cắt định mức, dòng ổn định động, dòng ổn định nhiệt.

II.3.5. Lựa chọn giải pháp đấu nối

- Đảm bảo đúng khoảng cách an toàn theo quy phạm

- Đảm bảo đúng thứ tự pha trước khi đấu nối vào thanh cái phía 35(22kV) theo quy định

- Phải phù hợp với lưới điện hiện trạng và sự phát triển trong tương lai

II.3.6. Lựa chọn giải pháp nối đất

**Các vị trí cần nối đất*

- Đường dây cáp ngầm

+ Vỏ kim loại của cáp và các kết cấu đặt cáp phải được nối đất hoặc nối trung tính theo các yêu cầu kỹ thuật chung. Vỏ kim loại của cáp và đai thép phải được nối với nhau và nối với vỏ hộp nối bằng dây đồng mềm, tiết diện không nhỏ hơn 6mm2.

+ Trong trường hợp trên kết cấu của cáp có đặt các đầu nối và chống sét thì đai, vỏ kim loại và vỏ hộp cáp phải nối với trang bị nối đất của chống sét.

+ Không được sử dụng vỏ kim loại của cáp làm dây nối đất.

+ Khi nối cáp với đường dây trên không tại cột điện không có nối đất, được phép sử dụng vỏ cáp kim loại làm dây nối đất cho hộp đầu cáp.

- Đường dây không: Tận dụng lại hệ thống nối đất hiện có.

II.3.7 Hành lang tuyến.

**Đường dây cáp ngầm*

- Chiều dài hành lang được tính từ vị trí cáp ra khỏi ranh giới phạm vi bảo vệ của trạm này đến vị trí vào ranh giới phạm vi bảo vệ của trạm kế tiếp.

- Chiều rộng hành lang được quy định trong QCVN 25:2026/BCT, Nghị định của Chính phủ về hành lang an toàn lưới điện và các quy định hiện hành khác.

- Chiều cao được tính từ mặt đất, mặt nước đến mặt ngoài của đáy móng mương cáp đối với cáp đặt trong mương, hoặc bằng độ sâu thấp hơn điểm thất nhất của vỏ cáp là 1,5m đối với cáp đặt trực tiếp trong đất, trong nước.

- Mỗi đường cáp phải được đánh số hoặc tên gọi riêng nếu đường cáp có nhiều cáp đặt song song với nhau.

- Cáp đặt hở và hộp nối cáp phải có nhãn. Trên nhãn cáp ghi: Mã hiệu, điện áp, tiết diện, số hiệu hoặc tên gọi. Trên nhãn hộp cáp ghi: ngày lắp, đơn vị lắp. Các nhãn đó phải được cố định chắc chắn, không cách nhau quá 50m và không bị ảnh hưởng do tác động của môi trường xunh quanh.

- Trên toàn tuyến cáp ngầm phải có mốc đánh dấu tuyến cáp theo quy định.

- Tuyến của mỗi ĐCN trong đất hoặc trong nước phải có bản đồ mặt bằng ghi rõ đầy đủ các tọa độ tương ứng so với các mốc có sẵn của công trình đã xây dựng hoặc so với các mốc đặc biệt. Ở những chỗ có hộp nối cáp cũng phải đánh dấu trên bản đồ.

II.3.8. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

Cáp được đặt trong mương cáp, phía trên hoàn trả mặt bằng lòng đường giao thông hoặc trên vỉa hè.

+ Hào kỹ thuật trên hè: Đáy bê tông M200, dày 15cm; tường xây gạch không nung dày 22cm, VXM M75, tường trong trát VXM M75 dày 1,5cm; tấm đan bê tông cốt thép M250, dày 10cm; đắp đất xung quanh móng, đầm chặt k=0,90. Giá cáp ba tầng, 1 bên sử dụng thép V.

+ Hào kỹ thuật qua đường: Đáy bê tông M200, dày 15cm; tường xây gạch không nung dày 33cm, VXM M75, tường trong trát VXM M75 dày 1,5cm; tấm đan bê tông cốt thép M250, dày 15cm; đắp đất xung quanh móng, đầm chặt k=0,98. Giá cáp ba tầng, 1 bên sử dụng thép V.

+ Hố ga: Đáy bê tông M200, dày 15cm; tường xây gạch không nung dày 22cm, VXM M75, tường trong trát VXM M75 dày 1,5cm; tấm đan bê tông cốt thép M250, dày 15cm; đắp đất xung quanh móng, đầm chặt k=0,90.

+ Tại các vị trí giao chéo giữa cáp điện lực với đường cáp thông tin phải được luồn trong ống nhựa siêu bền xoắn HDPE Ø 195/150 kéo dài mỗi phía 0,5m, khoảng cách giữa tuyến cáp và cáp thông tin phải đảm bảo ≥ 0,25.

+ Cáp vượt qua các đường giao thông, cổng các cơ quan, các gốc cây to, vượt qua các công trình ngầm khác… cáp luồn trong ống nhựa siêu bền xoắn HDPE Ø 195/150. Chiều dài ống tính từ mép đường mỗi bên 1m. Cáp phải chôn sâu ít nhất là 1m từ mặt đường và cách đáy mường

thoát nước ở hai bên đường ít nhất là 0.5m.

+ Tại chỗ đặt hộp nối cáp khoảng cách giữa thân hộp đến cáp gần nhất ≥ 0,25m, mỗi bên hộp nối dự phòng 0.5m, hai đầu hộp nối đặt mốc báo hiệu cáp. Điểm nối mỗi pha đặt sole và cách nhau 1,5m.

+ Tại các vị trí có thể thực hiện lắp đặt hố ga kỹ thuật để đấu nối cáp ngầm trung áp: khi thực hiện đấu nối cáp ngầm trung áp thì vị trí hộp nối phải được đặt trong hố ga kỹ thuật

+ Tại các vị trí không có khả năng thực hiện lắp đặt hố ga kỹ thuật để đấu nối cáp ngầm trung áp: Sử dụng tấm đan bê tông cốt thép (dài 800mm - rộng 450mm - dày 70mm) để bảo vệ phần hộp nối cáp ngầm trung áp. Giữa tấm đan và hộp nối phải được lót bằng một lớp đất mịn hoặc cát dày 150mm

+ Điểm lên cột cáp được luồn qua ống nhựa xoắn HDPE Ø195/150. Phải có bệ xi măng bảo vệ chân cáp lên cột.

+ Tại các đầu ống bảo vệ cáp phải dung dây gai nhào trộn với bitum để chèn kín với chiều sâu vào ống ít nhất là 300mm để đất, nước không vào được.

+ Cáp, hộp đầu cáp theo tiêu chuẩn IEC.

+ Tất cả các hộp đầu cáp của cáp xuất tuyến từ trạm 110 kV lên ĐDK hoặc đến các trạm phân phối khác phải làm tiếp đất và đấu tiếp đất vào hệ thống chung của ĐDK hoặc của TBA.

+ Khi rải cáp không được làm xây xát bên ngoài cáp và đảm bảo đúng các yêu cầu kỹ thuật.

+ Cáp xuất xưởng phải có phiếu kiểm tra chất lượng cáp lần cuối.

Đối với cáp ngầm đi trong mương bê tông thì bề mặt của lắp đan bê tông đậy mương cáp phải có khắc chìm dòng chữ "CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC, NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI". trên từng tấm đan để thay thế băng cảnh báo ngầm.

Quy định định vị cáp ngầm điện lực:

Cấu tạo vật liệu và quy cách lắp đặt dấu hiệu định vị cáp:

1/ Dấu hiệu định vị cáp ngầm trên đường và lòng đường đi:

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm trên đường và lòng đường đi có 2 loại: loại bằng gang và loại bằng sành sứ. Loại bằng gang được lắp trên lề đường hoặc lòng đường, loại bằng sành sứ chỉ được lắp đặt trên lề đường.

- Loại bằng gang gồm lắp tán và bulong - tắc – kê đặt giữa lắp tán để cố định nắp tán trên lề đường. kích thước và quy cách của lắp tán và bulong xem xem tiêu chuẩn số TCTT-TNG-26-00.

- Loại bằng sành sứ được đúc nguyên khối hình trụ có tráng men kích thước và quy cách khối sứ xem quy chuẩn TCTT-TNG-26-00.

- Bề mặt lắp tán của loại bằng gang hoặc mặt trên khối sứ của loại bằng sứ có in chìm dòng chữ CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC dùng định vị cáp trung thế.

+ hình mũi tên in chìm để chỉ hướng cáp. Tùy theo vị trí lắp đặt mà sử dụng lắp tán có 1

hay 2 hình mũi tên để chỉ hướng cáp cho phù hợp.

- Cáp đi dưới lòng đường với mặt đường nhựa hay bê tông: sử dụng loại dấu hiệu định vị cáp ngầm loại bằng gang lắp đặt trực tiếp trên mặt đường, có cao độ bằng với mặt đường, vị trí tiếp giáp giữa mặt đường và lắp tán phải liền mối.

Phương pháp lắp đặt dấu hiệu định vị ngầm:

1/ Dùng cho mặt đường nhựa bê tông:

Bước 1: Xác định vị trí cần lắp dấu hiệu định vị cáp ngầm

Bước 2: Gạt 1 lớp mặt đường có độ sâu 10mm, đường kính 120mm

Bước 3: Khoan 1 đường kính 14, có độ sâu so với mặt đường đã gặt 100mm

Bước 4: Đóng tắc-kê, đặt nắp định vị và bắt bulong

Bước 5: Gia tán bulong để tránh mất cắp

2/ Dùng cho lề đường lát gạch hoặc tráng bê tông, lòng đường sắt rải đá:

* Trường hợp sử dụng dấu hiệu bằng ngang

Bước 1: Xác định vị trí cần lắp dấu hiệu định vị cáp ngầm

Bước 2: đào 1 hố có kích thước 200x200x200mm

Bước 3: đặt tắc-kê và đổ bê tông M200

Bước 4: đặt nắp định vị và bắt bulong sau khi bê tông đã đủ độ cứng

Bước 5: gia tán bulong để tránh mất cắp

* Trường hợp sử dụng dấu hiệu bằng sành sứ:

Bước 1: xác định vị trí cần lắp dấu hiệu định vị cáp ngầm

Bước 2: đào 1 hố móng có kích thước 200x200x200mm

Bước 3: đặt dấu hiệu và đổ bê tông M200

3/ Dùng cho đường đất tự nhiên

* Trường hợp sử dụng dấu hiệu định vị bằng bê tông cốt thép loại khắc chữ trên cột:

Bước 1: đúc cột bê tông cốt thép (có khắc chữ)

Bước 2: xác định vị trí cần đặt dâu hiệu

Bước 3: đào 1 hố có kích thước 350x350mm, sâu 500mm

Bước 4: đặt cột định vị vào hố chôn, lấp đất đá và chèn chặt

* Trường hợp sử dụng dấu hiệu định vị bằng bê tông cốt thép loại gắn dâu hiệu sành sứ:

Bước 1: đúc đột bê tông cốt thép, khi đúc đặt sẵn dấu hiệu sành sứ trên đỉnh cột

Bước 2: xác định vị trí cần đặt dấu hiệu

Bước 3: đào 1 hố có kích thước 350x350mm, sâu 500mm

Bước 4: đặt cột định vị vào hố chôn, lấp đất đá và nén chặt

Lắp đặt hộp nối và đầu cáp:

Việc lắp đặt hộp nối và đầu cáp phải đảm bảo kết cấu phù hợp với các chế độ làm việc của cáp và điều kiện môi trường xung quanh, không được để lọt ẩm và các chất có hại vào trong cáp. Đối với các loại cáp, điện áp đến 35kV hộp nối và đầu cáp được sử dụng phải đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật, trong đó có tiêu chuẩn phải chịu được điện áp thử nghiệm đối với toàn tuyến cáp.

Đối với các tuyến cáp ngầm điện áp trên 1kV sử dụng loại cáp mềm, cách điện XLPE, PE hoặc EPR...(không dùng cáp cách điện loại PVC đi ngầm) và vỏ bọc bằng cao su. Việc đấu nối cáp phải được hiện bằng phương pháp lưu hóa nóng (hấp chín) cao su vỏ cáp và phủ lên trên mối nối một lớp chống ẩm hoặc sử dụng các hộp nối kiểu quấn băng bơm nhựa epoxy.

Số lượng hộp nối trong 1 km cáp xây dựng mới không được vượt quá: 4 hộp đối với loại cáp 3 ruột điện áp 1÷10kV có tiết điện đến 3x95mm2; 5 hộp đối với loại cáp 3 ruột điện áp 1÷10kV có tiết điện đến 3x120mm2÷3x240mm2; 6 hộp đối với cáp 3 ruột điện áp 15-22-35kV; 2 hộp đối với cáp 1 ruột.

II.4. Chi tiết tuyến cáp ngầm 22kV.

a- Đường dây 22kV lộ 473 E6.19:

* Đoạn tuyến từ VT36 đến VT40

- Giữ nguyên vị trí: VT40.

- Tháo hạ cáp và phụ kiện từ VT36 đến VT40.

- Tháo dỡ, thu hồi vị trí: VT36, VT37, VT38, VT39.

- Xây dựng mới VT39 (đúp) nằm giữa tim tuyến hiện có, nằm trên vỉa hè trong ranh giới của dự án, kiểu đường dây trên không kết hợp với hạ ngầm, sử dụng 02 cột NPC.I-18-190-13, 01 bộ xà néo, 01 bộ thang trèo, 01 bộ ghế thao tác, 01 bộ xà đỡ CD+ CSV, 01 bộ xà phụ 3 pha, 03 sứ chuỗi thủy tinh, 07 quả sứ đỡ, 01 bộ cầu dao phụ tải 3 pha, 03 chống sét van và các phụ kiện đấu nối đi kèm.

- Xây dựng tủ RMU 3 ngăn mới, vị trí đặt tủ gần VT39 mới xây dựng, trên vỉa hè quy hoạch của dự án, sử dụng tủ RMU trọn bộ ghép nối kiểu Module (02 ngăn cầu dao phụ tải 24kV-630A-16kA/s và 01 ngăn máy cắt 24kV-200A 16kA/s cùng các rơ le bảo vệ MBA) có trang bị biến điện áp cấp nguồn điều khiển 22/0,4kV; trang bị card RTU giao tiếp với hệ thống SCADA qua giao thức truyền thông về trung tâm điều khiển xa.

- Xây dựng mới tuyến cáp ngầm từ VT36 hiện trạng đến tủ RMU 3 ngăn mới và đến VT39 mới, sử dụng hộp nối cáp 22kV để nối cáp từ VT36 hiện trạng đi đến tủ RMU mới. Tuyến cáp ngầm dài khoảng 315m, cáp ngầm đi trong mương cáp xây, đi trên vỉa hè đường quy hoạch của dự án; sử dụng cáp Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 1x240mm^2 – 12/20(24)kV. Tại vị trí hộp nối cáp và các vị trí qua đường xây dựng hố ga để thuận tiện cho việc lắp đặt, kiểm tra, bảo trì và sửa chữa cáp điện.

- Tại VT40 hiện trạng, thu hồi 01 bộ xà đỡ, 03 chuỗi đỡ polymer, 01 bộ xà rẽ, 01 bộ xà phụ 1 pha và 07 sứ đỡ đồng thời lắp đặt mới 01 bộ xà đỡ và 06 sứ đỡ để đỡ dây từ VT 39 mới đến.

- Kéo dây từ VT39 mới đến VT40 hiện trạng, sử dụng lại dây AC-120/19 cũ. Đoạn tuyến dài khoảng 13m.

b- Đường dây 22kV lộ 473 E6.19 nhánh rẽ TBA Bàn Cờ:

* Đoạn tuyến từ VT40 lộ 473 E6.19 đến VT03

- Giữ nguyên hiện trạng VT40 lộ 473 E6.19
- Tháo hạ cáp và phụ kiện từ VT40 lộ 473 E6.19 đến TBA Bàn Cờ.
- Tháo hạ thu hồi VT01, VT02, VT03 nhánh rẽ TBA Bàn Cờ.
- Xây dựng mới tuyến cáp ngầm từ vị trí tủ RMU mới đến TBA Bàn Cờ sau di chuyển. Vị trí xây dựng mới TBA Bàn Cờ được đặt trên vỉa hè cách TBA hiện trạng khoảng 16m về phía bên phải. Vị trí trạm nằm trong ranh giải phóng mặt bằng của dự án. Tuyến cáp ngầm dài khoảng 160m, cáp ngầm đi trong mương cáp xây, đi trên vỉa hè đường quy hoạch của dự án; sử dụng cáp Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 1x70mm^2 – 12/20(24)kV.

CHƯƠNG III: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP.

III.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

III.1.1. Cơ sở lựa chọn các giải pháp

- Căn cứ phương án đầu tư đã được phê duyệt
- Kết quả khảo sát kỹ thuật của đơn vị tư vấn dự án
- Quy phạm trang bị điện 11 TVN-18÷21-2006
- Quy trình kỹ thuật an toàn điện
- Hệ thống các tiêu chuẩn IEC và TCVN phiên bản mới nhất
- Các văn bản khác có liên quan trong quá trình lập dự án

III.1.2. Phạm vi cấp điện và vị trí xây dựng trạm biến áp

* Phạm vi cấp điện: Phạm vi cấp điện chủ là cấp cho cuối các lộ trục của các TBA lân cận hiện có để san tải, giảm bán kính cấp điện cho trạm đang vận hành đầy tải

* Vị trí đặt trạm: Lựa chọn các vị trí có mặt bằng đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật, khoảng các theo quy phạm trang bị điện. Các vị trí đặt trạm tại các khu vực có nguy cơ quá tải và được sự chấp thuận, xác nhận của chính quyền địa phương.

* Kiểu trạm: Tùy thuộc vào từng vị trí để đưa ra các kiểu trạm cho phù hợp.

* Cấp điện áp và công suất:

- Phụ thuộc vào lưới điện hiện có lân cận vị trí đặt trạm.
- Công suất MBA: Tính toán lựa chọn công suất cho phù hợp vào thực tế và định hướng phát triển

III.1.3. Sơ đồ nguyên lý, kiểu trạm

- Đối với các TBA sử dụng tủ RMU để phân đoạn, sơ đồ nối điện như sau: CN24 kV – RMU – MBA – Tủ hạ thế.

III.1.4. Giải pháp đóng cắt bảo vệ

Để bảo vệ máy biến áp phía cao thế đặt tủ RMU, phía hạ thế dùng áp tô mát và chống sét van hạ thế trong tủ hạ thế.

Phía sơ cấp:

- Đối với TBA sử dụng tủ RMU phân đoạn: phía cao thế máy biến áp được bảo vệ bằng ngăn máy cắt 200A.

III.1.5. Giải pháp chống sét và nối đất

** Giải pháp chống sét:*

- Tùy thuộc vào kiến trúc của từng TBA để đưa ra giải pháp chống sét phù hợp.

** Giải pháp nối đất trạm biến áp:*

Trạm được bố trí một hệ tiếp địa chung cho cả tiếp địa an toàn và tiếp địa làm việc. Hệ tiếp địa gồm các phần sau:

- 6 cọc bằng theo góc L36x63x6 dài 2,5m đóng sâu dưới mặt đất 0,7m. Dùng thép dẹt 40x4 hàn nối các đầu cọc với nhau thành mạch vòng kín.
- Từ hệ thống tiếp địa đưa lên 04 dây tiếp địa, có hàn cờ ở đầu dây thép để bắt bu long.

- Tiếp địa dây trung tính máy biến thế dùng cáp loại 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC- 1x95mm2.

- Yêu cầu điện trở tiếp địa Rz ≤ 4Ω, nếu không đạt sẽ thiết kế bổ sung.

Chú ý:

- Phần nối tiếp địa ngầm trong đấy phải hàn điện, đường hàn h=12mm, tuyệt đối không được bắt bu lông

- Các thiết bị, vật tư lắp mới như CSV, xà giá đỡ, vỏ thiết bị… được đấu nối vào hệ thống nối đất của trạm bằng dây nhánh riêng.

III.1.6. Thiết bị đo đếm

- Đo dòng điện, điện áp, đo công suất, cosϕ các pha sử dụng đồng hồ điện tử đa chức năng

- Để đếm điện năng tiêu thụ đặt 1 công tơ điện tử 3 pha 380/220V-5A có hệ thống đo xa, ccx 0,5 đấu với 3 máy biến dòng của mạch đếm. Phần này đặt trong ngăn chống tổn thất của tủ điện hạ thế.

III.1.7. Các vật tư thiết bị khác.

- Nên sử dụng nắp chụp cách điện tại các đầu cực của thiết bị và chụp đầu elbow cực máy biến áp, nhằm hạn chế sự xâm nhập của nước vào đầu thiết bị và hạn chế được sự cố ngắn mạch.

- Trang bị công tác PCCC tại các TBA: Lắp đặt tại mỗi TBA 1 tủ PCCC có 2 bình bọt chữa cháy CO_2 loại 4kg.

III.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

- Để đảm bảo kết cấu chịu lực, an toàn vận hành hệ thống móng TBA được thiết kế bê tông cốt thép M200.

- Các bệ tủ RMU, tủ hạ thế được xây bao bằng gạch đặc, trát vữa xi măng, ốp gạch thẻ quanh bệ tủ.

(Chi tiết kiến trúc và kết cấu móng xem tại Tập II-Các bản vẽ)

III.3. Các giải pháp chi tiết cho TBA xây dựng mới.

III.3.1. TBA Bàn Cờ:

***. Địa điểm xây dựng:**

- Vị trí đặt trạm: Trên khuôn viên đất của KĐT, cách trạm cũ khoảng 15m

TBA trên được xây dựng theo cùng một kết cấu điển hình là TBA 1 cột BTLT có sơ đồ kết lưới như sau:

a. Sơ đồ nguyên lý:

*** Phía trung thế 24kV:**

Trạm được thiết kế kiểu trạm một cột bao gồm các thiết bị sau:

Cột trạm dùng trụ Bê tông ly tâm cốt thép cao 4,00m, loại cột BTLT-4,0D.

Móng cột trạm dùng bê tông cốt thép loại M200.

Máy biến áp có công suất 40kVA-22/0,4kVđược tận dụng lại MBA hiện có.

Lắp 01 tủ RMU 24kV có vỏ bọc ngoài trời. Tủ RMU 24kV tại các TBA có cấu hình cụ thể như sau:

Sử dụng tủ Ring Main Unit (RMU) 24kV-630A-16kA/s loại compact, cách điện bằng khí SF6, có 03 ngăn lộ, trong đó:

+ 2 ngăn cáp đến: dùng cầu dao phụ tải 24kV-630A/ $I_{cu} \geq$ 16kA/s.

+ 1 ngăn cáp sang máy biến áp: dùng máy cắt 24kV-200A- Dòng ngắn mạch định mức ≥ 16kA/s kèm rơ le bảo vệ máy biến áp. Đầu cáp đấu vào các ngăn tủ sử dụng đầu cáp loại kín T-Plug. Tủ RMU phải lắp chỉ thị báo sự cố, chị thị áp lực khí SF6 và điện trở sấy. Tủ có khả năng để lắp các thiết bị điều khiển và giám sát từ xa.

*/ Cáp từ tủ RMU sang máy sử dụng cáp ngầm 24kV Cu/XLPE/PVC 3x(1x70) mm2. Chiều dài cáp là 160 m(tính cả lên tủ RMU và lên MBA), cáp được rải trong mương cáp.

b. Đo đếm điện và bảo vệ máy biến thế

** Đo đếm điện:*

- Đo dòng điện, điện áp, đo công suất, cosϕ các pha sử dụng đồng hồ điện tử đa chức năng

- Để đếm điện năng tiêu thụ đặt 1 công tơ điện tử 3 pha 380/220V-5A có hệ thống đo xa, ccx 0,5 đấu với 3 máy biến dòng của mạch đếm. Phần này đặt trong ngăn chống tổn thất của tủ điện hạ thế.

** Bảo vệ:*

Để bảo vệ máy biến áp:

- Phía trung thế lắp đặt 1 tủ RMU đặt bên cạnh cột trạm bảo vệ máy biến áp.

c. Nối đất trạm.

Trạm được bố trí một hệ tiếp địa chung cho cả tiếp địa an toàn và tiếp địa làm việc. Hệ tiếp địa gồm các phần sau:

06 cọc bằng thép góc L63x63x6 dài 2,5m đóng sâu dưới mặt đất 0,7m. Dùng thép dẹt 40x4 hàn nối các đầu cọc với nhau thành mạch vòng kín.

Từ hệ thống tiếp địa đưa lên 05 dây tiếp địa, có hàn cờ ở đầu dây thép để bắt bulong (02 tiếp địa cho tủ RMU, 03 tiếp địa cho trạm biến áp.

- Tiếp địa dây trung tính máy biến thế dùng cáp loại 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC-1x95mm2.

- Yêu cầu điện trở tiếp địa Rz≤ 4Ω, nếu không đạt sẽ thiết kế bổ sung.

Chú ý:

- Phần nối tiếp địa ngầm trong đất phải hàn điện, đường hàn h=12mm, tuyệt đối không được bắt bu lông.

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

IV.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

**/ Phần đường trục:*

Lưới điện hạ áp sử dụng điện áp 380-220V, đường dây 3 pha 4 dây với dây trung tính nối đất trực tiếp.

- Đường trục ngầm dùng cáp tiết diện ≥ 150mm^2

- Đường trục nổi dùng cáp vặn xoắn ABC với tiết diện ≥ 120mm^2

Do đó lựa chọn cáp ngầm 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-4x150 mm^2 làm xuất tuyến từ tủ hạ thế lên cột xuất tuyến. Lựa chọn cáp ABC4x120 mm^2 làm cáp đường trục nổi.

Lắp hộp phân dây tại các cột chưa có và tận dụng lắp lại tại các cột hiện có, HPD lắp cách đỉnh cột 1m.

Mỗi HPD được lắp đặt 05 ghíp kép để đấu vào cáp đường trục và đấu cáp rẽ nhánh

IV.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

Theo chức năng cột điện hạ thế đưa vào gồm có:

- Cột néo và néo góc: Cột néo để giữ chắc đầu dây nối vào cốt qua Kẹp hãm, cột néo góc dùng khi đường dây đổi hướng;

- Cột đỡ và đỡ góc làm nhiệm vụ đỡ dây dẫn nối vào cột qua chuỗi sứ đỡ. Cột đỡ cùng chia ra cột đỡ thẳng và cột đỡ góc. Khi đường dây đổi hướng, nếu góc đổi hướng từ 10^0 đến 20^0 thì dùng cột đỡ góc, nếu góc lớn hơn thì dùng cột néo góc. Nếu dùng cột đỡ góc thì thường treo thêm tạ cân bằng để chuỗi sứ không bị lệch quá;

- Cột cuối dùng ở đầu và cuối đường dây;

- Cột vượt là cột cao hoặc rất cao sử dụng khi đường dây qua chướng ngại cao hoặc rộng như đường dây điện, đường dây thông tin, cột vượt có thể là cột néo hay đỡ;

- Cơ sở tính toán các trạng thái làm việc của đường dây cáp vặn xoắn trên không.

Xét về mặt cơ học, đường dây trên không sẽ vận hành trong các trạng thái khác nhau mà mỗi trạng thái chúng chịu tác động của các lực tương ứng. Mỗi trạng thái được đặc trưng bởi tập hợp các thông số môi trường và tình trạng dây dẫn và dây chống sét. Trạng thái môi trường ở đây là tốc độ gió và nhiệt độ không khí. Có 5 trạng thái để xem xét cơ học cho đường dây như sau:

Trạng thái nhiệt độ thấp nhất: Khi nhiệt độ thấp nhất, dây dẫn bị co lại, gây ứng suất trong dây lớn nhất. Dây bị co lại có thể gây áp lực kéo ngược chuỗi sứ và nhổ cột

Trạng thái bão: Trạng thái này dây dẫn chịu tải trọng cơ học lớn nhất, ứng suất trong dây lớn nhất và dây bị lệch khỏi mặt phẳng đứng.

Trạng thái nhiệt độ trung bình: Đây là trạng thái làm việc lâu dài của dây dẫn. Dây dẫn chịu sự rung động thường xuyên do gió gây mỏi dây và gây nguy cơ đứt các sợi dây ở các chỗ kẹp dây.

Trạng thái nhiệt độ cao nhất: Dây dẫn bị giãn ra nhiều nhất làm cho khoảng cách từ dây dẫn thấp

nhất đến đất là nhỏ nhất. Độ võng trong trạng thái này là độ võng lớn nhất.

Trạng tái quá điện áp khí quyển: Trạng thái này xảy ra trong các giờ giông sét, các dây dẫn bị gió làm cho dao động đến gần nhau và gần cột, làm cho khả năng gây phóng điện rất cao. Trạng thái này dùng để tính dây chống sét và kiểm tra độ lệch chuỗi sứ.

Bảng 5.2: Số liệu về điệu kiện tính toán cơ học cho đường dây trên không

Trạng thái Điều kiện tính toán

Trạng thái	Điều kiện tính toán		
	Nhiệt độ: ^{0}C	Áp lực gió: daN	Tốc độ gió: m/s
1. Nhiệt độ không khí thấp nhất	5	0	0
2. Trạng thái bão	25	qmax	Vmax
3. Nhiệt độ không khí trung bình	25	0	0
4. Nhiệt độ không khí cao nhất	40	0	0
5. Quá điện áp khí quyển	20	0,1 qmax, nhưng ≤ 6,25 daN/ mm2	v≈ 0,3 vmax

1kG lực = 0,98 daN (deca Newton);

qmax là áp lực gió lớn nhất trong khu cực đường dây đi qua

Tải trọng cơ học đối với đường dây trên không

Có hai tải trọng tác động lên dây dẫn là:

- Tải trọng do trọng lượng dây gây ra;
- Tải trọng do áp lực gió tác động lên dây dẫn;

1. Tải trọng cơ học do trọng lượng dây

Trọng lượng 1m dây là G [kg/m], hoặc thành đơn bị [kg/m] = 9,81 [daN//m]. Khi đó tỉ tải g1 do trọng lượng bản thân dây dẫn được xác định theo công thức:

g1=G0/F [kg/ m. mm2], hay g1 = 0,98 Go/F (daN/ m. mm2)

Trong đó F là tiết diện dây dẫn, [mm2]

Do đó cấu tạo của dây vặn xoắn gồm nhiều sợi vặn xoắn với nhau nên chiều dài thực tế lớn hơn, khi đó tỉ tải g_1 vẫn tính theo công thức (5.1) nhưng nhân them vớ hệ số khoảng 1.02÷1.03.

2. Tải trọng do gió

Giả thiết gió thổi ngang vuông góc với chiều dài dây dẫn, gây ra áp lực (sức ép) đối với dây dẫn.

Áp lực gió P_v trên 1m dây dẫn được tính theo công thức sau:

P_v = a.k.q.S (kg/m)

Trong đó: a- Hệ số không đều của gió

k- Hệ số động lực của không khí

S- Bề mặt cản gió (m2)

q- Động năng của gió (kg/m2)

Nếu gió thổi chếch đi thì phải nhân them với sinφ (là góc hợp bởi tuyến dây và chiều gió)

Hệ số không đều của gió dọc theo khoảng vượt phụ thuộc vào tốc độ v của gió như sau:

Tốc độ gió m/s	20	25	30	40
Hệ số a	1	0.85 5	0.7 5	0.7

Hệ số động lực k của không khí phụ thuộc vào hình dáng, bề mặt mà gió tác dụng vào, đường kính dây dẫn cụ thể như sau:

- Dây dẫn có đường kính d≥ 20mm thì k=1,1
- Dây dẫn có đường kính d≤ 20mm thì k=1,2

Bề mặt cản gió đối với chiều dài dây dẫn 1m chính bằng đường kính dây dẫn d; nếu đường kính d tính bằng mm thì S=d/1000 (mm2)

Động năng của gió có thể tra bảng có sẵn hay tính theo công thức:

$$q = \frac{v^2}{16}$$

Trong đó v là vận tốc của gió (m/s)

Vậy áp lực gió P_v đối với 1m dây dẫn được tính theo công thức sau

$$P_v = \frac{\text{a.k.d.}v^2}{1000.16} \text{ (kg/m)}$$

Tỉ tải do gió lên dây dẫn là:

$$G2 = \frac{\text{Pv}}{\text{F}} = \frac{\text{a.k.d.}v^2}{1000.16.\text{F}} \text{ (kg/m.mm2)}$$

Tỷ tải tổng hợp

$$\text{g} = \sqrt{{g_1}^2 + {g_2}^2}$$

Căn cứ vào chức năng và tải trọng cơ học đối với đường dây hạ thế tại từng vị trí cột lựa chọn các chủng loại cột BTLT loại PCI-8.5-190-4.3; PCI-8.5-190-5.0.

Tương ứng móng M1-8,5 cho vị trí cột đơn; M2-8,5 cho vị trí cột đúp.

- Móng cột đường dây: Đổ bê tông tại chỗ mác M150.

IV.3. Các giải pháp chi tiết lưới điện hạ thế 0,4kV của TBA Bàn Cờ.

Đường dây 0,4kV sau TBA Bàn Cờ:

- Xây dựng mới 05 lộ cáp hạ thế xuất tuyến, sử dụng cáp ngầm nhôm 0,6/1kV AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W- 4x150mm2.

* Lộ 01, 02: Chiều dài mỗi lộ khoảng 55m từ vị trí TBA mới đến VT1.1 mới. Thu hồi VT1.1 hiện trạng và trồng mới vào vị trí này 02 cột BTLT 10m. Bổ sung 02 bộ đầu cáp ngầm hạ

thế 4x150mm2 để đấu nối hoàn trả 02 lộ cáp hiện đang có trên cột.

* Lộ 03, 04: Chiều dài mỗi lộ khoảng 30m từ vị trí TBA mới đến VT2.1 hiện trạng, bổ sung thêm 02 bộ đầu cáp hạ thế 4x150mm2 để đấu nối hoàn trả 02 lộ cáp hiện có trên cột.

* Lộ 05: Chiều dài khoảng 48m từ vị trí TBA mới đến VT3.1 mới. Thu hồi VT3.1 hiện trạng và trồng mới vào vị trí này 02 cột BTLT 10m. Bổ sung 01 bộ đầu cáp ngầm hạ thế 4x150mm2 để đấu nối hoàn trả 01 lộ cáp hiện đang có trên cột.

- Thu hồi đoạn cáp hạ thế ABC 4x95mm2 của 05 lộ xuất tuyến dài khoảng 190m.

- Tháo và lắp lại hòm công tơ tương ứng tại vị trí cột sau khi kéo cáp ngầm mới lên cột. Đấu lại dây sau công tơ cho các khách hàng.

CHƯƠNG V: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ

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

- Độ cao lắp đặt : <1000m (so với mực nước biển)
- Điều kiện khí hậu : Nhiệt đới
- Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 45^0 C
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 0^0C
- Nhiệt độ môi trường trung bình : 25^0C
- Độ ẩm trung bình : 85%
- Độ ẩm lớn nhất : 100%
- Hệ số động đất : 0,1g tương đương động đất cấp 7
- Tốc độ gió lớn nhất : 110km/h

*** Điều kiện làm việc trung thế ở chế độ max:**

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Điện áp vận hành (kV)	23
Điện áp cao nhất (kV)	24
Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (kV)	50
Điện áp chịu xung sét 1,2/50μs (trị số đỉnh) kV	125
Khoảng trống nhỏ nhất pha-pha và pha đất (trong nhà/ngoài trời) mm	220/330
Chiều dài đường bò cách điện cho lưới trung áp định mức (trong nhà/ngoài trời) mm/kV	≥ 16/20
Điện áp xung - Giữa các cực với đất (kV) - Giữa hàm tĩnh và động khi dao ở vị trí mở	 125 145
Điện áp có tần số công nghiệp trong 1 phút ở tình trạng ướt và khô với đất. - Giữa các cực với đất ướt/khô (kV) - Giữa hàm tĩnh và động khi dao ở vị trí mở (kV)	 45/50 55/60
Chịu dòng điện ngắn mạch trong 1s (kA)	≥16kA

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

V.2.1. Yêu cầu kỹ thuật của cáp ngầm trung thế 24kV ruột đồng:

1. Các tiêu chuẩn áp dụng:

Áp dụng các tiêu chuẩn IEC sau:

IEC 60502: Cáp điện lực cách điện với chất điện môi rắn bằng phương pháp đùn ép với điện áp định mức từ 1kV tới 30kV - có chống thấm.

IEC 228: Cáp điện lực - điện trở dây dẫn

IEC 230: Thí nghiệm xung đối với cáp và các phụ kiện khác

IEC 287: Tính toán dòng điện danh định liên tục cho cáp (hệ số tải 100%)

IEC 232: Thí nghiệm cáp trong điều kiện đốt cháy; phần 1 thử nghiệm cách điện dọc của dây hoặc cáp.

IEC 540: Các phương pháp thử nghiệm đối với cách điện vỏ bọc, lõi.

2. Đặc tính kỹ thuật và cam kết

Đặc tính kỹ thuật và cam kết cáp ngầm trung thế ruột đồng 24kV-1x240mm2

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị & cam kết
1	Cáp 3 pha XLPE 24kV - ruột đồng			
1.1	Nhà sản xuất			
1.2	Loại		Đồng	
1.3	Số và tiết diện danh định của lõi cáp	mm^2	1x240	
1.4	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24	
1.5	Số sợi đồng của lõi cáp	Sợi	≥ 37	
1.6	Đường kính của lõi cáp	mm	18,3 - 18,6	
1.7	Độ dày lớp bán dẫn	mm	0,6	
1.8	Loại vật liệu cách điện		XLPE, EPR & tương đương	
1.9	Độ dày của lớp cách điện	mm	5,5	
1.10	Độ dày của lớp bán dẫn	mm	0,6	
1.11	Tiết diện của màn đồng cho từng pha một	mm^2	Min. 25	
1.12	Khả năng chịu ngắn mạch màn đồng (1s)	kA	Min. 40	
1.13	Loại vật liệu của vỏ bọc		PVC/PE	
1.14	Độ dày của lớp vỏ bọc	mm	3,8 - 4,1	
1.15	Đường kính ngoài của toàn bộ cáp	mm^2	90 - 95	
1.16	Nhiệt độ định mức tối đa của dây dẫn	^0C	90	
1.17	Định mức dòng điện tối đa (*)	A	460	
1.18	Điện trở một chiều của dây dẫn tại T=20^0C	Ω/km	0,0754	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị & cam kết
1.19	Điện trở xoay chiều của dây dẫn tại T=90^{0}C	Ω/km	0,098	
1.20	Điện dung của cáp	µF/km	0,148	
1.21	Điện kháng của cáp	Ω/km	0,100	
1.22	Hệ số tự cảm	mH/km	0,32	
1.23	Hệ số điện môi (tg δ tối đa)	x.10^{-4} pC	40	
1.24	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Min. 50.000	
1.25	Dòng ngắn mạch định mức của cáp			
	t = 0,1s	kA	108	
	t = 0,2s	kA	75	
	t = 0,3s	kA	63	
1.26	Trọng lượng cáp	kg/km		
1.27	Trọng lượng dây dẫn đồng	kg/km		
1.28	Bán kính cong	m		
1.29	Chiều dài cáp tối đa trên lô cuốn cáp	m	250	
1.30	Đường kính mặt bích tối đa trên lô cuốn cáp	m	2,2	
1.31	Trọng lượng tối đa toàn bộ lô cuốn cáp	kg	5000	
1.32	Số lớp băng chống thấm		2	
1.33	Bột chống thấm		Có	
1.34	Biên bản thí nghiệm điển hình			
	- Điện trở một chiều lõi cáp (Routine test)	Ω/km	Max.0,075	
	- Thí nghiệm phóng điện cục bộ tại 1,73U_0 - 20,8kV (Routine and type test)	pC	Max.5	
	- Thí nghiệm điện áp cao trong 4h - AC 48kV (Sample and type test)		Không đánh thủng cách điện	
	- Thí nghiệm Hot - set (15 phút tại 200±3-^{0}C và 20N/cm^2) (Sample and type test): + Độ dãn dài trong điều kiện có tải + Độ dãn dài sau khi làm nguội	pC	Max.175%	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị & cam kết
			Max.15%	
	- Thí nghiệm uốn kết hợp với phóng điện cục bộ (type test)	pC	Max.5	
	- Thí nghiệm hằng số điện môi tgδ tại 2kV trong khoảng 95 - 100^{0}C (type test)		80x10^{-4}	
	- Thí nghiệm đốt kết hợp với phóng điện cục bộ (type test)	pC	Max.5	
	- Thí nghiệm điện áp xung (90^{0}C và 125kV) trong 15 phút (type test)		Không phá hủy cách điện	
	- Thí nghiệm cơ học (type test): + Suất kéo đứt của cách điện + Độ dãn dài của cáhc điện cho khi đứt + Suất kéo đứt của vỏ (PVC/PE) + Độ dãn dài của vỏ cáp cho khi đứt (PVC/PE)	N/mm^2 % N/mm^2 %	Min.12,5 Min.200 Min.12,5/12,5 Min.300/150	
	- Thí nghiệm lão hóa: + Độ thay đổi suất kéo đứt của cách điện ở 135^{0}C trong 7 ngày + Độ thay đổi độ dãn dài cho đến khi đứt của cách điện ở 135^{0}C trong 7 ngày + Độ thay đổi độ dãn dài cho đến khi đứt của vỏ PE ở 110± 3^{0}C trong 14 ngày + Độ thay đổi suất kéo đứt của vỏ PVC ở 100±2^{0}C trong 7 ngày + Độ thay đổi độ dãn dài cho đến khi đứt của vỏ PVC ở 100±2^{0}C trong 7 ngày	% % % % %	Max.±25 Max.±25 Min.300 Max.±25 Max.±25	
	- Thí nghiệm lão hóa bổ xung trên một đoạn cắt từ lô cáp hoàn chỉnh ở 100±2^{0}C trong 7 ngày bao gồm: sự thay đổi của suất kéo và độ dãn dài cho đến khi đứt của cách điện và vỏ	%	Max.±25	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị & cam kết
	- Thí nghiệm về suy giảm khối lượng (PVC) ở 100±2^{0}C trong 7 ngày (type test)	mg/cm^2	Max.1,5	
	- Thí ngiệm hàm lượng carbon (PE) (type test)	%	2,5± 0,5	
	- Độ sâu của vết lõm khi ném thử ở nhiệt độ 115±2^{0}C đối với vỏ PE (type test)	%	Max.50	
	- Độ sâu của vết lõm khi ném thử ở nhiệt độ 90±2^{0}C đối với vỏ PE (type test)	%	Max.50	
	- Thí nghiệm độ dãn dài lạnh đối với vỏ PVC ở nhiệt độ -15±2^{0}C (type test)	%	Min.20	
	- Thí nghiệm độ va đập lạnh đối với vỏ PVC ở nhiệt độ -15±2^{0}C (type test)		Không có vết nứt	
	- Thí nghiệm khả năng kháng nứt của vỏ PVC ở nhiệt độ 150±3^{0}C/1h (type test)		Không có vết nứt	
	- Thí nghiệm sự hấp thụ nước của cách điện ở 85±2^{0}C/14ngày (type test)	mg/cm^2	1	
	- Thí nghiệm co ngót đối với cách điện ở nhiệt độ 130±3^{0}C/1h (type test)	%	4	
	- Thí nghiệm co ngót đối với vỏ PE ở nhiệt độ 80±2^{0}C/5h (type test)	%	3	
	- Thí nghiệm khả năng chống thấm nước* + Khả năng chống thấm theo chiều dọc của lõi cáp + Khả năng chống thấm theo chiều dọc của màn chắn kim loại + Khả năng chống thấm nước theo chiều ngang của cáp	IEC-60502 IEC-60502 IEC-60502		

* Yêu cầu mô tả thí nghiệm chống thấm dọc đúng theo yêu cầu của IEC-60502.

- Chụp bảo vệ đầu cáp phải là loại co ngót nóng.

* Tính khả năng mang tải của cáp tại các điều kiện sau:

- Cáp chôn sâu dưới đất 0,8m
- Nhiệt độ của đất 25^{0}C
- Nhiệt trở suất của đất 1,2^{0}C/W

➢ **Phụ kiện đấu nối cáp ngầm 1x240mm2:**

- Tất cả hộp đầu cáp và hộp nối cáp phải đạt theo tiêu chuẩn IEC

- Tất cả các hộp đầu cáp của cáp xuất tuyến từ các TBA 110kV đến các trạm phân phối khác phải làm tiếp đất và đấu tiếp đất vào hệ thống chung của trạm biến áp.

*** Thông số hộp nối cáp 1 pha 24KV/XLPE-1*240mm2:**

- Số lõi cáp/vật liệu		1 lõi/đồng
- Tiết diện cáp	mm2	240
- Vật liệu cách điện của cáp	kV	XLPE hay EPR
- Điện áp cao nhất của hệ thống		24kV
- Phụ kiện đầu nối		có
- Tiết diện dây tiếp đất	mm2	25
- Số lượng dây tiếp đất		03

*** Thông số hộp đầu cáp 1 pha 24KV/XLPE-1*240mm2:**

- Số lõi cáp/vật liệu		1 lõi /đồng
- Tiết diện cáp	mm2	240
- Vật liệu cách điện của cáp		XLPE hay EPR
- Điện áp cao nhất của hệ thống	kV	24
- Phụ kiện đầu nối		có
- Tiết diện dây tiếp đất	mm2	25
- Chiều dài dây tiếp đất	mm	600
- Số lượng dây tiếp đất	sợi	01

V.2.2. Yêu cầu kỹ thuật của tủ RMU 24KV, có ngăn sang MBA dùng Máy cắt:

1. Phạm vi:

Yêu cầu kỹ thuật này bao gồm tủ RMU 22kV, được lắp ráp và hiệu chỉnh tại nhà máy, cách điện bằng khí SF6.

2. Các tiêu chuẩn áp dụng:

IEC-60 : Kỹ thuật thí nghiệm cao thế.

IEC-144 : Độ bảo vệ kín đối với tủ đóng cắt và điều khiển hạ thế.

IEC-277 : Các định nghĩa về tủ đóng cắt và điều khiển hạ thế

IEC-298 : Tủ đóng cắt kiểu Metal –Enclose và tủ điều khiển xoay chiều với điện áp định mức từ 1kV đến 72.5kV.

IEC-529 : Phân loại cấp bảo vệ vỏ bọc.

IEC71-1: Phối hợp cách điện –phần 1.

IEC-137: Sứ đấu nối tại cấp điện áp xoay chiều trên 1kV.

IEC-282: Cầu chì cao thế.

IEC 265-1: Thiết bị đóng cắt cao thế.

IEC-420: Hợp bộ cầu dao cầu chì cao thế.

IEC 62271-100: Máy cắt xoay chiều trung/ cao thế

IEC 60255: Rơ le bảo vệ

3. Thông số kỹ thuật:

3.1. Tủ RMU:

Các đặc tính nêu trong bảng thông số kỹ thuật chung

Dòng điện định mức thanh cái: 630A.

3.2. Cầu dao phụ tải:

Cầu dao phụ tải lắp trong tủ RMU, dòng điện định mức : 630A

3.3. Ngăn máy cắt:

Máy cắt chân không hoặc SF6

Dòng điện định mức của máy cắt là 200A

Dòng ngắn mạch định mức (hiệu dụng /1s): ≥16kA.

Trang bị rơ le bảo vệ chống quá tải, bảo vệ ngắn mạch pha-pha và pha-đất phù hợp với máy biến áp có công suất từ 50-3200kVA

4. Thiết kế chung:

Tủ RMU kiểu mở rộng được, cách điện bằng khí SF6 hay chân không và được cấp đồng bộ với các phụ kiện cần thiết. Cấu hình của tủ cụ thể như sau: bao gồm 02 cầu dao phụ tải 630A mạch vòng chính và 01 máy cắt 200A bảo vệ máy biến áp. Cấu hình là loại mở rộng được, có nghĩa là Module **.** Phần cầu dao phụ tải và thanh cái đều được cách điện bằng khí SF6.

Tủ RMU có thể sử dụng trong khoảng thời gian không nhỏ hơn 30 năm. Độ rò của khí SF6 không lớn hơn 0,1%/năm. Tủ được trang bị đồng hồ đo áp lực khí SF6.

Tất cả các chức năng điều khiển phải tập trung ở phía trước, cần bố trí trươc tủ 01 sơ đồ trực quan dễ hiểu cùng với các khoá đóng cắt các cầu dao phụ tải kết hợp với các chỉ thị đóng cắt, các đèn báo điện áp điện dung, các thiết bị chỉ thị ngắn mạch.

Các cầu dao phụ tải là loại 03 cực, cơ cấu điều khiển kiểu lò so phù hợp với việc thao tác bằng tay và bằng điện. Các cầu dao phụ tải này phải được chế tạo phù hợp với việc vận hành hệ thống SCADA trong tương lai.

Máy cắt là loại cách điện bằng SF6 hay chân không, ngăn máy cắt có thể ở một trong 03 vị trí "Đóng", "Cắt" hay "Tiếp đất" (qua dao tiếp đất đặt phía sau máy cắt) và được trang bị hệ thống khoá liên động để tránh thao tác sai. Máy cắt được trang bị bộ truyền động tác động nhanh thao tác bằng tay, việc cắt máy cắt có thể thực hiện cắt bằng tay với nút ấn trên mặt trước của máy cắt hay tác động cuộn cắt của máy cắt từ rơ le bảo vệ. Máy cắt được trang bị rơ le có các dạng bảo vệ quá tải, bảo vệ chống ngắn mạch pha – pha và pha - đất phù hợp với việc bảo vệ máy biến áp có công suất từ 50kVA đến 3200kVA. Nguồn nuôi của rơ le là loại tự nuôi (Self-Powered), có nghĩa là rơ le chỉ nhận tín hiệu từ biến dòng điện và tự tạo ra nguồn nuôi của rơ le và nguồn để tác động cuộn cắt của máy cắt.

Các thông số kỹ thuật của máy cắt phải đáp ứng các yêu cầu nêu trong Phụ lục C : Đặc tính kỹ thuật và cam kết.

Nhà thầu phải cung cấp 01 thiết bị chỉ thị ngắn mạch 03 pha cho phần mạch vòng chính của các tủ RMU. Thiết bị chỉ thị ngắn mạch có 01 bộ phận chỉ thị màu đỏ và có thể cài đặt bằng tay.

Các tủ phải được lắp kèm theo trọn bộ các đầu cáp để có thể sẵn sàng nối với cáp lực bên ngoài.

5. Thiết kế điện

Cáp trung thế sẽ đi vào ngăn đầu cáp đến từ dưới đáy tủ.

Ngăn cáp trung thế phải có kích cỡ đủ rộng phù hợp với các đầu cáp và buồng cáp phải bao gồm cả đầu nối cáp và giá đỡ cáp theo cấu hình sau:

5.1 Cáp vào hoặc ra:

+ Cáp đồng cách điện XLPE-24kV-3x(1x240)mm2.

5.2 Cáp sang máy biến áp:

+ Ba cáp đồng cách điện XLPE-24kV-1x70mm2.

Nhà cung cấp phải lắp đặt các thiết bị đấu nối sau theo tiêu chuẩn ANSI/IEE-386

+ Sứ xuyên cho các cáp vào và ra chịu dòng điện tới 630A.

+ Sứ xuyên cho các cáp sang máy biến áp chịu dòng điện tới 250A.

Nhà cung cấp phải cung cấp toàn bộ các phụ kiện và các bộ đầu nối để đầu nối cáp phù hợp với các sứ xuyên trên.

+ Đầu cáp T-Plug cho cáp vào, ra: Cu/XLPE/DATA/PVC/24kV/1x240mm2.

+ Đầu Elbow cho cáp sang máy biến áp: Cu/XLPE/DATA/PVC/24kV/1x70mm2.

Đầu T-Plug trong tủ RMU dùng để đấu nối đầu cực của tủ RMU với cáp lực, đầu T-Plug phải phù hợp với cáp cách điện bằng XLPE hay EPR, có đai thép bảo vệ (hay lớp AIR BAG) và màn đồng. Đầu cáp (hay T-Plug) có thể dùng với cáp đồng hay cáp nhôm có tiết diện từ 120-300mm2, dòng điện định mức 630A.

Đầu cáp hay đầu ELBOW được chế tạo để bắt các cáp 1 pha cách điện bằng XLPE hay EPR

sang máy biến áp. Đầu cáp hay đầu ELBOW có thể dùng với cáp đồng hay cáp nhôm có tiết diện từ 50-95mm2, dòng điện định mức 250A. Các đầu cáp hay đầu ELBOW phải được đấu nối vào tủ trên cùng một mặt phẳng nằm ngang để thuận tiện cho việc đấu nối hay đảo pha khi cần thiết.

Đầu cáp T-Plug, ELBOW được chế tạo đảm bảo yêu cầu chịu dòng điện ngắn mạch định mức ≥ 16kA/s.

Vỏ ngoài của đầu cáp nêu trên được phủ một lớp hợp chất bán dẫn, lớp bán dẫn này sau khi lắp đặt sẽ được nối ra đất để khử điện áp cảm ứng.

Thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn của các đầu cáp T-Plug, ELBOW được lấy theo tiêu chuẩn đã ban hành của EVN.

6. Các thông tin cần cung cấp

Các tài liệu sau đây cần phải được cung cấp trong hồ sơ dự thầu:

+ Các biên bản thí nghiệm Phụ lục (Type Test và Rountine Test)

+ Tài liệu kỹ thuật mô tả chi tiết thiết bị bao gồm cả bản vẽ hướng dẫn lắp đặt và tài liệu hướng dẫn vận hành.

7. Đặc tính kỹ thuật và cam kết:

TT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị & cam kết
1	**Các yêu cầu kỹ thuật chung**			
1.1	Nhà sản xuất			
	Mã hiệu sản phẩm			
	Nước sản xuất			
1.2	Kiểu		Module	
1.3	Điện áp định mức	kV	23	
1.4	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24	
1.5	Chịu điện áp tần số công nghiệp (ướt)			
	Pha-đất và pha-pha	kV	50	
	Giữa hàm tĩnh và hàm động khi thiết bị ở vị trí mở	kV	60	
1.6	Chịu điện áp xung sét định mức			
	Pha-đất và pha-pha	kV	125	
	Giữa hàm tĩnh và hàm động khi thiết bị ở vị trí mở	kV	145	
1.7	Chịu dòng điện ngắn mạch định mức (1s)	kA	16	

1.8	Các chỉ thị dòng ngắn mạch (đặt bằng tay) cho cáp vào và ra		Có	
1.9	Chỉ thị điện áp kiểu điện dung		Có	
1.10	Phù hợp với việc điều khiển từ xa trong tương lai		Đáp ứng	
1.11	Độ dày tối thiểu của vỏ thép khoang chứa khí SF6 hay chân không	Mm	Cam kết	
1.12	Đầu cáp T-Plug cho cáp vào và ra		Có	
1.13	Đầu Elbow cho cáp sang máy biến áp		Có	
1.14	Nhiệt độ môi trường và độ ẩm cực đại	^{0}C và %	IEC 62271-1	
1.15	Tuổi thọ làm việc của thiết bị	Năm	≥30	
1.16	Độ rò của khí SF6	% năm	≤ 0.1	
1.17	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ		Có	
1.18	Biên bản thí nghiệm mẫu (Type Test và Routine Test)		Có	
2	**Thanh cái -RMU**			
2.1	Dòng điện định mức	A	630	
2.2	Vật liệu làm thanh cái		Đồng	
2.3	Tiết diện	mm2		
2.4	Cách điện		SF6 /chân không	
3	**Cầu dao phụ tải**			
3.1	Số cực		3	
3.2	Cách điện		SF6 /chân không	
3.3	Dòng điện ngắn mạch định mức (1s)	KA	16	
3.4	Dòng cắt định mức			
	Cắt tải tác dụng	A	630	
	Cắt tải điện cảm	A	16	
	Cắt tải điện dung	A	31.5	
3.5	Số lần đóng, cắt ở dòng ngắn mạch định mức 16kA	Lần	(IEC 62271)	
3.6	Số lần thao tác ở tải định mức 630A	Lần	100	
3.7	Số lần thao tác cơ khí (ON/OFF)	Lần	1000	

4	**Ngăn máy cắt**			
4.1	Số cực		3	
4.2	Cách điện		SF6 /chân không	
4.3	Dòng điện ngắn mạch định mức (1s)	KA	20	
	Cắt tải điện cảm (máy biến áp không tải)	A	16	
4.4	Số lần cắt ở dòng ngắn mạch định mức 16kA	Lần	(IEC 62271)	
4.5	Số lần thao tác cơ khí ON/OFF đối với máy cắt	Lần	≥ 1500	
4.6	Số lần thao tác cơ khí ON/OFF đối với dao tiếp đất	Lần	1000	
4.7	Máy cắt được trang bị bộ truyền động tác động nhanh thao tác bằng tay, việc cắt máy cắt có thể thực hiện bằng nút ấn trên mặt trước của máy cắt hay tác động cuộn cắt của máy cắt từ rơ le bảo vệ		Đáp ứng	
4.8	Rơ le bảo vệ quá tải, chống ngắn mạch pha – pha và pha - đất phù hợp với máy biến áp từ 50kvA đến 3200kVA		Đáp ứng	
4.9	Máy cắt có thể ở 03 vị trí "Đóng", "Cắt" hay "Tiếp đất" kèm theo hệ thống liên động để tránh thao tác nhầm		Đáp ứng	
5	**Đầu cáp**			
5.1	Khả năng chịu ngắn mạch của đầu T-Plug (1s)	KA	16	
5.2	Khả năng chịu ngắn mạch của đầu Elbow (1s)	KA	16	

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Modem 4G/5G APN và kết nối Scada

TT	Tên, quy cách hàng hóa, VTTB	ĐVT	Thông số Kỹ thuật
I.1	**Modem 4G/5G APN**		
1	Chứng chỉ ISO và các tiêu chuẩn áp dụng		ISO 9001 và ISO/IEC 27001:2013 hoặc tương đương
2	Giao tiếp mạng di động		+ Có tối thiểu 2 khe sim, có chức năng chuyển đổi dự phòng + Các sim hỗ trợ công nghệ HSPA+4G/3G/APN. + Tương thích với các mạng di động tại Việt Nam: Viettel, Vinaphone, Mobiphone… + Sử dụng xác thực: PAP,CHAP
3	Giao diện kết nối		+ Cổng điện: ≥ 04 cổng RJ45 10/100 + RS-232 + USB
4	Chức năng bảo mật		Stateful firewall: tường lửa trạng thái Có khả năng kiểm soát ứng dụng điều khiển công nghiệp hỗ trợ các giao thức IEC 60870-5-104, IEC 61850, MODBUS, DNP3… Acess Control List với danh sách trắng MAC IKE : AES128 ,AES256 ... Login lockout: sử dụng tên và mật khẩu đăng nhập Bảo mật nhiều người dùng TACACS+hoặc tương đương.
5	Chức năng VPN và Bridge		L2 IPsec VPN hoặc L3 IPSEC VPN Tự động kiểm tra và chuyển đổi đường truyền, kết nối sang kênh dự phòng khi có sự cố
6	Định tuyến và Tái tạo		+ Định tuyến tĩnh Static Routing, RIPv2, OSPFv2, BGP, IPv4, IPv6,

TT	Tên, quy cách hàng hóa, VTTB	ĐVT	Thông số Kỹ thuật
			NAT, … Dynamic Routing, OSPFv2, BGP
7	Dịch vụ hỗ trợ		Cổng điều khiển: Giao diện RS-232, đầu nối RJ45 ; USB; Telnet; CLI; Hỗ trợ cập nhật phần mềm, restore, sao lưu cấu hình từ xa hoặc tại chỗ Đèn LED hiển thị đầy đủ trạng thái hoạt động, tình trạng cấp nguồn, tình trạng kết nối
8	Đồng bộ thời gian; chuẩn đoán, báo cáo, điều khiển		SNTP Local time setting; Bộ đếm giao diện; Syslog; SNMPv3 Đèn LED …
9	Chức năng SCADA		SCADA: Hỗ trợ các giao thức MODBUS, RTU/TCP, DNP3, IEC-101/104 Giao diện Internet để kết nối Recloser/LBS sử dụng giao thức IEC 60870-5-104
10	Điện áp hoạt động		Phù hợp sử dụng nguồn DC tại các thiết bị Relcloser/LBS
11	Thích ứng với môi trường		Nhiệt độ lưu trữ: -40 to 80°C Nhiệt độ thiết bị: -40 to 70°C Độ ẩm: Lên đến 90% Được thiết kế cho ứng dụng trong môi trường công nghiệp phù hợp với khí hậu nhiệt đới Tuân thủ theo tiêu chuẩn: IEC 61850-3*; IEEE 1613* hoặc tương đương
12	Bảo hành		Tối thiểu 12 tháng
I.2	**Yêu cầu kết nối SCADA**		
1	Tủ điều khiển được trang bị		Có

TT	Tên, quy cách hàng hóa, VTTB	ĐVT	Thông số Kỹ thuật
	RTU có chức năng SCADA		
2	Tủ điều khiển có lắp sẵn Modem 4G/5G APN kết nối RMU qua giao thức IEC 60870-5-104 và phải có đủ không gian để lắp đặt thêm thiết bị truyền dẫn khác (Switch.v.v.)		Có
3	Chuẩn giao thức của SCADA:		Có
	IEC 60870-5-101 và IEC 60870-5-104 (bắt buộc)		
	Số cổng giao tiếp truyền dữ liệu về trung tâm từ xa:		
	Serial: ≥ 01		
	Ethernet: ≥ 04		
	Có cổng cấu hình RMU tại chỗ (RS232, RS485, USB …)		
	Nhà sản xuất phải cung cấp đầy đủ catalog và biên bản thử nghiệm để chứng minh chức năng SCADA của tủ điều khiển đảm bảo giao thức như quy định nêu trên.		
4	Bộ điều khiển có đèn LED có thể lập trình để hiển thị cảnh báo và vận hành; màn hình để hiển thị các giá trị đo lường.		Có
	Các tín hiệu sự cố được reset tại chỗ và từ xa.		
5	Phần mềm, Bản quyền sử dụng (không giới hạn thời gian) cho các giao thức theo yêu cầu trên và tài liệu hướng dẫn cấu hình giao thức IEC 60870-5-101 và IEC 60870-5-104; tài liệu hướng dẫn thử nghiệm		Có

TT	Tên, quy cách hàng hóa, VTTB	ĐVT	Thông số Kỹ thuật
	kết nối SCADA		
6	Danh sách dữ liệu SCADA tối thiểu: + Tín hiệu trạng thái 02 bit: vị trí đóng/cắt của RMU. + Tín hiệu cảnh báo 01 bit: * Mất nguồn AC * Ắc quy bị lỗi. * Vị trí khóa Từ xa/Tại chỗ. * Hư hỏng nội bộ * Chỉ thị sự cố từ bộ Fault Indicator (từng pha). * Cảnh báo áp suất khí SF6 (nếu sử dụng buồng dập hồ quang SF6) + Tín hiệu điều khiển 02 bit: đóng/cắt RMU. + Tín hiệu điều khiển 01 bit: Reset từ xa tín hiệu sự cố. + Tín hiệu đo lường (analog): * Dòng điện 03 pha. * Điện áp 03 pha. Các giá trị P, Q, cosφ.		Có
I.6	**Tài liệu đi kèm thiết bị**		Catalogue, bản vẽ kỹ thuật, tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng thiết bị.
I.7	**Tiêu chuẩn áp dụng**		IEC 62271-103:2011

TT	Tên, quy cách hàng hóa, VTTB	ĐVT	Thông số Kỹ thuật

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt của tủ RMU bằng tiếng Việt và tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.
- Các thiết bị mới 100%, đồng bộ nguyên chiếc, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

V.2.7. Yêu cầu kỹ thuật ống nhựa chịu lực HDPE:

*** Phạm vi:** Quy cách này quy định về ống nhựa xoắn chịu lực (dưới đây gọi là Ống) dùng để bảo vệ cáp điện và cáp thông tin cùng với dây điện chôn trong lòng đất.

*** Tiêu chuẩn ứng dụng:**

+ KS B 5202 micrometer

+ KS B 5203 verneer calipers

+ KS C IEC 61386 - 1: Hệ thống ống điện – Phần 1: Nội dung yêu cầu bình thường

+ KS C IEC 61386 - 21: Nội dung khác của hệ thống điện – Phần 21: Nội dung yêu cầu riêng của hệ thống điện chịu lực

Giải thích: Giải thích theo phần 3 của Quy định KS C IEC 61386 - 21

Nội dung yêu cầu: Nội dung yêu cầu bình thường tính theo phần 4 Quy định KSC IEC 61386 - 21

*** Vật liệu và phương pháp chế tạo**

Vật liệu của ống được làm bằng polyethylene hay hỗn hợp polyethylene, được chế tạo trên máy nén định hình.

Phòng chống sự lão hóa của ống.

Chỉ số: chỉ số của ống tuân theo bảng 1. Ống nằm ngoài quy định chung dưới đây sẽ tính theo phần 8 của Quy định KSC IEC 61386 – 21

Bảng 1

Số hiệu	Đường kính trong (D2) mm	Đường kính ngoài (D1) mm	Bước xoắn (t) mm
25	25 ± 2,0	32 ± 2,0	8 ± 0,5
30	30 ± 2,0	40 ± 2,0	10 ± 0,5
40	40 ± 2,0	50 ± 2,0	13 ± 0,8

50	50 ± 2,5	65 ± 2,5	17 ± 1,0
65	65 ± 2,5	85 ± 2,5	21 ± 1,0
80	80 ± 3,5	105 ± 3,0	25 ± 1,0
90	90 ± 3,5	110 ± 3,5	25 ± 1,0
100	100 ± 4,0	130 ± 4,0	30 ± 1,0
125	125 ± 4,0	160 ± 4,0	38 ± 1,0
150	150 ± 4,0	188 ± 4,0	45 ± 1,0
175	175 ± 4,0	230 ± 4,0	55 ± 1,0
200	200 ± 4,0	260 ± 4,0	60 ± 1,5

Màu sắc: màu da cam

Tính năng: Tính năng của ống phải thích hợp với bảng 2

Bảng 2

Hạng mục thí nghiệm	Tính năng	
Tính chịu nén	Phải không sinh ra sự nứt cũng như sự vỡ. Cùng với tỉ lệ biến đổi đường kính ngoài phải nhỏ hơn 3,5%	
Tính chịu kéo	Phải chịu được lực kéo hơn 2000N/cm²	
Thí nghiệm điện áp trong	Chịu được 1 phút khi giao lưu với điện áp 7000V	
Thí nghiệm xung kích nhiệt độ thấp	Phải không sinh ra sự nứt cũng như sự vỡ	
Thí nghiệm tính chất ăn mòn hóa học	Sự biến đổi khối lượng đối với dung dịch muối NaCl (g/m²)	Trong phạm vi ± 0,5
	Sự biến đổi khối lượng đối với dung dịch axit H_2SO_4 (g/m²)	Trong phạm vi ± 0,5
	Sự biến đổi khối lượng đối với dung dịch axit HNO_3 (g/m²)	Trong phạm vi ± 1,0
	Sự biến đổi khối lượng đối với dung dịch NaOH (g/m²)	Trong phạm vi ± 0,5
	Sự biến đổi khối lượng đối với dung dịch Ethyl alcolo (g/m²)	Trong phạm vi ± 0,4
Thí nghiệm tính chống cháy	Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên Thích hợp với KS C IEC 61386 – 21	

***Cấu tạo:**

a. 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, dò…

b. Đối với ống có đường kính nhỏ hơn 80mm, trong lòng ống phải có một dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2mm. Với những ống có đường kính từ 100mm trở lên trong lòng ống phải có 1 dây thép 0,2mm. Với những ống có đường kính từ 100mm trở lên trong lòng ống phải có 1 dây thép 2,0 mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,3mm. Dây thép phải không có chỗ nối (liền sợi).

*** Ghi nhãn:**

Trên ống phải ghi nhãn bao gồm thương hiệu hoặc tên nhận biết nhà chế tạo hoặc đại lý ủy quyền, kiểu loại, các kích thước của ống. Ngoài ra ống phải được ghi nhãn sao cho có thể nhận biết theo tài liệu của nhà chế tạo hoặc đại lý ủy quyền.

Ống chống cháy phải có màu da cam. Không cho phép tạo màu da cam trên vật liệu bằng cách sơn hoặc bằng phương tiện phủ bề mặt khác. Ống không chống cháy có thể có màu bất kỳ, trừ màu vàng, màu da cam hoặc đỏ, nếu không phải có nhãn rõ ràng ghi trên ống là ống chống cháy.

Kiểm tra sự phù hợp với 10.1 đến 10.2 bằng cách xem xét

V.2.9. Yêu cầu kỹ thuật của cáp bọc hạ thế:

1. Các Tiêu chuẩn áp dụng:

- Tiêu chuẩn chế tạo IEC60228, TCVN 5935-1995.
- Điện áp định mức (Um) : 0,6 kV.
- Điện áp chịu đựng tần số nguồn (1phút, 50Hz) : 3,5 kV.
- Cách điện XLPE.
- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép:
  + 90^{o}C Khi vận hành bình thường tại dòng định mức.
  + 250 ^{o}C Tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5s.

2. Lõi cáp ngầm (dây dẫn):

Lõi cáp được chế tạo bằng các sợi đồng bện thành các lớp đồng tâm (hoặc nén chặt) và có tiết diện hình tròn. Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết sứt, ...vv.

Lõi dây dẫn bọc trên không và cáp được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5397-1991 có các thông số kỹ thuật như sau:

Mặt cắt danh định (mm^2)	Số sợi tối thiểu trong ruột		Điện trở một chiều ở 20^{0}C (Ω/km)	
	Đồng	Nhôm	Đồng	Nhôm
35	7	7	0,5240	0,8680
50	19	19	0,3870	0,6410
70	19	19	0,2680	0,4430
95	19	19	0,1930	0,3200
120	37	37	0,1530	0,2530
150	37	37	0,1240	0,2060
240	61	61	0,0754	0,1250

Tải trọng phá huỷ tối thiểu của lõi cáp được quy định như sau:

Mặt cắt danh định (mm^2)	**Tải trọng phá huỷ tối thiểu (N)**	
	Dây Nhôm	Dây Đồng
35	5.913	13.141
50	8.198	17.455
70	11.288	27.115
95	14.784	37.637
120	19.890	46.845
150	24.420	55.151
240	38.192	93.837

Các sợi đồng hoặc nhôm của lõi dây dẫn hoặc cáp có thể hàn nối dây, nhưng các mối hàn không tập trung ở một sợi. Mối hàn phải đều đặn, sau khi hàn phải sửa gờ cẩn thận theo đúng đường kính sợi gốc. Số lượng mối hàn không được vượt quá số lượng trong bảng sau. Các mối hàn thực hiện trên cùng một sợi thì yêu cầu khoảng cách giữa hai mối hàn liên tiếp ít nhất là 50m.

Chiều dài dây dẫn (m) Số lượng các lớp dây dẫn				Số lượng mối hàn cho phép
1	2	3	4	
L ≤ 1500				2
1500< L≤2000	L ≤ 1500			3
L > 2000	1500< L≤2000	L ≤ 1500		4
	2000< L≤2500	1500< L≤2000	L ≤ 1500	5
	L > 2500	2000< L≤2500	1500< L≤2000	6
		2500< L≤3000	2000< L≤2500	7
		3000< L≤3500	2500< L≤3000	8
		L > 3500	3000< L≤3500	9
			3500< L≤4000	10
			L > 4000	11

3. Lớp cách điện XLPE:

Lớp cách điện XLPE chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả các tác nhân môi trường. Bề dày của lớp vỏ cách điện được quy định như sau:

Mặt cắt danh định (mm^2)	Bề dày danh định của lớp cách điện XLPE t_n (mm)	Bề dày nhỏ nhất của lớp cách điện XLPE (mm)
35	0,90	0,71
50	1,00	0,80
70	1,10	0,89
95	1,10	0,89
120	1,20	0,98
150	1,40	1,16
185	1,60	1,34
240	1,70	1,43

Bề dày trung bình của lớp vỏ cách điện phải không được nhỏ hơn bề dày danh định đã quy định.

V.2.10. Yêu cầu kỹ thuật của cột điện BTLT:

1. Đặc tính kỹ thuật và cam kết

Cột bê tông ly tâm cốt thép NPC chế tạo theo TCVN5847-2016

- Xuất sứ: Việt Nam.

Loại cột	Chiều dài (m)	Chiều cao điểm chất tải (m)	Chiều sâu chôn (m)	Đường kính loài đầu cột (mm)	Tải trọng (kN)	Ghi chú
NPC.10-190-5,0	10	8,05	1,7	190	5,0	Một đoạn
NPC.16-190-11,0	16	13,25	2,5	190	11,0	Hai đoạn

2. Yêu cầu khi giao hàng

Trên cột ly tâm phải có nhãn mác ghi rõ nhà sản xuất, kiểu loại, các kích thước của cột điện. Lô cột phải có hồ sơ kỹ thuật bao gồm: tên và địa chỉ cơ sở sản xuất, số lý lịch và ngày thành lập, ký hiệu cột, số lượng, ngày sản xuất, biên kiểm tra chất lượng cột

VI.2.11 Yêu cầu kỹ thuật kẹp ngừng cáp LV-ABC tự treo:

*** Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho kẹp ngừng cáp nhôm vặn xoắn hạ áp có 4 lõi, cách điện XLPE 0.6/1kV, loại cáp tự treo, ký hiệu [LV-ABC] có tiết diện 4x50 ÷ 4x150mm^2, lắp đặt ngoài trời trên đường dây phân phối hạ áp trên không. Các kẹp này sẽ được móc vào bulông đuôi heo hoặc bulông mốc hoặc bulông mắc cố định trên trụ bêtông để ngừng cáp LV-ABC.

*** Tiêu chuẩn áp dụng**

Tiêu chuẩn sau đây được áp dụng:

+ TCVN 5408: Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử
+ AS 3766: Phụ kiện cơ khí cho cáp bó trên không điện áp thấp

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn

*** Thiết kế và lắp đặt**

Loại: Kẹp ngừng cáp phải là loại bulông, có khả năng kẹp chặt cáp nhôm vặn xoắn hạ áp có 4 lõi, cách điện XLPE 0.6/1kV, loại cáp tự treo, ký hiệu [LV-ABC], kẹp bao gồm:

- Ngàm kẹp: làm bằng nhựa có tăng cường sợi thuỷ tinh, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn, phù hợp để vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp… đảm bảo không làm hư hỏng cách điện cáp

- Thân kẹp bên ngoài: gồm 2 thanh thép; một đầu có 1 bulông và chốt gài bằng thép không gỉ hoặc 1 bulông và đai ốc khóa dùng để ngừng kẹp; đầu còn lại có 2 bulông bao gồm đai ốc và vòng đệm vên dùng để ép chặt cáp. Các chi tiết kim loại làm bằng thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng có bề dày lớp mạ kẽm tối thiểu 55 µm

- Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp

- Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở bulông siết nhằm dễ dàng đặt cáp

- Tiết diện cáp danh định:

+ LV-ABC 4x50: 4x50 mm^2

+ LV-ABC 4x70: 4x70 mm^2

+ LV-ABC 4x95: 4x95mm^2

+ LV-ABC 4x120: 4x120 mm^2

+ LV-ABC 4x150: 4x150 mm^2

- Lực phá hủy tối thiểu của kẹp trong 1 phút (theo AS 3766):

+ LV-ABC 4x50: 23.8 kN

+ LV-ABC 4x70: 33.2 kN

+ LV-ABC 4x95: 43 kN

+ LV-ABC 4x120: 57.1 kN

+ LV-ABC 4x150: 71.4 kN

- Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút: 4 kVrms

- Nhiệt độ môi trường cực đại: 45^{0}C

- Độ ẩm môi trường tương đối cực đại: 100%

- Ghi nhãn: Kẹp phải được ghi nhãn theo tiểu chuẩn AS 3766 với các nội dung sau:

+ Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất

+ Số lõi, tiết diện mỗi lõi…

(Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền)

- Bao gói: Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển

*** Thử nghiệm**

*** Thử nghiệm xuất xưởng:**

Phải có biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn AS 3766 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan (trơn nhẵn và không có khuyết tật)
- Đo kích thước
- Kiểm tra việc ghi nhãn

*** Thử nghiệm điển hình**

Phải có biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn AS 3766 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Thử nghiệm tĩnh theo AS 3766
- Thử nghiệm động theo AS 3766
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt theo AS 3766
- Thử nghiệm lực phá hủy theo AS 3766
- Định danh nhựa cách điện và hàm lượng sợi thủy tinh
- Thử nghiệm chiều dày lớp mạ
- Thử nghiệm độ bền điện của cách điện

Trong trường hợp biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến/chứng nhận bởi đại diện của một đơn vị thử nghiệm độc lập quốc tế (như KEMA, CESI, SGS…) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất được chứng nhận bởi đơn vị chứng nhận quốc tế phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025.

Biên bản thử nghiệm điển hình phải trình bày các thông tin sau: (i) Tên, địa chỉ, chữ ký/con dấu của phòng thí nghiệm; (ii) Sản phẩm thử nghiệm, hạng mục thử nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, nơi thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm, kết quả thử nghiệm,...; (iii) Loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của sản phẩm thử nghiệm.

*** Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật**:

TT	Mô tả	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2.	Mã hiệu sản phẩm	Nêu cụ thể
3.	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
4.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nêu cụ thể
5.	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 3766, TCVN 5408 hoặc tương đương
6.	Loại	Kẹp ngừng cáp phải là loại bulông, có

		khả năng kẹp chặt cáp nhôm vặn xoắn hạ áp có 4 lõi, cách điện XLPE 0.6/1kV, loại cáp tự treo, ký hiệu [LV-ABC], kẹp bao gồm: - Ngàm kẹp: làm bằng nhựa có tăng cường sợi thuỷ tinh, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn, phù hợp để vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp… đảm bảo không làm hư hỏng cách điện cáp - Thân kẹp bên ngoài: gồm 2 thanh thép; một đầu có 1 bulông và chốt gài bằng thép không gỉ hoặc 1 bulông và đai ốc khóa dùng để ngừng kẹp; đầu còn lại có 2 bulông bao gồm đai ốc và vòng đệm vên dùng để ép chặt cáp. Các chi tiết kim loại làm bằng thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng có bề dày lớp mạ kẽm tối thiểu 55 µm - Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở bulông siết nhằm dễ dàng đặt cáp
7.	Tiết diện cáp danh định	mm^2
	LV-ABC 4x50	4x50
	LV-ABC 4x70	4x70
	LV-ABC 4x95	4x95
	LV-ABC 4x120	4x120
	LV-ABC 4x150	4x150
8.	Lực phá hủy tối thiểu của kẹp trong 1 phút (theo AS 3766)	kN
	LV-ABC 4x50	23.8
	LV-ABC 4x70	33.2
	LV-ABC 4x95	43
	LV-ABC 4x120	57.1
	LV-ABC 4x150	71.4
9.	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	4 kVrms
10.	Nhiệt độ môi trường cực đại	45^0C
11.	Độ ẩm môi trường cực đại	100%
12.	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu mục 12.5
13.	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản	Có

	xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	
14.	Ghi nhãn	Kẹp phải được ghi nhãn theo tiểu chuẩn AS 3766 với các nội dung sau: - Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất - Số lõi, tiết diện mỗi lõi… Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền
15.	Bao gói	Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
16.	Thí nghiệm điểm hình	Có
17.	Thí nghiệm xuất xưởng	Có
18.	Thí nghiệm nghiệm thu	Có

V.2.15 Đầu cosse đấu nối

1. Phạm vi

- Tiêu chuẩn kỹ thuật này được áp dụng cho cosse ép để đấu nối với dây dẫn vào bản cực đồng của MCCB, thiết bị… được lắp đặt trên đường dây hạ áp.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

AS 1154.1 Cách điện và phụ kiện cho đường dây dẫn điện trên không.

TCVN 3624-81 Các mối nối tiếp xúc điện. Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử

Cosse ép đồng – nhôm

- Cosse ép là loại được thiết kế sử dụng cho mối nối đồng nhôm, bản cực đấu nối vào thiết bị bằng đồng, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, phần thân ống được xử lý để có thể nối với cáp nhôm.
- Cosse ép loại 01 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 16mm^2 đến 150mm^2.
- Cosse ép loại 02 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 185mm^2 đến 400mm^2.
- Bản cực đấu nối vào thiết bị phải làm toàn bộ bằng đồng, mối nối tiếp giáp giữa đồng và nhôm được xử lý tại phần thân ống.
- Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện
- Thân đầu cosse ép làm bằng nhôm, bản cực bằng đồng chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt.

Cosse ép dây đồng

- Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiết, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt
- Cosse ép loại 01 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 16mm^2 đến 150mm^2.
- Cosse ép loại 02 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 185mm^2 đến 400mm^2.
- Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.
- Cosse ép làm bằng đồng chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt.

V.2.17. Các quy định, hướng dẫn chung khác:

- **Quy định mạ kẽm nhúng nóng:**

Căn cứ văn bản số 3764EVN/ĐLHN-P04 ngày 19 tháng 8 năm 2004 về kiểm tra đảm bảo chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng của vật tư, phụ kiện đưa vào vận hành.

1. Tiêu chuẩn kỹ thuật của lớp mạ kẽm nhúng nóng:

Bảng 1. Độ dày trung bình lớp mạ tương ứng với khối lượng kẽm trên một diện tích bề mặt.

Loại chi tiết	Độ dày trung bình(μm)	Khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt (g/m^2)
Chi tiết kết cấu có bề dày: <6mm ≥6mm	 100 110	 710 781
Chi tiết chôn dưới đất (cọc và dây tiếp địa)	120	852
Bulông, đai ốc, vòng đệm	55	390

Bảng 2. Chất lượng dùng để mạ

Thành phần hoá học (%)							
Hàm lượng kẽm không thấp hơn	Hàm lượng tạp chất không lớn hơn						
	Chì	Cadimi	Sắt	Đồng	Thiếc	Asen	Cộng
98,5	1,4	0,2	0,05	0,02	0,04	0,01	1,5

2. Những yêu cầu khi kiểm tra, nghiệm thu:

2.1. Yêu cầu bên giao vật tư phải đưa các biên bản thử nghiệm, tiêu chuẩn phải đạt theo bảng 1 và bảng 2.

+ Độ dày cục bộ nhỏ nhất của lớp mạ không được nhỏ hơn 90% độ dày quy định trong bảng 1.

+ Độ dày lớp mạ quy định trong bảng 1 có thể lớn hơn(trừ bulong, đai ốc) nhưng không vượt quá 200μm (tương ứng khối lượng kẽm 1420g/m^2)

2.2. Kiểm tra thực tế:

+ Các lỗ bulông, đinh tán, trục xuyên qua chi tiết vật liêu phải được gia công chính xác theo đường kính đã tính đến bề dày lớp mạ. Sau khi mạ không cho phép sửa lại lỗ.

+ Lớp phủ phải đều, liên tục và bám dính chắc vào kim loại nền. Không cho phép có các vết nứt, vết lồi nhọn, giọt bọt khí, vết đọng xỉ kẽm và chất trợ dung, vết tích tụ, những chỗ bị dày thêm, các hạt kẽm cứng, vết lõm do kìm hoặc kẹp để lại trên bề mặt lớp mạ.

+ Tuỳ theo độ nhám và thành phần của kim loại nền, lớp phủ có thể có màu sắc từ bạc trắng đến xám. Bề mặt lớp phủ có thể nhẵn hoặc nhám. Sự khác nhau về màu sắc và độ nhám của lớp mạ không bị coi là dấu hiệu của phế phẩm.

2.3. Tiến hành thử nghiệm độ bám dính bằng phương pháp rạch kẻ ô vuông:

+ Vật mẫu dùng để thử phải là vật liệu mạ, được mạ đồng thời và có màu sắc, độ nhám giống với sản phẩm nghiệm thu.

+ Mẫu thử là thép định hình dài 300mm, gia công 2 lỗ đường kính 20mm ở 2 đầu.

+ Mỗi bề mặt vật mẫu được rạch kẻ ô vuông ở 3 vị trí cách đều

+ Tại mỗi vị trí, dùng dụng cụ rạch lên bề mặt mẫu thử, độ sâu của vạch đến hết lớp bề dày lớp mạ, kẻ rạch 6 vạch song song cách đều nhau từ 3-5mm. Tiếp tục kẻ rạch 6 vạch vuông góc với các vạch đã vạch trước.

Độ bám dính được coi là đạt yêu cầu nếu không có hiện tượng bong lớp mạ do kẻ vạch.

- **Đánh số thiết bị:**

- Việc đánh số thiết bị được thực hiện theo quy định đánh số thiết bị thuộc quyền điều khiển trong Công ty Điện lực Thái Nguyên.

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

CHƯƠNG VII: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

VII.1. Chọn dây dẫn tuyến trung thế:

Khảo sát nguồn cấp điện cho trạm biến áp xây dựng mới để lựa chọn cáp ngầm cấp điện đến trạm biến áp.

Các số liệu tính toán cho trước:

Công suất định mức: S = 630kVA;

Điện áp định mức: $U_{đm}$ = 24kV

Thời gian sử dụng công suất cực đại: T_{max} > 3000h;

Chiều dài cấp điện: l < 10000m.

Lựa chọn tiết diện dây dẫn theo J_{kt}. Với T_{max} > 3000h và lựa chọn cáp đồng, tra được J_{kt} = 3,1 A/mm^2.

Dòng điện lớn nhất qua cáp:

$$I_{max} = \frac{S_{max}}{\sqrt{3} * U_{đm}} = \frac{630}{\sqrt{3} * 22} = 16,53A$$

Tiết diện kinh tế của cáp: $F_{kt} = \frac{I_{max}}{J_{kt}} = \frac{16,53}{3,1} = 5,33\,mm^2$

Chọn cáp ngầm theo tiết diện kinh tế: Cáp ngầm 24kV-Cu/XLPE/PVC/ DSTA/PVC (3x16)mm2 có Icp = 101A

Kiểm tra dòng điện phát nóng khi sự cố: Isc = 2*Imax = 2*16,53 = 33,06A < Icp = 101A.

Thỏa mãn, cần chọn cáp ngầm theo tiết diện kinh tế là cáp ngầm 24kV-Cu/ XLPE/PVC/DSTA/PVC (3x16)mm2 có Icp = 101A.

Theo Quy hoạch phát triển điện lực tại Thái Nguyên giai đoạn 2016 ÷ 2015 có xét đến năm 2035, chọn cáp ngầm 24kV Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W 1x240mm2 – 12/20(24)kV.

VII.2. Chọn tính toán lựa chọn, kiểm tra thiết bị:

1) Lựa chọn máy cắt.

- Nhiệm vụ của máy cắt là thao tác đóng cắt mạch điện và cắt ngắn mạch để bảo vệ các thiết bị điện khác khỏi hư hỏng do ngắn mạch.

Các điều kiện chọn và kiểm tra máy cắt

Các điều kiện chọn và kiểm tra	Điều kiện
Điện áp định mức (kV)	$U_{đmMC} \geq U_{đmLĐ}$
Dòng điện định mức (A)	$I_{đmMC} \geq I_{cb}$
Dòng cắt định mức (kA)	$I_{Cđm} \geq I_{*N}$
Công suất cắt định mức (MVA)	$S_{Cđm} \geq S_{*N}$

Dòng điện ổn định động (kA)	$I_{ôđđ} \geq i_{xk}$
Dòng điện ổn định nhiệt (kA)	$I_{odnh} \geq I_{\infty} \frac{t_{qd}}{t^{nh.dm}}$

- Máy cắt phụ tải bao gồm dao cắt phụ tải dùng kết hợp với cầu chì, trong đó dao cắt phụ tải dùng để đóng cắt phụ tải, còn cầu chì dùng để cắt dòng ngắn mạch.

Các điều kiện chọn và kiểm tra máy cắt phụ tải

Các điều kiện chọn và kiểm tra	**Điều kiện**
Điện áp định mức (kV)	$U_{đmMC} \geq U_{đmLĐ}$
Dòng điện định mức (A)	$I_{đmMC} \geq I_{cb}$
Dòng ổn định động (kA)	$I_{ôđđ} \geq i_{xk}$
Dòng ổn định nhiệt (kA)	$I_{odnh} \geq I_{\infty} \sqrt{\frac{t_{qd}}{t_{nh.dm}}}$
Dòng điện định mức của cầu chì (A)	$I_{đmCC} \geq I_{cb}$
Dòng cắt định mức của cầu chì (kA)	$I_{Cđm} \geq I''$
Công suất cắt định mức của cầu chì	$S_{Cđm} \geq S''$

Trong đó:

$U_{đmLĐ}$ - Là điện áp định mức của lưới điện (kV)

I_{cb} - Là dòng điện cưỡng bức đi qua máy cắt (A)

I_{∞}, I" - Là dòng ngắn mạch vô cùng và siêu quá độ, trong tính toán ngắn mạch lưới cung cấp điện, coi ngắn mạch là xa nguồn, các trị số này bằng nhau và bằng với ngắn mạch chu kỳ.

i_{xk} - Là dòng ngắn mạch xung kích, là trị số tức thời lớn nhất của dòng ngắn mạch:

$$I_{xk} = 1{,}8.\sqrt{2}I_N, (kA)$$

S''- Công suất ngắn mạch

$$S''=\sqrt{3}U_{tb}I'', (kA)$$

$t_{nh.đm}$ - Thời gian ổn định nhiệt định mức.

t_{qd} - Thời gian quy đổi. Trong tính toán thực tế lưới trung áp, người ta cho phép lấy t_{qd} bằng thời gian tồn tại ngắn mạch, có nghĩa là bằng thời gian cắt ngắn mạch.

$$I_{cdm}=I_{nh.dm}\geq I_{\infty}\sqrt{\frac{t_c}{t_{nh.dm}}}, (kA)$$

Các thiết bị có $I_{đm} \geq 1000$ (A) không cần kiểm tra ổn định nhiệt.

2) Lựa chọn dao cách ly, cầu chì cao áp.

Trong lưới cao áp cầu chì thường được dùng trong các vị trí sau:

- Bảo vệ máy biến áp

- Kết hợp với dao cắt phụ tải thành bộ máy cắt phụ tải trung áp để bảo vệ các đường dây.

- Đặt tại phía cao áp để bảo vệ ngắn mạch cho MBA.

- Trong lưới điện trung áp dao cách ly thường được dùng kết hợp chứ không dùng riêng rẽ.

Các điều kiện chọn và kiểm tra dao cách ly

Các điều kiện chọn và kiểm tra	**Điều kiện**
Điện áp định mức (kV)	$U_{đmDCL} \geq U_{đmLĐ}$
Dòng điện định mức (A)	$I_{đmDCL} \geq I_{cb}$
Dòng ổn định động (kA)	$I_{đ.đm} \geq i_{xk}$
Dòng ổn định nhiệt (kA)	$I_{\infty} \geq I \sqrt{\frac{t_{qd}}{t_{nh.dm}}}$

VII.3. Phụ lục tính toán phần xây dựng

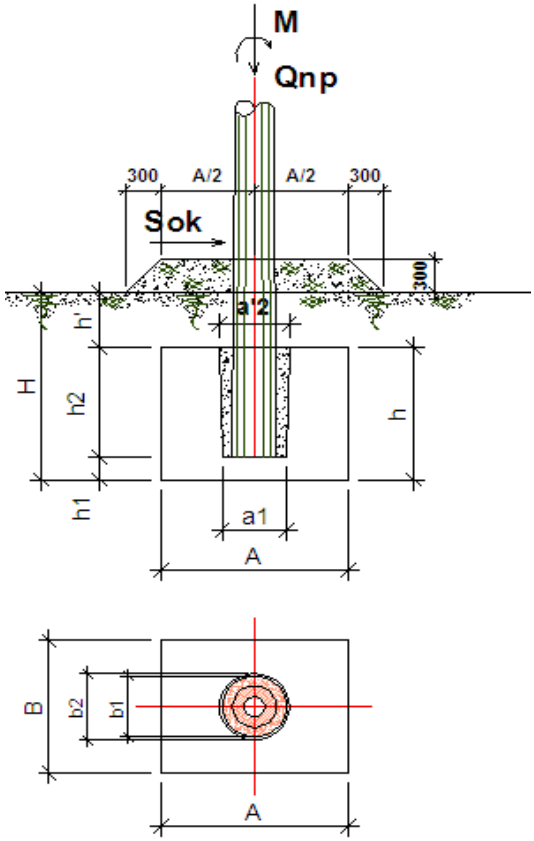
- Phụ lục tính toán lựa chọn, kiểm tra cột BTLT

Giải pháp phần móng:

- Do địa hình khu vực tuyến xây dựng công trình là địa hình đồng bằng . Vì vậy cột tại các vị trí đều dùng loại móng khối bằng bê tông mác M150 đúc tại chỗ.

- Các loại móng dùng trong công trình bao gồm M2-10.

SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN MÓNG



* Kiểm tra móng cột BTL theo công thức:

Mlật ≤Mcl

Trong đó:

+ Mlật: Mô men lật do ngoại lực tác dụng vào móng

Mlật= 1,1 x √ (Mx)2 + Mys2 = Tm

+ Mcl : Khả năng chống lật của móng

Mcl = mH3/3 * [b2- (b1+b2)] + Y (e + *f*) + *f*/2*b2 (X1*b1*a1)

* Và kiểm tra theo k an toàn chống lật của móng như sau:

Ở đây vị trí cột là cột đỡ trung gian nên kiểm tra theo 2 trường hợp:

- Trường hợp vận hành bình thường [k] = 2,7
- Trường hợp vận hành sự cố đứt dây [k] = 1,8

k1 = Mcl / M ≥ [k]

* Theo số liệu báo cáo địa chất: Móng cột đường dây được kiểm tra theo trạng thái giới hạn tuân theo: TCXD 45 -78 -Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà .

- Việc chọn móng cho từng vị trí được căn cứ theo yêu cầu chịu lực và được tính toán theo các trường hợp:

+ Theo điều kiện chống lật: $M_{Lật} \leq M_{CL}$

Trong đó:

+ ML là Mô men ngoại lực gây ra.
+ MCL là Mô men chống lật của móng.
+ k là hệ số an toàn (k=1,2 với cột đỡ; k=1,3 với cột néo góc, néo thẳng; 1,7 cột néo cuối, cột vượt).

CHƯƠNG VIII: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

VIII.1. Kết luận.

- Việc đầu tư xây dựng công trình là phù hợp với xu hướng

+ Đảm bảo vận hành an toàn

+ Giảm thiểu sự cố

+ Cung cấp điện ổn định, liên tục cho sản xuất và sinh hoạt.

+ Phát triển lưới điện của thành phố trong tương lai

+ Đảm bảo mỹ quan của khu vực

VIII.2. Kiến nghị.

Kính đề nghị các cấp có thẩm quyền quan tâm xem xét phê duyệt dự án nhằm nhanh chóng triển khai các bước tiếp theo, đưa công trình vào hoạt động.

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

Đơn vị tính: (đ)

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ TRƯỚC THUẾ	THUẾ GTGT	GIÁ TRỊ SAU THUẾ	KÝ HIỆU
1	**Chi phí xây dựng**		**5.137.792.009**	**513.779.200**	**5.651.571.210**	**Gxd**
1.1	***Chi phí xây dựng công trình***		***5.027.193.747***	***502.719.374***	***5.529.913.121***	
1.1.1	*PHẦN TBA*	*Theo bảng tổng hợp dự toán hạng mục*	*572.034.801*	*57.203.480*	*629.238.281*	*Gxd.1*
1.1.2	*PHẦN CÁP NGẦM 22KV*	*Theo bảng tổng hợp dự toán hạng mục*	*3.979.677.781*	*397.967.778*	*4.377.645.559*	*Gxd.2*
1.1.3	*PHẦN ĐƯỜNG DÂY 22KV*	*Theo bảng tổng hợp dự toán hạng mục*	*132.903.994*	*13.290.399*	*146.194.393*	*Gxd.3*
1.1.4	*PHẦN CÁP NGẦM 0.4KV*	*Theo bảng tổng hợp dự toán hạng mục*	*266.477.483*	*26.647.748*	*293.125.231*	*Gxd.4*
1.1.5	*THÁO DỠ THU HỒI, LẮP LẠI VẬT TƯ*	*Theo bảng tổng hợp dự toán hạng mục*	*76.099.688*	*7.609.969*	*83.709.657*	*Gxd.5*
1.2	***Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công***	***Theo bảng tổng hợp dự toán hạng mục***	***110.598.262***	***11.059.826***	***121.658.089***	***Gnt***
2	**Chi phí thiết bị**		**855.593.828**	**85.559.383**	**941.153.211**	**Gtb**
2.1	***Chi phí thiết bị***		***854.982.319***	***85.498.232***	***940.480.550***	***Gtbc***
2.1.1	*+ Chi phí Mua sắm thiết bị*		*824.073.500*	*82.407.350*	*906.480.850*	
2.1.2	*+ Chi phí lắp đặt, thí nghiệm, hiệu chỉnh, đào tạo và chuyển giao thiết bị*		*30.908.819*	*3.090.882*	*33.999.700*	
	- LẮP ĐẶT THIẾT BỊ PHẦN CÁP NGẦM	*Theo bảng tổng hợp dự toán hạng mục*	*4.938.588*	*493.859*	*5.432.447*	
	- LẮP ĐẶT THIẾT BỊ PHẦN ĐƯỜNG DÂY	*Theo bảng tổng hợp dự toán hạng mục*	*4.395.699*	*439.570*	*4.835.269*	

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ TRƯỚC THUẾ	THUẾ GTGT	GIÁ TRỊ SAU THUẾ	KÝ HIỆU
	- THÁO DỠ THU HỒI, LẮP LẠI THIẾT BỊ	*Theo bảng tổng hợp dự toán hạng mục*	*18.461.600*	*1.846.160*	*20.307.760*	
	- THÍ NGHIỆM THIẾT BỊ	*Theo bảng tổng hợp dự toán hạng mục*	*3.112.931*	*311.293*	*3.424.224*	
2.2	***Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công***	*Theo bảng tổng hợp dự toán hạng mục*	***611.510***	***61.151***	***672.660***	***Gnttb***
3	**Chi phí quản lý dự án**	**3,557% x (+Gtbc)**	**209.229.003**		**209.229.003**	**Gqlda**
4	**Chi phí tư vấn xây dựng**		**590.079.952**	**59.007.995**	**649.087.947**	**Gtv**
4.1	*Chi phí lập báo cáo kinh tế - kỹ thuật*	*4,49894% x 1,15 x (+Gtbc)*	*279.821.491*	*27.982.149*	*307.803.640*	*Gtv.1*
4.2	*Chi phí thẩm tra Báo cáo kinh tế - kỹ thuật, phần thiết kế*	*0,29% x 1,2 x*	*17.494.634*	*1.749.463*	*19.244.097*	*Gtv.2*
4.3	*Chi phí thẩm tra Báo cáo kinh tế - kỹ thuật, phần dự toán*	*0,282% x 1,2 x*	*17.012.024*	*1.701.202*	*18.713.226*	*Gtv.3*
4.4	*Chi phí thẩm định Báo cáo kinh tế - kỹ thuật*	*15%*(Gttbcktkt_tk+Gttbcktkt_dt)*	*5.175.999*	*517.600*	*5.693.599*	*Gtv.4*
4.5	*Chi phí Lập hồ sơ mời thầu, đánh giá hồ sơ dự thầu thi công xây dựng*	*0,549% x GXD(Dự toán gói thầu)*	*28.059.158*	*2.805.916*	*30.865.074*	*Gtv.5*
4.6	*Chi phí thẩm định hồ sơ mời quan tâm, hồ sơ mời sơ tuyển (Nghị định 214/2025/NĐ-CP)*	*0,06%*GGTXD (Dự toán gói thầu)*	*3.961.650*	*396.165*	*4.357.815*	*Gtv.6*
4.7	*Chi phí lập hồ sơ mời thầu, hồ sơ yêu cầu (Nghị định 214/2025/NĐ-CP)*	*0,2%*GGTXD (Dự toán gói thầu)*	*13.205.501*	*1.320.550*	*14.526.051*	*Gtv.7*
4.8	*Chi phí đánh giá hồ sơ dự thầu, hồ sơ đề xuất (Nghị định 214/2025/NĐ-CP)*	*0,2%*GGTXD (Dự toán gói thầu)*	*13.205.501*	*1.320.550*	*14.526.051*	*Gtv.8*
4.9	*Chi phí thẩm định kết quả lựa chọn nhà thầu (Nghị định 214/2025/NĐ-CP)*	*0,1%*GGTXD (Dự toán gói thầu)*	*6.602.751*	*660.275*	*7.263.026*	*Gtv.9*

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ TRƯỚC THUẾ	THUẾ GTGT	GIÁ TRỊ SAU THUẾ	KÝ HIỆU
4.10	*Chi phí giám sát thi công xây dựng*	*3,508% x*	*176.353.957*	*17.635.396*	*193.989.353*	*Gtv.10*
4.11	*Chi phí lập hồ sơ mời thầu, đánh giá hồ sơ dự thầu mua sắm thiết bị*	*0,549% x Gtbc*	*4.693.853*	*469.385*	*5.163.238*	*Gtv.11*
4.12	*Chi phí giám sát lắp đặt thiết bị*	*1,147% x Gtbc*	*9.806.647*	*980.665*	*10.787.312*	*Gtv.12*
4.13	*Chi phí Lập hồ sơ mời thầu, đánh giá hồ sơ dự thầu tư vấn*		*4.695.208*	*469.521*	*5.164.729*	*Gtv.13*
4.14	*Chi phí tư vấn khác*		*9.991.578*	*999.158*	*10.990.736*	*Gtv.14*
	+ THÍ NGHIỆM VẬT LIỆU		9.991.578	999.158	10.990.736	
5	**Chi phí khác**		**90.739.924**	**7.397.093**	**98.137.016**	**Gk**
5.1	*Phí thẩm định dự án đầu tư xây dựng (Thông tư 28/2023/TT-BTC)*		*1.234.865*	*123.486*	*1.358.351*	*Gk.1*
5.2	*Chi phí thẩm tra, phê duyệt quyết toán*		*16.768.996*		*16.768.996*	*Gk.2*
5.3	*Chi phí kiểm toán độc lập*		*56.254.252*	*5.625.425*	*61.879.677*	*Gk.3*
5.4	*Phí bảo hiểm công trình (Phụ lục III - Nghị định 67/2023/NĐ-CP)*	*0,25%*Gxd*	*16.481.811*	*1.648.181*	*18.129.992*	*Gk.4*
6	**Chi phí dự phòng**	**Gdp1 + Gdp2**	**343.144.472**	**34.314.447**	**377.458.919**	**Gdp**
6.1	*Chi phí dự phòng cho yếu tố khối lượng phát sinh*	*5% x (Gbt,tđc+Gcpxd+Gtb+ Gqlda+Gtv+Gk)*	*343.144.472*	*34.314.447*	*377.458.919*	*Gdp.1*
	TỔNG CỘNG		**7.226.579.188**	**700.058.118**	**7.926.637.306**	
	LÀM TRÒN				**7.926.637.000**	**Gtmdt**
Bằng chữ: Bảy tỷ chín trăm hai mươi sáu triệu sáu trăm ba mươi bảy nghìn đồng chẵn./.						

BẢNG TỔNG HỢP CHI PHÍ THIẾT BỊ CÔNG TRÌNH

DỰ ÁN: KHU ĐÔ THỊ HOÀNG GIA

HẠNG MỤC: DI CHUYỂN ĐƯỜNG ĐIỆN 22KV; 0,4KV VÀ TBA 22/0,4KV PHỤC VỤ GPMB DỰ ÁN

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá trước thuế (đ)	Thành tiền trước thuế (đ)	Thuế VAT		Thành tiền sau thuế (đ)
						%	Thành tiền (đ)	
1	Chi phí mua sắm thiết bị							
	PHẦN CÁP NGẦM							
	Tủ RMU 3 ngăn (2 ngăn CDPT, 1 ngăn MC) loại mở rộng được có SCADA	Tủ	1.	803.723.500.	803.723.500.	10.	80.372.350.	884.095.850.
	PHẦN ĐƯỜNG DÂY							
	Cầu dao phụ tải 22kV - 630A (trọn bộ, kèm theo bộ truyền động, giá bắt tay thao tác cầu dao)	Bộ	1.	17.600.000.	17.600.000.	10.	1.760.000.	19.360.000.
	Chống sét van 3 pha 22kV ngoài trời-kèm hạt nổ và chụp cực silicon	Bộ	1.	2.750.000.	2.750.000.	10.	275.000.	3.025.000.
	TỔNG CỘNG				**824.073.500.**		**82.407.350.**	**906.480.850.**
Bằng chữ: Chín trăm linh sáu triệu bốn trăm tám mươi nghìn tám trăm năm mươi đồng chẵn./.								

BẢNG TỔNG HỢP CHI PHÍ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

DỰ ÁN: KHU ĐÔ THỊ HOÀNG GIA

HẠNG MỤC: DI CHUYỂN ĐƯỜNG ĐIỆN 22KV; 0,4KV VÀ TBA 22/0,4KV PHỤC VỤ GPMB DỰ ÁN

Đơn vị tính: (đ)

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	GIÁ TRỊ TRƯỚC THUẾ	THUẾ GTGT	GIÁ TRỊ SAU THUẾ	KÝ HIỆU
1	**Chi phí xây dựng của công trình chính, phụ trợ**	**5.027.193.747**	**502.719.375**	**5.529.913.122**	**Gxd**
1.1	PHẦN TBA	572.034.801	57.203.480	629.238.281	Gxd.1
1.2	PHẦN CÁP NGẦM 22KV	3.979.677.781	397.967.778	4.377.645.559	Gxd.2
1.3	PHẦN ĐƯỜNG DÂY 22KV	132.903.994	13.290.399	146.194.393	Gxd.3
1.4	PHẦN CÁP NGẦM 0.4KV	266.477.483	26.647.748	293.125.231	Gxd.4
1.5	THÁO DỠ THU HỒI, LẮP LẠI VẬT TƯ	76.099.688	7.609.969	83.709.657	Gxd.5
2	**Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công**	**110.598.262**	**11.059.826**	**121.658.089**	**Glt**
2.1	PHẦN TBA	12.584.766	1.258.477	13.843.242	Glt.1
2.2	PHẦN CÁP NGẦM 22KV	87.552.911	8.755.291	96.308.202	Glt.2
2.3	PHẦN ĐƯỜNG DÂY 22KV	2.923.888	292.389	3.216.277	Glt.3
2.4	PHẦN CÁP NGẦM 0.4KV	5.862.505	586.250	6.448.755	Glt.4
2.5	THÁO DỠ THU HỒI, LẮP LẠI VẬT TƯ	1.674.193	167.419	1.841.612	Glt.5
	TỔNG CỘNG	**5.137.792.009**	**513.779.201**	**5.651.571.211**	
	LÀM TRÒN			**5.651.571.000**	
Bằng chữ: Năm tỷ sáu trăm năm mươi mốt triệu năm trăm bảy mươi mốt nghìn đồng./.					

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

PHẦN: LẮP ĐẶT THIẾT BỊ PHẦN CÁP NGẦM

Thời điểm lập: .

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ (đ)	KÝ HIỆU
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP	VL + NC + M	2.859.247	T
1	*Chi phí Vật liệu*	A1	*30.250*	*VL*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	30.250	A1
2	*Chi phí Nhân công*	B1	*2.680.944*	*NC*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	2.680.944	B1
3	*Chi phí Máy thi công*	C1	*148.053*	*M*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	148.053	C1
II	CHI PHÍ GIÁN TIẾP	(C + TT)	1.799.799	GT
1	Chi phí chung	NC x 65%	1.742.614	C
2	Chi phí một số công việc không xác định được khối lượng từ thiết kế	T x 2%	57.185	TT
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	(T+GT) x 6%	279.543	TL
	Chi phí xây dựng trước thuế	(T+GT+TL)	4.938.588	Gxdtt
IV	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	Gxdtt x 10%	493.859	GTGT
	Chi phí xây dựng sau thuế	Gxdtt + GTGT	5.432.447	Gxdst
V	Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công	Gxdtt x 2,2% x (1+10%)	119.514	LT
	TỔNG CỘNG		**5.551.961**	**Gxd**
	LÀM TRÒN		**5.552.000**	
Bằng chữ: Năm triệu năm trăm năm mươi hai nghìn đồng./.				

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

PHẦN: LẮP ĐẶT THIẾT BỊ PHẦN ĐƯỜNG DÂY

Thời điểm lập: .

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ (đ)	KÝ HIỆU
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP	VL + NC + M	2.704.920	T
1	*Chi phí Vật liệu*	A1	*43.796*	*VL*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	43.796	A1
2	*Chi phí Nhân công*	B1	*2.135.180*	*NC*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	2.135.180	B1
3	*Chi phí Máy thi công*	C1	*525.944*	*M*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	525.944	C1
II	CHI PHÍ GIÁN TIẾP	(C + TT)	1.441.966	GT
1	Chi phí chung	NC x 65%	1.387.867	C
2	Chi phí một số công việc không xác định được khối lượng từ thiết kế	T x 2%	54.098	TT
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	(T+GT) x 6%	248.813	TL
	Chi phí xây dựng trước thuế	(T+GT+TL)	4.395.699	Gxdtt
IV	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	Gxdtt x 10%	439.570	GTGT
	Chi phí xây dựng sau thuế	Gxdtt + GTGT	4.835.269	Gxdst
V	Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công	Gxdtt x 2,2% x (1+10%)	106.376	LT
	TỔNG CỘNG		**4.941.645**	**Gxd**
	LÀM TRÒN		**4.942.000**	
Bằng chữ: Bốn triệu chín trăm bốn mươi hai nghìn đồng./.				

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

PHẦN: MUA SẮM VÀ LẮP ĐẶT VẬT LIỆU PHẦN TBA

Thời điểm lập: .

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ (đ)	KÝ HIỆU
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP	VL + NC + M	476.593.527	T
1	*Chi phí Vật liệu*	A1	*417.803.079*	*VL*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	417.803.079	A1
2	*Chi phí Nhân công*	B1	*53.994.010*	*NC*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	53.994.010	B1
3	*Chi phí Máy thi công*	C1	*4.796.438*	*M*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	4.796.438	C1
II	CHI PHÍ GIÁN TIẾP	(C + TT)	44.627.977	GT
1	Chi phí chung	NC x 65%	35.096.106	C
2	Chi phí một số công việc không xác định được khối lượng từ thiết kế	T x 2%	9.531.871	TT
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	(T+GT) x 6%	31.273.290	TL
	Chi phí xây dựng trước thuế	(T+GT+TL)	552.494.794	Gxdtt
IV	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	Gxdtt x 10%	55.249.479	GTGT
	Chi phí xây dựng sau thuế	Gxdtt + GTGT	607.744.274	Gxdst
V	Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công	Gxdtt x 2,2% x (1+10%)	13.370.374	LT
	TỔNG CỘNG		**621.114.648**	**Gxd**
	LÀM TRÒN		**621.115.000**	
Bằng chữ: Sáu trăm hai mươi mốt triệu một trăm mười lăm nghìn đồng./.				

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

PHẦN: MUA SẮM VÀ LẮP ĐẶT VẬT LIỆU PHẦN CÁP NGẦM 22KV

Thời điểm lập: .

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ (đ)	KÝ HIỆU
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP	VL + NC + M	2.211.783.308	T
1	*Chi phí Vật liệu*	A1	*2.160.808.847*	*VL*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	2.160.808.847	A1
2	*Chi phí Nhân công*	B1	*49.006.353*	*NC*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	49.006.353	B1
3	*Chi phí Máy thi công*	C1	*1.968.108*	*M*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	1.968.108	C1
II	CHI PHÍ GIÁN TIẾP	(C + TT)	76.089.796	GT
1	Chi phí chung	NC x 65%	31.854.130	C
2	Chi phí một số công việc không xác định được khối lượng từ thiết kế	T x 2%	44.235.666	TT
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	(T+GT) x 6%	137.272.386	TL
	Chi phí xây dựng trước thuế	(T+GT+TL)	2.425.145.490	Gxdtt
IV	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	Gxdtt x 10%	242.514.549	GTGT
	Chi phí xây dựng sau thuế	Gxdtt + GTGT	2.667.660.039	Gxdst
V	Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công	Gxdtt x 2,2% x (1+10%)	58.688.521	LT
	TỔNG CỘNG		**2.726.348.560**	**Gxd**
	LÀM TRÒN		**2.726.349.000**	
Bằng chữ: Hai tỷ bảy trăm hai mươi sáu triệu ba trăm bốn mươi chín nghìn đồng./.				

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

PHẦN: MUA SẮM VÀ LẮP ĐẶT VẬT LIỆU PHẦN ĐƯỜNG DÂY 22KV

Thời điểm lập: .

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ (đ)	KÝ HIỆU
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP	VL + NC + M	102.161.473	T
1	*Chi phí Vật liệu*	A1	*89.396.458*	*VL*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	89.396.458	A1
2	*Chi phí Nhân công*	B1	*11.850.352*	*NC*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	11.850.352	B1
3	*Chi phí Máy thi công*	C1	*914.663*	*M*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	914.663	C1
II	CHI PHÍ GIÁN TIẾP	(C + TT)	9.745.958	GT
1	Chi phí chung	NC x 65%	7.702.729	C
2	Chi phí một số công việc không xác định được khối lượng từ thiết kế	T x 2%	2.043.229	TT
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	(T+GT) x 6%	6.714.446	TL
	Chi phí xây dựng trước thuế	(T+GT+TL)	118.621.877	Gxdtt
IV	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	Gxdtt x 10%	11.862.188	GTGT
	Chi phí xây dựng sau thuế	Gxdtt + GTGT	130.484.065	Gxdst
V	Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công	Gxdtt x 2,2% x (1+10%)	2.870.649	LT
	TỔNG CỘNG		**133.354.714**	**Gxd**
	LÀM TRÒN		**133.355.000**	
Bằng chữ: Một trăm ba mươi ba triệu ba trăm năm mươi lăm nghìn đồng./.				

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

PHẦN: MUA SẮM VÀ LẮP ĐẶT VẬT LIỆU PHẦN CÁP NGẦM 0.4KV

Thời điểm lập: .

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ (đ)	KÝ HIỆU
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP	VL + NC + M	188.563.738	T
1	*Chi phí Vật liệu*	A1	*178.438.212*	*VL*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	178.438.212	A1
2	*Chi phí Nhân công*	B1	*9.623.773*	*NC*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	9.623.773	B1
3	*Chi phí Máy thi công*	C1	*501.753*	*M*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	501.753	C1
II	CHI PHÍ GIÁN TIẾP	(C + TT)	10.026.727	GT
1	Chi phí chung	NC x 65%	6.255.452	C
2	Chi phí một số công việc không xác định được khối lượng từ thiết kế	T x 2%	3.771.275	TT
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	(T+GT) x 6%	11.915.428	TL
	Chi phí xây dựng trước thuế	(T+GT+TL)	210.505.893	Gxdtt
IV	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	Gxdtt x 10%	21.050.589	GTGT
	Chi phí xây dựng sau thuế	Gxdtt + GTGT	231.556.482	Gxdst
V	Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công	Gxdtt x 2,2% x (1+10%)	5.094.243	LT
	TỔNG CỘNG		**236.650.725**	**Gxd**
	LÀM TRÒN		**236.651.000**	
Bằng chữ: Hai trăm ba mươi sáu triệu sáu trăm năm mươi mốt nghìn đồng./.				

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

PHẦN: THÁO DỠ THU HỒI, LẮP LẠI VẬT TƯ

Thời điểm lập: .

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ (đ)	KÝ HIỆU
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP	VL + NC + M	46.934.473	T
1	*Chi phí Vật liệu*	A1	*659.560*	*VL*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	659.560	A1
2	*Chi phí Nhân công*	B1	*36.798.456*	*NC*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	36.798.456	B1
3	*Chi phí Máy thi công*	C1	*9.476.458*	*M*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	9.476.458	C1
II	CHI PHÍ GIÁN TIẾP	(C + TT)	24.857.686	GT
1	Chi phí chung	NC x 65%	23.918.996	C
2	Chi phí một số công việc không xác định được khối lượng từ thiết kế	T x 2%	938.689	TT
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	(T+GT) x 6%	4.307.530	TL
	Chi phí xây dựng trước thuế	(T+GT+TL)	76.099.688	Gxdtt
IV	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	Gxdtt x 10%	7.609.969	GTGT
	Chi phí xây dựng sau thuế	Gxdtt + GTGT	83.709.657	Gxdst
V	Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công	Gxdtt x 2,2% x (1+10%)	1.841.612	LT
	TỔNG CỘNG		**85.551.270**	**Gxd**
	LÀM TRÒN		**85.551.000**	
Bằng chữ: Tám mươi lăm triệu chín trăm chín mươi mốt nghìn đồng./.				

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

PHẦN: THÁO DỠ THU HỒI, LẮP LẠI THIẾT BỊ

Thời điểm lập: .

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ (đ)	KÝ HIỆU
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP	VL + NC + M	12.616.366	T
1	*Chi phí Vật liệu*	A1	*1.148.198*	*VL*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	1.148.198	A1
2	*Chi phí Nhân công*	B1	*6.996.785*	*NC*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	6.996.785	B1
3	*Chi phí Máy thi công*	C1	*4.471.384*	*M*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	4.471.384	C1
II	CHI PHÍ GIÁN TIẾP	(C + TT)	4.800.238	GT
1	Chi phí chung	NC x 65%	4.547.910	C
2	Chi phí một số công việc không xác định được khối lượng từ thiết kế	T x 2%	252.327	TT
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	(T+GT) x 6%	1.044.996	TL
	Chi phí xây dựng trước thuế	(T+GT+TL)	18.461.600	Gxdtt
IV	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	Gxdtt x 10%	1.846.160	GTGT
	Chi phí xây dựng sau thuế	Gxdtt + GTGT	20.307.760	Gxdst
V	Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công	Gxdtt x 2,2% x (1+10%)	446.771	LT
	TỔNG CỘNG		**20.754.531**	**Gxd**
	LÀM TRÒN		**20.755.000**	
Bằng chữ: Hai mươi triệu bảy trăm năm mươi lăm nghìn đồng./.				

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

PHẦN: XÂY DỰNG TBA

Thời điểm lập: .

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ (đ)	KÝ HIỆU
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP	VL + NC + M	13.796.877	T
1	*Chi phí Vật liệu*	A1	*4.963.716*	*VL*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	4.963.716	A1
2	*Chi phí Nhân công*	B1	*6.709.467*	*NC*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	6.709.467	B1
3	*Chi phí Máy thi công*	C1	*2.123.694*	*M*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	2.123.694	C1
II	CHI PHÍ GIÁN TIẾP	(C + TT)	4.637.091	GT
1	Chi phí chung	NC x 65%	4.361.154	C
2	Chi phí một số công việc không xác định được khối lượng từ thiết kế	T x 2%	275.938	TT
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	(T+GT) x 6%	1.106.038	TL
	Chi phí xây dựng trước thuế	(T+GT+TL)	19.540.007	Gxdtt
IV	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	Gxdtt x 10%	1.954.001	GTGT
	Chi phí xây dựng sau thuế	Gxdtt + GTGT	21.494.007	Gxdst
V	Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công	Gxdtt x 2,2% x (1+10%)	472.868	LT
	TỔNG CỘNG		**21.966.875**	**Gxd**
	LÀM TRÒN		**21.967.000**	
Bằng chữ: Hai mươi mốt triệu chín trăm sáu mươi bảy nghìn đồng./.				

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

PHẦN: XÂY DỰNG CÁP NGẦM 22KV

Thời điểm lập: .

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ (đ)	KÝ HIỆU
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP	VL + NC + M	1.188.302.049	T
1	*Chi phí Vật liệu*	A1	*658.673.208*	*VL*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	658.673.208	A1
2	*Chi phí Nhân công*	B1	*391.495.088*	*NC*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	391.495.088	B1
3	*Chi phí Máy thi công*	C1	*138.133.753*	*M*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	138.133.753	C1
II	CHI PHÍ GIÁN TIẾP	(C + TT)	278.237.848	GT
1	Chi phí chung	NC x 65%	254.471.807	C
2	Chi phí một số công việc không xác định được khối lượng từ thiết kế	T x 2%	23.766.041	TT
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	(T+GT) x 6%	87.992.394	TL
	Chi phí xây dựng trước thuế	(T+GT+TL)	1.554.532.291	Gxdtt
IV	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	Gxdtt x 10%	155.453.229	GTGT
	Chi phí xây dựng sau thuế	Gxdtt + GTGT	1.709.985.521	Gxdst
V	Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công	Gxdtt x 2,2% x (1+10%)	37.619.681	LT
	TỔNG CỘNG		**1.747.605.202**	**Gxd**
	LÀM TRÒN		**1.747.605.000**	
Bằng chữ: Một tỷ bảy trăm bốn mươi bảy triệu sáu trăm linh năm nghìn đồng./.				

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

PHẦN: XÂY DỰNG CÁP NGẦM 0.4KV

Thời điểm lập: .

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ (đ)	KÝ HIỆU
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP	VL + NC + M	43.761.443	T
1	*Chi phí Vật liệu*	A1	*24.144.600*	*VL*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	24.144.600	A1
2	*Chi phí Nhân công*	B1	*12.564.178*	*NC*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	12.564.178	B1
3	*Chi phí Máy thi công*	C1	*7.052.665*	*M*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	7.052.665	C1
II	CHI PHÍ GIÁN TIẾP	(C + TT)	9.041.944	GT
1	Chi phí chung	NC x 65%	8.166.716	C
2	Chi phí một số công việc không xác định được khối lượng từ thiết kế	T x 2%	875.229	TT
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	(T+GT) x 6%	3.168.203	TL
	Chi phí xây dựng trước thuế	(T+GT+TL)	55.971.590	Gxdtt
IV	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	Gxdtt x 10%	5.597.159	GTGT
	Chi phí xây dựng sau thuế	Gxdtt + GTGT	61.568.749	Gxdst
V	Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công	Gxdtt x 2,2% x (1+10%)	1.354.512	LT
	TỔNG CỘNG		**62.923.262**	**Gxd**
	LÀM TRÒN		**62.923.000**	
Bằng chữ: Sáu mươi hai triệu chín trăm hai mươi ba nghìn đồng./.				

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

PHẦN: XÂY DỰNG ĐƯỜNG DÂY

Thời điểm lập: .

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ (đ)	KÝ HIỆU
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP	VL + NC + M	10.875.906	T
1	*Chi phí Vật liệu*	A1	*5.007.565*	*VL*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	5.007.565	A1
2	*Chi phí Nhân công*	B1	*3.661.955*	*NC*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	3.661.955	B1
3	*Chi phí Máy thi công*	C1	*2.206.387*	*M*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	2.206.387	C1
II	CHI PHÍ GIÁN TIẾP	(C + TT)	2.597.789	GT
1	Chi phí chung	NC x 65%	2.380.270	C
2	Chi phí một số công việc không xác định được khối lượng từ thiết kế	T x 2%	217.518	TT
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	(T+GT) x 6%	808.422	TL
	Chi phí xây dựng trước thuế	(T+GT+TL)	14.282.117	Gxdtt
IV	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	Gxdtt x 10%	1.428.212	GTGT
	Chi phí xây dựng sau thuế	Gxdtt + GTGT	15.710.328	Gxdst
V	Chi phí nhà tạm để ở và điều hành thi công	Gxdtt x 2,2% x (1+10%)	345.627	LT
	TỔNG CỘNG		**16.055.956**	**Gxd**
	LÀM TRÒN		**16.056.000**	
Bằng chữ: Mười sáu triệu năm mươi sáu nghìn đồng./.				

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

PHẦN: THÍ NGHIỆM THIẾT BỊ

Thời điểm lập: .

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ (đ)	KÝ HIỆU
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP	VL + NC + M	2.058.737	T
1	*Chi phí Vật liệu*	A1	*636.404*	*VL*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	636.404	A1
2	*Chi phí Nhân công*	B1	*1.287.410*	*NC*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	1.287.410	B1
3	*Chi phí Máy thi công*	C1	*134.923*	*M*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	134.923	C1
II	CHI PHÍ GIÁN TIẾP	(C + TT)	877.991	GT
1	Chi phí chung	NC x 65%	836.816	C
2	Chi phí một số công việc không xác định được khối lượng từ thiết kế	T x 2%	41.175	TT
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	(T+GT) x 6%	176.204	TL
	Chi phí xây dựng trước thuế	(T+GT+TL)	3.112.931	Gxdtt
IV	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	Gxdtt x 10%	311.293	GTGT
	Chi phí xây dựng sau thuế	Gxdtt + GTGT	3.424.224	Gxdst
	TỔNG CỘNG		**3.424.224**	**Gxd**
	LÀM TRÒN		**3.424.000**	
Bằng chữ: Ba triệu bốn trăm hai mươi tư nghìn đồng./.				

BẢNG TỔNG HỢP DỰ TOÁN CHI PHÍ XÂY DỰNG

Tên dự án: Khu Đô thị Hoàng Gia

Hạng mục: Di chuyển đường điện 22kV; 0,4kV và TBA 22/0,4kV phục vụ GPMB dự án

PHẦN: THÍ NGHIỆM VẬT LIỆU

Thời điểm lập: .

STT	NỘI DUNG CHI PHÍ	CÁCH TÍNH	GIÁ TRỊ (đ)	KÝ HIỆU
I	CHI PHÍ TRỰC TIẾP	VL + NC + M	6.579.978	T
1	*Chi phí Vật liệu*	A1	*688.715*	*VL*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	688.715	A1
2	*Chi phí Nhân công*	B1	*3.485.510*	*NC*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	3.485.510	B1
3	*Chi phí Máy thi công*	C1	*2.405.752*	*M*
	+ Theo giá xây dựng tổng hợp	Bảng giá tổng hợp	2.405.752	C1
II	CHI PHÍ GIÁN TIẾP	(C + TT)	2.397.181	GT
1	Chi phí chung	NC x 65%	2.265.582	C
2	Chi phí một số công việc không xác định được khối lượng từ thiết kế	T x 2%	131.600	TT
III	THU NHẬP CHỊU THUẾ TÍNH TRƯỚC	(T+GT) x 6%	538.630	TL
IV	CHI PHÍ PHỤC VỤ CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM XD		475.789	Cpvks
1	Chi phí lập phương án kỹ thuật thí nghiệm	(T + GT + TL) x 2%	190.316	Cpa
2	Chi phí lập báo cáo kết quả thí nghiệm	(T + GT + TL) x 3%	285.474	Cbc
	Cộng chi phí phục vụ công tác thí nghiệm	(Cpa + Cbc)	**475.789**	
	Chi phí thí nghiệm xây dựng trước thuế	(T+GT+TL + Cpvks)	9.991.578	G
V	THUẾ GIÁ TRỊ GIA TĂNG	G x 10%	999.158	GTGT
	Chi phí thí nghiệm sau thuế	G + GTGT	10.990.736	Gks
	Chi phí thí nghiệm xây dựng		**10.990.736**	
	LÀM TRÒN		**10.991.000**	
Bằng chữ: Mười triệu chín trăm chín mươi mốt nghìn đồng./.				