



CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC HÀ NỘI

Địa chỉ: 42 Tô Hiến Thành - ĐT: 024.22200518 - Fax: 024.22200526

BÁO CÁO KINH TẾ- KỸ THUẬT ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

CẢI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

TẬP 1: THUYẾT MINH-TỔ CHỨC XÂY DỰNG

QUYỂN 1.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

HAPEC



CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN LỰC HÀ NỘI

Địa chỉ: 42 Tô Hiến Thành - ĐT: 024.22200518 - Fax: 024.22200526

BÁO CÁO KINH TẾ- KỸ THUẬT ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

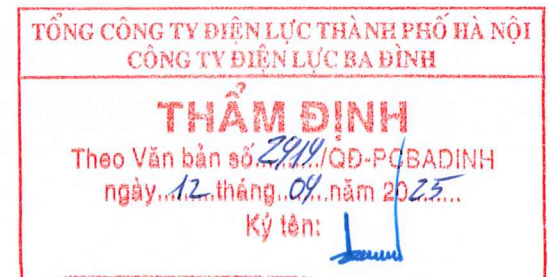
CẢI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

TẬP 1: THUYẾT MINH-TỔ CHỨC XÂY DỰNG

QUYỂN 1.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

Chủ nhiệm thiết kế: *Tạ Thị Thanh Hoa*

Chủ trì thiết kế phần điện: *Trần Quang Hưng*



CÔNG TY ĐIỆN LỰC BA ĐÌNH



KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

Trần Quang Hưng

Hà Nội, ngày tháng năm 2025

ĐƠN VỊ TƯ VẤN



TỔNG GIÁM ĐỐC
Phạm Huy Hiệu

HÀ NỘI, NĂM 2025

GIỚI THIỆU**NỘI DUNG VÀ BIÊN CHẾ HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT**

Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật đầu tư xây dựng công trình: “Cải tạo các đoạn cáp ngầm trung áp thuộc lộ 468E1.8 và lộ 460E1.67 năm 2026” được biên chế gồm:

Tập I:	Thuyết minh – Tổ chức xây dựng
Quyển I.1:	Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật
Quyển I.2:	Tổ chức xây dựng
Tập II:	Các bản vẽ
Tập III:	Dự toán và phân tích kinh tế - tài chính

Sau đây là nội dung Quyển I.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật

CHƯƠNG I. QUY MÔ CÔNG TRÌNH	3
I.1. Cơ sở lập BCKT-KT:	3
I.2. Mục tiêu dự án:	5
I.3. Quy mô dự án:	5
I.4. Nguồn vốn thực hiện:	7
I.5. Đặc điểm chính của công trình:	8
I.6. Phạm vi dự án:	9
CHƯƠNG II. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ	10
II.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện:	10
II.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án:	12
II.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án:	15
II.4. Sự cần thiết đầu tư:	16
II.5. Các phương án kết lưới	16
CHƯƠNG III. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP.	17
III.1. Điều kiện tự nhiên:	17
III.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:	17
III.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:	24
CHƯƠNG IV. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP	41
IV.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:	41
IV.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.	46
IV.3. Các giải pháp kỹ thuật chi tiết phần trạm biến áp:	47
CHƯƠNG V. ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ	49
V.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện :	49
V.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị :	50
CHƯƠNG VI. LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ – THIẾT BỊ	127
CHƯƠNG VII. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN	128
VII.1. Tính toán lựa chọn tiết diện cáp ngầm trung áp:	128

VII.2. Lựa chọn ống nhựa luồn cáp:	132
CHƯƠNG VIII. KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	133
VIII.1. Quy định chung:	133
VIII.2. Địa điểm thực hiện dự án:	133
VIII.3. Quy mô dự án:	133
VIII.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng :	133
VIII.5. Các tác động xấu đến môi trường:	134
VIII.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường:	140
VIII.7. Cam kết:	143
CHƯƠNG IX. PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU	144
IX.1. Phương thức quản lý dự án:	144
IX.2. Kế hoạch đầu thầu:	144
IX.3. Tiến độ thực hiện :	144
CHƯƠNG X. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	146
X.1. Kết luận	146
X.2. Kiến nghị	146
CHƯƠNG XI. PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ	147

CHƯƠNG I. QUY MÔ CÔNG TRÌNH**I.1. Cơ sở lập BCKT-KT:**

Báo cáo KT - KT đầu tư xây dựng công trình: “Cải tạo các đoạn cáp ngầm trung áp thuộc lộ 468E1.8 và lộ 460E1.67 năm 2026” được lập trên cơ sở sau:

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014-QH13 đã được Quốc hội khóa XIII thông qua ngày 18/6/2014 và Luật số 62/2020/QH14 được Quốc hội khóa XIV thông qua ngày 17/6/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 3/3/2021 của Chính phủ về Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;

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

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

Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

Căn cứ Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30/6/2021 của Bộ Xây dựng Quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;

Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

Căn cứ Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Ban hành định mức xây dựng;

Căn cứ Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;

Căn cứ Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08/09/2021 của Bộ Xây dựng Hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng;

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

Căn cứ Quyết định số 373/QĐ-HĐTV ngày 10/11/2023 của Hội đồng thành viên Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành Hướng dẫn thực hiện Quy chế về công tác đầu tư xây dựng áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam tại Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

Căn cứ Quy hoạch phát triển Điện lực thành phố Hà Nội số 711/QĐ-UBND ngày 09/02/2017 về việc phê duyệt Hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hà Nội giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035;

Căn cứ Quyết định số 1100/QĐ-EVN ngày 25/07/2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành bộ quy trình quản lý chất lượng nội bộ Ban QLDA và bộ quy trình quản lý chất lượng dự án đầu tư xây dựng lưới điện phân phối;

Căn cứ Quyết định số 9797/QĐ-EVNHANOI ngày 14 tháng 11 năm 2024 về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư đợt 1 năm 2026 cho Công ty Điện lực Ba Đình;

Căn cứ vào tình trạng hiện tại của lưới điện trung thế trên địa bàn Quận Ba Đình;

Căn cứ quyết định số: 850/QĐ-PCBADINH ngày 08/04/2025 của Công ty Điện lực Ba Đình về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật và Dự toán chi phí giai đoạn chuẩn bị dự án công trình: “Cải tạo các đoạn cáp ngầm trung áp thuộc lộ 468E1.8 và lộ 460E1.67 năm 2026” số 01/NVKT-BQLDAKN ngày 03-04-2025 do Ban quản lý dự án kiêm nhiệm lập;

Căn cứ Quyết định số 1689/QĐ-PCBADINH ngày 23/6/2025 của Công ty Điện lực Ba Đình về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế công trình: “Cải tạo các đoạn cáp ngầm trung áp thuộc lộ 468E1.8 và lộ 460E1.67 năm 2026”

Căn cứ Hợp đồng số: 45/HĐ-PCBADINH ngày 06/06/2025 giữa Công ty Điện lực Ba Đình và Công ty cổ phần tư vấn xây dựng Điện lực Hà Nội.

Các quy định, tiêu chuẩn áp dụng:

- Nghị Định 14/2014/NĐ-CP ngày 26 tháng 2 năm 2014 của Chính Phủ về hành lang an toàn lưới điện, Nghị định 51/2020/NĐ-PC ngày 21/4/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của nghị định số 14/2014/NĐ-CP.

- Quy phạm trang bị điện: 11-TCN-18-2006, 11-TCN-19-2006, 11-TCN-20-2006, 11-TCN-21-2006 do Bộ Công Nghiệp ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006; và các tiêu chuẩn khác có liên quan;

- Quy trình An toàn điện trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành theo Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/07/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

- Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 Về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- Thông báo số 829/TB-EVN HANOI ngày 29/9/2020 về việc quy định tạm thời bảo vệ hộp nối cáp ngầm trung áp tránh ảnh hưởng va chạm cơ giới.

- Thông báo số 769/TB-EVNHANOI ngày 11/08/2023 về việc qui định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hầm nối cáp;

- Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam

- TCCS 15:2021/EVN: Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- TCCS 17:2021/EVN: Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Quyết định số 847/QĐ-EVNHANOI ngày 28/01/2022 về việc hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

- Tiêu chuẩn chế tạo thiết bị theo TCVN và tiêu chuẩn Quốc tế IEC;
 - Tiêu chuẩn chống thấm ẩm IP55, IP66;
 - Tiêu chuẩn tải trọng và tác động: Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 2737-1995;
 - 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;
- Và các tiêu chuẩn hiện hành khác..

I.2. Mục tiêu dự án:

Báo cáo KT - KT đầu tư xây dựng công trình “Cải tạo các đoạn cáp ngầm trung áp thuộc lộ 468E1.8 và lộ 460E1.67 năm 2026” được triển khai với các mục đích chính của dự án như sau:

Khai thác hiệu quả nguồn công suất từ trạm 110kV E1.8 và E1.67.

Đảm bảo lưới điện trung thế vận hành đáp ứng tiêu chí n-1.

Đáp ứng nhu cầu phụ tải của khu vực, cải thiện chất lượng điện năng trong lưới điện. Nâng cao khả năng linh hoạt, đảm bảo độ tin cậy trong cung cấp điện và chất lượng cung cấp điện cho khu vực. Nâng cao độ an toàn, nâng cao hiệu quả kinh doanh điện năng nhằm đáp ứng nhu cầu cấp điện cho phát triển kinh tế xã hội trong vùng dự án.

I.3. Quy mô dự án:

- Lắp đặt 3098m Cáp ngầm 22kV -Cu- 3x240mm2-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE (chưa bao gồm hao hụt) đầu cấp nguồn trung áp;
- Lắp đặt 144m Cáp hạ áp-Cu-4x150mm2-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE (chưa bao gồm hao hụt);
- Lắp đặt 2829m ống nhựa xoắn chịu lực HDPE d=195/150; 161m ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.
- Lắp đặt 104m ống nhựa xoắn HDPE ĐK 130/100;
- Lắp đặt 29 Hộp đầu cáp T-plug- 22kV-Cu-3x240mm2;
- Lắp đặt 02 Hộp đầu cáp 22kV-Cu/3x240mm2-Ngoài trời-Co ngót lạnh kiểu co rút;
- Lắp đặt 08 Hộp đầu cáp hạ áp Cu/4x150mm2 Co ngót lạnh - Kèm đầu cose đồng;
- Lắp đặt 6 Hộp nối cáp -3x240mm2-Dùng băng quấn-Đổ nhựa-Ống nối đồng;
- Lắp đặt 01 Trụ đỡ kiểm tủ hạ thế trạm biến áp hợp bộ đứng 400kVA - 01 MCCB tổng 630A, 01 MCCB nhánh 400A, 02 MCCB nhánh 250A, 01MCCB 160A cho tụ bù, 01 MCB 25A tự dùng, 02 vị trí dự phòng, tích hợp tụ bù hạ áp có điều khiển dung lượng

6x10kVar. Phụ kiện lắp đặt có hộp chụp cực MBA, máng cáp cao thế, máng cáp hạ thế, giá kiểm tra MBA, bulong móng D28, có vị trí lắp tủ RMU 3 ngăn

Cụ thể như sau:

1. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Trúc Bạch 3 đến TBA Quán Thánh 1, tổng chiều dài cáp 400m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm2-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
2. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Ngói xi măng 1 đến TBA Ngói xi măng 2, tổng chiều dài cáp 173m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm2-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
3. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Ngói xi măng 2 đến TBA Viglacera, tổng chiều dài cáp 201m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm2-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
4. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Viglacera đến TBA Vĩnh Phúc 1, tổng chiều dài cáp 257m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm2-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
5. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 1 đến TBA Vĩnh Phúc 2, tổng chiều dài cáp 100m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm2-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
6. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 2 đến TBA Vĩnh Phúc 27, tổng chiều dài cáp 164m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm2-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
7. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 27 đến TBA Vĩnh Phúc 10, tổng chiều dài cáp 139m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm2-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
8. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 10 đến TBA Vĩnh Phúc 7, tổng chiều dài cáp 198m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm2-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
9. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 7 đến hộp nối vào tuyến cáp đi TBA Nhà ở Sĩ quan, tổng chiều dài cáp 217m (chưa tính 1% dự

phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

10. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ hộp nối vào tuyến cáp đi TBA Nhà ở Sĩ quan đến Vĩnh Phúc 6, tổng chiều dài cáp 54m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

11. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 6 đến TBA Vĩnh Phúc 20, tổng chiều dài cáp 200m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

12. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 12 đến TBA Vĩnh Phúc 13, tổng chiều dài cáp 208m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE. Cải tạo TBA Vĩnh Phúc 13 thành kiểu trạm hợp bộ trung – hạ thế.

13. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Chung cư số 6 Đội Nhân đến TBA Giếng 7, tổng chiều dài cáp 265m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

14. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Giếng 7 đến TBA BTL Pháo Binh, tổng chiều dài cáp 264m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

15. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA BTL Pháo Binh đến TBA Vĩnh Phúc 22, tổng chiều dài cáp 176m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

16. Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 22 đến TBA Vĩnh Phúc 9, tổng chiều dài cáp 82m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

I.4. Nguồn vốn thực hiện:

- Chủ đầu tư : Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.
- Quản lý dự án : Công ty Điện lực Ba Đình.
- Đơn vị Tư vấn : Công ty CP Tư vấn Xây dựng Điện lực Hà Nội.
- Nguồn vốn : Nguồn vốn tín dụng thương mại do Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội phân bổ.
- Mua sắm : Thực hiện theo quy định.

- Xây lắp : Thực hiện theo quy định.
- Giám sát KTXD : Theo quy định.
- Tiến độ thực hiện : năm 2025-2026.
- Kiểm toán, quyết toán công trình : Theo quy định.

I.5. Đặc điểm chính của công trình:

1.5.1. Cấp công trình

Theo Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 6 năm 2021, Dự án thuộc nhóm C, loại công trình Công nghiệp - Năng lượng - Đường dây và trạm biến áp cấp IV (<35kV).

1.5.2. Địa điểm xây dựng công trình

Khu vực xây dựng công trình nằm trong khu vực phường Ngọc Hà, phường Ba Đình, TP Hà Nội.

1.5.3. Thời hạn xây dựng

Theo yêu cầu của chủ đầu tư, công trình sẽ được thi công năm 2026 để đảm bảo tiến độ và cung cấp điện cho các phụ tải trong khu vực

Dự án "Cải tạo các đoạn cáp ngầm trung áp thuộc lộ 468E1.8 và lộ 460E1.67 năm 2026" có các đặc điểm chính như sau:

- Cấp điện áp: 22kV;
- Số mạch: 01
- Chiều dài cáp: 3098m
- Điểm đầu, điểm cuối:
 - + Từ tủ RMU TBA Trúc Bạch 3 đi tủ RMU TBA Quán Thánh 1;
 - + Từ tủ RMU TBA Ngói xi măng 1 đi CDPT TBA Ngói xi măng 2.
 - + Từ CDPT TBA Ngói xi măng 2 đi tủ RMU TBA Viglacera.
 - + Từ tủ RMU TBA Viglacera đi tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 1.
 - + Từ tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 1 đi tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 2.
 - + Từ tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 2 đi tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 27.
 - + Từ tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 27 đi tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 10.
 - + Từ tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 10 đi tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 7.
 - + Từ tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 7 đi hộp nối vào tuyến cáp đi TBA Nhà ở Sĩ quan.
 - + Từ hộp nối vào tuyến cáp đi TBA Nhà ở Sĩ quan đi tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 6.
 - + Từ tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 6 đi tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 20.
 - + Từ tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 12 đi tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 13.
 - + Từ tủ RMU TBA Chung cư số 6 Đội Nhân đi tủ RMU TBA Giếng 7.
 - + Từ tủ RMU TBA Giếng 7 đi tủ RMU TBA BTL Pháo Binh.
 - + Từ tủ RMU TBA BTL Pháo Binh đi tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 22.
 - + Từ tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 22 đi tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 9.
- Dây dẫn: Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

I.6. Phạm vi dự án:

I.6.1. Địa điểm xây dựng:

Khu vực xây dựng của dự án trên các tuyến phố thuộc phường Ngọc Hà, phường Ba Đình, TP Hà Nội.

I.6.2. Phạm vi thực hiện dự án:

Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: “*Cải tạo các đoạn cáp ngầm trung áp thuộc lộ 468E1.8 và lộ 460E1.67 năm 2026*” đề cập những vấn đề sau:

- + Các giải pháp phân cấp ngầm trung thế và đầu nối;
- + Các giải pháp phân trạm biến áp;
- + Giải pháp bố trí thiết bị và giải pháp bố trí công nghệ có liên quan;
- + Phần tổ chức xây dựng, tháo dỡ và thu hồi;
- + Tổng mức đầu tư.

CHƯƠNG II. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ

II.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện:

- **Vị trí địa lý**

Phường Ba Đình là phường trung tâm thuộc thành phố Hà Nội, thủ đô của Việt Nam. Phường được hình thành trên cơ sở sáp nhập các phường Quán Thánh, phường Trúc Bạch, một phần diện tích tự nhiên, quy mô dân số của các phường Điện Biên, Đội Cấn, Kim Mã, Ngọc Hà của Phường Ba Đình cũ, một phần diện tích tự nhiên của phường Thụy Khuê của quận Tây Hồ cũ, một phần diện tích của phường Cửa Nam, Cửa Đông và phường Đồng Xuân thuộc quận Hoàn Kiếm cũ, trong đợt Sáp nhập tỉnh, thành Việt Nam 2025. Đây là nơi tập trung nhiều cơ quan quan trọng của Việt Nam nói chung và Hà Nội nói riêng.

Phường Ngọc Hà là một đơn vị hành chính mới thuộc thành phố Hà Nội, được thành lập vào ngày 16/6/2025 từ việc sáp nhập nhiều phường khác, bao gồm một phần diện tích và dân số từ Vĩnh Phúc, Liễu Giai, Đội Cấn, Kim Mã, Cống Vị, Ngọc Khánh (quận Ba Đình) và một phần đường giao thông của Nghĩa Đô (quận Cầu Giấy)

- **Hành chính**

Phường Ba Đình được thành lập theo Nghị quyết số 1656/NQ-UBTVQH15 của Ủy ban Thường vụ Quốc hội Việt Nam, ban hành ngày 16 tháng 6 năm 2025. Theo đó, sắp xếp các phường Quán Thánh, phường Trúc Bạch, một phần diện tích tự nhiên, quy mô dân số của các phường Điện Biên, Đội Cấn, Kim Mã, Ngọc Hà của Phường Ba Đình cũ, một phần diện tích tự nhiên của phường Thụy Khuê của quận Tây Hồ cũ, một phần diện tích của phường Cửa Nam, Cửa Đông và phường Đồng Xuân thuộc quận Hoàn Kiếm cũ, để thành lập phường Ba Đình.

Sau sắp xếp phường có diện tích tự nhiên 2,95 km², quy mô dân số 87.651 người. Phía Đông tiếp giáp phường Hoàn Kiếm, phía Tây tiếp giáp phường Ngọc Hà, phía Nam tiếp giáp phường Cửa Nam, Văn Miếu - Quốc Tử Giám, Ô Chợ Dừa, Giảng Võ, phía Bắc tiếp giáp phường Tây Hồ và Hồng Hà.[2] Trụ sở Đảng ủy Phường đặt tại số 12–14 Phan Đình Phùng, trụ sở UBND đặt tại số 2 phố Trúc Bạch.

Phường Ngọc Hà nằm ở trung tâm quận Ba Đình, là cầu nối quan trọng giữa các khu vực hành chính, ngoại giao và khu đô thị hiện đại. Phường Ngọc Hà có diện tích 2,68 km² và dân số 93.536 người, phường có bề dày lịch sử, văn hóa, là nơi tập trung nhiều cơ quan quan trọng của Nhà nước như Lăng Chủ tịch Hồ Chí Minh, Bảo tàng Hồ Chí Minh, Quảng trường Ba Đình và là một điểm giao thoa quan trọng giữa khu trung tâm hành chính và các khu dân cư hiện đại.

- **Kinh tế**

Những kết quả mà phường Ba Đình đã đạt được trong 4 tháng đầu năm 2023 sẽ là tiền đề cho việc thực hiện nhiệm vụ trọng tâm công tác các tháng tiếp theo. Đó là :

- Tiếp tục thực hiện nghiêm túc, hiệu quả các văn bản chỉ đạo của Thành ủy, UBND thành phố trên các lĩnh vực phát triển kinh tế, thu ngân sách nhà nước, đảm bảo quốc phòng, an ninh chính trị, trật tự an toàn xã hội, phát triển văn hóa, xây dựng Người Hà Nội thanh lịch văn minh; thực hiện tốt các chính sách an sinh xã hội, y tế, giáo dục và đào tạo; áp dụng hiệu quả công nghệ thông tin nhằm tạo chuyển biến tích cực, rõ nét trên các lĩnh vực: Trật tự đô thị, đầu tư xây dựng, giải phóng mặt bằng, xây dựng chính quyền, cải cách hành chính...

- Tăng cường kỷ luật, kỷ cương hành chính, nâng cao chất lượng phục vụ nhân dân của đội ngũ cán bộ, công chức và cơ quan đơn vị.

- Triển khai Kế hoạch siết chặt kỷ luật, kỷ cương hành chính; đổi mới lề lối, phong cách làm việc, tạo sự chuyển biến mạnh mẽ, tích cực trong thi hành công vụ của cán bộ, công chức, viên chức của phường theo chỉ đạo của thành phố.

- Tập trung chỉ đạo điều hành, triển khai thực hiện thắng lợi chương trình, kế hoạch hành động, quản lý chặt chẽ thu chi ngân sách, triển khai đảm bảo tiến độ đầu tư các dự án, công trình trên địa bàn phường.

- Giải quyết những việc “nóng”, những việc quan trọng, cấp bách cần phải thực hiện ngay. Giải quyết, xử lý dứt điểm các vấn đề dân sinh bức xúc, các vấn đề báo chí và dư luận quan tâm, phản ánh; chỉ đạo các đơn vị triển khai thực hiện các nhiệm vụ Thành ủy, UBND Thành phố, UBND phường giao còn tồn đọng.

- Tổ chức tốt các hoạt động chăm sóc sức khỏe nhân dân, phòng chống dịch bệnh đặc biệt trong thời điểm giao mùa. Thực hiện tốt công tác y tế dự phòng, ngăn ngừa bùng phát dịch bệnh. Tăng cường công tác kiểm tra vệ sinh an toàn thực phẩm, truy xuất nguồn gốc đối với sản phẩm làm từ gia súc, gia cầm, thủy hải sản, sản phẩm đông lạnh... rau, củ, quả lưu thông, vận chuyển, kinh doanh buôn bán tại khu vực chợ đầu mối, các nhà hàng, cơ sở kinh doanh.

Phường Ngọc Hà nằm ở vị trí trung tâm, tập trung nhiều cơ quan hành chính nhà nước và các di tích lịch sử văn hóa quan trọng, thu hút đông đảo khách du lịch.

• Cảnh quan thiên nhiên

- Phường Ba Đình có rất nhiều hồ lớn như Trúc Bạch, Thủ Lệ, Ngọc Khánh, Giảng Võ, Thành Công, các hồ lớn này đã được cải tạo theo quy hoạch và chương trình nâng cao năng lực chứa nước các hồ trên địa bàn Hà Nội. Các hồ này sau khi được cải tạo đã góp phần quan trọng giúp cân bằng môi trường sinh thái, điều hòa lượng nước mưa, làm đẹp cảnh quan đô thị và phòng chống ngập lụt cục bộ.

- Thuộc vùng đất cổ Thăng Long – Hà Nội, thuộc khu vực Hoàng thành của nhiều triều đại phong kiến Việt Nam, đến nay vùng đất này vẫn giữ vị trí là trung tâm về hành

chính – chính trị của cả nước. Trải qua hơn 1000 năm lịch sử, nơi đây vẫn còn lưu giữ được nhiều di tích lịch sử văn hóa quý báu của cả dân tộc.

- Đền Quán Thánh nằm cạnh Hồ Tây và đền Voi Phục trong công viên Thủ Lệ đều thuộc “Thăng Long Tứ Trấn” xưa, nơi thờ các vị thần bảo vệ cho Kinh thành Thăng Long xưa và cũng là những tụ điểm thu hút khách tham quan du lịch trong và ngoài nước.

Phường Ngọc Hà là một làng cổ thuộc Thập tam trại, nổi tiếng với nghề trồng hoa và thuốc nam, chuyên cung cấp nhu yếu phẩm cho kinh thành Thăng Long xưa. Nơi đây còn có đình Ngọc Hà, một di tích lịch sử cổ kính thờ Huyền Thiên Hắc Đế.

II.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án:

II.2.1. Nguồn điện:

- Hiện tại, lưới điện trung áp phường Ba Đình đang được cấp nguồn từ 08 trạm biến áp 110kV:

- + Trạm biến áp 110kV- E1.8 Yên Phụ: Gồm 25 ngăn máy cắt lộ xuất tuyến.

- + Trạm biến áp 110kV- E1.9 Nghĩa Đô: Gồm 03 ngăn máy cắt lộ xuất tuyến, 03 đường dây cấp qua Công ty ĐL Cầu Giấy

- + Trạm biến áp 110kV- E1.11 Thành Công: 04 ngăn máy cắt lộ xuất tuyến, 01 đường dây cấp qua Công ty ĐL Đống Đa

- + Trạm biến áp 110kV – E1.14 Giám: 13 ngăn máy cắt lộ xuất tuyến

- + Trạm biến áp 110 kV – E1.18 Bờ Hồ: 02 ngăn máy cắt lộ xuất tuyến

- + Trạm biến áp 110kV – E1.21 Nhật Tân: 01 đường dây sau ranh giới Công ty ĐL Tây Hồ và Cầu Giấy cấp

- + Trạm biến áp 110kV – E1.63 Bắc Thành Công: 06 ngăn máy cắt lộ xuất tuyến

- + Trạm biến áp 110kV – E1.67 Công viên Thủ Lệ: 10 ngăn máy cắt lộ xuất tuyến.

Lưới điện trung áp trên địa bàn khu vực có cấu trúc mạch vòng vận hành hở, do đó việc vận hành tương đối linh hoạt, đáp ứng nhu cầu tiêu thụ điện cho các hộ phụ tải hiện tại. Lưới điện trung áp của quận chủ yếu đã được ngầm hóa do đó lưới điện có độ an toàn cao ít xảy ra sự cố và phù hợp với mỹ quan đô thị.

II.2.2. Đánh giá tình hình nguồn và lưới điện hiện trạng:

- Lộ 468E1.8 là lộ cấp điện cho 10 trạm biến áp với tổng công suất là 7.380kVA, lộ cấp điện chủ yếu trong mạch vòng.

- Lộ 460E1.67 là lộ cấp điện cho 21 trạm biến áp với tổng công suất là 19.350kVA, lộ cấp điện chủ yếu trong mạch vòng.

- Do tốc độ gia tăng phụ tải khu vực nhanh, kết cấu lưới trung áp cần phải khép vòng với nhiều lộ khác nên khả năng truyền tải đáp ứng kết cấu vận hành lưới của loại cáp này không còn phù hợp. Đặc biệt vào những mùa hè gần đây nên gặp rất nhiều khó khăn cho việc tính toán phương thức cung ứng điện trong địa bàn quận cũng như của thành phố. Do vậy rất cần thiết phải đầu tư thay thế phù hợp với quy hoạch lưới điện.

II.2.3. Độ tin cậy cung cấp điện:**II.2.3.1. Đánh giá các chỉ số chất lượng điện năng, chỉ số tiếp cận điện năng trước và sau khi thực hiện dự án:**

Các chỉ số về chất lượng điện năng, độ tin cậy cung cấp điện,.. đảm bảo sẽ mang đến một chất lượng phục vụ tốt nhất cho khách hàng sử dụng điện, để đánh giá sự cần thiết đầu tư cần phải xét trên quan điểm phân tích các chỉ số chất lượng điện năng trước và sau khi thực hiện đầu tư dự án.

II.2.3.2. Các chỉ số về độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện phân phối:

* Các chỉ số về độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện phân phối bao gồm:

- Chỉ số về thời gian mất điện trung bình của lưới điện phân phối: SAIDI
- Chỉ số về số lần mất điện trung bình của lưới điện phân phối: SAIFI
- Chỉ số về số lần mất điện thoáng qua trung bình của lưới điện phân phối: MAIFI

* Các chỉ số về độ tin cậy của lưới điện phân phối được tính toán như sau

- SAIDI được tính bằng tổng thời gian mất điện kéo dài trên 05 phút của khách hàng sử dụng điện và Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của đơn vị phân phối chia cho tổng số khách hàng sử dụng điện và đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của đơn vị phân phối điện, xác định theo công thức sau:

$$SAIDI_j = \frac{\sum_{i=1}^n T_i K_i}{K}$$

$$SAIDI = \sum_{j=1}^4 SAIDI_j$$

Trong đó:

Ti: Thời gian mất điện lần thứ i kéo dài trên 5 phút trong quý j;

Ki: Số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện bị ảnh hưởng bởi lần mất điện thứ i trong quý j;

n: số lần mất điện kéo dài trên 5 phút trong quý j;

K: Tổng số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện trong quý j.

- SAIFI được tính bằng tổng số lượt khách hàng sử dụng điện và đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của đơn vị phân phối điện bị mất điện kéo dài trên 05 phút chia cho tổng số khách hàng sử dụng điện và đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua của đơn vị phân phối điện, xác định theo công thức sau:

$$SAIFI_j = \frac{n}{K}$$

$$SAIFI = \sum_{j=1}^4 SAIFI_j$$

Trong đó:

n: số lần mất điện kéo dài trên 5 phút trong quý j;

K: Tổng số khách hàng trong quý j của Đơn vị phân phối điện.

- MAIFI được tính bằng tổng số lượt khách hàng sử dụng điện và đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của đơn vị phân phối điện bị mất điện thoáng qua (thời gian mất điện kéo dài từ 05 phút trở xuống) chia cho tổng số khách hàng sử dụng điện và đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của đơn vị phân phối điện, xác định theo công thức sau:

$$MAIFI_j = \frac{m}{K}$$

$$MAIFI = \sum_{j=1}^4 MAIFI_j$$

Trong đó:

m: số lần mất điện thoáng qua trong quý j;

K: Tổng số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện trong quý j.

II.2.3.3. Các bộ chỉ số độ tin cậy cung cấp điện:

* Độ tin cậy cung cấp điện được thống kê và đánh giá qua hai bộ chỉ số bao gồm: Độ tin cậy cung cấp điện toàn phần và Độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện phân phối. Mỗi bộ chỉ số độ tin cậy cung cấp điện bao gồm 03 chỉ số SAIDI, SAIFI và MAIFI.

* Bộ chỉ số Độ tin cậy cung cấp điện toàn phần được sử dụng để đánh giá chất lượng cung cấp điện cho khách hàng mua điện của đơn vị phân phối điện và được tính toán theo quy định khi không xét các trường hợp ngừng cung cấp điện do các nguyên nhân sau:

- Khách hàng sử dụng lưới điện phân phối đề nghị cắt điện.
- Thiết bị của Khách hàng sử dụng lưới điện phân phối không đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn an toàn để được khôi phục cung cấp điện.
- Do sự cố thiết bị của Khách hàng sử dụng lưới điện phân phối.
- Do các sự kiện bất khả kháng, ngoài khả năng kiểm soát của đơn vị phân phối điện hoặc do khách hàng sử dụng lưới điện phân phối điện vi phạm quy định của pháp luật theo quy định điều kiện, trình tự ngừng, giảm mức cung cấp điện do bộ Công Thương ban hành.

* Bộ chỉ số Độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện phân phối là một trong các chỉ tiêu được sử dụng để đánh giá hiệu quả hoạt động của đơn vị phân phối điện được tính toán theo quy định khi không xét các trường hợp ngừng cung cấp điện do các nguyên nhân sau:

- Các trường hợp được quy định ở mục trên.
- Do mất điện từ hệ thống truyền tải

- Sa thải phụ tải theo lệnh điều độ của cấp điều độ có quyền điều khiển.
- Cắt điện khi thấy có khả năng gây mất an toàn nghiêm trọng đối với con người và thiết bị trong quá trình vận hành hệ thống điện.

II.2.3.4. Tổn thất điện năng của lưới điện phân phối:

Tổn thất điện năng của lưới điện phân phối bao gồm:

- * Tổn thất điện năng kỹ thuật là tổn thất điện năng gây ra do bản chất vật lý của đường dây dẫn điện, trang thiết bị điện trên lưới điện phân phối.
- * Tổn thất điện năng phi kỹ thuật là tổn thất điện năng do ảnh hưởng của các yếu tố trong quá trình quản lý kinh doanh điện mà không phải do bản chất vật lý của đường dây dẫn điện, trang thiết bị điện trên lưới điện phân phối gây ra.
- * Tính toán tổn thất điện năng các khu vực sau dự án:
 - Các tuyến đường dây được cải tạo đảm bảo cấp điện hỗ trợ từ nguồn thứ 2 khi có sự 1 nguồn.
 - Chất lượng các đường dây sau cải tạo đảm bảo an toàn hơn, hạn chế được tổn thất công suất, tổn thất điện năng trên lưới...
 - Chất lượng truyền tải, cung cấp điện cho phụ tải được cải thiện.

II.2.3.5. Các chỉ số về độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện hiện trạng:

- * Tính toán độ tin cậy cung cấp điện trước dự án:
 - Đa phần lưới điện đã được đầu tư là cáp ngầm, có hiện tượng mất điện do ảnh hưởng trực tiếp của thời tiết cực đoan như mưa, gió, bão.
 - Số lần mất điện liên quan trực tiếp đến số lượng mạch vòng, đa phần lưới điện hiện trạng là lưới điện mạch vòng có khả năng được hỗ trợ từ các lưới điện khác.
- * Tính toán độ tin cậy cung cấp điện sau dự án:
 - Các mạch vòng được đầu tư xây dựng mới đảm bảo cấp điện hỗ trợ từ nguồn thứ 2 khi có sự 1 nguồn.
 - Chất lượng các đường dây xây mới đảm bảo an toàn hơn, hạn chế được các sự cố do thiên nhiên như mưa, gió, bão,...
 - Số lần bị mất điện trong từng thời điểm được cải thiện.

II.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án:

Dự án “Cải tạo các đoạn cáp ngầm trung áp thuộc lộ 468E1.8 và lộ 460E1.67 năm 2026” tuân theo Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hà Nội giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035 số 711/QĐ-UBND ngày 09/2/2017 của UBND Thành phố Hà Nội. Với một số nội dung chủ yếu như sau:

- Lưới điện phân phối trung hạ áp phát triển theo hướng hiện đại, thông minh và có độ tin cậy cao;

- Lưới điện có kết cấu vận hành linh hoạt đảm bảo yêu cầu cấp điện trước mắt có dự phòng và không bị phá vỡ trong tương lai;
- Kế thừa và phát huy quy hoạch cũ, trên cơ sở đó phát triển quy hoạch mới phù hợp quy hoạch và định hướng chung của Thành phố.
- Tuân thủ theo tiêu chuẩn thiết kế lưới trung, hạ áp của Hợp phần I- Quy hoạch phát triển điện lực thành phố Hà Nội giai đoạn 2016-2025, có xét đến 2035 đã được Bộ Công thương phê duyệt.
- Kết luận nhu cầu:

Các phương thuộc dự án đều có kinh tế tương đối phát triển, có nhiều phụ tải ưu tiên quan trọng. Tốc độ tăng trưởng phụ tải của khu vực tương đối cao, sản lượng điện lớn (phụ tải sinh hoạt dịch vụ, công cộng, tiểu thủ công nghiệp).

II.4. Sự cần thiết đầu tư:

Trên cơ sở các phân tích nguồn và lưới điện hiện tại và nhu cầu phụ tải hiện tại và trong tương lai của các khu vực thuộc dự án thì việc đầu tư xây dựng dự án là cần thiết. Dự án được triển khai sẽ đem lại các lợi ích sau:

- Khai thác hiệu quả nguồn công suất từ trạm 110kV E1.8 , E1.67.
- Giảm tổn thất công suất, tổn thất điện năng, tổn hao điện áp, chống quá tải cho các TBA 110kV trong khu vực, góp phần nâng cao hiệu quả phát triển kinh tế xã hội.
- Đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện cho phụ tải trong khu vực hiện tại và tương lai.
- Tạo sự liên thông giữa các trạm 110kV trong khu vực, linh hoạt hơn trong việc vận hành lưới điện.
- Đảm bảo lưới trung thế vận hành đáp ứng yêu cầu n-1.

II.5. Các phương án kết lưới

Các phương án kết lưới điện đáp ứng các điều kiện:

- Yêu cầu truyền tải, phân phối công suất
- Phù hợp với hiện trạng và quy hoạch phát triển điện lực trong tương lai
- Khả thi về mặt tuyến, vị trí trạm biến áp.
- Đảm bảo an toàn cung cấp điện
- Phù hợp với lưới điện hiện tại cũng như quy hoạch trong tương lai
- Thuận lợi thi công, quản lý vận hành và khả thi về mặt kỹ thuật
- Không làm ảnh hưởng đến môi trường, nhà của dân cư, cây cối hoa màu...

CHƯƠNG III. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP

III.1. Điều kiện tự nhiên:

III.1.1. Điều kiện địa hình

Dự án bao gồm tuyến cáp đi dọc các tuyến phố Quán Thánh, Thanh Niên, Trần Vũ, Hoàng Hoa Thám, Vĩnh Phúc ...thuộc Phường Ba Đình, Phường Ngọc Hà, Thành phố Hà Nội; cáp đi dưới đường nhựa Asphalt, đường bê tông xi măng. Địa hình tuyến bằng phẳng, dọc tuyến có một số công trình ngầm hiện hữu như: hồ ga thoát nước, hồ ga cáp viễn thông, cáp trung – hạ thể hiện đang vận hành:

III.1.2. Điều kiện khí hậu tính toán:

Điều kiện khí hậu tính toán cho đường cáp ngầm được lựa chọn theo qui phạm trạng bị điện phần 2 “Hệ thống đường dẫn điện 11 TCN - 19 - 2006” do Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công thương) ban hành năm 2006 và nhiệt độ tính toán theo tiêu chuẩn khí hậu Việt Nam TCN 40 - 85 của Ủy ban xây dựng cơ bản Nhà nước, điều kiện khí hậu tính toán khu vực Phường Ba Đình, TP Hà Nội như sau:

Thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa đông lạnh và mùa hè nóng ẩm.

Nhiệt độ trung bình: 23,5°C

Nhiệt độ tuyệt đối cao nhất: 42,8°C

Nhiệt độ tuyệt đối thấp nhất: 3,6°C

Độ ẩm trung bình: 85%

Lượng mưa trung bình năm: 1670mm.

Thông tư số 29/2009/TT-BXD ngày 14/8/2009 của Bộ Xây dựng ban hành Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng QCVN 02:2022/BXD. Các Quận, Huyện của TP Hà Nội nằm trong vùng khí hậu IIB áp lực gió tiêu chuẩn là $W_o = 95 \text{ daN/m}^2$, địa hình dạng B. Các số liệu tính toán theo bảng sau:

STT	Chế độ tính toán	Tải trọng gió (daN/m ²)	Nhiệt độ không khí (°C)
1	Nhiệt độ không khí thấp nhất	0	3,6
2	Tải trọng ngoài lớn nhất	95	25
3	Nhiệt độ trung bình năm	0	25
4	Nhiệt độ không khí cao nhất	0	42,8
5	Quá điện áp khí quyển	9,5	20

III.1.3. Tuyến đường dây trung áp:

- Điều kiện chọn tuyến cáp ngầm 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

III.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:

III.2.1. Lựa chọn cấp điện áp:

- Lưới điện trung áp trong khu vực gồm 01 cấp điện áp 22kV.

a. Yêu cầu truyền tải công suất

- Cấp điện áp của tuyến cáp sẽ là 22kV phù hợp với điện áp trung thế hiện hữu. Đảm bảo cung cấp điện liên tục an toàn cho lưới điện trung thế.
- Đón các dự án có nhu cầu sử dụng điện lớn trên địa bàn Phường Ba Đình.
- Đơn giản hóa mạch điện trung thế của quận theo hướng giảm bớt các liên kết liên hoàn.
- Hướng tới tiêu chí cấp điện N-1.

b. Nguyên tắc lựa chọn loại cáp và vật liệu vỏ cáp.

- Cáp ngầm phải có hệ số an toàn, độ dự phòng cao trong quá trình vận hành.
- Cáp ngầm phải có khả năng chịu được các tác động cơ học có thể xảy ra trong quá trình sản xuất, chuyên chở, thi công và lắp đặt.
- Trong quá trình vận hành, tại các vị trí đầu nối cáp và thiết bị đầu cuối, phải được thiết kế để bảo đảm rằng chỉ có một phần chiều dài của cáp bị ảnh hưởng bởi sự xâm nhập nước nếu các vỏ bọc kim loại bị hư hỏng.

c. Chọn cách điện cho cáp ngầm trên cạn là cách điện XLPE

- Cách điện XLPE, polyethylen E liên kết chéo, là sự liên kết giữa các phân tử polyethylen E tạo nên trong quá trình hóa nhiệt. Được phân loại trong nhóm thiết kế cáp “khô” XLPE có đặc tính tương tự polyethylen E, tuy nhiên do có kết cấu các phân tử liên kết chéo chặt chẽ với nhau, khả năng chịu nhiệt và lực cơ khí cao hơn. Đặc tính này giúp cho XLPE có khả năng làm việc liên tục với lõi dẫn điện ở nhiệt độ 900C, trong khi cáp bọc polyethylen E chỉ có thể làm việc tối đa ở nhiệt độ 750C đây là một đặc tính vô cùng quan trọng trong việc nâng cao khả năng tải dòng điện định mức cho cáp điện và đặc biệt hữu ích trong trường hợp ứng dụng tại khu vực có nhiệt độ môi trường cao và cần tính đến hệ số gia nhiệt cho dây dẫn.

III.2.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện:

Theo quy hoạch phát triển lưới điện đã được phê duyệt. Quan điểm thiết kế và cấu trúc lưới điện trung thế như sau:

- Cấu trúc lưới điện:
 - Các đường trục trung thế mạch vòng ở chế độ làm việc bình thường chỉ mang tải 50-60% công suất so với công suất mang tải cực đại cho phép của đường dây.
 - 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 vực du lịch cần đảm bảo mỹ quan hoặc theo quy hoạch của địa phương.
- Tiết diện dây dẫn:
 - Khu vực nội thành, nội thị, khu vực đô thị mới, khu du lịch, khu công nghiệp:
 - + Đường trục: Sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

III.2.3. Lựa chọn dây dẫn:

Cáp ngầm trên cạn 22kV sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE phù hợp với quy hoạch phát triển điện lực của Thành phố Hà Nội giai đoạn 2016-2025, có xét đến 2035.

Tiết diện cáp ngầm được chọn sao có thể đáp ứng nhu cầu cấp điện đầy đủ với chất lượng đảm bảo đối với nhu cầu phát triển của phụ tải khu vực theo quy hoạch tới 10 năm.

Trên cơ sở công suất truyền tải, cấp điện áp và các điều kiện khác của từng tuyến để lựa chọn tiết diện dây dẫn theo tiêu chuẩn mật độ dòng điện kinh tế và kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp và điều kiện phát nóng của dây dẫn như sau:

- Tiết diện cáp ngầm được lựa chọn theo công thức sau:

$$S = \frac{I_t}{J_{kt}} (A)$$

Trong đó:

I_t : dòng điện tính toán lớn nhất của đường dây trong chế độ làm việc bình thường có tính tới tăng trưởng của phụ tải theo quy hoạch

J_{kt} : Mật độ kinh tế của dòng điện (A/mm²)

- Dòng điện tính toán lớn nhất của toàn tuyến được tính theo công thức:

$$I_t = \frac{S_{pt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}}$$

Trong đó:

I_t : dòng điện của toàn tuyến (chú ý tới sự phát triển của tuyến và khả năng kết nối vòng với các tuyến khác).

S_{pt} : công suất của toàn tuyến (chú ý tới sự phát triển của tuyến và khả năng kết nối vòng với các tuyến khác).

U_{dm} : điện áp định mức ($U_{dm}=22kV$ đối với tuyến có cấp điện áp 22kV)

Cáp ngầm được chọn có tiết diện gần nhất với tiết diện kinh tế và cần được kiểm tra điều kiện tổn thất điện áp (trong phạm vi 5% U_{dm}). Tiết diện không đảm bảo cần tăng lên 1 cấp.

- Kiểm tra điều kiện phát nóng lâu dài:

$$I'_{cp} = n \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} > I_{bt}$$

Trong đó:

I'_{cp} : dòng điện làm việc đã hiệu chỉnh của cáp.

I_{cp} : dòng cho phép

n : số sợi cáp trong 1 pha.

k_1 : hệ số hiệu chỉnh theo độ chôn sâu, hoặc nhiệt độ không khí

k_2 : hệ số hiệu chỉnh theo cách bố trí cáp

Dòng điện làm việc ở chế độ bình thường các máy biến áp:

$$I_{bt} = \frac{S_{max} \cdot k_{vMB} \cdot k_{dt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} (A)$$

Đảm bảo $I'_{cp} > I_{bt}$ thỏa mãn điều kiện phát nóng của cáp.

Với nhu cầu thực tế và có tính đến sự phát triển trong tương lai đề xuất chọn loại cáp có thể đáp ứng đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật và tiêu chuẩn kinh tế, lựa chọn loại cáp đồng có tiết diện 3x240mm² cấp điện áp 22kV cho mạch cáp cấp nguồn và liên thông giữa các trạm biến áp phân phối.

Ký hiệu loại cáp: cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE

(Xem chi tiết tính toán chọn cáp ngầm tại phần Phụ lục)

III.2.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện:

- Phụ kiện cáp: hộp đầu cáp, hộp nối cáp điện áp 22kV theo tiêu chuẩn hiện hành IEC và Tổng công ty Điện lực Thành phố Hà Nội:
 - + Đối với cáp trung áp đường trục, sử dụng đầu cáp: Hộp đầu cáp T-plug- 22kV-630A-3x240mm².
 - + Đối với cáp trung áp đường trục, sử dụng hộp nối cáp: Hộp nối cáp 22kV-3x240mm²-Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ổng nối đồng.
 - + Hộp nối hay hộp đầu cáp phải được đánh ký hiệu ở bên ngoài hoặc nếu không thể làm được thì trên bao gói phải ghi tên nhà chế tạo hoặc dấu thương mại.
- Vật liệu chế tạo hộp nối và hộp đầu cáp: Cần phải chú ý đặc biệt đối với các điểm sau đây khi lựa chọn vật liệu :
 - + Chống ăn mòn đặc biệt nếu xảy ra ăn mòn điện phân gây ra do tiếp xúc giữa các kim loại khác nhau.
 - + Độ bền cơ học chịu các lực nén, lực uốn, lực kéo, độ mòn mỏi và lực của gió.
 - + Khả năng chịu những ảnh hưởng của môi trường như bức xạ tia cực tím, ô xy hoá và ô nhiễm không khí.
 - + Chống rạn nứt.
 - + Khả năng chịu chênh lệch nhiệt độ, vật liệu có khả năng sử dụng với nhiệt độ xung quanh là :
 - Trong nhà + 30C đến +45oC
 - Ngoài trời + 30C đến +45oC
- Với phụ tải định mức ở điều kiện nhiệt độ đề cập trên, vật liệu không xảy ra sự lão hoá bất thường nào.
- Hơn thế nữa, cần phải xem xét đến thực tế khi vật liệu đó tiếp xúc trực tiếp với các dây dẫn mà vẫn có khả năng chịu được nhiệt độ trong thời gian ngắn mạch và quá tải mà dây dẫn được phép theo các tiêu chuẩn áp dụng.

III.2.5. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ:

• **Bảo vệ về điện :**

- Các TBA phân phối được cấp điện từ mạch vòng cấp điện bằng các tủ điện RMU nhiều ngăn bao gồm ngăn CDPT CDPT để đấu nối với mạch vòng và ngăn máy cắt bảo vệ MBA hoặc mạch vòng cấp được đấu vào CDPT tại các trạm treo. Bảo vệ đầu cấp tại các trạm treo dùng chống sét van 22kV.
- Lựa chọn máy cắt, CDPT 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.

• **Bảo vệ tránh tác động cơ học :**

- Các biện pháp bảo vệ cáp: Khi đặt cáp trong đất, cáp được bảo vệ bằng ống nhựa chịu lực siêu bền. Bảo vệ cơ học sử dụng cáp ngầm có giáp (bằng thép), khi kéo cáp lực kéo lớn nhất của cáp được quy định trong thông số kỹ thuật của cáp lực kéo này phải nằm trong giới hạn cho phép đảm bảo không bị hỏng cách điện cáp.
- Khi lắp đặt cáp, bán kính cong của cáp phải theo qui định của nhà sản xuất, khi rải cáp đảm bảo bán kính uốn cong cáp nằm trong giới hạn. Trên toàn tuyến cáp được chôn các mốc báo cáp ngầm để cảnh báo tránh việc vi phạm hành lang bảo vệ an toàn của tuyến cáp.

Lựa chọn ống bảo vệ :

- Cáp ngầm được đặt trong ống nhựa chịu lực, đường kính trong của ống luôn cáp đảm bảo các điều kiện sau:

$$D \geq 1,5.d \text{ và } D \geq d + 30$$

Trong đó: D - là đường kính trong của ống luôn cáp
d - là đường kính ngoài của cáp.

Theo tiêu chuẩn của EVN HANOI đường kính ngoài lớn nhất của cáp ngầm trung thế như sau:

- Cáp ngầm 22kV -Cu- 3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE: 81mm

Do vậy đường kính trong của ống luôn cáp nhỏ nhất tương ứng là:

○ $D_{\min} = 81 \cdot 1,5 = 121,5 \text{ (mm)}$.

⇒ Từ đó lựa chọn ống nhựa xoắn chịu lực tương ứng các loại HDPE 195/150, thỏa mãn các điều kiện đã nêu.

Ống HDPE có những ưu điểm sau:

- + Độ bền cơ học lớn, nhất là đối với việc lắp đặt cáp ngầm.
- + Mức độ chống bức xạ tia cực tím cực cao.
- + Hạn chế các vết nứt.

- Sau tính toán kiểm tra lựa chọn:

STT	Loại cáp ngầm	Đường kính ngoài cáp (mm)	Đường kính trong tối thiểu ống (mm)	Loại ống nhựa chịu lực chọn
-----	---------------	---------------------------	-------------------------------------	-----------------------------

1	Cáp ngầm 22kV-Cu- 3x240mm ² -Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE	92	138	HDPE 195/150
---	---	----	-----	--------------

III.2.6. Lựa chọn giải pháp đấu nối:

- Cáp ngầm trung thế được đấu nối với các đường cáp ngầm trung thế hiện có qua các hộp nối cáp hoặc các thiết bị đóng cắt, bảo vệ (MC); sử dụng đầu cáp ngầm phù hợp với với các thiết bị đóng cắt.
- Đấu nối vào TBA: Đường dây được đấu nối vào trạm biến áp qua các thiết bị đóng cắt, bảo vệ (CDPT, tủ RMU)..

III.2.7. 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.
 - + 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.

*** Điện trở nối đất**

- Trị số điện trở nối đất tại các vị trí cột có lắp đặt thiết bị như MBA đo lường, dao cách ly, cầu chì, máy cắt, recloser hoặc thiết bị khác và các vị trí cột không lắp thiết bị đi qua các khu vực đông dân cư phải đảm bảo không lớn hơn qui định như sau:
 - + $R \leq 10\Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho \leq 100\Omega m$.
 - + $R \leq 15\Omega$ khi điện trở suất của đất $100\Omega m < \rho \leq 500\Omega m$.
 - + $R \leq 20\Omega$ khi điện trở suất của đất $500\Omega m < \rho \leq 1000\Omega m$.
 - + $R \leq 30\Omega$ khi điện trở suất của đất $1000\Omega m < \rho \leq 5000\Omega$.
 - + $R \leq 6.10^{-3} \cdot \rho \text{ (}\Omega\text{)}$ khi điện trở suất của đất $\rho > 5000\Omega$.
- Trị số điện trở nối đất tại các vị trí cột không lắp thiết bị đi qua các khu vực ít dân cư được quy định như sau:
 - + Không quá 30Ω khi điện trở suất của đất đến $100\Omega m$.
 - + Không quá $0,3\rho/m \text{ (}\Omega\text{)}$ khi điện trở suất của đất lớn hơn $100\Omega m$ nhưng không quá 50Ω .

III.2.8. 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 QPTBĐ 11TCN-2006, 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, đến mặt ngoài của đáy móng móng cáp đối với cáp đặt trong móng, hoặc bằng độ sâu thấp hơn điểm thất nhất của vỏ cáp là 0,1m đối với cáp đặt trực tiếp trong đất.
- Mỗi đường cáp phải được đánh số hoặc tên gọi riêng nếu đường cáp có nhiều cáp đặt song song với nhau.
- Trên toàn tuyến cáp ngầm phải có mốc đánh dấu tuyến cáp theo quy định.
- Ở những chỗ có hộp nối cáp cũng phải đánh dấu trên bản đồ.

III.2.9. Các biện pháp bảo vệ khác:

- Để thuận tiện cho công tác quản lý vận hành thì tại các đầu cáp được treo biển báo tên lộ cáp. Dọc theo chiều dài tuyến cáp phải có mốc báo hiệu cáp và thẻ tên cáp gắn dọc theo chiều dài tuyến để thuận tiện cho quản lý vận hành.
- Tại các vị trí bổ sung hộp nối cáp sẽ 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.
- Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:
- Phương thức lắp đặt đường cáp, loại cáp:
- Phương thức đặt cáp thông thường là đặt cáp trong ống và đi trong đất, cáp đặt trong móng bê tông, .. đi men theo đường, hoặc đi bên cạnh các dải đất trống, hạn chế cắt các tuyến phố cho xe cơ giới. Dọc theo đường cáp điện ngầm phải đặt mốc hoặc dấu hiệu báo cáp ngầm, khoảng cách giữa các cột mốc quy định bằng 10m.
- Các tuyến cáp được đặt trong đất theo phương thức: Cáp đặt trong hào cáp và được luôn trong ống nhựa, phía dưới rải một lớp cát đen, phía trên cũng rải cát đen, sau đó đến lớp hoàn trả mặt hè, đường. Đối với các tuyến cáp điện áp đến 22kV, nếu được chôn sâu từ 1m trở lên thì không cần phải có biện pháp bảo vệ tránh tác động cơ học trừ trường hợp tuyến cáp chui qua đường xe cơ giới, đường sắt. Dọc theo tuyến phải bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm.
- Độ sâu đặt cáp so với cốt chuẩn quy hoạch được quy định không nhỏ hơn: 0,7m đối với cáp điện áp 22kV khi đi trên hè và 1,0m khi đi bằng ngang đường giao thông.
- Khoảng cách giữa cáp chôn trong đất với các kết cấu khác và công trình được quy định tại QPTBĐ 11TCN-2006, Nghị định của Chính phủ về hành lang an toàn công trình điện và các khuyến cáo của Nhà chế tạo cáp.

- Trên mặt đất mốc báo hiệu cáp ngầm theo quy định của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội với khoảng cách 10m /mốc. Tại vị trí bề góc của cáp đặt mốc báo hiệu tại các vị trí 2 đầu và giữa bán kính cong của đường cáp.
- Khi cáp đi trong TBA 110kV và đi trên tường, hầm tòa nhà, móng trong phạm vi trạm cần sơn chống cháy vỏ cáp để đảm bảo an toàn tránh cháy lan.

III.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:**III.3.1. Phương thức lắp đặt đường cáp, loại cáp:**

- Vía hè các tuyến phố khu vực tuyến cáp ngầm chạy qua rất trật hẹp, vướng nhiều công trình ngầm cũng như cây xanh.
- Do tuyến cáp đi trong đường nội đô có diện tích mặt bằng rất hạn chế, có nhiều công trình ngầm hiện trạng cần phải thu hẹp diện tích hành lang tuyến mới có thể đi được.
- Phương thức đặt cáp là đặt cáp trong ống và đi trong đất, cáp đặt trong móng cáp, đi men theo đường, hoặc đi bên cạnh các dải đất trống, hạn chế cắt các tuyến phố cho xe cơ giới. Dọc theo đường cáp điện ngầm phải đặt cột mốc hoặc dấu hiệu báo cáp ngầm, khoảng cách giữa các cột mốc quy định bằng 10m, các đoạn cáp chuyển hướng bố trí 3 mốc báo cáp mỗi mốc cách nhau 1m. Cáp đi dưới đường, trên hè được đặt các mốc báo cáp bằng sứ.
- Các tuyến cáp được đặt trong đất theo phương thức: Cáp đặt trong hào cáp và được luôn trong ống nhựa, phía dưới rải một lớp cát đen, phía trên cũng rải cát đen, sau đó hoàn trả bằng lớp kết cấu theo thiết kế. Đối với các tuyến cáp điện áp đến 22kV, nếu được chôn sâu từ 1m trở lên thì không phải có biện pháp bảo vệ tránh tác động cơ học trừ trường hợp tuyến cáp chui qua đường xe cơ giới, đường sắt. Dọc theo tuyến phải bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm.
- Độ sâu đặt cáp so với cốt chuẩn quy hoạch được quy định không nhỏ hơn: 0,7m đối với cáp điện áp 22kV đi dưới hè đường không giao chéo với đường xe cơ giới, ... và 1,0m khi đi dưới đường giao chéo với xe cơ giới. Đối với các đoạn cáp có chiều dài dưới 5m, hoặc tại các vị trí dẫn vào tòa nhà, giao chéo với công trình ngầm, cho phép giảm độ sâu còn 0,5m.
- Khoảng cách giữa cáp chôn trong đất với các kết cấu khác và công trình được quy định tại QPTBĐ 11TCN-2006, Nghị định của Chính phủ về hành lang an toàn công trình điện và các khuyến cáo của Nhà chế tạo cáp.

Qui cách lắp cáp:

- Cáp được đặt trên giá đỡ cáp khi đi trong tuynen, hào cáp xây không lắp ống bảo vệ.
- Cáp được luôn trong ống bảo vệ và chôn trực tiếp trong đất, dưới lòng đường giao thông hoặc trên vỉa hè.
- + Sử dụng ống HDPE 195/150 cho các đoạn cáp đi dọc đường, đi trên hè.

- Cáp ngầm 22kV: đi dưới vỉa hè đặt ở độ sâu 700mm. Cáp đi dưới lòng đường đặt ở độ sâu 1000mm. Trình tự từ kết cấu xem chi tiết tại bản vẽ mặt cắt hào cáp.
- Cáp đi gần các công trình xây dựng phải có khoảng cách ngang gần nhất $\geq 0.6m$.
- Tại các vị trí giao chéo giữa đường cáp lực và đường ống nước đảm bảo khoảng cách $\geq 0,5m$ và cáp điện lực phải đặt phía dưới.
- Những đoạn cáp có 2 sợi đi song song phải đảm bảo khoảng cách giữa chúng $\geq 0,25m$
- Chỗ giao chéo giữa các đường cáp phải có lớp đất dày $\geq 0,5m$ hoặc $0,25m$ cáp luồn trong ống bê tông suốt đoạn giao chéo, thêm mỗi phía 1m.
- Tại các vị trí giao chéo giữa cáp điện lực với đường cáp thông tin phải được luồn trong ống nhựa HDPE 195/150 kéo dài mỗi phía 0,5m, khoảng cách giữa tuyến cáp và cáp thông tin phải đảm bảo $\geq 0,25$.
- 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. Chiều dài ống tính từ mép đường mỗi bên 1m. Cáp phải chôn sâu ít nhất là 1m từ mặt đường và cách đáy mương thoát nước ở hai bên đường ít nhất là 0,5m. Đối với các vị trí đặc biệt sẽ có thiết kế riêng.
- Tại chỗ đặt hộp nối cáp khoảng cách giữa thân hộp đến cáp gần nhất $\geq 0,25m$, hai đầu hộp nối đặt mốc báo hiệu cáp. Khoảng cách tối thiểu của các đoạn tuyến cáp giữa 02 hộp nối cáp là 1,5m.
- Điểm lên cột cáp được luồn qua ống nhựa siêu bền. Phải có bộ xi măng bảo vệ chân cáp lên cột.
- Cáp, hộp đầu cáp theo tiêu chuẩn IEC.
- Tất cả các hộp đầu cáp của cáp xuất tuyến từ các trạm 110kV 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 sây sát và 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.

Qui cách lắp mốc báo cáp:

- Thông báo số 769/TB-EVNHA NOI về việc quy định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hầm nối cáp ngày 11 tháng 8 năm 2023:
- Với lưới cáp ngầm trung, hạ áp bố trí các mốc báo hiệu cáp với khoảng cách là 10m/mốc.
- Các mốc báo hiệu cáp phải đặt đúng tim của từng sợi cáp và dọc theo tuyến.
- Tại các vị trí bẻ góc của tuyến cáp (chuyển hướng tuyến cáp), bố trí các mốc báo hiệu cáp tại hai đầu và giữa bán kính cong của đường cáp với khoảng cách 1m/mốc tại vị trí mỗi sợi cáp.

- Các yêu cầu về khoảng cách đặt mốc báo hiệu ở trên là yêu cầu của từng tuyến cáp riêng biệt, khi có nhiều hơn 1 tuyến cáp đi chung 1 hào cáp (mương cáp hoặc tương đương) thì các mốc cáp phải đặt đúng tim của sợi cáp trên cùng và dọc theo tuyến cáp.
- Các mốc báo hiệu cáp trên hè được chế tạo bằng sứ tráng men chữ chìm. Các mốc báo hiệu cáp dưới đường bê tông xi măng, nhựa asphalt được chế tạo bằng gang chữ chìm. Vị trí đúng để đọc chữ trên mốc báo hiệu cáp là đứng trên vỉa hè nhìn ra lòng đường. Chiều dài mũi tên trên mặt mốc báo hiệu cáp phải được đặt song song với tuyến cáp (ở vị trí cáp đi thẳng) hoặc song song với tiếp tuyến của đường cáp (ở vị trí bẻ góc). Chú ý riêng biệt mốc báo cáp hạ thế và trung thế.
- Các mốc báo hiệu cáp trên vỉa hè phải được gắn bằng xi măng, mặt của mốc báo hiệu cáp bằng mặt vỉa hè. Các mốc báo hiệu cáp được gắn trên mặt đường nhựa bê tông asphalt và bê tông xi măng phải được gắn bằng vít sắt dưới mặt đường, mặt của mốc báo hiệu bằng mặt đường.

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 22kV 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.
- Bảo vệ hộp nối cáp theo Quyết định số 45/QĐ-HĐTV ngày 27 tháng 3 năm 2025 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội Về việc ban hành Đề án “Chuẩn hóa lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội”.

Đặc điểm tuyến công trình, cao độ và tọa độ xây dựng

- Các công trình có liên quan đến việc xây dựng tuyến cáp ngầm 22kV: Dọc theo tuyến đường dây, có nhiều công trình ngầm hiện hữu như các tuyến cáp điện, cáp thông tin viễn thông, tuyến ống cấp nước, tuyến ống thoát nước, các hố ga dọc đường, cống ngầm, giao chéo và chạy song song với tuyến cáp ngầm xây dựng mới.
- Cao độ và tọa độ xây dựng: Cốt xây dựng trên mặt bằng tuyến của các tuyến đường giao thông mà tuyến cáp đi qua đã được xây dựng ổn định và phù hợp với quy hoạch xây dựng. Cao độ và tọa độ xây dựng tuyến cáp sẽ được lấy theo quy hoạch được duyệt.

Phương án xử lý các chướng ngại vật chính trên tuyến

- Mặt bằng tuyến cáp được chọn sẽ tránh tối đa các chướng ngại vật giao chéo như cáp thông tin viễn thông, tuyến ống cấp nước, tuyến ống thoát nước, các hố ga dọc đường, cống ngầm.

- Đối với các đoạn tuyến giao chéo với mương xây và cống thoát: sẽ thực hiện bố trí mương cáp 22kV sâu hơn để chui qua công trình giao chéo đảm bảo khoảng cách an toàn theo quy phạm.

Hành lang bảo vệ tuyến

- Chiều rộng hành lang được giới hạn bởi hai mặt phẳng thẳng đứng và song song về hai phía của tuyến cáp 1m.
- Chiều sâu tính từ mặt đất tới điểm thấp nhất của vỏ cáp $\geq 0,95\text{m}$.
- Ngoài ra cần tuân thủ các yêu cầu sau:
- Cắm đào hố, chôn hàng hóa, đóng cọc, trồng cây, làm nhà và xây dựng các công trình trong hành lang bảo vệ đường cáp ngầm.
- Cấm thải nước và các chất ăn mòn cáp, thiết bị,..vào hành lang bảo vệ đường cáp ngầm. Trong trường hợp thải nước và các chất khác ngoài hành lang bảo vệ đường cáp ngầm mà có khả năng xâm nhập, ăn mòn, làm hư hỏng cáp, chủ sở hữu hoặc người quản lý phải chịu trách nhiệm xử lý để không làm ảnh hưởng tới cáp

III.3.2. Các giải pháp kỹ thuật cải tạo dự án:

III.3.2.1 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Trúc Bạch 3 (TBA Quán Thánh 10) đến TBA Quán Thánh 1:

• Tuyến cáp ngầm:

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Trúc Bạch 3(TBA Quán Thánh 10) đến TBA Quán Thánh 1, tổng chiều dài cáp 400m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
- Mô tả tuyến :
 - + Đoạn TBA Quán Thánh 1 -A1: cáp ngầm đi trong nền gạch đỏ của trạm, chiều dài tuyến 6m.
 - + Đoạn A1 –A2: cáp ngầm cắt ngang vỉa hè đá phôi Quán Thánh, chiều dài tuyến 4m.
 - + Đoạn A2 –A3: cáp ngầm cắt ngang đường Quán Thánh, chiều dài tuyến 9m.
 - + Đoạn A3 –A4: cáp ngầm đi dọc đường Quán Thánh đến ngã tư Quán Thánh – Thanh Niên, chiều dài tuyến 174m.
 - + Đoạn A4 –A5: cáp ngầm đi dọc đường Thanh Niên, chiều dài tuyến 140m.
 - + Đoạn A5 –A6: cáp ngầm cắt ngang đầu phố Trần Vũ, chiều dài tuyến 9m.
 - + Đoạn A6 –A7: cáp ngầm đi dọc phố Trần Vũ, chiều dài tuyến 48m.
 - + Đoạn A7 –TBA Trúc Bạch 3 (TBA Quán Thánh 10): cáp ngầm cắt ngang vỉa hè đến Trúc Bạch 3 (TBA Quán Thánh 10), chiều dài tuyến 3m.

- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.
- Thu hồi đoạn cáp lên tủ RMU TBA Quán Thánh 1, TBA Trúc Bạch 3.
- Lắp 1 biển đầu cáp tại RMU TBA Quán Thánh 1; 1 biển đầu cáp tại TBA Trúc Bạch 3; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Quán Thánh 1; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Trúc Bạch 3.
- **Thí nghiệm:**
 - Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².
 - Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Quán Thánh 1; 01 ngăn tủ RMU tại TBA Trúc Bạch 3 (Quán Thánh 10).

III.3.2.2 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Ngói xi măng 1 đến TBA Ngói xi măng 2

• Tuyến cáp ngầm:

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Ngói xi măng 1 đến TBA Ngói xi măng 2, tổng chiều dài cáp 173m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
- Mô tả tuyến :
 - + Đoạn TBA Ngói xi măng 1 -B1: cáp ngầm đi trong nền trạm, chiều dài tuyến 2m.
 - + Đoạn B1 –B2: cáp ngầm đi trong sân nội bộ khu chung cư 671 Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 41m.
 - + Đoạn B2 –B3: cáp ngầm cắt ngang cống vào khu chung cư 671 Hoàng Hoa Thám , chiều dài tuyến 22m.
 - + Đoạn B3 –B4: cáp ngầm đi trên hè block đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 27m.
 - + Đoạn B4 –B5: cáp ngầm đi trên hè terazo đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 3.5m.
 - + Đoạn B5 –B6: cáp ngầm đi trên hè block đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 3.5m.
 - + Đoạn B6 –B7: cáp ngầm đi trên hè đá đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 5m.
 - + Đoạn B7 –B8: cáp ngầm đi trên hè block đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 14m.
 - + Đoạn B8 –B9: cáp ngầm đi trên hè terazo đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 8m.

- + Đoạn B9 –B10: cáp ngầm cắt ngang đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 9m.
- + Đoạn B10 –B11: cáp ngầm đi dọc đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 17m.
- + Đoạn B11 –B12: cáp ngầm cắt ngang vỉa hè Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 5m.
- + Đoạn B12 –TBA Ngói xi măng 2: cáp ngầm đến TBA Ngói xi măng 2, chiều dài tuyến 2m.
- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.
- Thu hồi đoạn cáp lên tủ RMU TBA Ngói xi măng 1, TBA Ngói xi măng 2.
- Lắp 1 biển đầu cáp tại RMU TBA Ngói xi măng 1; 1 biển đầu cáp tại TBA Ngói xi măng 2; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Ngói xi măng 1; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Ngói xi măng 2.

- **Thí nghiệm:**

- Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².
- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Ngói xi măng 1.
- Thí nghiệm 01 bộ LBS tại TBA Ngói xi măng 2.

III.3.2.3 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Ngói xi măng 2 đến TBA Viglacera

- **Tuyến cáp ngầm:**

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Ngói xi măng 2 đến TBA Viglacera, tổng chiều dài cáp 201m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
- Mô tả tuyến :
 - + Đoạn TBA Ngói xi măng 2 -B12: cáp ngầm đến TBA Ngói xi măng 2, chiều dài tuyến 2m.
 - + Đoạn B12 - B11: cáp ngầm cắt ngang vỉa hè Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 5m.
 - + Đoạn B11 - C1: cáp ngầm đi trên hè block đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 36m.
 - + Đoạn C1 - C2: cáp ngầm cắt ngang ngõ bê tông xi măng, chiều dài tuyến 5m.
 - + Đoạn C2 - C3: cáp ngầm đi trên hè block đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 35m.
 - + Đoạn C3 - C4: cáp ngầm cắt ngang ngõ 628A Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 9m.

- + Đoạn C4 - C5: cáp ngầm đi dọc ngõ 628A Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 88m.
- + Đoạn C5 - C6: cáp ngầm đi trên nền block, chiều dài tuyến 4m.
- + Đoạn C6 - TBA Viglacera: cáp ngầm đến TBA Viglacera, chiều dài tuyến 3m.
- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.
- Thu hồi đoạn cáp lên tủ RMU TBA Ngói xi măng 2, TBA Viglacera.
- Lắp 1 biển đầu cáp tại TBA Ngói xi măng 2; 1 biển đầu cáp tại TBA Viglacera; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Ngói xi măng 2; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Viglacera.
- **Thí nghiệm:**
- Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².
- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Viglacera.
- Thí nghiệm 01 bộ LBS tại TBA Ngói xi măng 2.

III.3.2.4 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Viglacera đến TBA Vĩnh Phúc 1

- **Tuyến cáp ngầm:**

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Viglacera đến TBA Vĩnh Phúc 1, tổng chiều dài cáp 257m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
- Mô tả tuyến :
 - + Đoạn TBA Viglacera –C6: cáp ngầm từ tủ TBA Viglacera đi ra, chiều dài tuyến 3m.
 - + Đoạn C6 – C5: cáp ngầm đi trên nền block, chiều dài tuyến 4m.
 - + Đoạn C5 – C4: cáp ngầm đi dọc ngõ 628A Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 88m.
 - + Đoạn C4 – D1: cáp ngầm cắt ngang đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 11m.
 - + Đoạn D1 – D2: cáp ngầm đi trên hè block đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 23m.
 - + Đoạn D2 – D3: cáp ngầm cắt ngang ngõ BTXM, chiều dài tuyến 3m.
 - + Đoạn D3 – D4: cáp ngầm đi trên hè block đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 12m.
 - + Đoạn D4 – D5: cáp ngầm đi trên hè terazo đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 7m.
 - + Đoạn D5 – D6: cáp ngầm đi trên hè block đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 6m.
 - + Đoạn D6 – D7: cáp ngầm đi trên hè terazo đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 12m.

+ Đoạn D7 – D8: cáp ngầm đi trên hè block đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 14m.

+ Đoạn D8 – D9: cáp ngầm đi dưới đường Hoàng Hoa Thám, chiều dài tuyến 36m.

+ Đoạn D9 – D10: cáp ngầm đi dọc ngõ BTXM, chiều dài tuyến 23m.

+ Đoạn D10 – D11: cáp ngầm đi vào sân BTXM, chiều dài tuyến 7m.

+ Đoạn D11 - TBA Vĩnh Phúc 1: cáp ngầm đến TBA Vĩnh Phúc 1, chiều dài tuyến 1m.

- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.

- Thu hồi đoạn cáp lên từ RMU TBA Vĩnh Phúc 1, TBA Viglacera.

- Lắp 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 1; 1 biển đầu cáp tại TBA Viglacera; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 1; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Viglacera.

• **Thí nghiệm:**

- Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Viglacera.

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 1.

III.3.2.5 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 1 đến TBA Vĩnh Phúc 2

• **Tuyến cáp ngầm:**

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 1 đến TBA Vĩnh Phúc 2, tổng chiều dài cáp 100m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Mô tả tuyến :

+ Đoạn TBA Vĩnh Phúc 1 – E1: cáp ngầm từ tủ TBA Vĩnh Phúc 1 đi ra, chiều dài tuyến 67m.

+ Đoạn E1 – E2: cáp ngầm đi trên nền đất, chiều dài tuyến 9m.

+ Đoạn E2 – E3: cáp ngầm đi trên hè terazo, chiều dài tuyến 11m.

+ Đoạn E3 – E4: cáp ngầm đi trên nền đất, chiều dài tuyến 6m.

+ Đoạn E4 - TBA Vĩnh Phúc 2: cáp ngầm đến TBA Vĩnh Phúc 2, chiều dài tuyến 7m.

- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.

- Thu hồi đoạn cáp lên từ RMU TBA Vĩnh Phúc 1, TBA Vĩnh Phúc 2.

- Lắp 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 1; 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 2; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 1; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 2.

• **Thí nghiệm:**

- Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 1.

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 2.

III.3.2.6 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 2 đến TBA Vĩnh Phúc 27

• **Tuyến cáp ngầm:**

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 2 đến TBA Vĩnh Phúc 27, tổng chiều dài cáp 164m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Mô tả tuyến :

+ Đoạn TBA Vĩnh Phúc 2 – F1: cáp ngầm từ tủ TBA Vĩnh Phúc 2 đi ra, chiều dài tuyến 4m.

+ Đoạn F1 – F2: cáp ngầm đi trên hè bock, chiều dài tuyến 20m.

+ Đoạn F2 – F3: cáp ngầm đi dưới đường phố Vĩnh Phúc, chiều dài tuyến 80m.

+ Đoạn F3 – F4: cáp ngầm đi dưới đường phố Vĩnh Phúc, chiều dài tuyến 47m.

+ Đoạn F4 – F5: cáp ngầm đi trên hè terazo, chiều dài tuyến 2m.

+ Đoạn F5 - TBA Vĩnh Phúc 27: cáp ngầm đến TBA Vĩnh Phúc 27, chiều dài tuyến 4m.

- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.

- Thu hồi đoạn cáp lên từ RMU TBA Vĩnh Phúc 2, TBA Vĩnh Phúc 27.

- Lắp 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 2; 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 27; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 2; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 27.

• **Thí nghiệm:**

- Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 2.

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 27.

III.3.2.7 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 27 đến TBA Vĩnh Phúc 10

• **Tuyến cáp ngầm:**

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 27 đến TBA Vĩnh Phúc 10, tổng chiều dài cáp 139m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-

3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Mô tả tuyến :

+ Đoạn TBA Vĩnh Phúc 27 – F5: cáp ngầm từ tủ TBA Vĩnh Phúc 27 đi ra, chiều dài tuyến 4m.

+ Đoạn F4 – F5: cáp ngầm đi trên hè terazo, chiều dài tuyến 2m.

+ Đoạn F4 – G1: cáp ngầm đi dưới đường phố Vĩnh Phúc, chiều dài tuyến 122m.

+ Đoạn G1 - TBA Vĩnh Phúc 10: cáp ngầm đến TBA Vĩnh Phúc 10, chiều dài tuyến 4m.

- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.

- Thu hồi đoạn cáp lên tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 27, TBA Vĩnh Phúc 10.

- Lắp 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 27; 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 10; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 27; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 10.

• **Thí nghiệm:**

- Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 27.

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 10.

III.3.2.8 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 10 đến TBA Vĩnh Phúc 7

• **Tuyến cáp ngầm:**

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 10 đến TBA Vĩnh Phúc 7, tổng chiều dài cáp 198m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Mô tả tuyến :

+ Đoạn TBA Vĩnh Phúc 10 – G1: cáp ngầm từ tủ TBA Vĩnh Phúc 10 đi ra, chiều dài tuyến 4m.

+ Đoạn G1 – H1: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 3m.

+ Đoạn H1 – H2: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 21m.

+ Đoạn H2 – H3: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 85m.

+ Đoạn H3 – H4: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 6m.

+ Đoạn H4 – H5: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 36m.

+ Đoạn H5 – H6: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 10m.

+ Đoạn H6 – H7: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 20m.

+ Đoạn H7 – H8: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 2m.

+ Đoạn H8 - TBA Vĩnh Phúc 7: cáp ngầm đến TBA Vĩnh Phúc 7, chiều dài tuyến 4m.

- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.

- Thu hồi đoạn cáp lên tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 10, TBA Vĩnh Phúc 7.

- Lắp 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 10; 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 7; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 10; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 7.

• **Thí nghiệm:**

- Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 10.

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 7.

III.3.2.9 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 7 đến hộp nối đi TBA Nhà ở sĩ quan

• **Tuyến cáp ngầm:**

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 7 đến hộp nối đi TBA Nhà ở sĩ quan, tổng chiều dài cáp 217m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Mô tả tuyến :

+ Đoạn TBA Vĩnh Phúc 7 – H8: cáp ngầm từ tủ TBA Vĩnh Phúc 7 đi ra, chiều dài tuyến 4m.

+ Đoạn H8 – I1: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 10m.

+ Đoạn I1 – I2: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 4m.

+ Đoạn I2 – I3: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 27m.

+ Đoạn I3 – I4: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 20m.

+ Đoạn I4 – I5: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 6m.

+ Đoạn I5 – I6: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 26m.

+ Đoạn I6 – I7: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 4m.

+ Đoạn I7 – I8: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 28m.

+ Đoạn I8 – I9: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 6m.

+ Đoạn I9 - hộp nối đi TBA Nhà ở sĩ quan: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 48m.

- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.

- Thu hồi đoạn cáp lên tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 7.

- Lắp 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 7; 1 biển đầu cáp tại TBA Nhà ở sĩ quan; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 7; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Nhà ở sĩ quan.

• **Thí nghiệm:**

- Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².
- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 7.

III.3.2.10 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ hộp nối đi TBA Nhà ở sĩ quan đến TBA Vĩnh Phúc 6

• **Tuyến cáp ngầm:**

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ hộp nối đi TBA Nhà ở sĩ quan đến TBA Vĩnh Phúc 6, tổng chiều dài cáp 54m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Mô tả tuyến :

+ Đoạn hộp nối – J1: cáp ngầm từ tủ hộp nối đi trên hè terazo, chiều dài tuyến 30m.

+ Đoạn J1 – J2: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 14m.

+ Đoạn J2 – J3: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 1m.

+ Đoạn J3 – TBA Vĩnh Phúc 6: cáp ngầm đi vào trạm biến áp, chiều dài tuyến 5m.

- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.

- Thu hồi đoạn cáp lên tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 6.

- Lắp 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 6; 1 biển đầu cáp tại TBA Nhà ở sĩ quan; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 6; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Nhà ở sĩ quan.

• **Thí nghiệm:**

- Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².
- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 6.

III.3.2.11 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 6 đến TBA Vĩnh Phúc 20

• **Tuyến cáp ngầm:**

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 6 đến TBA Vĩnh Phúc 20, tổng chiều dài cáp 200m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Mô tả tuyến :

+ Đoạn TBA Vĩnh Phúc 6 – J3: cáp ngầm từ tủ TBA Vĩnh Phúc 6 đi ra, chiều dài tuyến 5m.

+ Đoạn J2 – J3: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 1m.

+ Đoạn J2 – K1: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 14m.

+ Đoạn K1 – K2: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 28m.

+ Đoạn K2 – K3: cáp ngầm đi dưới đường BTXM, chiều dài tuyến 105m.

+ Đoạn K3 – K4: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 7m.

+ Đoạn K4 – TBA: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 33m.

- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.

- Thu hồi đoạn cáp lên tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 6, TBA Vĩnh Phúc 20.

- Lắp 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 6; 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 20; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 6; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 20.

• **Thí nghiệm:**

- Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².
- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 6.
- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 20.

III.3.2.12 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 12 đến TBA Vĩnh Phúc 13

• **Tuyến cáp ngầm:**

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 12 đến TBA Vĩnh Phúc 13, tổng chiều dài cáp 208m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Khi cải tạo TBA Vĩnh Phúc 13, chuyển đầu cáp đi TBA Vĩnh Phúc 14 sang vị trí mới của TBA Vĩnh Phúc 13, tận dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE hiện trạng.

- Mô tả tuyến :

+ Đoạn TBA Vĩnh Phúc 6 – L1: cáp ngầm từ tủ TBA Vĩnh Phúc 12 đi ra, chiều dài tuyến 3m.

+ Đoạn L1 – L2: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 4m.

+ Đoạn L2 – L3: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 4m.

+ Đoạn L3 – L4: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 58m.

+ Đoạn L4 – L5: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 22m.

+ Đoạn L5 – L6: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 7m.

+ Đoạn L6 – L7: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 23m.

+ Đoạn L7 – L8: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 7m.

- + Đoạn L8 – L9: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 41m.
- + Đoạn L9 – L10: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 29m.
- + Đoạn L10 – TBA Vĩnh Phúc 13(vị trí mới sau khi di chuyển): cáp ngầm đi dưới

hè terazo, chiều dài tuyến 3m.

- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.

- Thu hồi đoạn cáp lên từ RMU TBA Vĩnh Phúc 12, TBA Vĩnh Phúc 13.

- Lắp 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 12; 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 13; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 12; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 13.

• **Thí nghiệm:**

- Thí nghiệm 02 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 12.

III.3.2.13 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Chung cư số 6 Đội Nhân đến TBA Giếng 7

• **Tuyến cáp ngầm:**

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Chung cư số 6 Đội Nhân đến TBA Giếng 7, tổng chiều dài cáp 265m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Mô tả tuyến :

+ Đoạn TBA Chung cư số 6 Đội Nhân – M1: cáp ngầm từ tủ TBA đi ra, chiều dài tuyến 4m.

+ Đoạn M1 – M2: cáp ngầm đi dưới hè block, chiều dài tuyến 1m.

+ Đoạn M2 – M3: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 119m.

+ Đoạn M3 – M4: cáp ngầm đi dưới hè block, chiều dài tuyến 23m.

+ Đoạn M4 – M5: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 14m.

+ Đoạn M5 – M6: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 73m.

+ Đoạn M6 – M7: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 4m.

+ Đoạn M7 – TBA Giếng 7: cáp ngầm đi dưới nền BTXM, chiều dài tuyến 20m.

- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.

- Thu hồi đoạn cáp lên từ RMU TBA Chung cư số 6 Đội Nhân, TBA Giếng 7.

- Lắp 1 biển đầu cáp tại TBA Giếng 7; 1 biển đầu cáp tại TBA Chung cư số 6 Đội Nhân; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Giếng 7; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Chung cư số 6 Đội Nhân.

• **Thí nghiệm:**

- Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Giếng 7.

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Chung cư số 6 Đội Nhân.

III.3.2.14 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Giếng 7 đến TBA BTL Pháo Binh

• **Tuyến cáp ngầm:**

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Giếng 7 đến TBA BTL Pháo Binh, tổng chiều dài cáp 264m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Mô tả tuyến :

+ Đoạn TBA Giếng 7– M7: cáp ngầm đi dưới nền BTXM, chiều dài tuyến 20m.

+ Đoạn M6 – M7: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 4m.

+ Đoạn M6 – N1: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 35m.

+ Đoạn N1 – N2: cáp ngầm đi dưới đường BTXM, chiều dài tuyến 52m.

+ Đoạn N2 – N3: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 105m.

+ Đoạn N3 – N4: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 5m.

+ Đoạn N4 – TBA BTL Pháo Binh: cáp ngầm đi dưới nền BTXM, chiều dài tuyến 36m.

- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.

- Thu hồi đoạn cáp lên từ RMU TBA BTL Pháo Binh, TBA Giếng 7.

- Lắp 1 biển đầu cáp tại TBA Giếng 7; 1 biển đầu cáp tại TBA BTL Pháo Binh; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Giếng 7; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA BTL Pháo Binh.

• **Thí nghiệm:**

- Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Giếng 7.

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA BTL Pháo Binh.

III.3.2.15 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA BTL Pháo Binh đến TBA Vĩnh Phúc 22

• **Tuyến cáp ngầm:**

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA BTL Pháo Binh đến TBA Vĩnh Phúc 22, tổng chiều dài cáp 176m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Mô tả tuyến :

+ Đoạn TBA BTL Pháo Binh – N4: cáp ngầm đi dưới nền BTXM, chiều dài tuyến 36m.

+ Đoạn N3 – N4: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 5m.

+ Đoạn N3 – O1: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 14m.

+ Đoạn O1 – O2: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 95m.

+ Đoạn O2 – O3: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 4m.

+ Đoạn O3 – TBA Vĩnh Phúc 22: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 15m.

- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.

- Thu hồi đoạn cáp lên tủ RMU TBA BTL Pháo Binh, TBA Vĩnh Phúc 22.

- Lắp 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 22; 1 biển đầu cáp tại TBA BTL Pháo Binh; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 22; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA BTL Pháo Binh.

• **Thí nghiệm:**

- Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 22.

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA BTL Pháo Binh.

III.3.2.16 Tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 22 đến TBA Vĩnh Phúc 9

• **Tuyến cáp ngầm:**

- Thay thế tuyến cáp ngầm trung áp 22kV từ TBA Vĩnh Phúc 22 đến TBA Vĩnh Phúc 9, tổng chiều dài cáp 82m (chưa tính 1% dự phòng) . Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màng chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Mô tả tuyến :

+ Đoạn TBA Vĩnh Phúc 22– P1: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 1m.

+ Đoạn P1 – P2: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 4m.

+ Đoạn P2 – P3: cáp ngầm đi dưới đường asphalt, chiều dài tuyến 9m.

+ Đoạn P3 – P4: cáp ngầm đi dưới hè terazo, chiều dài tuyến 57m.

+ Đoạn P4 – TBA Vĩnh Phúc 9: cáp ngầm đi dưới nền BTXM, chiều dài tuyến 4m.

- Toàn bộ tuyến cáp được luồn ống nhựa chịu lực siêu bền HDPE-F195/150; tại một số vị trí cắt ngang các tuyến đường lớn cáp được luồn trong ống nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10.

- Thu hồi đoạn cáp lên tủ RMU TBA Vĩnh Phúc 9, TBA Vĩnh Phúc 22.

- Lắp 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 22; 1 biển đầu cáp tại TBA Vĩnh Phúc 9; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 22; lắp 1 biển sơ đồ 1 sợi tại TBA Vĩnh Phúc 9.

• **Thí nghiệm:**

- Thí nghiệm 01 sợi cáp ngầm Cu-XLPE-24kV-3x240mm².

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 22.

- Thí nghiệm 01 ngăn tủ RMU tại TBA Vĩnh Phúc 9.

CHƯƠNG IV. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP

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

IV.1.1. Phạm vi cấp điện, lựa chọn cấp điện áp, công suất và địa điểm:

IV.1.1.1. Phạm vi cấp điện, địa điểm:

- **Phạm vi cấp điện:**

Giữ nguyên phạm vi cấp điện như hiện tại.

- **Địa điểm:**

Giữ nguyên vị trí hiện tại của các TBA. Riêng TBA Vĩnh Phúc 13, cải tạo TBA hiện trạng thành kiểu trạm hợp bộ, di chuyển TBA ra vị trí mới, cạnh TBA hiện trạng để tránh gốc cây.

IV.1.1.2. Lựa chọn cấp điện áp:

- Điện áp phía trung áp của trạm biến áp:

+ Đối với lưới điện trung áp đầu nối là 22kV thì điện áp phía sơ cấp của máy biến áp được chọn là $22kV \pm 2 \times 2,5\%$ (5 nấc phân áp: 5%; 2,5%; 0%; -2,5% và -5%)

- Điện áp phía thứ cấp của máy biến áp là: 0,4kV.

IV.1.1.3. Công suất trạm biến áp:

Giữ nguyên công suất hiện tại của các TBA.

IV.1.2. Lựa chọn sơ đồ nối điện:

Giữ nguyên sơ đồ nối điện hiện trạng của các TBA.

- **Riêng TBA Vĩnh Phúc 13 cải tạo TBA hiện trạng thành kiểu trạm hợp bộ:**

- Phía trung thế:

- o Tận dụng 01 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA tháo lắp từ TBA cũ sang
- o Tủ được trang bị đồng hồ báo áp lực khí, báo tín hiệu sự cố đầu cáp và bộ sấy nhiệt tự động.
- o Tủ được đặt trong thân trụ thép trạm.

- Máy biến áp:

Tận dụng 01 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-cách điện plug-in tháo lắp chuyển từ MBA cũ sang.

- o Công suất : 400kVA
- o Điện áp : $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4kV$
- o Tổ đấu dây : $\Delta/Yo-11$
- o Đầu sứ trung thế Elbows 24kV

- Phía hạ thế:

Đặt 01 tủ hạ thế tổng 600V-630A trong thân trụ thép có cấu hình chính như sau:

- o Hệ thanh cái tủ sử dụng thanh đồng dẹt $2 \times 50 \times 5mm^2$, có khả năng chịu được dòng ngắn mạch $\geq 52,5 kA$.
- o 01 MCCB tổng 3P, 630A, 65kA/s, 600V (chỉnh định theo dòng định mức của máy biến áp).
- o 01 MCCB nhánh 3P, 600V - 400A - 50kA/s, có dải điều chỉnh.
- o 02 MCCB nhánh 3P, 600V - 250A - 36kA/s, có dải điều chỉnh.
- o 01 MCCB nhánh 3P, 600V - 160A - 36kA/s, có dải điều chỉnh, cho tụ bù
- o 01 bộ MCB nhánh 3P, 25A, 6kA/s, 600V cho tự dùng
- o 04 máy biến dòng 500V, 600/5A, cấp chính xác 0,5
- o 01 công tơ điện từ 3 pha, 230/400V-5A, ccx=1. Lắp đặt hệ thống Modem để giám sát truyền số liệu đo thông số vận hành và đếm sản lượng điện năng từ xa (theo Công văn số 4040/TB-EVN HANOI ngày 18/09/2017).
- o 03 chống sét hạ thế 500V
- o Lắp đặt 1 tủ tụ bù tụ bù 0,4kV-điều khiển x cấp-6x10kVAr-trong nhà, có điều khiển. Tủ được tích hợp trong thân trụ TBA. Cáp từ tủ hạ thế đến tủ tụ bù: sử dụng cáp hạ áp-Cu-4x35mm²-không giáp kim loại, cách điện PVC. Cáp được đầu vào thanh cái dưới của ATM tổng trong tủ hạ thế. Cáp cáp tín hiệu điều khiển từ TI hạ thế đến tủ tụ bù: sử dụng Cáp hạ áp-Cu-2x2,5mm²-không giáp kim loại, cách điện PVC.
- o Phần mạch công tơ được đặt trong ngăn riêng, có cửa khoá do ngành điện quản lý theo qui định chống tổn thất trong kinh doanh của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội.

IV.1.3. Giải pháp chống sét, nối đất trạm biến áp: giữ nguyên hiện trạng.

IV.1.3.1. Giải pháp chống sét: giữ nguyên hiện trạng

- Không lắp đặt bảo vệ chống sét đánh trực tiếp tại các TBA.
- Bảo vệ quá điện áp khí quyển lan truyền từ đường dây vào trạm bằng chống sét van.
- Chống sét van được lắp đặt tại các TBA đến 35kV với quy mô công suất bất kỳ.
- Khi chọn chống sét van cho TBA cần lưu ý đến kết cấu và điện áp của lưới điện hiện tại kết hợp với quy hoạch sau này để có được các giải pháp phù hợp về kinh tế.
- Chống sét van lắp đặt tại TBA phải được lựa chọn theo các thông số kỹ thuật phù hợp với các tiêu chuẩn theo quy định.

IV.1.3.2. Giải pháp nối đất: giữ nguyên hiện trạng

- ♦ **Tính điện trở nối đất của một cọc:**

$$R_{tc} = \frac{\rho \cdot k_m}{2\pi l} \cdot \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right), \Omega \quad (1)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất.

km - hệ số mùa.

d - là đường kính của cọc tiếp địa

l - là chiều dài của cọc tiếp địa

t = h + l/2 - là độ chôn sâu của cọc, tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc,

h là chiều sâu từ mặt đất tới cọc

♦ **Xác định sơ bộ số cọc:**

$$n = \frac{R_{lc}}{\eta_c \cdot R_{yc}}$$

Trong đó:

η_c - là hệ số sử dụng cọc.

R_{yc} - là điện trở nối đất yêu cầu ($R_{yc} = 4\Omega$)

♦ **Xác định điện trở thanh nối đất:**

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2\pi l} \cdot \ln\left(\frac{K \cdot l^2}{b \cdot h}\right) \quad (2)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất.

km - hệ số mùa.

K - hệ số phụ thuộc hình dạng thanh tiếp địa

l - chiều dài thanh tiếp địa

h - độ chôn sâu của thanh

b - đường kính thanh

♦ **Xác định điện trở lưới nối đất:**

Với một hệ thống nối đất gồm n cọc chôn dọc theo một thanh ngang thì điện trở tản của các hệ thống nối đất xác định theo biểu thức sau:

$$R_{ht} = \frac{1}{m} \cdot \frac{R_{lc} R_t}{\eta_t \cdot R_{lc} + n \cdot \eta_c \cdot R_t} \quad (3)$$

Trong đó:

m - số hệ thống ghép song song

n - số cọc tiếp địa

η_c - hệ số sử dụng của cọc $\eta_c = f(n, \frac{a}{l})$

η_t - hệ số sử dụng của cọc $\eta_t = f(n, \frac{a}{l})$

Từ đó, giải pháp nối đất các trạm xây dựng mới: 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:

- Trung tính MBA, chống sét, các cấu kiện sắt thép và vỏ thiết bị trong trạm đều được nối vào hệ thống nối đất của trạm.

- Nối đất an toàn, nối đất làm việc và nối đất chống sét phải được nối đất vào lưới nối đất bằng dây nhánh riêng biệt được dẫn xuống hệ tiếp địa.

- Lưới nối đất của trạm bao gồm dây nối và bộ tiếp đất, trong đó:

- Trung tính máy biến áp được nối tới hệ thống nối đất chung bằng dây đồng mềm nhiều sợi M120.
- Nối đất chống sét van, tiếp địa đầu cáp hạ thế, đầu cáp elbow mặt MBA tới hệ thống nối đất chung bằng dây đồng mềm M35.
- Tiếp địa cho tủ RMU: sử dụng dây M50 làm tiếp địa làm việc, M35 làm tiếp địa an toàn, tiếp địa đầu cáp; tiếp địa nối vào hệ thống tiếp địa tại trạm bằng cách dùng 2 nhánh thép dẹt 50x5.
- Nối không tại tủ hạ thế bằng dây đồng mềm M50
- Bộ tiếp đất của trạm có kết cấu dạng cọc tia hỗn hợp: gồm 6 cọc (8 cọc đối với trạm xây) bằng thép góc L63x63x6, dài 2,5m mạ kẽm nhúng nóng sâu dưới mặt đất 0,8m. Dùng thép dẹt 50x5 hàn nối các đầu cọc với nhau, các chi tiết thép được mạ kẽm nhúng nóng theo quy định.
- Tất cả các giá đỡ thiết bị của trạm và các bộ phận cần tiếp địa được dẫn xuống hệ tiếp địa bằng thép dẹt 50x5.

- Chỗ nối dây tiếp đất với cọc tiếp đất phải được hàn chắc chắn tuân thủ quy định của hàn hóa nhiệt hoặc hàn điện. Dây tiếp đất bắt vào vỏ thiết bị, vào kết cấu công trình hoặc nối giữa các dây tiếp đất với nhau có thể bắt bằng bu lông hoặc hàn. Cắm nối bằng cách vặn xoắn.

- Trị số tổng trở nối đất cho TBA phân phối cấp điện áp đến 35kV áp dụng theo Quy phạm trạng bị điện 11TCN-2006. Điện trở nối đất (R) yêu cầu: $R \leq 4\Omega$ cho trạm có công suất $\geq 100kVA$.

- Lưu ý : Khi thi công nếu điện trở nối đất không đảm bảo, phải bổ sung thêm cọc, hoặc kết hợp cọc tia hỗn hợp với bột GEM (Bột GEM làm giảm điện trở suất của đất).

IV.1.4. Thiết bị đóng cắt bảo vệ ngăn mạch trạm biến áp:

• **Phía sơ cấp:**

Đối với các TBA sử dụng tủ RMU phân đoạn: phía cao thế máy biến áp được bảo vệ bằng ngăn máy cắt 24kV-200A-16kA/s.

Lựa chọn tủ RMU 24kV có ngăn máy cắt 24kV-200A-16kA/s để bảo vệ máy biến áp vì:

Hiện tại các hãng đã sản xuất dạng máy cắt nhỏ gọn đặt trong tủ RMU hợp bộ cách điện bằng khí SF6 cùng với role tự cấp nguồn và biến dòng thiết kế tối ưu. Một trong những lý do chính là yêu cầu cải thiện chất lượng dịch vụ trong khi vẫn phải tối ưu chi phí đầu tư.

Máy cắt với role tự cấp nguồn dễ lắp đặt hơn cầu chì trung thế và thích hợp cho phối hợp bảo vệ theo hai phía thượng và hạ nguồn. Máy cắt yêu cầu bảo trì ít hơn so với giải pháp dao cắt kết hợp cầu chì và do đó giảm tổng chi phí sở hữu (do không cần dự trữ cầu chì thay thế và cần phải thay cầu chì cả 3 pha ngay khi chỉ cầu chì 1 pha bị cháy). Máy cắt sử dụng role điện tử giúp bảo vệ quá tải tốt và có thể dễ dàng cài đặt thông số. Role lại hầu như không cần bảo trì vì nó tích hợp các tính năng tự kiểm tra. Hơn nữa, có thể dễ dàng kiểm tra mạch bảo vệ trong giai đoạn thử nghiệm đưa vào vận hành với các thiết bị thí nghiệm đơn giản.

Đặc tính bảo vệ vượt trội: So với cầu chì trung thế, máy cắt kết hợp với role tăng cường khả năng bảo vệ chọn lọc, bao gồm: Phối hợp bảo vệ với các thiết bị phía thượng nguồn và phía hạ nguồn; Tránh tác động sai với dòng xung kích qua máy biến áp và Phát hiện dòng sự cố pha-pha và dòng chạm đất cường độ bé.

Tăng khả năng chịu đựng khí hậu khắc nghiệt: Trạm biến áp MV/LV thường được lắp đặt ở những nơi có độ ẩm cao và môi trường ô nhiễm. Cầu chì hoạt động không tốt trong môi trường khắc nghiệt do không được cách ly với không khí và điện trường trong hộp cầu chì có thể gây phóng điện cục bộ. Cầu chì trung thế cần được lắp đặt trong môi trường kín, và do đó, cần phải xem xét lắp đặt cẩn thận trong tủ RMU cũng như lựa chọn loại cầu chì phù hợp để tránh quá nhiệt. Trong khi đó, máy cắt trong tủ RMU được đặt bên trong các buồng chứa đầy khí SF₆, nên không bị ảnh hưởng bởi điều kiện môi trường.

Công nghệ tiên tiến: Tủ RMU SF₆ hiện đại với máy cắt và role điện tử tự cấp nguồn cung cấp giải pháp bảo vệ ưu việt cho máy biến áp MV/LV với tổng chi phí sở hữu tương đương so với giải pháp dao cắt kết hợp cầu chì trung thế truyền thống.

Tựu trung những ưu điểm chính của giải pháp máy cắt (so với cầu chì) gồm có: Phối hợp bảo vệ tốt hơn với các thiết bị bảo vệ trung thế khác và hạ thế; Cải thiện khả năng bảo vệ đối với dòng xung kích, dòng quá tải, dòng sự cố pha-pha và dòng chạm đất cường độ bé; Khả năng chịu đựng môi trường khắc nghiệt tốt hơn và giảm bảo trì và phụ tùng thay thế.

• **Phía thứ cấp:**

- Lắp đặt aptomat tổng có dòng điện định mức tính toán theo quy định (theo cấp điện áp và công suất máy biến áp), tính toán phối hợp bảo vệ của aptomat tổng và aptomat xuất tuyến sao cho tác động cắt của aptomat xuất tuyến phải trước aptomat tổng, tránh mất điện cả trạm.

- Lắp đặt các aptomat nhánh phù hợp với phụ tải

IV.1.5. Đo đếm điện năng, điện áp và dòng điện:

- Đo điện áp, dòng điện được tích hợp trong công tơ điện tử 3 pha
- Đếm điện năng tiêu thụ: Đặt một công tơ điện tử 3 pha (có khả năng đo xa) với 3 máy biến dòng của mạch đếm. Phần này đặt trong ngăn chống tổn thất của tủ điện hạ thế

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

IV.2.1. Kiểu trạm: cải tạo trạm biến áp Vĩnh Phúc 13 thành trạm trụ thép.

IV.2.2. Kết cấu sắt thép

Tất cả các bộ xà, giá đỡ máy biến áp, chống sét, xà đỡ dây đến đều được chế tạo từ thép hình CT3 (AI) được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ yêu cầu 80μm.

IV.2.3. Móng tủ:

1. Tính toán sự ổn định của móng:

Sự làm việc ổn định của móng chủ yếu dựa vào sức bền của đất dưới đế móng, trong tính toán bỏ qua sức kháng của khối đất xung quanh. Phương pháp tính toán là phương pháp tính theo trạng thái giới hạn thứ nhất.

Khi móng chịu tác dụng của tải trọng ngang, có thể xảy ra các trường hợp nền chịu nén như sau:

Ứng suất dưới đáy móng xác định theo công thức:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot h_p}{W_y}$$

Trong đó:

N_d^{tc} - Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng.

Q_m - Trọng lượng móng.

Q_d - Trọng lượng đất trên móng.

F - Diện tích đáy móng.

h_p - Chiều cao từ nền đến lực P.

W_y - mômen chống uốn của đế móng.

Với móng tròn đường kính D, thì:

$$\sigma_{max} = \frac{4 \cdot \sum N}{\pi D^2} \left(1 \pm 8 \cdot \frac{e}{D} \right)$$

$$\text{Trong đó: } \sum N = N_d^{tc} + Q_m + Q_d; e = \frac{P_x \cdot h_p}{\sum N}$$

Để móng làm việc được ổn định yêu cầu:

$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1.2 \times R_{tc}$$

R_{tc} : Áp lực tiêu chuẩn của nền đất ở đáy móng (cường độ nền đất). Theo TCVN 9362: 2012 quy định: $R_{tc} = m \cdot (A_b + B \cdot h) \cdot \gamma + D \cdot c$

Trong đó:

b: chiều rộng của móng; đối với móng tròn hoặc đa giác lấy $b = \sqrt{F}$ (F là diện tích đáy móng).

h: chiều sâu chôn móng.

g: trọng lượng thể tích của đất.

m: hệ số điều kiện làm việc. Nếu hố móng nằm dưới mực nước ngầm và trong tầng đất cát nhỏ thì $m=0.8$ trong tầng cát bụi thì $m=0.6$; các trường hợp khác $m = 1$

A, B, D: các hệ số không thứ nguyên, phụ thuộc góc ma sát trong φ^{tc} .

IV.3. Các giải pháp kỹ thuật chi tiết phần trạm biến áp:

IV.3.1. Trạm biến áp Vĩnh Phúc 13:

• Phần TBA:

- Lắp mới 01 trụ đỡ kiêm tủ hạ thế trạm biến áp hợp bộ đứng 400kVA - 01 MCCB tổng 630A, 01 MCCB nhánh 400A, 02 MCCB nhánh 250A, 01MCCB 160A cho tụ bù, 01 MCB 25A tự dùng, 02 vị trí dự phòng, tích hợp tụ bù hạ áp có điều khiển dung lượng 6x10kVar. Phụ kiện lắp đặt có hộp chụp cực MBA, máng cáp cao thế, máng cáp hạ thế, giá kiểm tra MBA, bulong móng D28, có vị trí lắp tủ RMU 3 ngăn.
- Tận dụng 01 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-cách điện plug-in tháo lắp chuyển từ MBA cũ sang.
- Tận dụng 01 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA tháo lắp từ TBA cũ sang
- Lắp mới cáp từ MBA sang tủ RMU 24kV: Cáp ngầm 12,7/22(24)kV-Ruột đồng-1x50mm2-Có lớp màn chắn-Có giáp bảo vệ-Chống thấm nước. Chiều dài cáp 3x7m.
- Nối từ cực hạ thế MBA sang tủ hạ thế: sử dụng cáp hạ áp – Cu - 1x 120mm2- giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE, mỗi pha 02 sợi (5m/1 sợi) và trung tính 01 sợi (6m/1 sợi), cáp hạ thế đi trong máng cáp.
- Lắp đặt 1 tủ tụ bù tụ bù 0,4kV-điều khiển x cấp-6x10kVAr-trong nhà, có điều khiển. Tủ được tích hợp trong thân trụ TBA. Cáp từ tủ hạ thế đến tủ tụ bù: sử dụng cáp hạ áp-Cu-4x35mm2-không giáp kim loại, cách điện PVC. Cáp được đầu vào thanh cái dưới của ATM tổng trong tủ hạ thế. Cáp cấp tín hiệu điều khiển từ TI hạ thế đến tủ tụ bù: sử dụng Cáp hạ áp-Cu-2x2,5mm2-không giáp kim loại, cách điện PVC.
- Đóng mới hệ thống tiếp địa cho TBA.

• Phần hạ thế:

- Do di chuyển trạm biến áp ra vị trí mới, cáp ngầm xuất tuyến hạ thế bị thiếu. Để tránh bị nổi cáp ngay tại chân trạm, thu hồi 04 sợi cáp hạ áp-Cu-4x150mm2-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE hiện trạng.
- Kéo mới 04 sợi cáp hạ áp-Cu-4x150mm2-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA mới đến cột xuất tuyến hạ thế hiện trạng, tổng chiều dài cáp 144m.
- **Phần thu hồi:**
 - Thu hồi 28m cáp hạ áp-Cu-4x150mm2-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE.
 - Thu hồi 15m cáp ngầm 22kV-Cu-1x50mm2-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
 - Thu hồi 01 gốc cột.
 - Thu hồi 01 bộ máng che cáp cao - hạ thế, 01 vỏ tủ RMU, 01 bộ chụp cực MBA hiện trạng.
- **Phần xây dựng**
 - MBA được bố trí đặt trên thân trụ thép tích hợp tủ trung, hạ thế. Trụ thép được chế tạo từ thép hình với kích thước phù hợp, mạ kẽm nhúng nóng theo quy định. Các vật tư, thiết bị điện trung, hạ áp được tích hợp trong không gian của thân trụ.
 - Móng TBA là loại móng trụ bằng bê tông cốt thép đúc tại chỗ, liên kết giữa móng và thân trụ thép bằng bu lông neo, toàn bộ phần thân trụ, móng đỡ, bu lông neo được tính toán đảm bảo chịu tải trọng theo quy định (ốp gạch thẻ bê đỡ trụ thép đứng theo quy định).
- **Thí nghiệm:**

Thí nghiệm các vật tư, thiết bị phù hợp với điện áp vận hành ở cấp 22kV:

 - Thí nghiệm 01 MBA 3 pha 2 cuộn dây 400kVA 22/0,4kV.
 - Thí nghiệm tủ RMU 24kV: ngăn cầu dao phụ tải, ngăn cầu chì.
 - Thí nghiệm 06 bộ tụ 3 pha hạ áp.
 - Thí nghiệm 03 Cáp ngầm 12,7/22(24)kV-Ruột đồng-1x50mm2-Có lớp màn chắn-Có giáp bảo vệ-Chống thấm nước.
 - Thí nghiệm 08 sợi Cáp hạ áp – Cu - 1x 120mm2- giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE.
 - Thí nghiệm 04 sợi cáp hạ áp-Cu-4x150mm2-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE.
 - Thí nghiệm tiếp địa trạm biến áp.

CHƯƠNG V. ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ

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

* Điều kiện môi trường:

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

* Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

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

TT	Danh mục vật tư-thiết bị	Tiêu chuẩn áp dụng
1	Cáp ngầm trung áp ruột đồng	- Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam. - Quyết định số 847/QĐ-EVNHANOI ngày 28/01/2022 về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.
2	Hộp đầu cáp ngầm trung áp sử dụng ngoài trời	
3	Hộp nối cáp ngầm trung áp	
4	Hộp đầu cáp góc T-Plug loại đơn	
5	Đầu cốt	- QĐ 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty điện lực TP. Hà Nội.
6	Ống nhựa HDPE	- Theo tiêu chuẩn TCVN9070-2012
7	Sơn chống cháy	- Theo Quy định số 5658/QĐ-ĐLHN-P04 ngày 15/11/2006 về việc sơn chống cháy cho cáp 110kV và cáp xuất tuyến tại các trạm

TT	Danh mục vật tư-thiết bị	Tiêu chuẩn áp dụng
		110kV. - Theo tiêu chuẩn BS 467, DIN 41
8	Gạch bê tông	- Theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6477:2016
9	Cáp đồng đơn pha, bọc cách điện	- Theo Quyết định số 3447/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội
10	Móc báo hiệu cáp ngầm	- Theo thông báo số 769/TB-EVNHANOI ngày 11 tháng 08 năm 2023 của Tổng công ty Điện lực thành phố Hà Nội
11	Đai thép và khóa đai	- Theo Quyết định 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27 tháng 11 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội
12	Trụ đỡ máy biến áp kiêm tủ hạ thế bên trong, tích hợp vị trí lắp tủ RMU24kV, tích hợp tụ bù hạ áp có điều khiển dung lượng 6x10 kVAr	- Quyết định số 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020 của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội, Thông báo 259/TB-EVNHANOI ngày 09/4/2019
13	Cáp hạ áp và phụ kiện	- Theo Quyết định số 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty điện lực TP. Hà Nội
14	Gạch bê tông	- Theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6477:2016

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

V.2.1. Cáp ngầm trung áp ruột đồng:

- Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quyết định số 847/QĐ-EVNHANOI ngày 28/01/2022 về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

I.1.1.2. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc cáp

- Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:
- + 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- + Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- + Lớp cách điện.

+ Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

- + Chất độn
- + Lớp bọc bên trong (inner covering).
- + Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- + Áo giáp.
- + Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

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

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

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

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

Chiều dài cáp trong mỗi bành: 250m/bành đối với cáp ngầm trung áp ruột đồng 3x240mm².

1.1.1.3. Đặc tính kỹ thuật của cáp.

1. Ruột dẫn điện:

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω/km]
	Đồng	Đồng
240	34	0,0754

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

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

PE)	
-----	--

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

- Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

- Chiều dày cách điện:

+ Danh nghĩa (t_n):

Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

Đối với cáp 20/35kV: 8,8mm.

+ Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn t_{min} ≥ 0,9 t_n – 0,1

+ Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng (t_{max} - t_{min}) / t_{max} ≤ 0,15

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

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

- Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:

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

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

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

(XLPE)		
Cao su etylen propylen (EPR)	90	250

4. **Màn chắn cách điện:**

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

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

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

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

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

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

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

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

5. **Lớp bọc bên trong và chất độn:**

Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đun.

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

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

Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

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

6. **Lớp bọc phân cách:**

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

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

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

Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

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

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

7. **Áo giáp:**

Áo giáp làm bằng kim loại dạng dải băng kép.

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

- Vật liệu:

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

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

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

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

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

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

- + Bảng quần bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.
- Chiều dày bằng quần dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.
- Ký hiệu cáp: Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.
- Đánh dấu chiều dài:
 - + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
 - + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quần vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

I.1.1.4. Các yêu cầu về thử nghiệm.

Đối với cáp ngầm 22 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014.

Trường hợp thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện theo IEC 60502-2:2014, các hạng mục thử nghiệm được thực hiện như sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

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

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

- Thử nghiệm điện tuân tự theo các bước sau:
 - Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) phải được ghi lại.
 - Đo tgδ.

Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) phải được ghi lại.

Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 15 phút).

Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4Uo).

3. Thử nghiệm không điện:

Đo chiều dày cách điện.

Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).

Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.

Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.

Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.

Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.

Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại..

Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).

Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.

Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).

Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).

Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).

Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).

Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).

Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).

Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.

Thử nghiệm chống thấm nước.

Đặc tính kỹ thuật và cam kết cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm2-Chống thấm nước;

Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE

TT	Yêu cầu kỹ thuật	Đơn vị	Thông số
	Hãng sản xuất		Nhà thầu nêu rõ
	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu nêu rõ
	Nước sản xuất		Nhà thầu nêu rõ
1	Cáp 3 pha XLPE 22kV- ruột đồng		
2	Loại		Đồng
3	Số và tiết diện danh định của lõi cáp	mm ²	3x240
4	Điện áp cao nhất	kV	24

5	Số sợi đồng của lõi cáp	sợi	≥ 37
6	Đường kính của lõi cáp	mm	18,3-18,6
7	Độ dày danh định của lớp bán dẫn trong	mm	0,6
8	Loại vật liệu cách điện		XLPE & tương đương
9	Độ dày danh định của lớp cách điện	mm	5,5
10	Độ dày danh định của lớp bán dẫn ngoài	mm	0,6
11	Độ dày của băng đồng cho từng pha một	mm	$\geq 0,127$
12	Độ gồ mép của băng đồng cho từng pha một	%	≥ 15
13	Khả năng chịu ngắn mạch của màn đồng (1s)	kA	
14	Độ dày danh định của mỗi lớp giáp DSTA	mm	0,5
15	Loại vật liệu của vỏ bọc		PVC/PE
16	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong	mm	2,1-2,2
17	Độ dày của lớp vỏ bọc bên ngoài	mm	3,8-4,1
18	Đường kính ngoài của toàn bộ cáp	mm	89-92
19	Nhiệt độ định mức tối đa của dây dẫn	$^{\circ}\text{C}$	90
20	Khả năng mang tải (*)	A	≥ 474
21	Điện trở một chiều của dây dẫn tại $t = 20^{\circ}\text{C}$	Ω/km	$\leq 0,0754$
22	Điện trở xoay chiều của dây dẫn tại $t = 90^{\circ}\text{C}$	Ω/km	
23	Điện dung của cáp	$\mu\text{F}/\text{km}$	
24	Điện kháng của cáp	Ω/km	
25	Hệ số tự cảm	mH/km	
26	Hệ số điện môi (tg δ tối đa)	$\times 10^{-4}\text{pC}$	
27	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	≥ 50.000
28	Khả năng chịu dòng ngắn mạch của cáp		
	$t = 0,1 \text{ s}$	kA	≥ 108
	$t = 0,2 \text{ s}$	kA	≥ 75
	$t = 0,3 \text{ s}$	kA	≥ 63
29	Chiều dài cáp tối đa trên lô cuộn cáp	m	250
30	Đường kính mặt bích tối đa trên lô cuộn	m	2,2

	cáp		
31	Trọng lượng tối đa toàn bộ lô cuộn cáp	kg	5000
32	Số lớp băng chống thấm (ở dưới lớp băng đồng)		1

Đặc tính kỹ thuật và cam kết cáp ngầm 22kV-Cu-1x50mm2-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Cáp 1 pha XLPE 22kV- ruột đồng		
2	Nhà sản xuất		
	Mã hiệu sản phẩm		
	Nước sản xuất		
3	Loại		Đồng
4	Số và tiết diện danh định của lõi cáp	mm^2	1x50
5	Điện áp cao nhất	kV	24
6	Số sợi đồng của lõi cáp	sợi	
7	Đường kính của lõi cáp	mm	7,7 – 8,6
8	Độ dày danh định của lớp bán dẫn trong	mm	0,6
9	Loại vật liệu cách điện		XLPE, EPR& tương đương
10	Độ dày danh định của lớp cách điện	mm	5,5
11	Độ dày danh định của lớp bán dẫn ngoài	mm	0,6
12	Tiết diện của màn đồng	mm^2	≥ 16
13	Khả năng chịu ngắn mạch của màn đồng (1s)	kA	
14	Loại vật liệu của vỏ bọc		PVC/PE
15	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong	mm	1,2 - 1,3
16	Độ dày của lớp vỏ bọc bên ngoài	mm	1,9 - 2,0
17	Độ dày của mỗi lớp băng nhôm	mm	0,5
18	Độ dày của mỗi lớp băng thép	mm	0,8
19	Đường kính ngoài của toàn bộ cáp	mm	31 - 33
20	Nhiệt độ định mức tối đa của dây dẫn	$^{\circ}\text{C}$	90
21	Định mức dòng điện tối đa (*)	A	194
22	Điện trở một chiều của dây dẫn tại $t = 20^{\circ}\text{C}$	Ω/km	$\leq 0,387$
22	Điện trở xoay chiều của dây dẫn tại $t = 90^{\circ}\text{C}$	Ω/km	
24	Điện dung của cáp	$\mu\text{F}/\text{km}$	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
25	Điện kháng của cáp	Ω/km	
26	Hệ số tự cảm	mH/km	
27	Hệ số điện môi (tg δ tối đa)	$\times 10^{-4}\text{pC}$	
28	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	≥ 50.000
	Khả năng chịu dòng ngắn mạch của cáp		
	t = 0,1 s	kA	≥ 22
	t = 0,2 s	kA	≥ 16
29	t = 0,3 s	kA	≥ 13
30	Trọng lượng cáp	kg/km	
31	Trọng lượng dây dẫn đồng	kg/km	
32	Bán kính cong	m	
33	Chiều dài cáp tối đa trên lô cuộn cáp	m	500
34	Đường kính mặt bích tối đa trên lô cuộn cáp	m	2,2
35	Trọng lượng tối đa toàn bộ lô cuộn cáp	kg	5000
36	Số lớp băng chống thấm		2
37	Bột hoặc băng chống thấm		có
38	<u>Biên bản thí nghiệm điển hình</u>		
	- Điện trở một chiều lõi cáp (routine test)	Ω/km	$\leq 0,387$
	- Thí nghiệm phóng điện cục bộ tại 1,73Uo - 20,8kV (routine and type test)	pC	≤ 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 $200 \pm 3^{\circ}\text{C}$ và $20\text{N}/\text{cm}^2$) (Sample and type test) + Độ dẫn dài trong điều kiện có tải + Độ dẫn dài sau khi làm nguội		$\leq 175\%$ $\leq 15\%$
	- Thí nghiệm uốn kết hợp với phóng điện cục bộ (type test)	pC	≤ 5
	- Thí nghiệm hằng số điện môi tg δ tại 2kV trong khoảng 95 - 100°C (type test)		40×10^{-4}
	- Thí nghiệm đốt kết hợp với phóng điện cục bộ (type test)	pC	≤ 5
	- Thí nghiệm điện áp xung (90°C và 125kV)		Không phá

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	trong 15 phút (type test)		huỷ cách điện
	- Thí nghiệm cơ học (type test) + Suất kéo đứt của cách điện (XLPE/EPR) + Độ dẫn dài của cách điện cho khi đứt + Suất kéo đứt của vỏ (PVC/PE) + Độ dẫn dài của vỏ cáp cho khi đứt (PVC/PE)	N/mm^2 % N/mm^2 %	$\geq 12,5/4,2$ ≥ 200 $\geq 12,5/12,5$ $\geq 300/150$
	-Thí nghiệm lão hoá + Độ thay đổi suất kéo đứt của cách điện ở $135\pm 3^{\circ}\text{C}$ trong 7 ngày (XLPE/EPR) + Độ thay đổi độ dẫn dài cho đến khi đứt của cách điện ở $135\pm 3^{\circ}\text{C}$ trong 7 ngày (XLPE/EPR) + Độ thay đổi độ dẫn dài cho đến khi đứt của vỏ PE ở $110 \pm 3^{\circ}\text{C}$ trong 10 ngày + Độ thay đổi suất kéo đứt của vỏ PVC ở $100\pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 7 ngày + Độ thay đổi độ dẫn dài cho đến khi đứt của vỏ PVC ở $100 \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 7 ngày	% % % % %	$\leq \pm 25/\pm 30$ $\leq \pm 25/\pm 30$ ≥ 300 $\leq \pm 25$ $\leq \pm 25$
	- Thí nghiệm lão hoá bổ xung trên một đoạn cắt từ lô cáp hoàn chỉnh ở $100 \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 7 ngày bao gồm: sự thay đổi của suất kéo và độ dẫn dài cho đến khi đứt của cách điện và vỏ		
	- Thí nghiệm về suy giảm khối lượng (PVC) ở $100\pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 7 ngày (type test)	mg/cm^2	$\leq 1,5$
	- Thí nghiệm hàm lượng carbon (PE) (type test)	%	$2,5 \pm 0,5$
	- Độ sâu của vết lõm khi thử nén ở nhiệt độ $110\pm 2^{\circ}\text{C}$ đối với vỏ PE (type test)	%	≤ 50
	- Độ sâu của vết lõm khi thử nén ở nhiệt độ $90\pm 2^{\circ}\text{C}$ đối với vỏ PVC (type test)	%	≤ 50
	- Thí nghiệm độ dẫn dài lạnh đối với vỏ PVC ở nhiệt độ $-15\pm 2^{\circ}\text{C}$ (type test)	%	≥ 20
	- Thí nghiệm độ va đập lạnh đối với vỏ PVC ở nhiệt độ $-15\pm 2^{\circ}\text{C}$ (type test)		Không có vết nứt
	- Thí nghiệm khả năng kháng nứt của vỏ PVC ở nhiệt độ $150 \pm 3^{\circ}\text{C}$ trong 1h (type test)		Không có vết nứt
	- Thí nghiệm sự hấp thụ nước của cách điện ở	mg/cm^2	$\leq 1/5$

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	85±2°C trong 14ngày (type test) (XLPE/EPR)		
	- Thí nghiệm co ngót đối với cách điện ở nhiệt độ 130 ± 3°C trong 1h (type test)	%	4
	- Thí nghiệm co ngót đối với vỏ PE ở nhiệt độ 80 ± 2°C trong 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- 60502-2 IEC- 60502-2 IEC- 60502-2

V.2.2. Hộp đầu cáp ngầm trung áp sử dụng ngoài trời:

- Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quyết định số 847/QĐ-EVNHA NOI ngày 28/01/2022 về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

I.1.1.5. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

Loại: Sử dụng loại ngoài trời và có thể sử dụng các loại sau:

- Co nóng.
- Co nguội công nghệ nhấn-đẩy
- Co nguội công nghệ co-rút

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

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

- Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Mỗi một pha cáp phải có 01 dây tiếp địa và có tiết diện đảm bảo:

≥ 16mm² đối với cáp tiết diện đến 120mm²

≥ 25mm² đối với cáp tiết diện từ 150mm² ÷ 300mm²

≥ 35mm² đối với cáp tiết diện từ 400mm² ÷ 630mm²

- Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

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

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

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

Loại: 24kV 3x240, 1x50 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 5,5 mm.
- Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 8,8 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

I.1.1.6. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

1. Thông số kỹ thuật

- a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút:
 - Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.
 - Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.

- b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 125kV.
- Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 180kV.

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

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

- e. Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV hoặc 31 mm/kV.

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

2. Phụ kiện

- Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm² : 3 đầu cosses 240 mm².
- Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm² : 3 đầu cosses 50 mm².
- Đối với hộp đầu cáp 1x50 mm² : 1 đầu cosses 50 mm².

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

Có thể sử dụng đầu cốt (cosse) loại ép làm bằng đồng, hoặc loại xiết bứt đầu bu lông làm bằng vật liệu lưỡng kim (bimetal)... v.v).

- Nếu sử dụng đầu cốt loại ép, số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực đầu cốt quy định như sau:

+ Các loại cáp có tiết diện từ 50mm² đến 150mm² sử dụng đầu cốt (đầu cốt dạng ép) có 1 lỗ bắt bu-lông.

+ Các loại cáp có tiết diện từ 185mm² đến 630mm² sử dụng đầu cốt (đầu cốt dạng ép) có 2 lỗ bắt bu-lông (tâm giữa 2 lỗ bắt bu-lông là 44,5mm).

- Nếu sử dụng đầu cốt loại xiết bứt đầu bu lông, thì không quy định cụ thể về số lỗ bắt bu-lông mà áp dụng theo thiết kế cụ thể của nhà sản xuất. Đầu cốt phải phù hợp với tiết diện và chủng loại cáp sử dụng.

- Các đầu cốt phải đảm bảo khả năng mang dòng điện tải lớn nhất của loại cáp tương ứng.

I.1.1.7. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

1. Trình tự thử 1:

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

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

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

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

5. Thử ngâm nước (immersion test).

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

7. Thử điện áp xung (Impulse).

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

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

2. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

4. Thử điện áp xung (Impulse).

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

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

3. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/ 15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

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

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

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

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

1. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25U₀/1000h trong môi trường sương muối (Salt fog).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

V.2.3. Hộp nối cáp ngầm trung áp:

- Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Quyết định số 847/QĐ-EVNHANOI ngày 28/01/2022 về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

I.1.1.8. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

Loại: Có thể sử dụng một trong các loại sau:

- Co nguội đổ nhựa.
- Co nóng đổ nhựa.
- Quấn băng đổ nhựa..

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

Hộp nối cáp bao gồm:

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

Mỗi một pha cáp phải có 01 dây tiếp địa (và cũng là dây nối màn chắn đồng), có tiết diện đảm bảo:

$$+ \geq 16\text{mm}^2 \text{ đối với cáp tiết diện đến } 120\text{mm}^2$$

+ $\geq 25\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện từ $150\text{mm}^2 \div 300\text{mm}^2$

+ $\geq 35\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện từ $400\text{mm}^2 \div 630\text{mm}^2$

Chiều dài của dây nối màn chắn đồng theo cấp điện áp của cáp như sau:

+ $\geq 1200\text{mm}$ với cáp 22kV.

+ $\geq 1300\text{mm}$ với cáp 35kV.

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

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

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

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

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

Loại: 24kV 3x240 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 8,8 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

1.1.1.9. Đặc tính kỹ thuật của hộp nối cáp

1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 180kV.

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

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

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

2. Phụ kiện

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

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

Có thể sử dụng các loại ống nối sau:

- Sử dụng ống nối dạng ép làm bằng đồng phù hợp với tiết diện và chủng loại cáp sử dụng.

- Sử dụng ống loại xiết bứt đầu bu lông làm bằng vật liệu lưỡng kim (bimetal) phù hợp với tiết diện và chủng loại cáp sử dụng.

- Các ống nối phải đảm bảo khả năng mang dòng điện tải lớn nhất của loại cáp tương ứng.

1.1.1.10. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

1. Trình tự thử 1:

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

2. Trình tự thử 2:

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

3. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) hay DC (4U₀/15 phút) (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

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

V.2.4. Hộp đầu cáp góc T-Plug loại đơn:

- Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quyết định số 847/QĐ-EVNHA NOI ngày 28/01/2022 về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

I.1.1.11. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

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

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

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

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối. Lưu ý: Hộp đầu cáp thẳng phải được cung cấp đầy đủ các ống cách điện (Insulation tube) cho các pha cáp; các ống cách điện này có thể sử dụng chủng loại co rút hoặc chủng loại ống dẻo dạng sẫm hoặc tương đương và có chiều dài phù hợp để bảo vệ các cấu trúc bên trong của pha cáp sau khi đã tách bỏ lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài của pha cáp.

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

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

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

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

Loại: 24kV 3x240 mm², 3x50 mm², 1x50 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.
- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 8,8 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

Mỗi một hộp đầu cáp của 1 pha cáp phải cung cấp 01 dây tiếp địa; chiều dài của dây tiếp địa tối thiểu là 600mm; tiết diện của dây tiếp địa phải đảm bảo:

- $\geq 16\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện đến 120mm²
- $\geq 25\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện từ 150mm² ÷ 300mm²
- $\geq 35\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện từ 400mm² ÷ 630mm²

I.1.1.12. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc loại đơn

1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.
- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.
- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 180kV.

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

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

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

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

I.1.1.13. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

1. Trình tự thử 1:

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

6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).

7. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

8. Thử điện áp xung (Impulse).

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

10. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

2. Trình tự thử 2:

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

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

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

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

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

3. Trình tự thử 3:

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

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

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

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

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

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

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

6. Thử điện áp xung (Impulse).

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

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

4. Trình tự thử 4:

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

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

3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

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

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).

2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).

3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

4. Lực thao tác (Operating force).

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

I.1.1.14. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc Elbow

1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_0/05$ phút và/hoặc $4U_0/15$ phút:

- Đối với cáp $12,7(U_0)/22$ kV: 57 kVAC/05 phút và/hoặc 51 kVDC/15 phút.

- Đối với cáp $20(U_0)/35$ kV: 90 kVAC/05 phút và/hoặc 80 kVDC/15 phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp $12,7(U_0)/22$ kV: 125 kV.

- Đối với cáp $20(U_0)/35$ kV: 180 kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp $1,73U_0$.

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

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

I.1.1.15. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

1. Trình tự thử 1:

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

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

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

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

5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).

6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).

7. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

8. Thử điện áp xung (Impulse).

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

10. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

2. Trình tự thử 2:

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

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

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

3. Trình tự thử 3:

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

4. Trình tự thử 4:

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

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

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

V.2.5. Đầu cốt:

-(QĐ 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty điện lực TP. Hà Nội)

I.1.1.16. Yêu cầu chung:

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

I.1.1.17. Tiêu chuẩn áp dụng:

TCVN 3624-81 Các mối nối tiếp xúc điện. Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử
AS 1154.1 Cách điện và phụ kiện cho đường dây dẫn điện trên không.

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

I.1.1.18. Thiết kế và lắp đặt:

- Loại đai ép cho ống nối là loại lục giác.
- Điện trở của ống nối sau khi ép không vượt quá 75% của dây dẫn có chiều dài tương đương.
- Ghi nhãn: Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm/nổi không phai như sau:
 - + Tên nhà sản xuất.
 - + Mã hiệu của sản phẩm, loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.
 - + Có các vị trí ép phải được khắc chìm

1. Cosse ép đồng - nhôm

- Cosse ép là loại được thiết kế sử dụng cho mối nối đồng nhôm, bản cực đầu 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 16mm² đến 150mm².
- Cosse ép loại 02 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 185mm² đến 400mm².
- Bản cực đầu 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.

2. Cosse ép 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 16mm² đến 150mm².
- Cosse ép loại 02 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 185mm² đến 400mm²
- 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.

I.1.1.19. Yêu cầu về thử nghiệm:

- Thử nghiệm phải thực hiện trên các mẫu lấy bất kỳ từ lô vật liệu được cung cấp phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.
- Thử nghiệm xuất xưởng: Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC, AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- + Kiểm tra các kích thước
- + Kiểm tra các ký hiệu

- Thử nghiệm điển hình: Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC, AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- + Đo điện trở tiếp xúc.
 - + Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức.
 - + Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp.
 - + Thử chu kỳ nhiệt gồm 250 chu kỳ.
- Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC tiêu chuẩn
- Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được.

V.2.6. Đặc tính kỹ thuật ống nhựa HDPE (Theo tiêu chuẩn TCVN9070-2012):

- * Phạm vi**

Thông số kỹ thuật bao gồm thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và giao hàng ống nhựa chịu lực có độ bền cao dùng để bảo vệ cáp trung, hạ áp.
- * Tiêu chuẩn áp dụng**
 - Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9070:2012 về Ống nhựa gân xoắn HDPE;
 - Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7305-2:2008 - ISO 4427-2:2007. Tiêu chuẩn về Hệ thống ống nhựa - ống polyetylen (PE) và phụ tùng dùng để cấp nước – phần 2: Ống.
- * Yêu cầu kỹ thuật**
 - Các yêu cầu kỹ thuật chung
 - + ống nhựa chịu lực HDPE phải là loại chịu được ứng suất lớn, chịu được độ nén và độ va đập cao, an toàn trong quá trình thi công
 - + Thời hạn sử dụng của ống phải lớn hơn 50 năm ở độ sâu 0,5m, chịu được tải trọng của xe tải 20 tấn chạy qua.
 - + Có chất chống cháy, chống côn trùng gặm nhấm và bền vững trong môi trường hoá chất (đặc biệt trong môi trường axit mạnh).
 - + Có măng sông nối và phụ kiện đi kèm

*** Yêu cầu khi giao hàng**

Trên ống nối phải có nhãn mác ghi rõ nhà sản xuất, kiểu loại, các kích thước của ống nhựa chịu lực.

***Đặc tính kỹ thuật:**

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Có
	Mã hiệu sản phẩm		Có
	Nước sản xuất		Có
2	Vật liệu		Nhựa chịu lực
3	Đường kính ngoài HDPE-D195/150 HDPE-D130/100 HDPE-D32/25	mm	195 ± 4,0 130 ± 4,0 32 ± 2,0
4	Chiều dày thành ống HDPE-D195/150 HDPE-D130/100 HDPE-D32/25	mm	2,8± 0,4 2,2± 0,4 1,5± 0,3
5	Bước ren HDPE-D195/150 HDPE-D130/100 HDPE-D32/25	mm	45± 1,5 30± 1,0 8± 0,5
6	Độ cao bước ren HDPE-D195/150 HDPE-D130/100 HDPE-D32/25	mm	10 ± 0,5 10 ± 0,5 5 ± 0,5
7	Độ dài chế tạo HDPE-D195/150 HDPE-D130/100 HDPE-D32/25	m	Có
8	Bán kính uốn tối thiểu HDPE-D195/150 HDPE-D130/100 HDPE-D32/25	mm	500 400 90
9	Tài liệu kỹ thuật		Có
10	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có

- Ống HDPE D160-PN8:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	ống nhựa chịu lực thẳng DN160		
1.1	Nhà sản xuất		
	Mã hiệu sản phẩm		
	Nước sản xuất		
1.2	Vật liệu		HDPE - Tron
1.3	Đường kính ngoài	mm	160±1,5 mm
1.4	Chiều dày thành ống	mm	7,7
1.5	Chiều dài ống	m	6
1.6	Áp suất danh định		PN8
1.7	Dùng cho cáp XLPE hay EPR có điện áp cao nhất đến	KV	24
1.8	Tài liệu kỹ thuật		Có
1.9	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có

V.2.7. Sơn chống cháy:

Thực hiện theo Quy định số 5658/QĐ-ĐLHN-P04 ngày 15/11/2006 về việc sơn chống cháy cho cáp 110kV và cáp xuất tuyến tại các trạm 110kV.

I.1.1.20. Phạm vi:

Điều kiện kỹ thuật này bao gồm các phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng của sơn chống cháy sử dụng để phủ lên lớp vỏ ngoài cáp xuất tuyến tại các trạm 110kV.

Các khác biệt so với phần này nhà thầu phải kê khai trong phần phụ lục đính kèm.

I.1.1.21. Tiêu chuẩn áp dụng:

Tiêu chuẩn BS 467, DIN 4102

I.1.1.22. Yêu cầu kỹ thuật:

1. Xuất xứ hàng hóa:

Sơn chống cháy phải có xuất xứ rõ ràng, được sản xuất bởi các hãng nước ngoài đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn quốc tế về phòng chống cháy nổ.

2. Đánh ký hiệu trên gói hàng:

Sơn chống cháy phải được đánh ký hiệu trên hộp đựng để người sử dụng có thể đọc được.

Nếu có những giới hạn cần thiết cho việc lưu kho (nhiệt độ, thời gian tối đa ...) hoặc nhiệt độ khi sử dụng là cần thiết thì phải được ghi trên gói hàng và nếu cần thiết thì những giới hạn đó cần phải được ghi hướng dẫn để tham khảo.

3. Các yêu cầu kỹ thuật:

- Có khả năng chịu được lửa cháy đến 4h theo tiêu chuẩn BS 467, DIN 4102
- Màu: trắng nhạt
- Chất rắn: xấp xỉ 75%
- Độ độc: Không độc, không chứa amiang, trong điều kiện lửa cháy không phát ra chất độc nào.
- Độ bắt cháy: không chứa dung môi và không bắt cháy.
- Thời gian khô: phụ thuộc vào nhiệt độ và độ ẩm: Khô (có thể sờ vào được) trong vòng 24h ở nhiệt độ 20°C và độ ẩm 65%.
- Thời gian lưu hóa: trong khoảng 3 ngày ở nhiệt độ 20°C và độ ẩm 65%.
- Độ mềm dẻo: sơn chống cháy dai và dẻo chịu được các chuyển động bình thường của cáp và hay việc lắp đặt ống.
- Sơn chống cháy không làm giảm khả năng tải dòng của cáp.
- Khả năng chịu độ ẩm: Sơn chống cháy khi đã lưu hóa không bị ảnh hưởng bởi độ ẩm cao hay điều kiện ẩm ướt và có thể sử dụng bên ngoài.
- Độ lão hóa: giữ được độ mềm dẻo trong thời gian dài và không bị thay đổi bởi nhiệt độ làm việc trong khoảng từ -5 đến +170°C.
- Khả năng chịu hóa chất: chịu được dầu khoáng, axit yếu và kiềm.

4. Hướng dẫn:

Hướng dẫn sử dụng chi tiết bằng tiếng Việt Nam, tiếng Anh và bảng kê chi tiết vật liệu phải có trong tất cả các gói hàng của sơn chống cháy.

Hướng dẫn phải đơn giản và rõ ràng có minh họa đầy đủ cùng với các bản vẽ cần thiết, thể hiện chi tiết toàn bộ các bước cần thiết.

5. Thông tin cần đưa vào tài liệu thầu:

- Nhà thầu cung cấp phải hoàn thành phụ lục Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết
- Tài liệu kỹ thuật, hướng dẫn sử dụng.
- Biên bản thử nghiệm điển hình phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.

6. Đào tạo:

Nhà thầu phải thực hiện việc hướng dẫn sử dụng bao gồm cả lý thuyết với đầy đủ tài liệu hướng dẫn và thực hành tại hiện trường.

7. Đóng gói và giao hàng:

Các vật tư phải được đựng trong hộp chắc chắn và kín để có thể lưu kho lâu dài.

I.1.1.23. Đặc điểm kỹ thuật:

TT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
1	Loại		
2	Hãng - nước chế tạo		
3	Tiêu chuẩn áp dụng		BS 467, DIN 4102
4	Khả năng chịu lửa cháy	h	4
5	Hàm lượng chất rắn	%	75
6	Độ độc		Không độc, không chứa amiang
7	Độ bắt cháy		Không bị bắt cháy, không chứa dung môi
8	Thời gian khô ở nhiệt độ 20 ⁰ C và độ ẩm 65%	h	24
9	Thời gian lưu hóa ở nhiệt độ 20 ⁰ C và độ ẩm 65%	Ngày	3
10	Không phát ra chất độc trong điều kiện lửa cháy		Đảm bảo
11	Độ mềm dẻo đảm bảo cho phép cáp có thể dịch chuyển một cách bình thường		Đảm bảo
12	Dải nhiệt độ làm việc bình thường	⁰ C	-5 đến +170
13	Độ lão hóa		Giữ được độ mềm dẻo trong thời gian >15 năm trong dải nhiệt độ làm việc nêu trên
14	Có khả năng chịu được điều kiện ẩm ướt		Đảm bảo
15	Chịu được dầu khoáng, axit yếu và kiềm		Đảm bảo
16	Không làm giảm khả năng mang dòng điện của cáp		Đảm bảo
17	Màu		Trắng nhạt
18	Tài liệu kỹ thuật và hướng dẫn sử dụng		Có
19	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có

V.2.8. Gạch bê tông:

Gạch bê tông phải có chung một kích thước, hình dạng, sạch, không bị nứt. Gạch phải vuông thành sắc cạnh, bề mặt phải phẳng.

Gạch phải đáp ứng theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6477:2016.

Gạch làm dấu là loại gạch bê tông đặc thường loại M7,5; kích thước theo hồ sơ thiết kế.

V.2.9. Cáp đồng đơn pha, bọc cách điện:

(Áp dụng theo Quyết định số 3447/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội)

1. Yêu cầu chung

Các điều kiện kỹ thuật này bao gồm cả phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng của dây trung áp bọc cách điện XLPE hoặc EPR hoặc tương đương.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 5935-2 (IEC60502-2): Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV (Um = 1,2kV) đến 30kV (Um = 36kV).

TCVN 6612 (IEC 60228) : Ruột dẫn của cáp cách điện.

TCVN 10889 (IEC 60229): Cáp điện – Thử nghiệm trên vỏ ngoài dạng đùn có chức năng bảo vệ đặc biệt.

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

3. Thiết kế và lắp đặt.

a. Tổng quát.

- Kết hợp: Số, tiết diện của ruột dẫn, điện áp định mức và loại hợp chất cách điện được nêu trong phần mô tả hàng hoá và biểu giá.

- Dây dẫn được treo trên cột ở độ cao từ 5 đến 20m.

- Chất cách điện phải làm bằng phương pháp đùn ép.

b. Đặc tính kỹ thuật

- Cáp điện áp: sử dụng tại cấp điện áp 22kV hoặc 35kV

- Nhiệt độ cho phép lớn nhất của dây dẫn ở chế độ làm việc:

+ Làm việc bình thường: 900C

+ Khi tải tăng cường bức: 1050C

+ Khi ngắn mạch: 2500C

c. Ruột dẫn.

- Ruột cáp phải là dây dẫn đồng ủ mềm loại nhiều sợi được ép tròn vắn xoắn, có điện trở lõi và cấu trúc lõi phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC 60228) class 2.

d. Chất cách điện ruột dẫn.

- Chất cách điện ruột dẫn bằng XLPE (hoặc EPR hoặc tương đương) có trộn phụ gia, carbon đen...đảm bảo độ bền với bức xạ cực tím và chịu được tác động của thời tiết, chất cách điện được chế tạo theo phương pháp đùn ép.

e. Đánh ký hiệu.

- Lớp ngoài phải đánh ký hiệu với:

- Loại, điện áp định mức, tên nhà chế tạo, năm sản xuất (hai số cuối)

- Số lõi và tiết diện danh định

- Chỉ ra chiều dài từng mét, ví dụ 1m, 2m, 3m...

- Khoảng cách giữa các lần đánh ký hiệu không quá 1m và cách hai đầu mút của sợi cáp ít nhất là 0,3m.

4. Yêu cầu về thử nghiệm.

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với tất cả các loại dây bọc được cung cấp.

- Toàn bộ thiết bị phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 5935-2 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

5. Yêu cầu khác.

- Dây bọc phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của dây bọc và cuộn lô không vượt quá 5000kg với đường kính mặt bích tối đa 2,2m.

- Chỉ 1 sợi dây bọc được cuốn vào mỗi cuộn lô.

- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuốn dây bọc trên cuộn lô đó. Đầu dây bọc trong lô khi chưa sử dụng được bảo vệ bằng chụp đầu cáp kiểu co ngót nóng. – Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.

- Toàn bộ phần gỗ phải được bảo quản để đảm bảo chống ẩm, ô nhiễm nước mặn và các loại côn trùng.

6. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Dây bọc cách điện XLPE 22kV-1		Nêu cụ thể

	pha		
2	Dây bọc cách điện XLPE		Nêu cụ thể
3	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
4	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
5	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
6	Loại		Đồng
7	Số sợi đồng của lõi dây bọc 1x50	Sợi	6
8	Tiết diện danh định của lõi dây bọc	mm ²	1x50
9	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24
10	Đường kính của lõi dây bọc	mm	7,7 – 8,6
11	Loại vật liệu cách điện		XLPE
12	Độ dày danh định của lớp cách điện	mm	5,5
13	Đường kính ngoài của dây bọc	mm	Nêu cụ thể
14	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	°C	90
15	Khả năng mang tải của dây (*)		Nêu cụ thể
16	Điện trở một chiều của dây dẫn tại t = 20oC	Ω/km	0,387
17	Điện trở xoay chiều của dây dẫn tại t = 90oC	Ω/km	Nêu cụ thể
18	Hệ số tổn hao tối đa (tanδ)	x10 ⁻⁴	≤ 40
19	Khả năng chịu dòng ngắn mạch của dây		
19.1	t = 0,1s	kA	22
19.2	t = 0,2s	kA	16
19.3	t = 0,3s	kA	13
20	Trọng lượng toàn bộ dây	kg/km	Nêu cụ thể
21	Trọng lượng lõi dẫn đồng	kg/km	Nêu cụ thể
22	Chiều dài cáp tối đa trên lô cuốn cáp	m	500
23	Đường kính mặt bích tối đa trên lô cuốn cáp	m	2,2

24	Trọng lượng tối đa toàn bộ lô cuộn cáp	kg	5000
25	Biên bản thí nghiệm type test và routine test		có
26	Biên bản test phải đáp ứng các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Có
27	Tài liệu kỹ thuật của cáp kèm theo		Có

V.2.10. Mắc báo hiệu cáp ngầm:

(Áp dụng theo thông báo số 769/TB-EVNHANOI ngày 11 tháng 08 năm 2023 của Tổng công ty Điện lực thành phố Hà Nội)

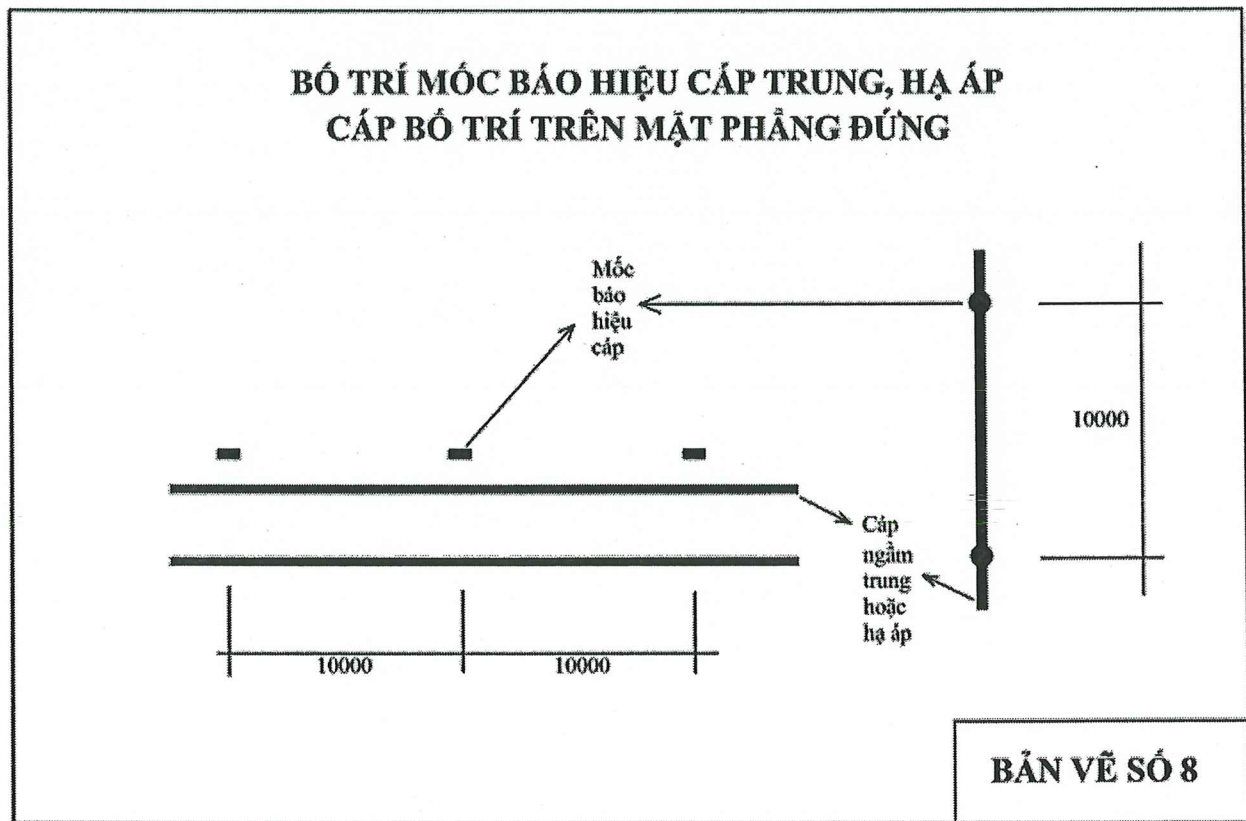
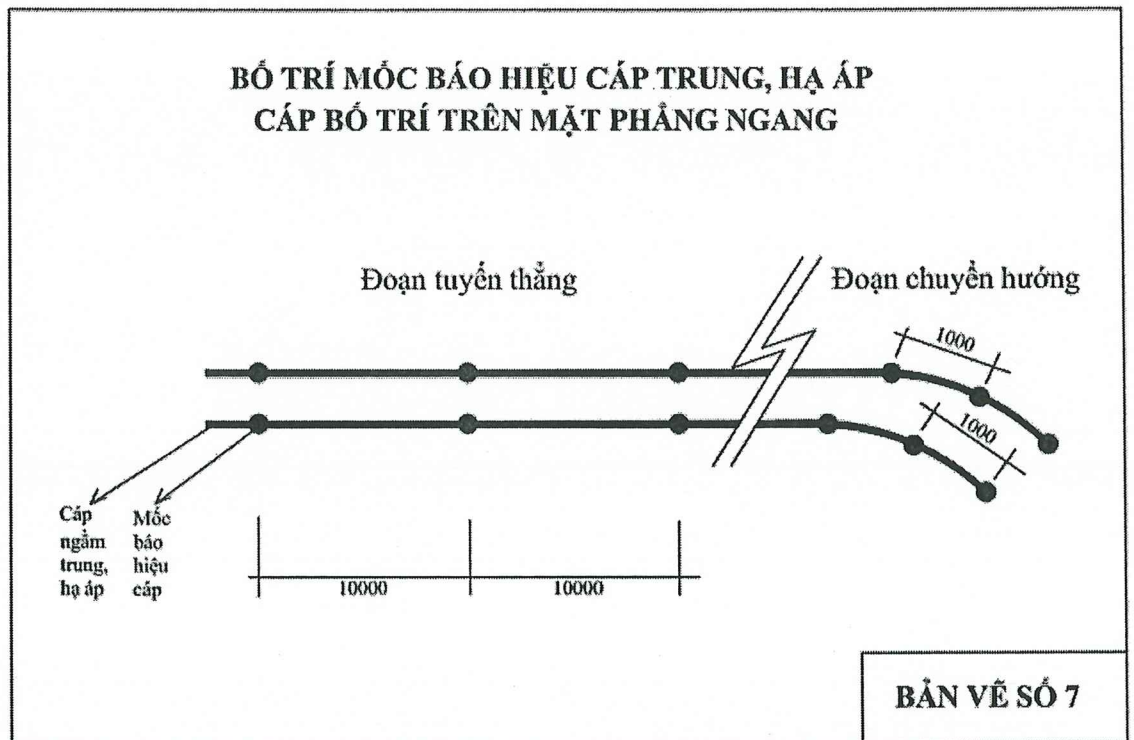
1. Các yêu cầu chung:

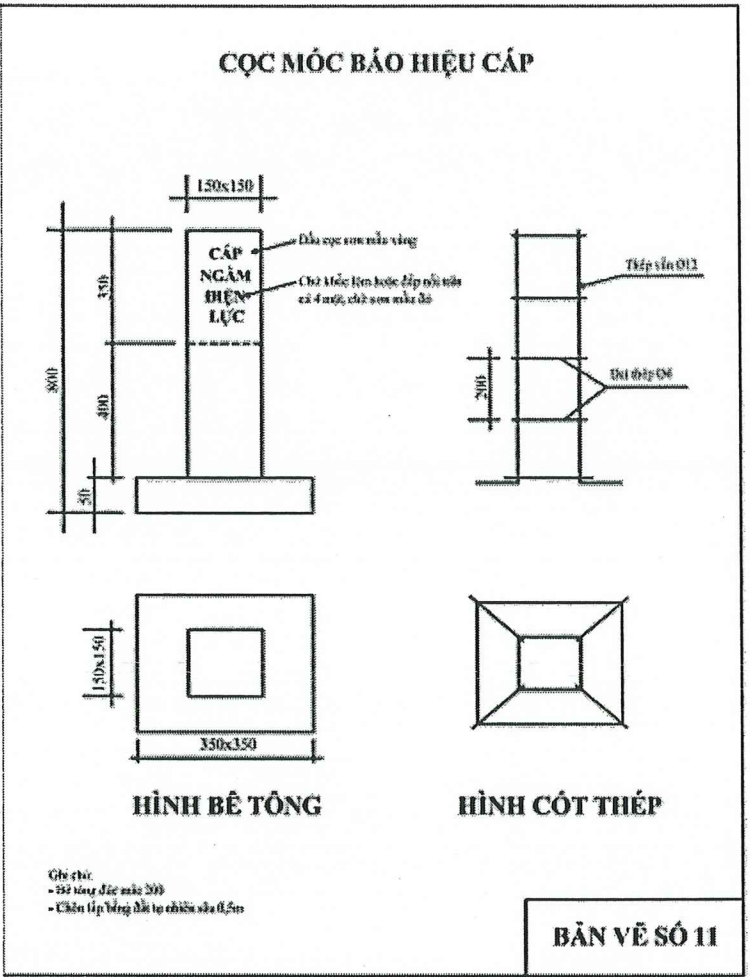
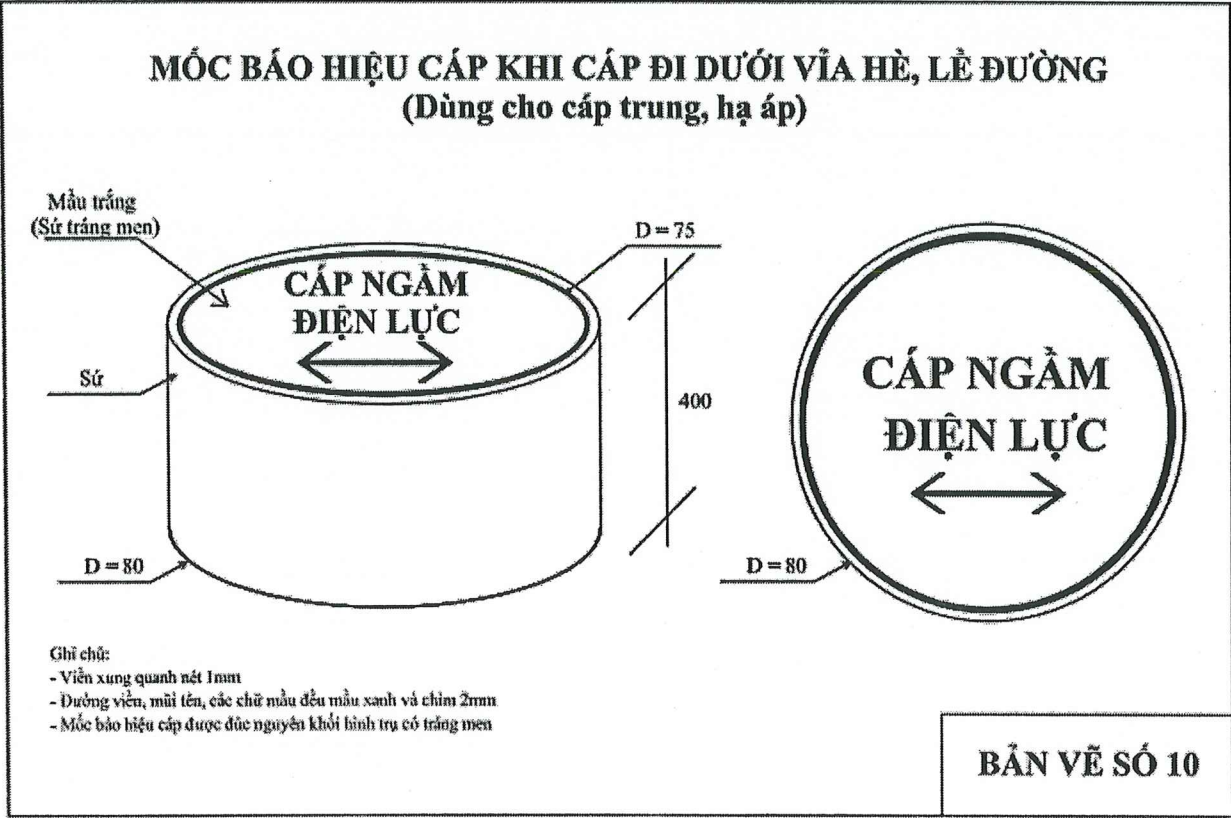
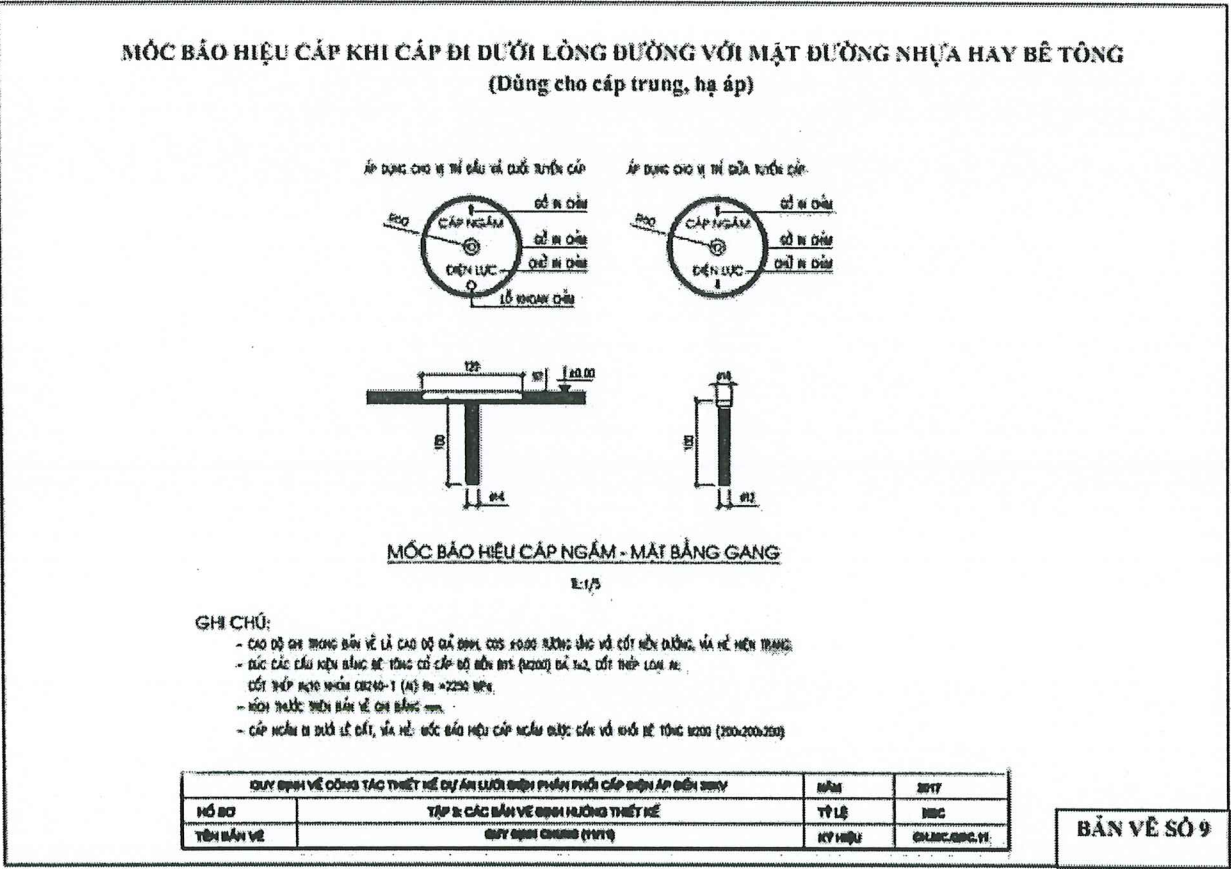
- Chiều mũi tên trên mặt mốc báo hiệu cáp phải được đặt song song với tuyến cáp (ở đoạn tuyến thẳng), song song với tiếp tuyến của đường cáp (ở đoạn chuyển hướng)

- Cáp đi dưới bờ ruộng, bờ mương, vườn cây, bên cạnh đường quốc lộ,..phải đặt cọc mốc báo hiệu cáp tại các vị trí mà không gây cản trở đến người đi bộ và các phương tiện giao thông, cọc mốc là bê tông cốt thép có 4 mặt chữ (chữ khắc lõm hoặc đắp nổi, chữ sơn màu đỏ) được chôn sâu 0,5m và nhô lên khỏi mặt đất là 0,3m. Khoảng cách đặt các cọc mốc báo hiệu cáp tuân theo khoảng cách đặt mốc báo hiệu cáp cho từng loại cáp cao, trung, hạ.

- Các yêu cầu về cách lắp đặt mốc báo hiệu cáp thực hiện theo “mục 7: dấu hiệu định vị cáp ngầm điện lực” của Quyết định 1299/QĐ-EVN ngày 3 tháng 11 năm 2017.

2. Quy cách mốc báo hiệu cáp ngầm.





V.2.11. Đai thép và khóa đai:

(Áp dụng theo Quyết định 9871/QĐ-EVN HANOI ngày 27 tháng 11 năm 2020 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội)

1. Yêu cầu chung

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho Đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, ống uPVC lên trụ bê tông.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

TCVN 197-2014 và các tiêu chuẩn tương đương

3. Yêu cầu khác

a. Yêu cầu 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 giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 197-2014 hoặc 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 thường xuyên của nhà sản xuất (thử nghiệm xuất xưởng): Đo chiều dày và chiều rộng của đai... thực hiện bởi nhà sản xuất.

- 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 TCVN 197-2014 hoặc tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra kích thước (Dimensions)
- Suất kéo đứt (Tensile strength)

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.

b. Yêu cầu về bao gói

- Đai thép được cuộn tròn và cố định trên khung nhựa
- Khóa đai được đóng trong hộp để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển.

4. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

T	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu rõ
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
3	Nước sản xuất		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 197-2014 hoặc tương đương
	Đai thép		
2.1.	Mã hiệu		Nêu cụ thể

	Đai thép 20 x 0.4		
2.2.	Loại		Đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, ống uPVC lên trụ bê tông
2.3.	Chiều rộng	Mm	20
2.4.	Chiều dày	Mm	0.7
2.5.	Suất kéo đứt	N/mm ²	700
2.6.	Chiều dài mỗi cuộn	M	25
	Khóa đai		
3.1.	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3.2.	Khóa đai cho đai 20 x 0.7		
3.3.	Loại		Làm bằng thép không gỉ dùng để khóa đai thép
3.4.	Kích thước		Kích thước của khóa đai phải phù hợp cho đai thép tương ứng
3.6.	Bao gói		Đai thép được cuộn tròn và cố định trên khung nhựa, khóa đai được đóng trong hộp để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
3.7.	Catalog		Có
3.8.	Mẫu đai thép và khóa đai thép		Có
3.9.	Mẫu hàng chào		Có

V.2.12. Bảng báo hiệu cáp ngầm:

Bảng báo hiệu cáp chôn ngầm là loại bảng báo hiệu được chôn ở phần trên của tuyến cáp ngầm nhằm cảnh báo và bảo vệ tuyến cáp khi xảy ra đào bới.

Băng báo cáp được làm bằng chất liệu màng nilon tráng bạc nên có độ sáng nhất định, giúp cho việc phát hiện khi đào bới dễ hơn.

Chất liệu: Màng Nilon tráng bạc

Kích thước: Chiều rộng 20 cm, chiều dài cuộn băng báo hiệu cáp ngầm là 500m

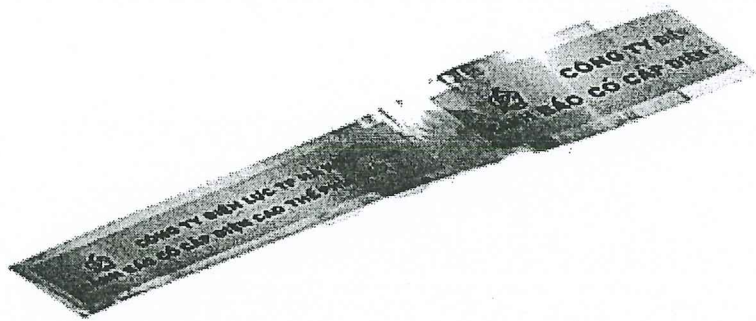
Màu sắc: Chữ màu đen, nền màu vàng.

Dấu hiệu nhận biết có ghi chữ:

Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

Cảnh báo có cáp điện cao thế phía dưới

Hình ảnh băng báo hiệu cáp ngầm.



I.1.2. Đặc tính kỹ thuật trụ đỡ máy biến áp kiêm tủ hạ thế bên trong, tích hợp vị trí lắp tủ RMU24kV, tích hợp tụ bù hạ áp có điều khiển dung lượng 6x10 kVAr

Quyết định số 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020 của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội, Thông báo 259/TB-EVNHANOI ngày 09/4/2019

***Tiêu chuẩn kỹ thuật:**

Áp dụng các tiêu chuẩn sau:

IEC 144: Mức bảo vệ của tủ hạ áp các cơ cấu đóng ngắt và điều khiển.

IEC 529 : Mức bảo vệ tủ hạ áp (ký hiệu mã IP).

IEC 185 : Máy biến dòng.

IEC 439-1 : Lắp ráp cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 1: Thí nghiệm mẫu (Type tests) và thử nghiệm lắp ráp từng phần.

IEC 947-2: Cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 2: Aptômát.

IEC 521 : Công tơ điện hữu công cấp chính xác 1.

IEC 145: Công tơ điện vô công cấp chính xác 1.

***Thiết kế:**

V.2.12.1. Tổng quát:

Trụ được cố định trên móng để trở thành trụ đỡ máy biến áp (MBA), bên trong trụ có lắp các thiết bị của tủ hạ áp và có khoang chứa tủ RMU + tích hợp tụ bù hạ áp có điều khiển dung lượng 6x10 kVAr. Các thiết bị bên trong trụ được bố trí phù hợp với điều kiện đứng thao tác tại nền trạm.

Để dễ đấu nối khi lắp đặt tại hiện trường, toàn bộ phần dẫn điện chính của tủ hạ áp: từ áp tô mát phân phối bên trong tủ đến phần bên ngoài của tủ để nối với máy biến áp bằng cáp, được làm sẵn bằng thanh cái với khả năng mang dòng định mức yêu cầu.

Thân trụ có 2 lớp bảo vệ chống ăn mòn để bảo đảm thời gian làm việc lâu dài. Trụ có thể có các khe thông gió nhưng phải đáp ứng mức bảo vệ IP54.

V.2.12.2. Các thông số về điện

Phần tủ điện hạ áp phải được thiết kế phù hợp các giá trị định mức sau:

- Hệ thống điện áp 3 pha trung tính nối đất : 230/400V
- Cấp cách điện : 0,6/1KV
- Điện áp định mức cao nhất của hệ thống : 600V
- Dòng ngắn mạch danh định kA/1s: :50-85kA/1s.

*** Thiết kế:** Quy định về thiết kế gồm 2 phần Tủ hạ áp và Thân trụ, được nêu chi tiết dưới đây.

***Tủ hạ áp:** Áp dụng theo Quyết định số 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020 của Tổng công ty Điện lực TP. Hà Nội và Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam:

Tủ điện hạ áp sẽ được cung cấp toàn bộ và đấu nối phù hợp với các cấu hình sau:

- Trong 01 tủ điện hạ thế trọn bộ: Các MCCB sử dụng cùng 1 hãng sản xuất để thuận tiện cho việc chỉnh định bảo vệ; thuận tiện cho công tác vận hành, bảo hành và mở rộng trong tương lai.

TT	Công suất MBA (kVA)	Tiết diện thanh cái (mm)	MCCB tổng (A)	MCCB/MCB				Số cáp lộ ra	Ghi chú	
				Tụ (A)	Nhánh		Tụ dùng 25(A)			Dự phòng (vị trí)
					250 (A)	400 (A)				

I	Cấu hình tủ điện phân phối tại khu vực lưới điện hạ thế nổi									
1.	100	Tương đương 2x25x5	160	40	0	0	1		2	02 MCB nhánh 80A
2.	250	Tương đương 2x50x5	400	50	2	0	1		3	
3.	400	Tương đương 2x50x5	630	63	2	1	1		4	
4.	630	Tương đương 2x80x5	1000	100	3	1	1		5	
5.	750	Tương đương 2x80x5	1250	100	2	2	1		5	
6.	1000	Tương đương 2x100x5	1600	160	4	2	1		7	
7.	1250	Tương đương 2x120x5	2000	200	3	3	1		8	
8.	1600	Tương đương 2x140x5	2500	250	4	4	1		10	
II	Cấu hình tủ điện phân phối tại khu vực lưới điện hạ thế ngầm									
9.	400	Tương đương 2x50x5	630	63	1	1	1		3	
10.	630	Tương đương 2x80x5	1000	100	2	1	1		4	
11.	750	Tương đương 2x80x5	1250	100	2	2	1		5	
12.	1000	Tương đương 2x100x5	1600	160	2	3	1		6	
13.	1250	Tương đương 2x120x5	2000	200	2	4	1		8	
14.	1600	Tương đương 2x140x5	2500	250	2	6	1		10	

- Tiết diện thanh cái tủ phù hợp với công suất máy biến áp
- Hệ thống thanh cái tủ bằng đồng phải chịu được lực điện động khi có dòng ngắn mạch chạy qua theo bảng thông số như sau:

Loại tủ (A)	160	400	630	1000	1250	1600	2000 ÷ 2500	3200
Khả năng chịu dòng ngắn mạch danh định (kA/1s)	10		25		40		55	
Khả năng chịu dòng ngắn mạch đỉnh (kA)	17		52,5		84		115,5	

Phân chung:

Phân chung:

- Tủ điện có vị trí khoét lỗ cáp đầu vào và đầu ra tương ứng với cấu hình trên.
- Tủ điện hạ áp được trang bị các thiết bị đo lường và các phụ kiện sau được lắp ở đầu vào bên trên MCCB tổng:
 - + Trong tủ thiết kế vị trí lắp đặt: Một công tơ 3 pha điện tử.
 - + Một bộ máy biến dòng điện (mỗi bộ 4 chiếc biến dòng 1 pha), có cấp chính xác 0,5 dùng cho đếm kWh, kVARh.
 - + Các công tơ và các bộ biến dòng được lắp ở khoang riêng (khoang chống tổn thất) có khóa và kẹp chì niêm phong riêng.
 - + Tủ điện có thiết kế vị trí lắp đặt bộ truyền tín hiệu đo xa của công tơ điện tử.
 - + Chống sét hạ áp 500V.
- Toàn bộ thông số đo lường dòng điện và điện áp sẽ được theo dõi qua hệ thống đo xa.
- Tủ hạ áp trọn bộ phải tuân theo tiêu chuẩn IEC 60439 và cung cấp hợp bộ các phụ kiện cần thiết kèm theo.
- Các thanh cái đồng phải được gia công kéo nguội và được mạ bạc hoặc mạ thiếc ở các điểm nối và dòng điện định mức thanh cái phải đạt như đã nêu ở phần trên.
- Các thanh cái được bọc cách điện màu, thanh dẫn đi áp tô mát bọc cách điện màu theo quy định.
- Tủ được trang bị các giá đỡ cho các cáp vào và ra.
- Mức bảo vệ đối với tủ điện ngoài trời là IP54 và trong nhà là IP44 theo tiêu chuẩn IEC-60529.
- Tất cả mọi công việc đấu nối thiết bị đóng cắt và bảo dưỡng đều phải được

tiến hành phía trước mặt tủ.

- Dây điều khiển đầu nối trong tủ điện hạ áp là dây đồng bền, cách điện PVC có tiết diện tối thiểu 2,5mm².

- Vỏ tủ điện (loại lắp ở ngoài trời) phải dùng tôn dày 2mm, tráng kẽm và phải được xử lý công nghệ sơn tĩnh điện ở cả 2 mặt theo tiêu chuẩn ANSI 70, sơn phủ màu ghi sáng, có vị trí nổi đất, nổi không.

Thân trụ: có 2 lớp bảo vệ chống ăn mòn được cấu tạo như sau:

- + Lớp 1 - Làm bằng tôn tráng kẽm;
- + Lớp 2- Sơn tĩnh điện ở cả 2 mặt theo tiêu chuẩn ANSI 70, sơn phủ màu ghi sáng, có vị trí nổi đất, nổi không.

Độ dày tôn phần thân chịu lực của trụ đỡ là 8 mm, phần đế và giá đỡ máy biến áp làm bằng thép tấm dày 5mm. Độ dày tôn phần cánh cửa: dày 3mm. Bán kính uốn tại các cạnh gấp của thân trụ đỡ $\leq 1,6$ mm. Khả năng chịu tải trọng nén của trụ đỡ đến 2,6 tấn.

Các cánh cửa đều có tai để lắp khóa cầu kèm theo vỏ che khóa ngoài trời, và có dây nối đất để nối với thân chịu lực của trụ đỡ. Mặt trong cửa có hộp đựng tài liệu quản lý vận hành trạm và các giá đỡ tay thao tác (nếu có).

Trụ được thiết kế để sử dụng lại khi thay đổi máy biến áp trong dải công suất từ 250kVA đến 630kVA. Các bộ phận bên trong trụ như: thanh cái, máy biến dòng và áp tô mát ...v.v, phải được chuẩn hóa để có thể thay thế ngay tại vị trí đã lắp đặt trạm mà không cần cải tạo trụ đỡ.

***Đặc tính kỹ thuật thân trụ tích hợp tủ hạ thế và tủ RMU:**

TT	Thông số Kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
I	Yêu cầu kỹ thuật chung			
1.	Nhà sản xuất (Trụ đỡ)			
2.	Mã hiệu sản phẩm			
3.	Nước sản xuất (Trụ đỡ)			
4.	Kiểu		Compact	Đáp ứng
5.	Điện áp danh định trung áp	kV	22	22
6.	Điện áp danh định hạ áp	kV	0.4	0.4
7.	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị trung áp	kV	24	24

8.	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị hạ áp	kV	0.6/1	0.6/1
9.	Tần số	HZ	50	50
II	Kết cấu cơ khí của trụ đỡ			
10.	Vỏ có 2 lớp bảo vệ chống ăn mòn:			
	Lớp 1 – Làm bằng tôn tráng kẽm dày 3mm		Đáp ứng	Đáp ứng
	Lớp 2- Sơn tĩnh điện ở cả 2 mặt theo tiêu chuẩn ANSI 70, sơn phủ màu ghi sáng.		Đáp ứng	Đáp ứng
11.	Độ dày tôn phần thân chịu lực của trụ	Mm	8	Đáp ứng
12.	Bán kính uốn tại các cạnh gấp	Mm	$\leq 1,6$	Đáp ứng
13.	Có giá đỡ kiểm tra MBA, giá đỡ có thể xếp gọn		Đáp ứng	Đáp ứng
14.	Có giá đỡ thao tác ngăn tủ RMU, giá đỡ có thể xếp gọn. Giá đỡ phải đảm bảo thao tác dễ dàng với các bộ phận lắp đặt cao độ 1.6m từ cao độ lắp đặt trụ.		Đáp ứng	Đáp ứng
15.	Nhà sản xuất phải đảm bảo thiết kế chế tạo sản phẩm một cách chi tiết, đáp ứng sản xuất sản phẩm với quy mô công nghiệp.		Nhà thầu cung cấp chứng minh khi có yêu cầu.	Đáp ứng
16.	Trụ đỡ có khoang riêng biệt lắp đặt tụ bù hạ áp có điều khiển và MCCB bảo vệ có cửa mở độc lập với các khoang khác.		Đáp ứng	Đáp ứng
17.	Trụ đỡ có khoang riêng biệt lắp đặt tủ RMU có cửa mở độc lập với các khoang khác.		Đáp ứng	Đáp ứng
18.	Chiều rộng thân trụ đỡ	Mm	≤ 1500	≤ 1500
19.	Chiều sâu thân trụ đỡ	Mm	≤ 1000	≤ 1000
20.	Khả năng chịu nén của trụ	Tấn	$> 2,6$	$> 2,6$

21.	Mức bảo vệ		IP54	IP54
22.	Chiều cao thân trụ	Mm	≤ 3000	≤ 3000
III	Yêu cầu về điện đối với phần hạ áp			
23.	Hệ thống thanh cái bao gồm thanh cái (Phía dưới MCCB tổng) có dòng điện phù hợp dòng định mức của tủ và thanh cái trung tính – nối không.		Đáp ứng	Đáp ứng
24.	Thanh cái trung tính bằng đồng từ điểm nối với cáp xuất tuyến mặt máy (Phía ngoài trụ) tới thanh trung tính tủ hạ áp.		Có	Có
25.	Vật liệu thanh cái tủ hạ áp		Đồng mạ thiếc, bọc cách điện	Đáp ứng
26.	Dòng điện định mức MCCB tổng	A	630/1000	630/1000
27.	Dòng điện định mức các lộ ra	A	250	250
28.	Số lộ ra		Theo cấu hình chuẩn của EVN HANOI	Đáp ứng
29.	MCCB 3 pha cấp tự dùng		Có	Có
30.	MCCB 3 pha cấp cho tụ		Có	Có
31.	Các thiết bị đo lường			
	Các A đủ thang đo có kim chỉ thị max	Cái	3	3
	Volmet 0-500V CL2 có khoá chuyển mạch	Cái	1	1
	Công tơ 3 pha kWh 230/400-5A-CL1	Cái	1	1
32.	Máy biến dòng	Bộ	2(6 quả)	2(6 quả)
IV	Phụ kiện kèm theo			
33.	Các cánh cửa có chốt trên và chốt dưới		Có	Có
34.	Cánh cửa có tai để lắp khóa cầu và vỏ che khóa ngoài trời		Có	Có

35.	Ngăn để tài liệu bên trong tủ		Có	Có
36.	Tay thao tác		Có	Có
37.	Cung cấp bu lông móng kèm theo trụ		Có	Có

Máy cắt hạ áp MCCB (Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn điện lực Việt Nam):

- Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:
 - MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 1 pha.
 - MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.
- Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.
- Các yêu cầu về thử nghiệm:
 - Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

 - Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).
 - Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (Verification of the calibration of overcurrent releases).
 - Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).
 - Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

 - Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):
 - Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).

- + Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
- + Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).
- + Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc ≤ 630 A.
- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):
 - + Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).
 - + Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).
 - + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
 - + Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).
 - + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: <ul style="list-style-type: none">- MCCB có I_n tới 315 A: $0,7 \div 1 \times I_n$.- MCCB có $I_n > 315$ A: $0,5 \div 1 \times I_n$.
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (U_e) (1 pha/3 pha)	VAC	230/400
10	Điện áp cách điện định mức (U_i)	VAC	≥ 690 hoặc ≥ 800 (Tùy chọn theo nhu cầu sử dụng của đơn vị)
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 8

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In):	A	Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp
13.1	MCCB 02 cực		50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400
13.2	MCCB 03 cực/04 cực		50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400, 630 (600), 800, 1.000, 1.250 (1.200), 1.600, 2.000, 2.500, 3.200
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A hoặc Cấp B (Tùy chọn theo thiết kế)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có In = 50 ÷ 100 A		≥ 25
15.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		≥ 36
15.3	MCCB có In = 320 ÷ 800 A		≥ 50
15.4	MCCB có In ≥ 1.000 A		≥ 65
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:	Lần	(Không tải/có tải ở dòng định mức)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
17.1	MCCB có In = 50 ÷ 100 A		8.500/1.500
17.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		7.000 /1.000
17.3	MCCB có In = 320 ÷ 630 A		4.000/1.000
17.4	MCCB có 630 < In ≤ 2.500 A		2.500/500
17.5	MCCB có In ≥ 2.500 A		1.500/500
18	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
			04 miếng (Đối với MCCB 2 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
			02 miếng (Đối với MCCB 2 cực)
18.5	Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
19	Số lượng tiếp điểm phụ		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Mục 3
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

Máy cắt hạ áp MCB (Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn điện lực Việt Nam):

- Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:
 - MCB (Áp tô mát) loại 1 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt trong hộp phân phối hoặc hộp công tơ 1 pha ngoài trời của nhánh rẽ khách hàng.
 - MCB (Áp tô mát) loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt bên ngoài và phía dưới hộp công tơ 1 pha trong nhà của nhánh rẽ khách hàng.
 - MCB (Áp tô mát) loại 3 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt trong hộp công tơ 3 pha ngoài trời của nhánh rẽ khách hàng.
 - MCB (Áp tô mát) loại 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt bên ngoài và phía dưới hộp công tơ 3 pha trong nhà của nhánh rẽ khách hàng.
- Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương.
- Các yêu cầu về thử nghiệm:
 - Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

 - Kiểm tra ngoại quan và ghi nhãn (Visual inspection and marking).
 - Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).
 - Thử nghiệm đặc tính cắt (Tripping tests).
 - Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A1:
 - + Ghi nhãn (Marking).
 - + Quy định chung (General).
 - + Cơ cấu truyền động (Mechanism).
 - + Độ bền không phai của nhãn (Indelibility of marking).
 - + Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên ngoài) (Clearances and creepage distances (external parts only)).
 - + Độ tin cậy của vít, các bộ phận mang dòng và các mối nối (Reliability of screws, current-carrying parts and connections).
 - + Độ tin cậy của các đầu nối dùng cho ruột dẫn bên ngoài (Reliability of screw-type terminals for external conductors).
 - + Bảo vệ chống điện giật (Protection against electric shock).
 - + Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên trong) (Clearances and creepage distances (internal parts only)).
 - + Khả năng chịu nhiệt (Resistance to heat).
 - + Khả năng chống gỉ (Resistance to rusting).
- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A2:

Khả năng chịu nhiệt không bình thường và chịu cháy (Resistance to abnormal heat and to fire).

 - Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) B:
 - + Kiểm tra điện trở cách điện của tiếp điểm mở và mức cách điện dưới điện áp xung trong điều kiện bình thường (Verification of resistance of the insulation of open contacts and basic insulation against an impulse voltage in normal conditions).
 - + Khả năng chịu môi trường ẩm (Resistance to humidity).
 - + Điện trở cách điện mạch chính (Insulation resistance of main circuit).
 - + Độ bền điện môi mạch chính (Dielectric strength of the main circuit).

+ Điện trở cách điện và độ bền điện môi mạch phụ (Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuit) – chỉ áp dụng đối với MCB có trang bị mạch phụ và mạch điều khiển.

+ Kiểm tra khoảng hở tiếp điểm với điện áp xung (Verification of clearances with the impulse withstand voltage) (áp dụng đối với trường hợp khoảng hở tiếp điểm bên trong MCB không thực hiện đo được hoặc giá trị đo được khi kiểm tra thấp hơn giá trị tối thiểu theo quy định trong tiêu chuẩn IEC 60898-1:2015).

- + Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- + Thử nghiệm 28 ngày (28-day test).
- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) C1:
- + Độ bền cơ và độ bền điện (Mechanical and Electrical endurance).
- + Tính năng ở dòng điện ngắn mạch giảm thấp (Performance at reduced short-circuit currents).
- + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of the circuit-breaker after short-circuit tests).
- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D0:
- + Đặc tính cắt (Tripping characteristic).
- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D1:
- + Khả năng chịu sốc cơ học và va đập (Resistance to mechanical shock and impact).
- + Đặc tính ngắn mạch ở 1.500 A (Short-circuit performance at 1 500 A).
- + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).
- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E1:
- + Khả năng ngắn mạch làm việc (Ics) (Service short-circuit capacity (Ics)).
- + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).
- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E2– Áp dụng đối với MCB có $I_{cn} > I_{cs}$:
- + Tính năng ở khả năng ngắn mạch tới hạn (Icn) (Performance at rated short-circuit capacity (Icn)).
- + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Thiết bị dùng để bảo vệ quá tải và ngắn mạch theo nguyên lý bảo vệ nhiệt và từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		01 cực, 02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực (đối với MCB có 02 cực trở lên)
8	Điện áp định mức của thiết bị (1 pha/3 pha)	VAC	230/400
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In)	A	10, 16, 20, 25, 32 (30), 40, 50, 63 (60), 80, 100, 125 (Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, Đơn vị lựa chọn loại MCB với dòng định mức phù hợp)
11	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icn) ở điện áp định mức	kA	≥ 6
12	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	
12.1	Trường hợp $I_{cn} = 6 \text{ kA}$		$I_{cs} = 100\% I_{cn}$
12.2	Trường hợp $6 \text{ kA} < I_{cn} \leq$		$I_{cs} = 75\% I_{cn},$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	10 kA		nhưng không nhỏ hơn 6 kA
12.3	Trường hợp Icn > 10 kA		Ics = 50% Icn, nhưng không nhỏ hơn 7,5 kA
13	Số lần thao tác ở dòng điện định mức	Lần	≥ 4.000
14	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 4
15	Đặc tính cắt theo IEC 60898		Đơn vị tùy chọn đặc tính cắt theo nhu cầu sử dụng
			Loại B (Trên 3 In đến 5 In)
			Loại C (Trên 5 In đến và bao gồm 10 In)
			Loại D (Trên 10 In đến và bao gồm 20 In)
16	Độ bền điện môi mạch phụ trong 1 phút (áp dụng đối với MCB có trang bị mạch phụ và mạch điều khiển)	kV	≥ 2
17	Dòng điện và thời gian quy ước không cắt		1,13 In trong thời gian t ≤ 1 h (đối với MCB có In ≤ 63 A)
			1,13 In trong thời gian t ≤ 2 h (đối với MCB có In > 63 A)
18	Đầu nối dây		Làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng, có khả năng đấu nối với cáp đồng tiết diện đến 25 mm ²
19	Bề rộng của MCB	mm	Nêu cụ thể
20	Phụ kiện đi kèm MCB (Tùy chọn việc trang bị		Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	theo yêu cầu thiết kế)		bằng điện
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục 3
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		có

Máy biến dòng (Quyết định số 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020 của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội).

Máy biến dòng có dòng thứ cấp định mức 5A và phù hợp với dung lượng tủ:

TT	Tủ hạ áp	Tỷ số máy biến dòng
1	600A	600/5A

Cấp chính xác tối thiểu là 0,5 theo TC: IEC 60185 và có các giá trị định mức cơ và nhiệt không nhỏ hơn các thiết bị khác đã được lắp đặt trên mạch chính.

Máy biến dòng phải chịu được 120% Iđm mà không được vượt quá nhiệt độ cho phép đã nêu ở trên.

Yêu cầu về nhãn mác

Tủ hạ áp phải có tấm mác gắn ở vị trí thích hợp dễ nhìn và bao gồm các nội dung sau:

Loại tủ hạ áp - Nhà chế tạo-Số Seri

Năm sản xuất

Điện áp định mức

Dòng điện định mức

Tần số định mức

Yêu cầu về thông tin đưa vào tài liệu thầu

- Giấy chứng nhận thí nghiệm điển hình áp tô mát

- Phụ lục: Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết

- Các bản vẽ mô tả bố trí thiết bị
- Các tài liệu kỹ thuật mô tả thiết bị và bản kê các phụ kiện có trong tủ hạ áp.
- Tuổi thọ thiết kế trung bình của thiết bị, điều kiện và chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ thiết kế.
- Hướng dẫn bảo quản, vận chuyển, quy trình lắp đặt, thí nghiệm đóng điện thiết bị sau lắp đặt.
- Hướng dẫn vận hành thiết bị trong điều kiện bình thường, xử lý những bất thường; cảnh báo những chế độ vận hành không bình thường làm ảnh hưởng đến chất lượng, tuổi thọ thiết bị (có phân loại mức độ ảnh hưởng do các chế độ vận hành không bình thường khác nhau gây ra).
- Hướng dẫn về tần suất, hạng mục kiểm tra, giám sát, theo dõi những chỉ thị, biểu hiện trên thiết bị để phát hiện kịp thời bất thường, nguy cơ hư hỏng thiết bị.
- Hướng dẫn công tác thí nghiệm (định kỳ theo từng giai đoạn từ khi bắt đầu đưa thiết bị vào vận hành, các hạng mục thí nghiệm phải thí nghiệm) các thông số và cách đánh giá để đảm bảo thiết bị đủ tiêu chuẩn vận hành tin cậy.
- Hướng dẫn công tác bảo dưỡng định kỳ; thay thế linh phụ kiện; sửa chữa những hư hỏng của từng bộ phận để đảm bảo thiết bị đáp ứng vận hành đúng các chức năng.
- Nêu những yêu cầu về đào tạo trang thiết bị cần để vận hành, thí nghiệm, kiểm tra, giám sát, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị; khuyến cáo những linh phụ kiện cần dự phòng và điều kiện thay thế.

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

T	Hạng mục	Đơn vị	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	Kiểu		Nêu cụ thể
5	Điện áp định mức	kV	0.4
6	Tần số	Hz	50
7	Chịu điện áp xung sét danh định	kV	6

8	Chịu điện áp tần số công nghiệp	kV	3
9	Dòng điện định mức (I1đm)	A	600-1000
10	Dòng điện thứ cấp định mức (I2đm)	A	5
11	Dòng điện quá tải liên tục (%I1đm)	%	120
12	Dòng điện nhiệt Ith	kA/s	(60-80)I1đm
13	Dòng điện động Id	kA	2.5Ith
14	Cấp chính xác		0.5
15	Độ tăng nhiệt độ của cuộn dây ở I1đm	0C	60
16	Dung lượng định mức	VA	
16.1	Loại 50-75-100/5A		5
16.2	Loại 150-200-250-300/5A		10
16.3	Loại 600-1000A		15
17	Kích thước: <ul style="list-style-type: none">- Đường kính ngoài- Đường kính trong- Chiều dày	mm	Nêu cụ thể
18	Trọng lượng của 1 pha	kg	Nêu cụ thể
19	Đặc tuyến từ hoá và sai số góc pha		Nêu cụ thể
20	Vật liệu của các phần dẫn điện		Đồng
21	Kiểu các cực và đầu nối		Nêu cụ thể
22	Bản vẽ mô tả kích thước WxDxH		Nêu cụ thể
23	Biên bản thí nghiệm điển hình Type Test		Có
24	Biên bản thí nghiệm xuất xưởng Routine Test		Có

Tủ tụ bù hạ áp có điều khiển 0,4kV-6x10kVAr-Ngoài trời)

(Quyết định 9871/QĐ-EVNHA NOI ngày 27/11/2020 của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội. – Có bản vẽ kèm theo.

I. Tủ tụ bù hạ áp 3 pha 0,4kV (loại trong nhà)

1. Yêu cầu chung

Các tụ điện hạ áp được sử dụng cho mục đích bù công suất phản kháng trên lưới điện hạ áp.

Các tụ điện là loại 3 pha, đầu tam giác, lắp đặt trong nhà, có khả năng tự phục hồi cách điện, cách điện khô hoặc dầu, cách điện không chứa chất PCB hay các chất độc hại khác.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

- IEC 60831-1/2 hay tương đương áp dụng cho tụ bù hạ áp.

3. Yêu cầu khác

3.1. Yêu cầu về thử nghiệm

Thử nghiệm xuất xưởng:

Toàn bộ thiết bị phải qua thử nghiệm xuất xưởng tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60831-1/2 tương ứng. Các hạng mục thí nghiệm bao gồm:

- Đo điện dung (Capacitance measurement) và tính toán đầu ra (Output Calculation).
- Đo tổn thất $\tan\delta$ trong tụ (Capacitor loss tangent ($\tan\delta$) measurement).
- Thử điện áp giữa các đầu cực (Voltage test between terminals).
- Thử điện áp AC giữa đầu cực và vỏ tụ (AC voltage test between terminals and container).
- Thử nghiệm điện trở xả bên trong (Test of internal discharge device).
- Thử nghiệm độ kín (Sealing test).

Thử nghiệm điển hình:

Các biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60831-1/2 hoặc tương đương với các hạng mục như sau:

- Thử nghiệm ổn định nhiệt (Thermal stability test).
- Đo tổn thất $\tan\delta$ trong tụ tại nhiệt độ tăng cao (Capacitor loss tangent ($\tan\delta$) measurement of elevated temperature).

- Thử điện áp AC giữa các đầu cực và vỏ tụ (AC voltage test between terminals and container).
- Thử điện áp xung sét giữa các đầu cực và vỏ tụ (Lightning impulse voltage test between terminals and container).
- Thử nghiệm phóng điện ngắn mạch (Short – circuit discharge test).
- Thử nghiệm tuổi thọ (Ageing test).
- Thử nghiệm khả năng tự phục hồi cách điện (Self – healing test).
- Thử nghiệm phá hủy (destruction test).

3.2. Yêu cầu về mã hiệu

Mỗi tụ điện phải có một tấm nhãn ghi các thông tin được quy định trong tiêu chuẩn IEC60831.

4. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Xuất xứ		Nêu rõ
2	Tên nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60831-1/2 hoặc tương đương
6	Chủng loại		
	Loại tụ lắp trong nhà		Ba pha, đầu tam giác, lắp đặt trong nhà, cách điện tự phục hồi, cách điện không chứa PCB hay các chất độc hại khác
	Loại tụ lắp ngoài trời		Ba pha, đầu tam giác, lắp đặt ngoài trời, cách điện tự phục hồi, cách điện không chứa PCB hay các chất độc hại khác, tụ điện phải kín nước, chống bụi, chịu được các va đập, ảnh hưởng của thời

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			tiết, tia cực tím và nhiệt độ cao
7	Độ cao lắp đặt	m	<1000 (so với mực nước biển)
8	Vỏ tụ		Nhôm hoặc tốt hơn, vỏ bình tụ có điểm bắt tiếp địa
9	Điện áp định mức U_n	V	415÷ 440
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Công suất ở điện áp và tần số định mức	kvar	15; 10
12	Khả năng quá dòng liên tục		1,3 lần dòng định mức
13	Điện áp làm việc lớn nhất cho phép theo thời gian ở các hệ số điện áp khác nhau		
	$V_f = 1.10$		8 giờ trong mỗi 24 giờ
	$V_f = 1.15$		30 phút trong 24 giờ
	$V_f = 1.20$		5 phút
	$V_f = 1.30$		1 phút
14	Thử nghiệm điện môi		
	Giữa các đầu cực	V	2,15 U_n trong 10 giây
	Giữa các đầu cực và vỏ tụ	V	3000V trong 10 giây đối với thử nghiệm xuất xưởng và 1 phút đối với thử nghiệm điển hình
15	Thử nghiệm điện áp xung giữa các đầu cực và vỏ tụ	kVp	≥8

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
16	Tổn hao trong tụ		
	Tổn hao điện môi	W/kVar	≤0,2
	Tổng tổn hao bao gồm cả điện trở xả	W/kVar	≤2W/kVar
17	Tuổi thọ	Giờ	≥100.000
18	Điện trở xả áp		Có
19	Đặc tính điện trở xả		Điện áp tàn dư của tụ phải giảm xuống còn ≤75V trong vòng 3 phút sau khi ngắt điện từ điện áp ban đầu $U_{Peak} = \square 2U_n$
20	Kẹp cực đầu dây phải có khả năng đấu nối dây tiết diện đến		
	15 kVar	mm ²	≥ 6
	10 kVar	mm ²	≥ 6
21	Phụ kiện đi kèm		
	Loại tụ lắp trong nhà		- Đầu cực pha / cực nối đất;
	Loại tụ lắp ngoài trời		Nắp chụp đầu tụ chống nước, chống tia cực tím, tuổi thọ ≥ 10 năm Nút giữ cáp trên nắp chụp chịu được tia cực tím
22	Nhãn mác		Theo IEC60831
23	Bản vẽ mô tả kích thước		Có
24	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có
25	Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng kèm theo		Có

Tủ điều khiển tự bù hạ thế

1. Yêu cầu chung

Tủ điều khiển tự bù hạ thế được sử dụng cho mục đích điều khiển tự động việc đóng cắt các cụm tụ bù trên lưới hạ áp.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

-IEC 60947-1: Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp.

-IEC 60529 : Mức bảo vệ tủ hạ áp (ký hiệu mã IP).

-IEC 60439-1 : Lắp ráp cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 1 thí nghiệm mẫu (Type tests) và thử nghiệm lắp ráp từng phần.

-IEC 60947-2: Cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 2 Aptômat .

-IEC 60947-4-1: Contactor và bộ điều khiển động cơ. Và các tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu khác

3.1. Yêu cầu về điện

Tủ điều khiển tự bù hạ thế phải được thiết kế phù hợp với các giá trị định mức sau:

-Hệ thống điện áp 3 pha trung tính nối đất	230/400 V
- Cấp cách điện	0.6/1KV
- Điện áp cao nhất	600V
- Tần số	50Hz
- Khoảng cách dòng dò nhỏ nhất	20mm/k V
- Điện áp thử AC-50Hz trong 1 phút	3.5kV
- Điện áp xung danh định	8.0kV

3.2. Yêu cầu về thiết kế

- Tủ điều khiển tự bù hạ áp phải có kết cấu phù hợp để có thể lắp đặt cố định trên tường, trên cột bê tông li tâm ... phù hợp với kiến trúc của các kiểu trạm biến áp khác nhau. Nhà cung cấp phải cung cấp các phụ kiện lắp đặt bao gồm các giá đỡ bằng kim loại thép mạ. Phụ kiện để treo tủ điều khiển lên cột dùng đai thép và khóa đai bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm. Phụ kiện gắn tủ điều khiển lên

- tường dùng các vít đảm bảo đủ độ chắc chắn. Các bộ đai gông, giá đỡ tủ phải đảm bảo chịu được trọng lượng tủ khi lắp đặt.

- Tủ được thiết kế vận hành ngoài trời, sử dụng cho cả những vị trí lắp trong nhà.

- Bề mặt vỏ tủ phải phẳng, nhẵn, không được cong vênh.

- Lỗ cáp vào và ra tủ phải có giắc co và lót cao su giữ cáp.

- Vỏ tủ điều khiển:

+ Nhôm hợp kim cường độ cao có chiều dày $\geq 3\text{mm}$, sơn tĩnh điện đảm bảo độ bóng, độ bền màu, chống bám bẩn, chịu được tác động môi trường. Màu sắc sơn đồng nhất với mã màu RAL 7044.

+ Thép có độ dày $\geq 2\text{mm}$, sau khi được gia công và hàn ghép sẽ phải mạ kẽm nhúng nóng ở nhiệt độ $4400\text{C} \div 4500\text{C}$ với tiêu chuẩn ASTM A123/A 123M đạt độ dày lớp mạ $70\text{-}80\mu\text{m}$, sơn tĩnh điện đảm bảo độ bóng, độ bền màu, chống bám bẩn, chịu được tác động môi trường. Màu sắc sơn đồng nhất với mã màu RAL 7044.

+ Nhựa Polycarbonate, sản xuất theo công nghệ ép phun, độ dày vỏ tủ tại vị trí bất kỳ từ $4,5\text{mm} \div 6\text{mm}$, bên trong phải có khung thép mạ kẽm nhúng nóng hay khung thép không gỉ V30 dày 03mm nhằm tăng cường khả năng chịu lực và cho phép lắp cố định hệ thống thanh cái, các thiết bị đóng cắt, kết cấu cố định cáp (ví dụ: đai, móc...). Bề mặt bên trong và ngoài vỏ tủ phải phẳng, bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực. Cấp chống cháy: FH2-

- Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ $\geq 20\text{J}$. Màu sắc tủ đồng nhất với mã màu RAL 7044.

- Tủ có 2 lớp cánh, cánh ngoài có ô kính để quan sát được các thiết bị bên trong và các trạng thái hiển thị của bộ điều khiển tự bù.

- Tủ điều khiển là loại có lắp tụ bên trong tủ, không gian bên trong tủ phải đủ lớn để lắp đặt những cụm tụ bù theo các gam công suất tụ tương ứng với mỗi chủng loại tủ.

- Các thiết bị đóng cắt chính bên trong tủ như các Aptomat hay các Contactor yêu cầu sử dụng cùng một hãng sản xuất để thuận tiện cho công tác chỉnh định, vận hành, bảo hành và mở rộng trong tương lai.

- Các thanh cái đồng phải được gia công kéo nguội và được mạ bạc hoặc mạ thiếc ở tại các điểm nối, tiết diện thanh cái đảm bảo đủ theo Aptomat tổng và các nhánh. Các đầu ra trong tủ phải có các cầu đấu phù hợp với cấp M16 để đấu các tụ bù, các cầu đấu sử dụng cầu đấu chuyên dụng chia pha cho từng cấp phù hợp để đảm bảo tiếp xúc điện tốt.

- Các thanh cái được sơn màu, thanh dẫn đi áp tô mát bọc cách điện màu theo quy định.

- Tủ điều khiển tự bù hạ áp trọn bộ phải tuân theo tiêu chuẩn IEC 60439 và cung

cấp hợp bộ các phụ kiện cần thiết kèm theo như cầu đầu chia pha, cầu đầu trung tính, thanh cái tiếp địa, sứ đỡ thanh cái 0,4kV, dây cáp đầu nối Aptomat, contactor, tụ bù, dây cáp điều khiển, bulong, đầu cos, gen, nameplate ...

- Tủ được trang bị các giá đỡ cho các cáp vào và ra, các thanh gá, lắp thiết bị trong tủ được chế tạo bằng thép tấm dày từ 1,5-2mm.

- Dây điều khiển đầu nối trong tủ điều khiển là dây đồng bền, cách điện PVC, có tiết diện $\geq 2,5\text{mm}^2$.

3.3. Yêu cầu về thiết bị bên trong tủ

3.3.1 Aptomat hạ thế kiểu MCCB

- Aptomat trong tủ điều khiển bao gồm 1 Aptomat tổng và các Aptomat nhánh, số lượng aptomat nhánh tương ứng với số lượng bình tụ hoặc nhóm tụ (tương ứng với số cấp điều khiển).

- Các yêu cầu kỹ thuật, đặc tính cam kết của Aptomat được lấy theo tiêu chuẩn vật tư thiết bị MCCB đã nêu tại phần tiêu chuẩn máy cắt hạ áp MCCB.

- - Dòng định mức aptomat tổng lựa chọn theo công suất cả cụm tụ, dòng định mức aptomat nhánh lựa chọn theo công suất bình tụ hoặc nhóm tụ tương ứng với cấp điều khiển ($\geq 1,2 \div 1,5$ lần Iđm tụ).

- - Các Aptomat tổng có dòng định mức $< 100\text{A}$ lựa chọn khả năng cắt ngắn mạch $I_{cu} \geq 36\text{ kA}$; Các Aptomat nhánh có dòng định mức $< 100\text{A}$ lựa chọn khả năng cắt ngắn mạch $I_{cu} \geq 10\text{ kA}$.

3.3.2. Contactor đóng cắt tụ bù hạ thế

- + Tiêu chuẩn áp dụng: IEC 60947-4-1.

- Contactor loại 3 pha 3 cực có điện trở hạn chế xung đóng cắt bảo vệ tiếp điểm chính chuyên dùng cho đóng cắt tụ điện. Số lượng contactor tương ứng với số lượng bình tụ hoặc nhóm tụ (tương ứng với số cấp điều khiển của tủ điều khiển).

-Điện áp cách điện $U_i: \geq 690\text{VAC}$

-Điện áp làm việc: $U_e: \geq 415\text{ VAC}$

-Điện áp chịu xung định mức $U_{imp}: \geq 8\text{kV}$

-Dòng điện định mức : Lựa chọn theo công suất bình tụ hoặc nhóm tụ của cấp điều khiển.

-Điện áp nguồn điều khiển: 230 VAC

-Tiếp điểm chính: 3NO

-Tiếp điểm phụ: Nhà thầu tùy chọn

-Khả năng cắt dòng điện đỉnh: $\geq 200\text{In}$

-Số lần đóng cắt có tải: ≥ 250.000 lần

-Số lần thao tác định mức trong 1 giờ: ≥ 240 lần/giờ

+ Tài liệu kỹ thuật yêu cầu gửi kèm:

- Tài liệu mô tả contactor

- Các bản vẽ đầu nối, lắp đặt, kích thước.

- Các biên bản thí nghiệm Type Tests và Routine Test.

- Các đặc tính khác

3.3.3. Bộ điều khiển tụ bù hạ thế

- Bộ điều khiển vi xử lý nhiều cấp điều khiển, có chức năng tự động điều khiển đóng cắt tụ bù theo Cosfi, theo công suất phản kháng, có màn hình hiển thị

- các thông số hệ số công suất Cosfi, dòng điện, điện áp, sóng hài ... Bộ điều khiển có khả năng cài đặt các chế độ tại chỗ (bằng phím bấm), có khả năng cảnh báo thiếu áp, quá áp, bù thiếu, bù thừa, sóng hài cao ...

- Số cấp điều khiển đầu ra: Tùy chọn Nguồn cấp: 220-240/380-415 VAC

- Tần số: 50 Hz

- Dòng điện đầu vào: 5A

- Số tiếp điểm đầu ra: tùy chọn

- Độ bền điện tiếp điểm đầu ra: 100000 lần Chế độ điều khiển: Tự động/Bảng tay Nhiệt độ làm việc: $0 \div +55^\circ\text{C}$

3.4. Tụ bù hạ thế

- Các yêu cầu kỹ thuật, đặc tính cam kết của tụ bù hạ thế được lấy theo tiêu chuẩn vật tư thiết bị tụ bù hạ áp 3 pha/0,4kV đã nêu tại điều 10.

3.5. Yêu cầu về nhãn mác

Nhãn mác trên tủ điều khiển tụ bù hạ áp phải có các nội dung:

- Loại tủ hạ áp – Nhà chế tạo – Số Seri

- Năm sản xuất

- Điện áp định mức

- Dòng điện định mức

- Tần số

3.6. Yêu cầu về thông tin đưa vào tài liệu thầu

- Ủy quyền bán hàng do chính hãng sản xuất thiết bị cấp.
- Giấy chứng nhận thí nghiệm điển hình áp tô mát, contactor.
- Phụ lục: Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết.
- Các bản vẽ mô tả bố trí thiết bị.
- Các tài liệu kỹ thuật mô tả thiết bị và bản kê các phụ kiện có trong tủ điều khiển.
- Tuổi thọ thiết kế trung bình của thiết bị, điều kiện và chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ thiết kế.

- Hướng dẫn bảo quản, vận chuyển, quy trình lắp đặt, thí nghiệm đóng điện thiết bị sau lắp đặt.

- Hướng dẫn vận hành thiết bị trong điều kiện bình thường, xử lý những bất thường; cảnh báo những chế độ vận hành không bình thường làm ảnh hưởng đến chất lượng, tuổi thọ thiết bị (có phân loại mức độ ảnh hưởng do các chế độ vận hành không bình thường khác nhau gây ra).

- Hướng dẫn về tần suất, hạng mục kiểm tra, giám sát, theo dõi những chỉ thị, biểu hiện trên thiết bị để phát hiện kịp thời bất thường, nguy cơ hư hỏng thiết bị.

- Hướng dẫn công tác thí nghiệm (định kỳ theo từng giai đoạn từ khi bắt đầu đưa thiết bị vào vận hành, các hạng mục thí nghiệm phải thí nghiệm) các thông số và cách đánh giá để đảm bảo thiết bị đủ tiêu chuẩn vận hành tin cậy.

- Hướng dẫn công tác bảo dưỡng định kỳ; thay thế linh phụ kiện; sửa chữa những hư hỏng của từng bộ phận để đảm bảo thiết bị đáp ứng vận hành đúng các chức năng.

- Nêu những yêu cầu về đào tạo trang thiết bị cần để vận hành, thí nghiệm, kiểm tra, giám sát, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị; khuyến cáo những linh phụ kiện cần dự phòng và điều kiện thay thế.

3.7. Yêu cầu về thí nghiệm

- Tủ điều khiển tụ bù hạ thế và các thiết bị đóng cắt phải qua thí nghiệm xuất xưởng tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC tương ứng.

3.8. Yêu cầu về đóng gói và giao hàng

- Mỗi một tủ điều khiển tụ bù hạ thế đều được đóng gói để bảo đảm an toàn trong quá trình vận chuyển và bảo quản.

4. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

T T	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
--------	-------------	-----------	---------

T T	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ điều khiển tụ bù hạ áp		
	Nhà sản xuất		Nêu rõ
	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
	Nước sản xuất		Nêu rõ
	Điện áp danh định	kV	0,4
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	0,6/1
	Tần số	Hz	50
	Khoảng cách đường rò nhỏ nhất	mm/ kV	20
	Mức cách điện	kV	0,6/1
	Điện áp thử AC tần số 50Hz trong 1 phút	kV	3,5
	Điện áp xung danh định	kV	8
	Nhiệt độ môi trường trung bình	0°	25
	Mức bảo vệ cho vỏ tủ		IP54
	Vật liệu vỏ tủ		Nêu rõ
	Vật liệu thanh cái		Đồng mạ
	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ		Có
	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		Có
	Phụ kiện lắp đặt thiết bị		Đầy đủ
2	Aptomat hạ thế kiểu MCCB		Đáp ứng theo phần tiêu chuẩn máy cắt hạ áp MCCB
3	Contactor hạ thế		
	Nhà sản xuất		Nêu rõ
	Nước sản xuất		Nêu rõ
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-4-1

T	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Kiểu		3pha 3 cực có điện trở hạn chế xung động cắt bảo vệ tiếp điểm chính chuyên dùng cho đóng cắt tụ điện
	Điện áp cách điện Ui	V	≥690
	Điện áp làm việc Ue	V	≥415
	Điện áp chịu xung định mức Uimp	kV	≥8
	Dòng điện định mức	A	Theo công suất bình tụ hoặc nhóm tụ ứng với cấp điều khiển
	Điện áp nguồn điều khiển	VAC	230
	Tiếp điểm chính thường hở		3N0
	Tiếp điểm phụ		Nhà thầu tùy chọn
	Khả năng cắt dòng điện đỉnh:	A	≥200In
	Số lần đóng cắt có tải:	Lần	≥250.000
	Số lần thao tác định mức trong 1 giờ:	Lần	≥240
	Tài liệu mô tả contactor		Có
	Các bản vẽ đấu nối, lắp đặt, kích thước		Có
	Các biên bản thí nghiệm Type Tests và Routine Test		Có
	Các đặc tính khác		Nêu rõ
4	Bộ điều khiển tự bù		
	Nhà sản xuất		Nêu rõ
	Nước sản xuất		Nêu rõ
	Nguồn cấp:	VAC	220-240/380-415
	Số cấp điều khiển đầu ra		Tùy chọn
	Tần số	Hz	50
	Dòng điện đầu vào	A	5

T	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Số tiếp điểm đầu ra		Tùy chọn
	Độ bền tiếp điểm đầu ra	Lần	100.000
	Chế độ điều khiển		Tự động
	Nhiệt độ làm việc:	0C	0 ÷ +55

V.2.13. Xi măng:

Sử dụng xi măng poóc lăng PC30 hoặc PC40

Xi măng khi xuất xưởng phải có phiếu kiểm tra chất lượng với các thông số sau:

- Tên cơ sở sản xuất
- Tên gọi, mác của xi măng
- Các chỉ tiêu chất lượng của xi măng
- Khối lượng xi măng xuất xưởng và số hiệu lô
- Ngày, tháng, năm sản xuất
- Bao gói xi măng là loại giấy Kraft có ít nhất 4 lớp hoặc bao PP (polypropylen) hoặc bao PP – kraft đảm bảo không làm giảm chất lượng xi măng và không bị rách vỡ khi vận chuyển và bảo quản.

- Khối lượng tịnh quy định cho mỗi bao xi măng là 50 kg ± 1kg.

Vận chuyển:

- Không được vận chuyển xi măng chung với các loại hoá chất có ảnh hưởng tới chất lượng của xi măng.

- Xi măng được vận chuyển bằng các phương tiện vận tải có che chắn chống mưa và ẩm ướt.

- Xi măng rời được vận chuyển bằng các phương tiện chuyên dùng hoặc các phương tiện vận tải khác có che chắn cẩn thận.

Bảo quản:

- Kho chứa xi măng bao phải đảm bảo khô, sạch, nền cao, có tường bao và mái che chắc chắn, có lối cho xe ra vào xuất nhập dễ dàng. Các bao xi măng xếp cách tường ít nhất 20 cm và riêng theo từng lô.

- Kho xi măng rời (silô) đảm bảo chứa xi măng riêng theo từng loại.

- Xi măng poóc lăng được bảo hành trong thời gian 60 ngày kể từ ngày sản xuất.

V.2.14. Cốt liệu bê tông - bao gồm cốt liệu khô (đá, sỏi), cát:

Cốt liệu cát, đá sỏi phải rõ ràng về nguồn gốc, xuất xứ, phải được kiểm tra trước khi sử dụng

V.2.14.1. Cát:

- Modun độ lớn lớn hơn hoặc bằng 2,0;
- Lượng Cl- hoà tan nhỏ hơn hoặc bằng 0,05% khối lượng cát cho bê tông cốt thép thường, thử theo TCVN 7572-1÷20:2006
- Các chỉ tiêu khác theo TCVN 7570:2006.

V.2.14.2. Đá (sỏi)

Đá sỏi dùng cho bê tông bao gồm đá dăm nghiền đập từ đá thiên nhiên, sỏi dăm đập từ sỏi thiên nhiên.

- Đường kính hạt lớn nhất (Dmax) nhỏ hơn hoặc bằng 40 mm cho bê tông có chiều dày lớp bảo vệ lớn hơn 40 mm;
 - Dmax nhỏ hơn hoặc bằng 20 mm cho bê tông có chiều dày lớp bảo vệ nhỏ hơn hoặc bằng 40 mm;
 - Không gây phản ứng kiềm - silic, thử theo TCXD 238:1999;
 - Lượng Cl- hoà tan nhỏ hơn hoặc bằng 0,01% khối lượng cốt liệu lớn, thử theo TCVN 7572-1÷20:2006
 - Các chỉ tiêu khác theo TCVN 7570:2006.
- Bãi chứa cát, đá sỏi phải khô ráo, đổ đồng theo nhóm hạt theo mức độ sạch, sẵn để tiện sử dụng và cần có biện pháp chống gió bay, mưa trôi và lẫn tạp chất.

V.2.15. Nước

- Nguồn nước được lấy từ giếng khoan hoặc hệ thống cấp nước của thành phố
- Độ pH từ 6,5 ÷ 12,5;
- Hàm lượng Cl- nhỏ hơn hoặc bằng 500mg/l cho bê tông cốt thép thường và nhỏ hơn hoặc bằng 350mg/l cho bê tông cốt thép ứng suất trước;

V.2.16. Phụ gia

- Tiêu chuẩn áp dụng cho việc sử dụng phụ gia:
- + TCXDVN 8827:2011 Phụ gia khoáng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa silicafume và tro trấu nghiền mịn.
 - + TCVN 8826:2011 Phụ gia hóa học cho bê tông
- Trong quá trình thi công, đơn vị thi công có thể dùng phụ gia để tiết kiệm xi măng hoặc cải thiện các đặc tính kỹ thuật của bê tông và hỗn hợp bê tông
- Việc sử dụng phải đảm bảo:
 - + Tạo ra hỗn hợp bê tông có tính năng phù hợp với công nghệ thi công
 - + Không gây ảnh hưởng đến tiến độ thi công và không tác hại tới yêu cầu sử dụng của công trình này.
 - + Không ăn mòn cốt thép
- Khi dùng phụ gia, đơn vị thi công nhất thiết phải được sự chấp nhận của kỹ sư tư vấn.

- Các chủng loại phụ gia phải có chứng chỉ kỹ thuật của các cơ quan nhà nước công nhận, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, đầy đủ nhãn mác, thông số kỹ thuật, hướng dẫn sử dụng. Việc sử dụng phụ gia cần tuân theo chỉ dẫn của nơi sản xuất.

V.2.17. Cốt thép

V.2.17.1. Tổng quan

- Cốt thép dùng trong thiết kế bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế, đồng thời phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5574 : 2012 “Kết cấu bê tông cốt thép” và TCVN 1651 : 2008 “Thép cốt bê tông”.
- Đối với thép nhập khẩu cần có các chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và cần lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra theo TCVN 197: 2002 “Kim loại- Phương pháp thử kéo” và TCVN 312 : 2007 “Kim loại – Phương pháp thử uốn
- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo:
 - + Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ
 - + Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường kính. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện thực tế còn lại;
 - + Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

V.2.17.2. Gia công cốt thép

- Việc gia công cốt thép áp dụng theo TCVN 4453:1995
- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học.
 - Cốt thép phải được cắt uốn phù hợp với hình dáng, kích thước của thiết kế. Sản phẩm cốt thép đã cắt và uốn được tiến hành kiểm tra theo từng lô. Mỗi lô gồm 100 thanh thép cùng loại đã cắt và uốn, cứ mỗi lô lấy 5 thành bất kỳ để kiểm tra. Trị số sai lệch không vượt quá các trị số ở bảng dưới đây.

Bảng 4 – Kích thước sai lệch của cốt thép đã gia công

Các sai lệch	Mức cho phép, mm
1. Sai lệch về kích thước theo chiều dài của cốt chịu lực	
a) Mỗi mét dài	5
b) Toàn bộ chiều dài	20
2. Sai lệch về vị trí điểm uốn	20
3. Sai lệch về chiều dài cốt thép trong kết cấu bê tông khối lớn:	
a) Khi chiều dài nhỏ hơn 10m	d
b) Khi chiều dài lớn hơn 10m	(d + 0,2a)
4. Sai lệch về góc uốn của cốt thép	30
5. Sai lệch về kích thước móc uốn	a

- Trong đó: d) Đường kính cốt thép;
a) Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

V.2.17.3. Nối cốt thép

- Trong công trình có thể nối cốt thép bằng phương pháp hàn hoặc nối buộc.
- + Nối hàn bao gồm: hàn đối đầu, hàn chập và hàn bản tấp.
- + Nối buộc dùng sợi thép $d=1\text{mm}$ buộc 2 thanh thép nối với nhau, chiều dài nối buộc theo tiêu chuẩn TCVN 5574:2012.
- Việc nối buộc cốt thép áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 5574:2012 Kết cấu bê tông cốt thép- Tiêu chuẩn thiết kế và tiêu chuẩn 4453:1995- Kết cấu bê tông cốt thép toàn khối – Thi công và nghiệm thu.
- Việc nối đối với các loại thép được thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở các vị trí chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong một mặt cắt ngang của tiết diện kết cấu không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ.
- Việc nối buộc cốt thép phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - + Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong các khung và lưới thép cốt thép không được nhỏ hơn 250mm đối với thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm đối với thép chịu nén.
 - + Khi nối buộc, cốt thép ở vùng chịu kéo phải uốn móc đối với thép tròn trơn, cốt thép có gờ không uốn móc;
 - + Dây buộc dùng loại dây thép mềm có đường kính 1mm;
 - Trong các mối nối cần buộc ít nhất là 3 vị trí (ở giữa và hai đầu).
 - Hàn điểm tiếp xúc thường được dùng để chế tạo khung và lưới cốt thép có đường kính nhỏ hơn 10mm đối với thép kéo nguội và đường kính nhỏ hơn 12mm đối với thép cán nóng.
 - Khi chế tạo khung cốt thép và lưới cốt thép bằng hàn điểm, nếu thiết kế không có chỉ dẫn đặc biệt thì thực hiện theo quy định sau:
 - + Đối với thép tròn trơn hàn tất cả các điểm giao nhau;
 - + Đối với thép có gờ hàn tất cả các điểm giao nhau ở hai hàng chu vi phía ngoài các điểm còn lại ở giữa cách một hàn một theo thứ tự xen kẽ;
 - + Đối với khung cốt thép dầm, hàn tất cả các điểm giao nhau.
 - Hàn hồ quang được dùng trong các trường hợp sau:
 - + Hàn nối dài các thanh cốt thép cán nóng có đường kính lớn hơn 8mm;
 - + Hàn tất cả các chi tiết đặt sẵn, các bộ phận cấu tạo và liên kết các mối nối trong lắp ghép.
 - Các mối hàn phải đáp ứng các yêu cầu sau:
 - + Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng, không thu hẹp cục bộ và không có bọt;
 - + Đảm bảo chiều dài và chiều cao đường hàn theo yêu cầu thiết kế.

V.2.17.4. Lớp bảo vệ cốt thép

- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo bản vẽ thiết kế. Đồng thời không được nhỏ hơn 30mm đối với kết cấu móng.
- Để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ, đơn vị thi công tiến hành làm các con kê bằng bê tông với kích thước 25x25x30mm để cho cốt thép chịu lực đặt lên. Với khoảng cách 0.5m/1 con kê.

V.2.18. Gạch bê tông:

- Gạch bê tông phải có chung một kích thước, hình dạng, sạch, không bị nứt. Gạch phải vuông thành sắc cạnh, bề mặt phải phẳng.
- Gạch phải đáp ứng theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6477:2016.
- Gạch làm dấu là loại gạch đặc thường loại M7,5; kích thước theo hồ sơ thiết kế.

V.2.19. Cáp hạ áp và phụ kiện.

Áp dụng theo Quyết định số 3446/QĐ-EVNHA NOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty điện lực TP. Hà Nội.

1. Yêu cầu chung:

Thông số kỹ thuật này bao gồm phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với cáp ngầm hạ áp, cách điện XLPE hoặc EPR hoặc tương đương với điện áp định mức 0,6/1/1,2kV.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

TCVN 5935-1 (IEC 60502-1): Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m=1,2\text{kV}$) đến 30kV ($U_m=36\text{kV}$).

TCVN 6612 (IEC 60228) : Ruột dẫn của cáp cách điện.

TCVN 10889 (IEC 60229): Cáp điện - Thử nghiệm trên vỏ ngoài dạng đùn có chức năng bảo vệ đặc biệt.

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

3. Thiết kế và lắp đặt:

Cáp bọc hạ thế ruột đồng loại 1 lõi, 2 lõi, 4 lõi, cách điện bằng chất XLPE hoặc EPR hoặc tương đương. Vật chèn kín phải liên tục và chèn theo cách sao cho không để hơi ẩm lọt vào.

Cáp phải phù hợp với số liệu sau:

- Điện áp hệ thống danh định: 0,4kV
- Cáp cách điện: 0,6/1/1,2kV
- Hệ thống: 3 pha, 4 dây, nối đất trực tiếp
- Tần số: 50Hz

a. Số liệu thiết kế.

Cấu tạo cáp sẽ bao gồm:

- Cáp có sử dụng lớp chống va chạm cơ giới (có băng nhôm/băng thép)

- * Ruột cáp (có băng dẫn nở chống thấm nước dọc theo lõi)
- * Lớp bọc cách điện
- * Lớp vỏ bọc trong
- * Lớp bảo vệ chống va đập cơ giới
- * Lớp vỏ bọc ngoài
- Cáp không sử dụng lớp chống va chạm cơ giới (không có băng nhôm/băng thép)
- * Ruột cáp (có băng dẫn nở chống thấm nước dọc theo lõi)
- * Lớp bọc cách điện
- * Lớp vỏ bọc ngoài
- Với cáp nhiều lõi sẽ có thêm lớp độn tạo tròn đều cho cáp khi bện các lõi.

b. Ruột cáp.

- Ruột cáp phải là dây dẫn nhôm loại nhiều sợi được ép tròn vắn xoắn, có điện trở lõi và cấu trúc lõi phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC 60228) class 2. Trong ruột cáp phải sử dụng loại băng giãn nở chống thấm nước khi tiếp xúc với nước (băng dẫn nở chống thấm nước được đưa vào trong quá trình bện xoắn lõi).

- Với lõi cáp có tiết diện danh định nhỏ hơn 35mm² được phép có hoặc không có băng giãn nở chống thấm nước khi tiếp xúc với nước ở trong lõi cáp.

c. Cách điện của ruột cáp.

Chất cách điện của ruột cáp là XLPE/EPR và phải được thực hiện bằng phương pháp đùn ép. Chất cách điện được trộn phụ gia chống mối, mọt, phụ gia làm tăng tuổi thọ chất cách điện. Mặt khác, chất phụ gia không làm ảnh hưởng đến tính chất cơ, lý, cách điện...của chất cách điện.

d. Lớp vỏ bọc trong, lớp vỏ bọc ngoài.

Lớp vỏ bọc không chứa kim loại làm bằng hợp chất nhựa dẻo PVC hoặc PE. Độ dày lớp vỏ bọc đáp ứng theo TCVN 5935-1 (hoặc tương đương)

e. Lớp bảo vệ chống va đập cơ giới

- Cáp được thiết kế có lớp bảo vệ để chống được va đập cơ giới ở dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp.

- Đối với cáp 2 lõi, 3 lõi, 4 lõi sử dụng 02 lớp băng thép mạ kẽm.

- Đối với cáp 1 lõi sử dụng 02 lớp băng nhôm.

- Độ dày danh định của lớp giáp được quy định như bảng dưới (đáp ứng TCVN-5935-

1)

Đường kính giả định bên dưới áo giáp (mm)		Độ dày danh định của mỗi dải băng (mm)	
Lớn hơn	Đến và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
-	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5

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

- Chiều dày nhỏ nhất của lớp băng quấn không thấp hơn giá trị danh định 10%

f. Đánh mã ký hiệu.

Cáp phải được đánh ký hiệu rõ ràng, trên cáp có ghi rõ chủng loại, tiết diện, nhà sản xuất, năm sản xuất (hai số cuối). Các ký hiệu sử dụng phải bền chắc và đảm bảo trong suốt quá trình vận hành.

4. Yêu cầu thử nghiệm:

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với tất cả các loại cáp được cung cấp.

- Toàn bộ thiết bị phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

- Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

5. Yêu cầu khác:

- Cáp được giao trong các cuộn lô bằng gỗ với tổng trọng lượng cáp và cuộn lô tối đa không vượt quá 4.500kg với đường kính mặt lô cuộn cáp tối đa 2,2m.

- Chỉ 1 sợi cáp được cuộn vào mỗi cuộn lô.

6. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

6.1. Cáp hạ áp ruột đồng 4x150mm² - có băng thép.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	4x150
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)	Sợi	≥ 18
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	13,7 - 15,0
9	Băng giãn nở chống thấm nước trong lõi		có
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE/EPR
11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)	mm	1,4/1,8
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC/PE
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc trong	mm	Nêu cụ thể

14	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
15	Độ dày danh định mỗi lớp băng thép	mm	Nêu cụ thể
16	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
17	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	0C	90
18	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
19	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở t0= 20oC	Ω/km	0,124
20	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu cụ thể
21	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
22	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
23	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
24	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
25	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
26	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
27	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

6.2Cáp hạ áp ruột đồng 1x120mm2 - không có băng nhôm.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	1x120
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)	Sợi	≥ 18
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	12,3 - 13,5
9	Băng giãn nở chống thấm nước trong lõi		có
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE/EPR
11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)	mm	1,2/1,6
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC/PE
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể

14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	0C	90
16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở t ⁰ = 20°C	Ω/km	0,153
18	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu cụ thể
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

CHƯƠNG VI. LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ – THIẾT BỊ

Xem bảng kê đi kèm

CHƯƠNG VII. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

VII.1. Tính toán lựa chọn tiết diện cáp ngầm trung áp:

VII.1.1. Phương pháp tính toán, kiểm tra:

Trên cơ sở công suất truyền tải, cấp điện áp và các điều kiện khác của từng tuyến đề lựa chọn tiết diện dây dẫn theo tiêu chuẩn mật độ dòng điện kinh tế và kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp và điều kiện phát nóng của dây dẫn như sau:

- Tiết diện cáp ngầm được lựa chọn theo công thức sau:

$$S = \frac{I_t}{J_{kt}} (A)$$

Trong đó:

I_t : dòng điện tính toán lớn nhất của đường dây trong chế độ làm việc bình thường có tính tới tăng trưởng của phụ tải theo quy hoạch

J_{kt} : Mật độ kinh tế của dòng điện (A/mm²)

J_{kt} được chọn theo cấp đồng:

$$T_{max} = < 3000h \Rightarrow J_{kt} = 3,5 \text{ (A/mm}^2\text{)}$$

$$T_{max} = 3000 \div 5000h \Rightarrow J_{kt} = 3,1 \text{ (A/mm}^2\text{)}$$

$$T_{max} = > 5000h \Rightarrow J_{kt} = 2,7 \text{ (A/mm}^2\text{)}$$

(T_{max} : Số giờ sử dụng phụ tải cực đại trong năm (h))

- Dòng điện tính toán lớn nhất của toàn tuyến được tính theo công thức:

$$I_t = \frac{S_{pt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}}$$

Trong đó:

I_t : dòng điện của toàn tuyến (chú ý tới sự phát triển của tuyến và khả năng kết nối vòng với các tuyến khác).

S_{pt} : công suất của toàn tuyến (chú ý tới sự phát triển của tuyến và khả năng kết nối vòng với các tuyến khác).

U_{dm} : điện áp định mức ($U_{dm}=22kV$ đối với tuyến có cấp điện áp 22kV)

Cáp ngầm được chọn có tiết diện gần nhất với tiết diện kinh tế và cần được kiểm tra điều kiện tổn thất điện áp (trong phạm vi 5% U_{dm}). Tiết diện không đảm bảo cần tăng lên 1 cấp.

- Kiểm tra điều kiện phát nóng lâu dài:

$$I'_{cp} = n \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} > I_{bt}$$

Trong đó:

I'_{cp} : dòng điện làm việc đã hiệu chỉnh của cáp.

I_{cp} : dòng cho phép của cáp

n: số sợi cáp trong 1 pha.

k₁: hệ số quy đổi theo độ chôn sâu (cáp ngầm chôn trực tiếp trong đất), hoặc hệ số quy đổi theo nhiệt độ trong không khí (cáp đặt trong không khí)

Bảng hệ số quy đổi của cáp ngầm chôn trực tiếp trong đất theo độ chôn sâu:

Độ sâu của cáp (cm)	50	70	100	120	160	200
Hệ số quy đổi	1.02	1.0	0.98	0.97	0.95	0.94

Bảng hệ số quy đổi của cáp đặt trong không khí theo nhiệt độ trong không khí :

Nhiệt độ không khí (°C)	20	25	30	35	40	45	50
Hệ số quy đổi	1.08	1.04	1.00	0.96	0.91	0.87	0.82

k₂: hệ số hiệu chỉnh theo cách bố trí cáp

Hệ số quy đổi của cáp ngầm chôn trực tiếp trong đất cho nhóm cáp nhiều lõi:

Số của nhóm	1	2	3	4	5	6	8	10
Hệ số quy đổi	1.0	0.86	0.76	0.71	0.67	0.64	0.60	0.57

Hệ số quy đổi của cáp ngầm chôn trực tiếp trong đất cho các cáp 1 lõi xếp theo mặt phẳng:

Số của nhóm	1	2	3	4	5	6	8	10
Hệ số quy đổi	1.0	0.87	0.77	0.73	0.70	0.68	0.65	0.63

Hệ số quy đổi của cáp ngầm chôn trực tiếp trong đất cho các cáp 1 lõi xếp theo dạng tam giác:

Số của nhóm	1	2	3	4	5	6	8	10
Hệ số quy đổi	1.0	0.89	0.82	0.78	0.75	0.73	0.70	0.68

Bảng hệ số quy đổi của cáp đặt trong không khí cho các cáp 1 pha trong hệ thống 3 pha và xếp theo mặt phẳng:

Khoảng cách đối với tường = 2cm		Số mạch		
Khoảng cách giữa các cáp = đường kính d của cáp		1	2	3
Cáp đặt trong đất		0.92	0.89	0.88
Cáp đặt trên giá	Số lượng giá đỡ			
	1	0.92	0.89	0.88
	2	0.87	0.84	0.83
	3	0.84	0.82	0.81
	6	0.82	0.80	0.79
Sắp xếp gần tường		0.94	0.91	0.89

Sắp xếp trên tường	0.89	0.86	0.84
--------------------	------	------	------

Bảng hệ số quy đổi của cáp đặt trong không khí cho các cáp 1 pha trong hệ thống 3 pha và xếp theo dạng tam giác:

Khoảng cách đối với tường = 2cm		Số mạch		
Khoảng cách giữa các cáp = 2 đường kính của cáp (2d)		1	2	3
Cáp chôn trong đất		0.95	0.09	0.88
Cáp đặt trên giá	Số lượng giá đỡ			
	1	0.90	0.90	0.88
	2	0.85	0.85	0.83
	3	0.83	0.83	0.81
	6	0.81	0.81	0.79

- Dòng điện làm việc ở chế độ bình thường các máy biến áp:

$$I_{bt} = \frac{S_{max} \cdot k_{vMB\Delta} \cdot k_{dt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} (A)$$

Đảm bảo $I'_{cp} > I_{bt}$ thỏa mãn điều kiện phát nóng của cáp.

VII.1.2. Tính toán, kiểm tra tiết diện cáp ngầm trung áp:

VII.1.2.1. Tính chọn cáp ngầm xuất tuyến và liên thông giữa các trạm biến áp:

Phạm vi dự kiến cáp điện ổn định sau cải tạo các lộ cáp xuất tuyến như sau:

STT	Lộ xuất tuyến	Tổng công suất đặt (kVA)	Trạm biến áp đầu	Trạm biến áp cuối
1	Lộ 460E1.67	12.730	Ngói xi măng 1	CC số 6 Đội Nhân

* Kết quả tính toán lựa chọn tiết diện:

STT	Tên lộ xuất tuyến	Tốc độ tăng trưởng phụ tải trung bình	S _{max} (kVA)		I _{tt} (A)	J _{kt} (A/mm ²)	F _{kt} (mm ²)
			Năm 2020	Năm thứ 10			
1	Lộ 460E1.67	8.0%	12730	27,483.12	721.26	3.1	232.66

Theo bảng tính lựa chọn tiết diện cáp ngầm trung thế ruột đồng được lựa chọn có tiết diện là 240mm².

Theo Quyết định về việc phê duyệt Hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hà Nội giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035 số 711/QĐ-UBND ngày 09/2/2017 của UBND Thành phố Hà Nội: Các tuyến cáp ngầm lựa chọn dây cáp ngầm khô, ruột đồng, trong đó cáp sạch liên thông hỗ trợ cấp điện giữa các trạm 110kV sử dụng tiết diện $\geq 400\text{mm}^2$; cáp đường trục diện $\geq 240\text{mm}^2$ ở khu vực nội thành, khu đô thị, khu công nghiệp, khu có quy hoạch ổn định.

Do vậy, các tuyến cáp ngầm 22kV trong dự án sử dụng cáp đồng chống thấm dọc Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC/W-3x240mm² cho tuyến cáp cấp nguồn và liên thông các trạm biến áp phân phối.

- Kiểm tra điều kiện phát nóng lâu dài:

- Dòng cho phép của
Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC/W-3x240mm² $I_{cp} = 474$ (A)

- Số sợi cáp trong 1 pha $n = 1.00$

- Hệ số hiệu chỉnh theo độ chôn sâu $k_1 = 0.98$

- Hệ số hiệu chỉnh theo cách bố trí cáp $k_2 = 0.71$

Dòng điện làm việc đã hiệu chỉnh của cáp: $I'_{cp} = 329.81$ (A)

Ta có bảng tính toán sau:

STT	Tên lộ xuất tuyến	Smax (kVA)	Hệ số điều chỉnh		Itt (A)
			Hệ số vận hành MBA	Hệ số đồng thời	
1	Lộ 460E1.67	27,483.12	70%	0.60	302.93

Nhận thấy $I'_{cp} > I_{bt}$ thỏa mãn điều kiện phát nóng của cáp.

Vậy cáp đã chọn thỏa mãn điều kiện vận hành.

Với nhu cầu thực tế và có tính đến sự phát triển trong tương lai đề xuất chọn loại cáp có thể đáp ứng đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật và tiêu chuẩn kinh tế. lựa chọn loại cáp đồng có tiết diện 3x240mm² cho cấp điện áp 22kV.

Ký hiệu loại cáp: 24kV Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-3x240mm²

VII.2. Lựa chọn ống nhựa luồn cáp:

VII.2.1. Tính chọn đường kính ống nhựa luồn cáp:

Cáp ngầm được đặt trong ống nhựa chịu lực, đường kính trong của ống luồn cáp phải đảm bảo các điều kiện sau:

$$D \geq (1,5 \div 1,6)d$$

Trong đó: D - là đường kính trong của ống luồn cáp

d - là đường kính ngoài của cáp.

Đường kính ngoài của cáp ngầm trung thế được tham khảo các cáp đang có trên thị trường ban hành:

STT	Loại cáp ngầm	Đường kính ngoài cáp (mm)	Đường kính trong tối thiểu ống (mm)	Loại ống nhựa chịu lực chọn
1	Cáp ngầm Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-3x240mm ² -24kV	92	138	HDPE 195/150

CHƯƠNG VIII. KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Trong nội dung Báo cáo chỉ đề cập đến các nội dung cơ bản về các ảnh hưởng khi xây dựng công trình đến môi trường khu vực dự án:

VIII.1. Quy định chung:

- Kế hoạch bảo vệ môi trường dự án được lập trên theo các căn cứ sau:
- Luật bảo vệ môi trường số 55/2014/QH13 được Quốc hội của nước CHXHCN Việt Nam thông qua ngày 23/6/2014 và có hiệu lực từ ngày 01/01/2015;
 - Nghị định số 18/2015/NĐ-CP ngày 14/02/2015 của Chính phủ quy định về quy hoạch bảo vệ môi trường, đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường;
 - Thông tư số 27/2015/TT-BTNMT ngày 29/5/2015 về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường;
 - Thông tư số 36/2015/TT-BYNMT ngày 30/6/2015 về quản lý chất thải nguy hại;
 - Quy chuẩn quốc gia về nước thải sinh hoạt: QCVN 14-2008/BTNMT;
 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh: QCVN 05-2013/BTNMT;
 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn: QCVN 26-2010/BTNMT
 - Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ngày 26/2/2014 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện;
 - Nghị định số 40/2019/NĐ-CP ngày 13/05/2019 của Chính phủ quy định về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành Luật Bảo vệ môi trường;
 - Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) hiện hành.

VIII.2. Địa điểm thực hiện dự án:

Dự án xây dựng tại quận Ba Đình, Hà Nội.

VIII.3. Quy mô dự án:

Xem tại mục I.3

VIII.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng :

- Nhu cầu nguyên liệu, vật liệu sử dụng trong quá trình thi công xây dựng : Xi măng, cát, đá, thép các loại, gạch....
- Nhiên liệu sử dụng trong quá trình hoạt động : điện được cấp từ nguồn điện tự dùng có sẵn tại các trạm biến áp hoặc máy phát di động. Xăng dầu phục vụ các máy móc thi công, vận tải.
 - Trong quá trình hoạt động, có sử dụng nước sạch để đúc hồ ga, hầm nổi cấp.

VIII.5. Các tác động xấu đến môi trường:

VIII.5.1. Tác động xấu đến môi trường do chất thải – khí thải :

1. Nước thải:

Nước thải phát sinh trong giai đoạn này gồm chủ yếu là nước thải sinh hoạt, các hoạt động xây dựng không nhiều, phương tiện thi công chủ yếu là xẻng, bay,...do đó nước thải từ quá trình xây dựng không đáng kể.

a. Trong quá trình thi công xây dựng:

• Nước thải sinh hoạt:

Tác động đến môi trường nước từ quá trình thi công xây dựng dự án chủ yếu do nước thải sinh hoạt của các công nhân xây dựng. Thành phần các chất ô nhiễm gồm: Các chất cặn bã, các chất lơ lửng (SS), các hợp chất hữu cơ (BOD/COD), các chất dinh dưỡng (N, P) và vi sinh gây bệnh (Coliform, E.Coli). Nước thải sinh hoạt chứa nhiều chất hữu cơ dễ phân hủy, chứa lượng lớn các khuẩn E.Coli và các vi khuẩn gây bệnh khác nên có thể gây ô nhiễm nguồn nước mặt nếu không được xử lý.

Lưu lượng nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động sinh hoạt của công nhân xây dựng được tính toán theo định mức cấp nước bình quân mỗi công nhân là 120 lít/người/ngày. Dự kiến số lượng cán bộ công nhân viên tham gia tối đa là 30 công nhân, như vậy lượng nước cấp cho sinh hoạt khoảng là:

$$Q_{\text{nước cấp sinh hoạt}} = 30 \times 120 = 3.600 \text{ lít/ngày} = 3,6 \text{ m}^3/\text{ngày}$$

Nước thải sinh hoạt phát sinh được ước tính bằng 80% nước cấp thì lưu lượng nước thải sinh hoạt phát sinh là:

$$Q_{\text{nước thải sinh hoạt}} = 80\% \times 3,6 = 2,88 \text{ m}^3/\text{ngày}$$

Theo nghiên cứu của WHO và Nguyễn Xuân Nguyên cho thấy tải lượng các chất ô nhiễm do mỗi người thải vào môi trường (nếu không có biện pháp xử lý) được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3.5. Các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt

STT	Chất ô nhiễm	Đơn vị	Giá trị
1	BOD ₅	g/người/ngày	45 – 54
2	COD	g/người/ngày	72 – 102
3	SS	g/người/ngày	70 – 145
4	Tổng N	g/người/ngày	6 – 12
5	Tổng P	g/người/ngày	0,8 – 4,0
6	Amoni	g/người/ngày	2,4 – 4,8
7	Dầu mỡ động thực vật	g/người/ngày	10 – 30
8	Tổng Coliform*	MPN/100ml	10 ⁶ – 10 ⁹
9	Feacal Coliform*	MPN/100ml	10 ⁵ – 10 ⁶

STT	Chất ô nhiễm	Đơn vị	Giá trị
10	Trùng giun sán*	MPN/100ml	10 ³

Nguồn: Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), năm 1993

*: Nguyễn Xuân Nguyên, Nước thải và công nghệ xử lý nước thải, năm 2003

Căn cứ vào hệ số ô nhiễm nêu trên với lượng công nhân làm việc trên công trường hàng ngày khoảng 30 người và lưu lượng nước thải là 2,88 m³/ngày thì khi đó tải lượng, nồng độ các chất ô nhiễm có trong nước thải sinh hoạt của công nhân được tính toán theo bảng sau:

Bảng 3.6. Tải lượng, nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt giai đoạn xây dựng

Chất ô nhiễm	Hệ số ô nhiễm (g/người)	Tải lượng ô nhiễm (g/ngày)	Nồng độ ô nhiễm (mg/l)	QCVN 14:2008/BTNMT T Cột B. K = 1,2
BOD ₅	45 – 54	1350 - 1620	468,75 – 562,5	60
COD	72 – 102	2160 - 3060	750 - 1.062	-
SS	70 – 145	2100 - 4350	729 – 1510	120
Tổng N	6 – 12	180 - 360	62,5 – 125	-
Tổng P	0,8 – 4,0	24 - 120	8,3 – 41,7	12
Amoni	2,4 – 4,8	72 - 144	25 – 50	-
Dầu mỡ	10 – 30	300 - 900	104 – 312,5	24

Nguồn: Tính toán theo hệ số ô nhiễm của WHO và Nguyễn Xuân Nguyên

Các kết quả tính toán ở bảng trên cho thấy, nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt trước khi xử lý đều vượt quá giới hạn cho phép của QCVN 14:2008/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột B. K = 1,2). Do đó, việc xả thải lượng nước thải này ra môi trường sẽ gây ô nhiễm cục bộ bởi các chất hữu cơ, dầu mỡ và vi sinh vật.

Tuy nhiên, nét đặc trưng trong quá trình thi công của dự án này là thời gian thi công kéo dài, nhỏ lẻ, vị trí nằm trong khu dân cư, giao thông thuận lợi, nơi sinh hoạt của đội thi công có hệ thống xử lý chất thải sinh hoạt. Do đó nguồn nước thải này không tác động đến môi trường khu vực thi công cũng như không ảnh hưởng đến môi trường. Vì vậy, tác động của nước thải trong quá trình thi công là không đáng kể.

• Nước thải thi công xây dựng:

Trong quá trình thi công xây dựng nước thải chủ yếu sử dụng cho quá trình trộn bê tông, vữa để xây dựng cải tạo trạm biến áp, lượng nước này gần như không thải ra môi

trường. Do đó, nước thải phát sinh từ quá trình thi công xây dựng tác động đến môi trường là không đáng kể.

• Nước mưa chảy tràn:

Dự án được triển khai trong khuôn viên trạm có sẵn, phân diện tích thi công nhỏ; thi công theo đoạn tuyến, hơn nữa với đặc trưng riêng của ngành điện là thi công trong ngày không mưa. Do đó tác động của nước mưa đến dự án là không đáng kể.

b. Trong quá trình hoạt động:

Trong quá trình hoạt động tuyến cáp ngầm trung thế, trạm biến áp, tuyến cáp hạ thế không sử dụng nước; nhu cầu nước chủ yếu là nước cấp cho sinh hoạt của cán bộ, công nhân viên vận hành, bảo dưỡng trạm biến áp.

Sau khi thực hiện dự án không làm phát sinh thêm nguồn nước sinh hoạt của cán bộ công nhân viên trực tại các Công ty Điện lực.

2. Chất thải rắn:

a. Trong quá trình thi công xây dựng:

• Chất thải rắn sinh hoạt:

Như trên đã nói, trong giai đoạn thi công xây dựng ước tính có khoảng 30 cán bộ công nhân viên tham gia làm việc trên công trường; Lấy tiêu chuẩn xả rác thải bình quân là 0,2 kg/người/ngày. Như vậy, lượng rác thải sinh hoạt tạo ra hàng ngày tại khu vực công trường là: $Q = 30 \times 0,2 = 6$ kg/ngày

Tuy nhiên, nét đặc trưng trong quá trình thi công của dự án này là thời gian thi công kéo dài, nhỏ lẻ, vị trí nằm trong khu dân cư, giao thông thuận lợi, nơi sinh hoạt của đội thi công có chỗ thu gom rác. Vì vậy, lượng rác thải sinh hoạt phát sinh không nhiều, được thu gom và xử lý hàng ngày chính vì vậy chất thải rắn sinh hoạt không làm ảnh hưởng đến môi trường khu vực thực hiện dự án.

• Chất thải rắn xây dựng:

Chất thải rắn xây dựng phát sinh trong quá trình này chủ yếu là chất thải của các nguyên vật liệu xây dựng như: gạch vỡ, đất, cát, vỏ bao xi măng, đầu mẩu sắt thép, ống nhựa, đất thải từ quá trình đào móng cáp, hố móng ... trong quá trình thi công. Hầu hết các loại chất thải có giá trị sử dụng nên sẽ được chủ dự án tận thu để sử dụng lại hoặc bán cho các đơn vị có nhu cầu vì vậy các loại chất thải rắn này ít có khả năng phát sinh ra ngoài môi trường.

b. Trong quá trình hoạt động:

Trong quá trình hoạt động của các trạm, chất thải rắn phát sinh chủ yếu từ quá trình sửa chữa, bảo dưỡng máy biến áp, cáp điện, hệ thống bảo vệ... Theo ước tính khối lượng các loại chất thải rắn này phát sinh không nhiều và không cố định. Ước tính hàng năm khối lượng chất thải này phát sinh tại trạm khoảng 120 kg/năm. Ngoài ra, chất thải sinh hoạt của cán bộ, công nhân viên vận hành, bảo dưỡng trạm biến áp.

Với tính chất cải tạo của dự án, sau khi hoàn thành không làm phát sinh thêm chất thải rắn ra ngoài môi trường.

3. Khí thải:

a. Trong quá trình thi công xây dựng:

Các nguồn phát sinh bụi và khí thải trong giai đoạn thi công xây dựng gồm các hoạt động như:

- + Bụi phát sinh từ quá trình đào móng tú, móng cột, hào cáp ...
- + Bụi, khí thải phát sinh trong quá trình vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị phục vụ thi công xây dựng, lắp đặt thiết bị.
- + Bụi phát sinh từ hoạt động khác như hàn, sinh hoạt...

Quá trình thi công các hạng mục của dự án không nhiều, nhỏ lẻ, các tuyến cáp đào lên và được dọn dẹp hoàn trả ngay trong đêm nên ảnh hưởng của bụi và khí thải trong quá trình xây dựng ít.

b. Trong quá trình hoạt động:

Trong quá trình hoạt động tuyến cáp ngầm trung thế, trạm biến áp, tuyến cáp hạ thế thuộc dự án không phát sinh các nguồn khí thải gây ô nhiễm môi trường.

4. Chất thải nguy hại:

a. Trong quá trình thi công xây dựng:

Chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình thi công xây dựng do sử dụng chủ yếu nhiên liệu xăng dầu, mỡ bôi trơn cho các loại máy móc phương tiện vận chuyển, thiết bị thi công; dầu thải từ quá trình bảo dưỡng, cải tạo nên phát sinh ra các loại chất thải nguy hại như giẻ lau dính dầu mỡ, dầu thải. Tuy nhiên, khối lượng chất thải nguy hại không nhiều và được thu gom về kho của Công ty để xử lý.

b. Trong quá trình hoạt động:

Khi dự án đi vào hoạt động có thể phát sinh một số loại chất thải nguy hại như dầu biến áp rò rỉ, giẻ lau dính dầu trong quá trình bảo dưỡng máy biến áp. Tuy nhiên khả năng phát sinh sự cố máy biến áp không nhiều; trong quá trình bảo dưỡng các loại chất thải nguy hại này phát sinh không nhiều.

Với tính chất cải tạo của dự án, sau khi hoàn thành không làm phát sinh thêm chất thải nguy hại ra ngoài môi trường.

VIII.5.2. Tác động xấu đến môi trường không do chất thải:

1. Tiếng ồn:

a. Trong quá trình thi công xây dựng:

Trong giai đoạn thi công xây dựng tiếng ồn phát ra từ động cơ và do sự rung động của các bộ phận xe, tiếng ồn từ ống xả, ống khói, tiếng ồn do đóng cửa xe, còi xe, tiếng rít

phanh. tác động của tiếng ồn lại phụ thuộc rất nhiều vào khoảng cách từ nguồn gây ồn đến đối tượng chịu tác động, đặc điểm địa hình khu vực và thời điểm gây ồn...

Khả năng tiếng ồn tại khu vực thi công lan truyền tới các khu vực xung quanh được xác định bằng công thức:

$$L_i = L_p - \Delta L_d - \Delta L_c(dBA)$$

Trong đó:

- L_i : Mức ồn tại điểm tính toán cách nguồn ồn một khoảng cách $d(m)$;
- L_p : Mức ồn đo được tại nguồn gây ồn (cách 1,5m);
- ΔL_d : Mức ồn giảm theo khoảng cách d ở tần số I.

$$\Delta L_d = 20 \times \lg \left[\left(\frac{r_2}{r_1} \right)^{1+a} \right]$$

Trong đó:

- r_1 : Khoảng cách tới nguồn gây ồn ứng với L_p (m);
- r_2 : Khoảng cách tính toán độ giảm mức ồn theo khoảng cách ứng với L_i (m);
- a : Hệ số hấp thụ riêng của tiếng ồn với địa hình mặt đất ($a=0$);
- ΔL_c : Độ giảm mức ồn qua vật cản. Khu vực công trình có địa hình rộng thoáng và không có vật cản nên $\Delta L_c = 0$.

Theo các kết quả nghiên cứu của Bộ Y tế và Viện Nghiên cứu Khoa học Kỹ thuật Bảo hộ Lao động - Tổng Liên đoàn Lao động Việt Nam thì tiếng ồn gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe của con người như gây mất ngủ, mệt mỏi, tạo tâm lý khó chịu gây giảm sức khỏe, năng suất lao động của cán bộ, công nhân viên. Tiếp xúc với tiếng ồn trong thời gian dài có thể làm cho thính lực giảm sút, dẫn tới bệnh điếc nghề nghiệp. Ngoài ra tiếng ồn cũng gây ảnh hưởng tới hầu hết các bộ phận trong cơ thể con người. Tác động của tiếng ồn được mô tả như trong bảng dưới đây.

Bảng 3.7. Tác động của tiếng ồn ở các dải tần số

Mức tiếng ồn (dBA)	Tác động đến người nghe
0	Ngưỡng nghe thấy
100	Bắt đầu làm biến đổi nhịp đập của tim
110	Kích thích mạnh màng nhĩ
120	Ngưỡng chói tai
130-135	Gây bệnh thần kinh và nôn mửa. làm yếu xúc giác và cơ bắp
140	Đau chói tai, nguyên nhân gây bệnh mất trí, điên loạn
145	Giới hạn mà con người có thể chịu được đối với tiếng ồn
150	Nếu chịu đựng lâu sẽ bị thủng màng tai
160	Nếu tiếp xúc lâu sẽ gây hậu quả nguy hiểm cho sức khỏe

Nguồn: Kỹ thuật môi trường, Tăng Văn Đoàn, Trần Đức Hạ, NXB Giáo dục

Từ các công thức trên, có thể tính toán mức độ gây ồn của các loại thiết bị thi công trên công trường tới môi trường xung quanh ở khoảng cách 100m và 150m, kết quả được thể hiện trong bảng 3.8 sau:

Bảng 3.8. Tiếng ồn của một số loại máy móc thiết bị thi công (dBA)

TT	Thiết bị thi công	Khoảng cách từ nguồn ra xung quanh (m)		
		1,5	100	150
1	Máy ủi	93	57	53
2	Máy nén Diesel	80	44	40
3	Máy trộn bê tông	75	39	35
4	Xe tải	75	39	35
5	Máy đầm bê tông	80	44	40
QCVN 26:2010/BTNMT		-	70	70

(Nguồn: Ủy ban bảo vệ môi trường U.S. Tiếng ồn từ các thiết bị xây dựng và máy móc xây dựng NJID, 300.1, 31-12-1971)

Kết quả tính toán cho thấy, tiếng ồn sinh ra do các phương tiện giao thông vận tải, máy móc thiết bị thi công trên công trường đảm bảo giới hạn cho phép đối với khu vực thi công và nằm trong giới hạn cho phép đối với khu dân cư theo QCVN 26:2010 ở khoảng cách 100m - 150m từ nguồn gây ồn. Tuy nhiên khi các máy móc thiết bị cùng hoạt động sẽ có hiện tượng cộng hưởng làm cho mức ồn tăng cao có thể vượt quá quy chuẩn cho phép do đó cũng phải có những biện pháp phòng tránh và giảm thiểu mức ồn trong quá trình thi công.

b. Trong quá trình hoạt động:

Với nét đặc trưng riêng của ngành điện, khi dự án đi vào hoạt động hầu như không phát sinh tiếng ồn. Các máy biến áp là nguồn phát sinh chính nhưng được thiết kế không phát sinh ồn và được kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ.

2. Sự cố cháy nổ và an toàn lao động:

a. Trong quá trình thi công xây dựng:

Đối với vấn đề an toàn lao động, khi thi công trên cao, lắp đặt tủ điện, vận chuyển, bốc dỡ và lắp đặt máy móc và thiết bị, sử dụng điện trong thi công... đều là những khả năng gây tác động lớn đến vấn đề an toàn lao động nếu không có biện pháp an toàn và phòng ngừa sự cố. Trong quá trình thi công có thể xảy ra sự cố cháy nổ do chập cháy dây điện; chập cháy do đấu nối thiết bị. Đặc biệt trong giai đoạn này, vấn đề an toàn lao động đáng quan tâm là quá trình cắt điện, lắp đặt tủ điện. Việc thi công các công đoạn này nếu không thao tác đúng theo quy trình sẽ gây mất an toàn lao động cho người thi công, đặc biệt là vấn đề hở điện, chập điện gây nguy hiểm đến tính mạng người thi công.

b. Trong quá trình hoạt động:

Trong quá trình hoạt động của các tuyến cáp ngầm, trạm biến áp sự cố có thể xảy ra do thao tác thiết bị điện, quá trình kiểm tra, bảo dưỡng hoặc các tác động do thiên tai dẫn đến hở, chập điện gây cháy nổ và mất an toàn lao động đối với cán bộ quản lý vận hành hệ thống trạm biến áp và người dân trong khu vực.

Với tính chất cải tạo của dự án, sẽ hạn chế các sự cố cháy nổ và đảm bảo an toàn hơn so với trước khi thực hiện dự án.

3. Tác động đến nhu cầu sử dụng điện sinh hoạt và sản xuất:

a. Trong quá trình thi công xây dựng:

Khi tiến hành xây dựng, lắp đặt thiết bị, đấu nối thì yêu cầu bắt buộc là phải cắt điện hệ thống cáp điện trước khi vào trạm đang cung cấp điện cho khu vực lân cận.

Do đó, nếu việc thi công lắp đặt thiết bị diễn ra chậm, kéo dài sẽ gây mất điện cho khu vực, ảnh hưởng đến đời sống, sinh hoạt của người dân, đặc biệt là hoạt động sản xuất của các cơ sở sản xuất trên địa bàn. Vì vậy Tổng Công ty sẽ tiến hành thông báo cho các Công ty điện lực địa phương thời điểm tiến hành cắt điện thi công; bố trí thời gian thi công hợp lý; thi công an toàn, nhanh chóng, đảm bảo hạn chế đến mức tối thiểu thời gian thi công lắp đặt thiết bị.

b. Trong quá trình hoạt động:

Trong giai đoạn hoạt động tác động này mang tính tích cực do việc bố trí lắp đặt mới các tuyến cáp ngầm, cải tạo các trạm biến áp và đường dây hạ thế phân phối điện sẽ phục vụ tốt nhu cầu sử dụng điện của người dân. Giảm thiểu nguy cơ quá tải cho các phụ tải khu vực, đảm bảo đáp ứng đủ nhu cầu điện tiêu dùng.

4. Tác động do từ trường:

Hiện nay chưa có quy định, quy chuẩn hay tiêu chuẩn nào quy định đến giá trị ngưỡng giới hạn cho phép đối với giá trị điện từ trường ở khu vực đường dây hạ áp ($\leq 35kV$).

VIII.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường:

VIII.6.1. Giảm thiểu tác động xấu do chất thải:

1. Giảm thiểu tác động xấu do nước thải:

Do thời gian thi công các hạng mục không nhiều; tập trung tại một chỗ, thuận tiện giao thông và được tổ chức thi công trong ngày. Hầu hết cán bộ công nhân viên quản lý và xây dựng không lưu trú tại nơi xây dựng, một số được bố trí nghỉ tại nhà hoặc văn phòng hiện có của Công ty.

Quy định nội quy sinh hoạt, nội quy vệ sinh môi trường, nghiêm cấm các hành vi vệ sinh bừa bãi, gây ô nhiễm, mất cảnh quan môi trường.

Nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của cán bộ công nhân viên quản lý, vận hành trạm chủ yếu được thu gom tại khu văn phòng, nhà nghỉ ca hiện có tại trạm. Nước

thải sinh hoạt được xử lý qua hệ thống bể phốt tự hoại 03 ngăn và hố ga thu gom lắng lọc trước khi thải vào nguồn tiếp nhận.

2. Giảm thiểu tác động xấu do chất thải rắn:

- Trong giai đoạn thi công xây dựng: Để giảm thiểu tác động của chất thải rắn chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- + Thu gom và đổ ra khu vực quy định của địa phương.
- + Bố trí dụng cụ thu gom chất thải có nắp đậy, tại các khu vực thi công để chứa các chất thải và được gom định kỳ hàng ngày về Công ty để thuê xử lý.
- + Tận dụng các loại chất thải xây dựng như đất, đá, gạch để hạn chế việc thải nhiều loại đất thải ra môi trường. Đất đào hố móng, mương cáp được tận dụng tối đa để lấp hố móng, lấp hố mương cáp sau khi lấp đặt.

- Trong giai đoạn hoạt động của dự án: Các chất thải rắn phát sinh trong quá trình bảo dưỡng thiết bị trong trạm như thay thế sứ cách điện, thay thế cáp điện hỏng được cán bộ công nhân viên quản lý vận hành thu gom để tái chế, tái sử dụng, để bán hoặc thuê đơn vị có chức năng xử lý.

3. Giảm thiểu tác động xấu do bụi và khí thải:

Do khối lượng thi công xây dựng, lắp đặt máy thiết bị, vật tại trạm không nhiều; thi công cáp ngầm theo đoạn, thời gian thi công dài và phân tán nên bụi và khí thải phát sinh không đáng kể. Trong quá trình quản lý, vận hành hệ thống đường dây phân phối và trạm biến áp phát sinh không nhiều khí thải và ít ảnh hưởng đến môi trường.

Tuy nhiên, để đảm bảo môi trường không khí trong lành, giảm thiểu khí thải phát sinh chủ dự án sẽ áp dụng các biện pháp giảm thiểu sau:

- Giảm thiểu bụi:

Để giảm ô nhiễm do bụi chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- + Có kế hoạch thi công và cung cấp vật tư hợp lý, hạn chế việc tập kết vật tư tập trung kéo dài.
- + Xe vận tải chuyên chở vật liệu phải được phủ kín, tránh rơi vãi xi măng, cát sỏi, gạch ngói.
- + Lên phương án tưới nước, rửa đường trong trường hợp lượng bụi phát sinh lớn.

- Giảm thiểu ô nhiễm khí: Khí thải trong giai đoạn này chủ yếu là khí thải của các phương tiện giao thông vận tải của các máy xây dựng. Biện pháp giảm thiểu như sau:

- + Sử dụng phương tiện, máy móc thi công đã qua kiểm định
- + Sử dụng loại nhiên liệu ít gây ô nhiễm
- + Định kỳ bảo dưỡng phương tiện, thiết bị
- + Phân bố hợp lý các luồng giao thông chuyên chở nguyên vật liệu.
- + Xe không được chở quá trọng tải quy định.

4. Giảm thiểu tác động xấu do chất thải nguy hại:

Chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình thực hiện dự án không nhiều, chất thải nguy hại có thể phát sinh trong quá trình bảo dưỡng máy biến áp như dầu máy rò rỉ, giẻ lau dính dầu. Các Công ty Điện lực quận (huyện) sẽ thu gom và lưu giữ tạm thời tại thùng chứa có nắp đậy theo đúng quy định hiện hành tại kho lưu trữ chất thải nguy hại của Công ty và thuê đơn vị vận chuyển, xử lý chất thải nguy hại theo đúng quy định của pháp luật.

Các loại chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình quản lý, vận hành hệ thống đường dây và trạm biến áp được các Công ty thu gom, phân loại và lưu trữ theo đúng hướng dẫn tại Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT về quản lý chất thải nguy hại. Các loại chất thải nguy hại được các Công ty lưu trữ bằng dụng cụ riêng, được dán nhãn, mã CTNH theo đúng hướng dẫn.

VIII.6.2. Giảm thiểu các tác động xấu khác:

1. Biện pháp giảm thiểu tác động do tiếng ồn:

Trong giai đoạn thi công xây dựng của dự án thì tiếng ồn phát sinh chủ yếu từ phương tiện giao thông vận tải và máy móc, thiết bị thi công. Các biện pháp sau phải áp dụng để giảm thiểu tiếng ồn.

- Kiểm tra mức ồn của thiết bị, nếu mức ồn lớn hơn giới hạn cho phép sẽ được lắp các thiết bị giảm âm hoặc không sử dụng. Không sử dụng các thiết bị máy móc cũ, lạc hậu gây ồn cao.
- Lên kế hoạch điều động xe, máy hợp lý nhằm hạn chế tiếng ồn cộng hưởng vào thời gian cao điểm các phương tiện giao thông đi lại trong ngày.
- Kiểm tra, bảo dưỡng các thiết bị máy móc theo định kỳ.
- Trang bị cho công nhân xây dựng các phương tiện bảo hộ lao động để chống ồn, đảm bảo sức khỏe cho công nhân.

2. Biện pháp giảm thiểu bảo đảm an toàn lao động và phòng chống cháy nổ:

• Biện pháp an toàn lao động:

Trong quá trình thi công sửa chữa, bảo dưỡng, lắp đặt mới và giai đoạn vận hành có thể gây ra một số vấn đề an toàn lao động như tai nạn do treo cao, điện giật... Tổng Công ty đã chủ động thực hiện các biện pháp an toàn lao động như:

- Ban hành các nội quy về an toàn lao động, quy chế vận hành, quản lý, sửa chữa đường dây, trạm biến áp theo quy định;
- Tại các vị trí làm việc với máy móc đều treo các bảng quy tắc vận hành thiết bị an toàn lao động; biển báo nguy hiểm; thường xuyên kiểm tra đảm bảo an toàn hành lang an toàn lưới điện;
- Thường xuyên hướng dẫn, nhắc nhở cán bộ, nhân viên các kiến thức và thói quen thực hiện các quy tắc làm việc cũng như các yêu cầu vệ sinh môi trường;

- Cung cấp đủ trang thiết bị an toàn lao động cho cán bộ, công nhân viên. Đặc biệt là nhân viên trực tiếp thực hiện các nhiệm vụ có nguy cơ gây mất an toàn lao động;

- Hàng năm đều tổ chức lớp học và an toàn lao động cho toàn bộ công nhân viên.

• **Biện pháp phòng chống cháy nổ**

Trong giai đoạn thi công xây dựng:

- Trước khi đấu nối thiết bị, máy biến áp cần phải tiến hành cắt điện và kiểm tra xem điện đã được ngắt chưa mới tiến hành đấu nối thiết bị.

- Thực hiện nghiêm chỉnh về pháp lệnh phòng chống cháy nổ.

- Không được mang các vật dễ cháy nổ vào công trường.

- Tuyên truyền, giáo dục vận động mọi người nghiêm chỉnh chấp hành các nội quy an toàn phòng cháy chữa cháy.

Trong giai đoạn vận hành: Trong quá trình quản lý, vận hành các đường dây và trạm biến áp kèm theo, các Công ty điện lực địa phương chủ động tuân thủ các quy định về kiểm tra định kỳ theo Quy định của Tổng Công ty Điện lực thành phố Hà Nội ban hành.

VIII.6.3. Kế hoạch giám sát môi trường:

Trong quá trình hoạt động của các tuyến cáp ngầm, máy biến áp không phát sinh các loại nước thải và khí thải; các chất thải phát sinh chủ yếu là các chất thải rắn phát sinh từ quá trình bảo dưỡng, vận hành thiết bị trạm; tuy nhiên với khối lượng không đáng kể.

Thời gian thi công các hạng mục của dự án không nhiều; khối lượng thi công không nhỏ lẻ, theo đoạn tuyến. Do đó, Chủ dự án kiến nghị không thực hiện giám sát môi trường trong quá trình thi công xây dựng.

Với đặc thù của tuyến cáp ngầm, trạm biến áp trong quá trình hoạt động không phát sinh chất thải, chất thải phát sinh chủ yếu từ cán bộ quản lý vận hành. Do đó, Chúng tôi kiến nghị không tiến hành giám sát chất lượng môi trường khi dự án đi vào hoạt động.

VIII.7. Cam kết:

Chúng tôi cam kết về việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động xấu đến môi trường nêu trong Kế hoạch bảo vệ môi trường đạt các quy định, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về môi trường và thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường khác theo quy định hiện hành của pháp luật Việt Nam.

Chúng tôi gửi kèm theo đây các văn bản có liên quan đến dự án.

Chúng tôi bảo đảm về độ trung thực của các thông tin, số liệu, tài liệu trong bản Kế hoạch bảo vệ môi trường, kể cả các tài liệu đính kèm. Nếu có sai phạm, chúng tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật của Việt Nam.

CHƯƠNG IX. PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

IX.1. Phương thức quản lý dự án:

- Chủ đầu tư: Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hà Nội.

- Đại diện Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Ba Đình.

- Tên Dự án: Cải tạo các đoạn cáp ngầm trung áp thuộc lộ 468E1.8 và lộ 460E1.67 năm 2026.

- Đơn vị tư vấn lập BCKTKT:

+ Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng Điện lực Hà Nội.

- Ban A có trách nhiệm:

+ Ký hợp đồng với cơ quan tư vấn lập hồ sơ BCKTKT, hồ sơ mời thầu.

+ Xem xét trình Chủ đầu tư phê duyệt tài liệu thiết kế do cơ quan tư vấn lập.

+ Tổ chức đấu thầu mua sắm vật tư, xây lắp công trình.

+ Phối hợp với địa phương có ảnh hưởng của tuyến đường dây, vị trí TBA, tổ chức đền bù và giải phóng mặt bằng.

+ Tổ chức giám sát thi công trong giai đoạn thi công các hạng mục công trình.

+ Tổ chức nghiệm thu, bàn giao và đưa công trình vào vận hành.

+ Đơn đốc cơ quan liên quan thực hiện công trình theo đúng tiến độ.

- Đơn vị tư vấn có nhiệm vụ:

+ Lập hồ sơ BCKTKT công trình theo kế hoạch của Chủ đầu tư.

+ Lập các hồ sơ mời thầu, mua sắm vật tư thiết bị, hồ sơ mời thầu xây lắp sau khi hồ sơ BCKTKT được phê duyệt (nếu có).

+ Phối hợp với cơ quan quản lý dự án trong các khâu xét duyệt hồ sơ thầu, giám sát tác giả, tham gia hội đồng nghiệm thu theo quy định hiện hành.

IX.2. Kế hoạch đấu thầu:

Với quy mô của dự án "Cải tạo các đoạn cáp ngầm trung áp thuộc lộ 468E1.8 và lộ 460E1.67 năm 2026" việc mua vật tư, thiết bị và lựa chọn nhà thầu xây lắp thực hiện thông qua đấu thầu.

Các gói thầu mua sắm thiết bị và xây lắp đều do Tổng công ty Điện lực thành phố Hà Nội mà đại diện là Công ty Điện lực Ba Đình tổ chức thực hiện.

Nội dung công việc bao gồm: tiếp nhận các thiết bị vật liệu chủ đầu tư cấp, cung cấp các vật liệu xây dựng, vật liệu phụ, phụ kiện còn lại và tổ chức xây lắp.

IX.3. Tiến độ thực hiện :

Tiến độ xây dựng dự án "Cải tạo các đoạn cáp ngầm trung áp thuộc lộ 468E1.8 và lộ 460E1.67 năm 2026" được phân kỳ thành các giai đoạn.

Tiến độ thực hiện cơ bản của dự án như sau:

+ Lập Báo cáo KTKT : Quý III/2025

+ Đấu thầu mua sắm, xây lắp : Quý IV/2025

- + Triển khai thực hiện

: Quý I/2026
- + Kết thúc dự án

: Quý II/2026.

CHƯƠNG X. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

X.1. Kết luận.

- Dự án được triển khai sẽ đem lại các hiệu ích sau:
- + Nâng cao chất lượng điện, cung cấp điện ổn định cho khu vực, phục vụ sinh hoạt sản xuất kinh doanh của khu vực;
 - + Đáp ứng nhu cầu sử dụng điện phục vụ phát triển kinh tế xã hội hiện tại và trong tương lai của các xã khu vực dự án;
 - + Đảm bảo mỹ quan đô thị nhất là thành phố lớn như thủ đô Hà Nội.

X.2. Kiến nghị.

Từ sự cần thiết phải đầu tư, kiến nghị Chủ đầu tư triển khai thực hiện, phê duyệt dự án, kịp thời đưa công trình vào vận hành đúng tiến độ.

CHƯƠNG XI. PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ

- Quyết định số 850/QĐ-PCBADINH ngày 08/04/2025 của Công ty Điện lực Ba Đình về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật công trình: “Cải tạo các đoạn cáp ngầm trung áp thuộc lộ 468E1.8 và lộ 460E1.67 năm 2026” số 01/NVKT-BQLDAKN ngày 03-04-2025 do Ban quản lý dự án kiêm nhiệm lập;
- Nhiệm vụ kỹ thuật công trình "Cải tạo các đoạn cáp ngầm trung áp thuộc lộ 468E1.8 và lộ 460E1.67 năm 2026" số 01/NVKT-BQLDAKN ngày 03-04-2025 do Ban quản lý dự án kiêm nhiệm lập;

BẢNG TỔNG KÊ THIẾT BỊ, VẬT LIỆU TRẠM BIẾN ÁP

CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

STT	Tên thiết bị, vật liệu	Quy cách	Đơn vị	Khối lượng		Ghi chú
				Tổng	TBA Vĩnh Phúc 13	
			2	3	4	
I- Thiết bị						
1	MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-cách điện plug-in, bình dầu phụ (tận dụng)	MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-cách điện plug-in, bình dầu phụ (tận dụng)	Cái	1.0	1.0	Máy tận dụng, tính nhân công tháo và lắp
2	Trụ đỡ kiêm tủ hạ thế trạm biến áp hợp bộ đứng 400kVA - 01 MCCB tổng 630A, 01 MCCB nhánh 400A, 02 MCCB nhánh 250A, 01MCCB 160A cho tụ bù, 01 MCB 25A tự dùng, 02 vị trí dự phòng, tích hợp tụ bù hạ áp có điều khiển dung lượng 6x10kVar. Phụ kiện lắp đặt có hộp chụp cực MBA, máng cáp cao thế, máng cáp hạ thế, giá kiểm tra MBA, bulong móng D28, có vị trí lắp tủ RMU 3 ngăn.	Trụ đỡ kiêm tủ hạ thế trạm biến áp hợp bộ đứng 400kVA - 01 MCCB tổng 630A, 01 MCCB nhánh 400A, 02 MCCB nhánh 250A, 01MCCB 160A cho tụ bù, 01 MCB 25A tự dùng, 02 vị trí dự phòng, tích hợp tụ bù hạ áp có điều khiển dung lượng 6x10kVar. Phụ kiện lắp đặt có hộp chụp cực MBA, máng cáp cao thế, máng cáp hạ thế, giá kiểm tra MBA, bulong móng D28, có vị trí lắp tủ RMU 3 ngăn.	Bộ	1.0	1.0	
2.1	Tủ tổng hạ áp-630A-trong nhà, kiểu bệt		tủ	1.0	1.0	
2.1.1	01 MCCB 3 cực 630A-690VAC/800V-65kArms,CO bằng tay		cái	1.0	1.0	
2.1.2	01 MCCB 3 cực 400A-690VAC/800V-50kArms,CO bằng tay		cái	1.0	1.0	
2.1.3	02 MCCB 3 cực 250A-690VAC/800V-36kArms,CO bằng tay		cái	2.0	2.0	
2.1.4	01 MCCB 3 cực 160A-690VAC/800V-36kArms,CO bằng tay		cái	1.0	1.0	MCCB cho tụ bù tự động
2.1.5	01 MCB 3 cực 25A-230/400VAC-6kArms,Kiểu gài/Vặn vít		cái	1.0	1.0	
2.1.6	04 Biến dòng điện 0,4kV-600/5A-15VA		cái	4.0	4.0	
2.1.7	03 CSV hạ áp		Quả	3.0	3.0	
2.1.8	01 Hệ thống 4 thanh cái tủ bằng đồng tiết diện (tương đương) 2*50*5, có khả năng chịu dòng ngắn mạch >25kA/s		bộ	1.0	1.0	
2.2	01 bộ Máng cáp cao thế		cái	1.0	1.0	
2.3	01 bộ Máng cáp hạ thế		cái	1.0	1.0	
2.4	01 bộ Hộp chụp cực MBA		bộ	1.0	1.0	
2.5	01 bộ Giá kiểm tra MBA		bộ	1.0	1.0	
2.6	01 bộ Máng thu dầu MBA		bộ	1.0	1.0	
2.7	08 bộ Bu lông D28		bộ	8.0	8.0	
2.8	01 bộ Phụ kiện đấu nối: Cáp hạ áp, đầu cốt đồng (hợp bộ theo thân trụ thép)		bộ	1.0	1.0	
2.9	Tủ tụ bù 0,4kV-điều khiển x cấp-6x10kVAR-ngoài trời, có điều khiển		tủ	1.0	1.0	Tích hợp trong thân trụ thép
3	Tủ RMU (2CD+1CC) tận dụng	RMU 24kV-630A-20kA/s (2CD+1CC)-td	Tủ	1.0	1.0	Tủ tận dụng, tính nhân công tháo và lắp
II- Vật liệu điện				-		
1	Ống chì RMU 22kV 31,5A Kích thước (L-d):509-40mm (tận dụng)	Ống chì RMU 22kV 31,5A Kích thước (L-d):509-40mm	Cái	3.0	3.0	tính nhân công tháo và lắp
2	Cáp ngầm 22kV-Cu-1x50mm2-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE	24kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC/W-1x50mm2	m	21.0	21.0	
2	Đầu cáp đồng Tplug 24kV	Tplug-3x50mm2	Bộ	-	-	

BẢNG TỔNG KÊ THIẾT BỊ, VẬT LIỆU TRẠM BIẾN ÁP

CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

STT	Tên thiết bị, vật liệu	Quy cách	Đơn vị	Khối lượng		Ghi chú
				Tổng	TBA Vĩnh Phúc 13	
3	Đầu cáp đồng Elbow 24kV	Elbow-1x50mm2	Bộ	6.0	6.0	
4	Cáp hạ áp-Cu-1x120mm2-không giáp kim loại, cách điện PVC	0,6/1(1,2)kV-Cu/XLPE/PVC-1x120mm2	m	42.0	42.0	Cáp hạ thế mặt máy+Trung tính nối đất MBA
5	Cáp hạ áp-Cu-2x2,5mm2-không giáp kim loại, cách điện PVC	0,6/1(1,2)kV-Cu/PVC-2x2,5mm2	m	12.0	12.0	Dây dẫn hạ thế (cấp nguồn cho điện trở sấy, cấp nguồn cho bộ điều khiển tụ bù tự động)
6	Đầu cốt đồng M35	M35mm2	Cái	22.0	22.0	
7	Đầu cốt đồng M50	M50mm2	Cái	28.0	28.0	
8	Đầu cốt đồng M95	M95mm2	Cái	2.0	2.0	
9	Đầu cốt đồng M120	M120mm2	Cái	16.0	16.0	
10	Dây đồng bọc cách điện hạ áp-1x95mm2-Cách điện PVC	0,6/1(1,2)kV-Cu/PVC-1x95mm2	m	2.0	2.0	Tiếp địa trung tính từ RMU
11	Dây đồng bọc cách điện hạ áp-1x50mm2-Cách điện PVC	0,6/1(1,2)kV-Cu/PVC-1x50mm2	m	6.0	6.0	Cáp đồng mềm đơn nhiều sợi (tiếp địa trung tính từ hạ thế)
12	Dây đồng bọc cách điện hạ áp-1x35mm2-Cách điện PVC	0,6/1(1,2)kV-Cu/PVC-1x35mm2	m	25.0	25.0	
13	Biển sơ đồ một sợi	BSĐ	Cái	1.0	1.0	
14	Biển tên trạm	BTBA	Cái	2.0	2.0	
15	Biển cấm lại gần	B-CLG	Cái	4.0	4.0	
16	Khóa cửa	KC	Cái	2.0	2.0	
17	Keo bột trương nở 750mml	KB	Cái	6.0	6.0	
18	Móng TBA hợp bộ	MT-MBA-L3	Bộ	1.0	1.0	
19	Hệ thống tiếp địa trạm hợp bộ (140,65kg/bộ)	TĐ-HB	trạm	1.0	1.0	(140,65kg/bộ)
20	Nhân công làm đầu cáp Tplug 3x240 - 24kV	NC-Tplug-3x240	bộ	2.0	2.0	
21	Nhân công làm đầu cáp Tplug 1x50	NC-Tplug-1x50	bộ 1 pha	3.0	3.0	
22	Nhân công làm đầu cáp elbow 1x50	NC-Elbow-1x50	bộ 1 pha	3.0	3.0	

BẢNG TỔNG KÊ THIẾT BỊ, VẬT LIỆU TUYỂN CẤP NGẦM
CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO CÁC ĐOẠN CẤP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

STT	Tên thiết bị, vật liệu	Quy cách	Đơn vị	Khối lượng																Ghi chú	
				Tổng	1. TBA Trúc Bạch 3-TBA Quán Thánh 1	2. TBA Ngói xi măng 1 - TBA Ngói xi măng 2	3. TBA Ngói xi măng 2 - TBA Viglacera	4. TBA Viglacera - TBA Vĩnh Phúc 1	5. TBA Vĩnh Phúc 1 - TBA Vĩnh Phúc 2	6. TBA Vĩnh Phúc 2 - TBA Vĩnh Phúc 27	7. TBA Vĩnh Phúc 27 - TBA Vĩnh Phúc 10	8. TBA Vĩnh Phúc 10 - TBA Vĩnh Phúc 7	9. TBA Vĩnh Phúc 7 - HN đi TBA Nhà ở Sĩ quan	10. HN TBA Nhà ở Sĩ quan - TBA Vĩnh Phúc 6	11. TBA Vĩnh Phúc 6 - TBA Vĩnh Phúc 20	12. TBA Vĩnh Phúc 12 - TBA Vĩnh Phúc 13	13. TBA Chung cư số 6 Đội Nhân - TBA Giếng 7	14. TBA Giếng 7 - TBA BTL Pháo Bình	15. TBA BTL Pháo Bình - TBA Vĩnh Phúc 22		16. TBA Vĩnh Phúc 22 - TBA Vĩnh Phúc 9
I	Phần thiết bị		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	Máy biến dòng điện 1 pha 0.4kV (tận dụng)	TI-td	Bộ	21.0	3.0	3.0	-	-	3.0	3.0	-	-	-	-	-	3.0	-	3.0	3.0	-	Tận dụng bộ TI tại các vị trí tủ RMU Scada, chỉ tính nhân công tháo lắp
2	Máy biến điện áp 1 pha 1-15kV (tận dụng)	TU-td	Bộ	21.0	3.0	3.0	-	-	3.0	3.0	-	-	-	-	-	3.0	-	3.0	3.0	-	Tận dụng bộ TU tại các vị trí tủ RMU Scada, chỉ tính nhân công tháo lắp
II	Phần vật liệu			-					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm2-Chống thấm nước; Mân chắn bằng đồng; Giáp kim loại dài bằng kép; Cách điện XLPE	24kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC /W-3x240mm2	m	3,098.0	400.0	173.0	201.0	257.0	100.0	164.0	139.0	198.0	217.0	54.0	200.0	208.0	265.0	264.0	176.0	82.0	
2	Cáp hạ áp-Cu-4x150mm2-giáp kim loại dài bằng kép, cách điện XLPE	0,6/1(1,2)kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC -4x150mm2	m	144.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144.0	-	-	-	-	
3	Cáp ngầm 24kV tận dụng	24kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC /W-3x240mm2-td	m	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-	
4	Hộp nối cáp 22kV-3x240mm2-Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ổng nối đồng	Hộp nối cáp 22kV-3x240mm2-Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ổng nối đồng	Bộ	6.0	1.0	-	-	1.0	-	-	-	-	1.0	1.0	-	-	1.0	1.0	-	-	
5	Hộp đầu cáp hạ áp Cu/4x150mm2 Co ngót lạnh - Kèm đầu cose đồng	Hộp đầu cáp 0,6/1kV-4x150mm2-Co ngót lạnh-Kèm đầu cose đồng	Bộ	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	-	-	-	-	
6	Hộp đầu cáp 22kV-Cu/3x240mm2-Ngoài trời-Co ngót lạnh kiểu co rút	Hộp đầu cáp 22kV-3x240mm2-Co ngót lạnh-Kèm đầu cose đồng	Bộ	2.0	-	1.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm2	Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm2	Bộ	29.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
8	Ổng nhựa thẳng chịu lực HDPE-DN160-PN10	HDPE-DN160-PN10	m	161.0	18.0	31.0	9.0	11.0	-	-	-	10.0	-	-	7.0	30.0	18.0	9.0	9.0	9.0	
9	Ổng nhựa xoắn HDPE ĐK 195/150	HDPE-F195/150	m	2,829.0	375.0	131.0	181.0	239.0	93.0	157.0	132.0	181.0	213.0	50.0	186.0	177.0	240.0	248.0	160.0	66.0	
10	Ổng nhựa xoắn HDPE ĐK 130/100	HDPE-F130/100	m	104.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104.0	-	-	-	-	
11	Mốc bảo cáp ngầm bằng sứ	MBC-S	Cái	153.0	3.0	12.0	12.0	14.0	11.0	13.0	2.0	17.0	20.0	4.0	4.0	24.0	4.0	-	12.0	1.0	
12	Mốc bảo cáp ngầm bằng gang	MBC-G	Cái	217.0	39.0	11.0	11.0	20.0	-	5.0	14.0	7.0	5.0	3.0	19.0	11.0	26.0	29.0	8.0	9.0	
13	Keo bột	KB	Hộp	36.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	7.0	2.0	2.0	2.0	1.0	
14	Biển sơ đồ một sợi	BSD	Cái	20.0	2.0	1.0	-	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	
15	Biển đầu cáp	BĐC	Cái	39.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	11.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
16	Đai thép/Phụ kiện khóa đai	ĐT	Cái	102.0	8.0	6.0	2.0	4.0	8.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	12.0	8.0	6.0	6.0	6.0	
17	Dây đồng bọc cách điện hạ áp-1x35mm2-Cách điện PVC	0,6/1(1,2)kV-Cu/PVC-1x35mm2	m	38.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	11.0	2.0	2.0	2.0	1.0	
18	Đầu cốt đồng	M35mm2	Cái	76.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0	2.0	4.0	22.0	4.0	4.0	4.0	2.0	
19	Đầu cốt đồng	M120mm2	Cái	36.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-	2.0	1.0	1.0	2.0	11.0	2.0	2.0	2.0	1.0	
20	Colie ôm ống và cáp hạ thế lên cột lt 8.5	CLE-OCHT-4-1LT8.5	Bộ	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	
21	Ổng nối xử lý đồng nhôm	ON-AM150	bộ	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.0	-	-	-	-	

BẢNG TỔNG KÊ THIẾT BỊ, VẬT LIỆU TUYỂN CẤP NGÀM
CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO CÁC ĐOẠN CẤP NGÀM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

STT	Tên thiết bị, vật liệu	Quy cách	Đơn vị	Khối lượng																Ghi chú	
				Tổng	1. TBA Trúc Bạch 3-TBA Quán Thánh 1	2. TBA Ngói xi măng 1 - TBA Ngói xi măng 2	3. TBA Ngói xi măng 2 - TBA Viglacera	4. TBA Viglacera - TBA Vĩnh Phúc 1	5. TBA Vĩnh Phúc 1 - TBA Vĩnh Phúc 2	6. TBA Vĩnh Phúc 2 - TBA Vĩnh Phúc 27	7. TBA Vĩnh Phúc 27 - TBA Vĩnh Phúc 10	8. TBA Vĩnh Phúc 10 - TBA Vĩnh Phúc 7	9. TBA Vĩnh Phúc 7 - HN đi TBA Nhà ở Sĩ quan	10. HN TBA Nhà ở Sĩ quan - TBA Vĩnh Phúc 6	11. TBA Vĩnh Phúc 6 - TBA Vĩnh Phúc 20	12. TBA Vĩnh Phúc 12 - TBA Vĩnh Phúc 13	13. TBA Chung cư số 6 Đội Nhân - TBA Giếng 7	14. TBA Giếng 7 - TBA BTL Pháo Bình	15. TBA BTL Pháo Bình - TBA Vĩnh Phúc 22		16. TBA Vĩnh Phúc 22 - TBA Vĩnh Phúc 9
22	Ghíp LV-IPC 120mm2-120mm2(2 bu lông thép M8)	GK	cái	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.0	-	-	-	-	
23	Colie ôm ống và cáp trung thế lên cột	CLE-OC	Bộ	2.0	-	1.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
24	Tấm đan bảo vệ hộp nối	TĐ-HN	tấm	6.0	1.0	-	-	1.0	-	-	-	-	1.0	1.0	-	-	1.0	1.0	-	-	
25	Khoan rút lõi bê tông M100 dày 20cm, đường kính mũi khoan D=200mm	KBT-D200	Vị trí	15.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	
26	Phá BTXM vào trạm	P-BTXM	vị trí	12.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	-	1.0	-	1.0	-	1.0	1.0	1.0	-	-	
26	Mặt cắt hào cáp đường BT ASFALT (bề rộng mặt đường >=10,5m)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26.1	Loại 1 cáp	MC 1-1A(1)	m	149.0	149.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
27	Mặt cắt hào cáp đường BT ASFALT (bề rộng mặt đường <10,5m)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
27.1	Loại 1 cáp	MC 1-1B(1)	m	1,176.0	231.0	89.0	9.0	47.0	-	127.0	122.0	39.0	20.0	14.0	54.0	47.0	206.0	140.0	18.0	13.0	
27.2	Loại 2 cáp	MC 1-1B(2)	m	97.0	-	-	88.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	5.0	-	-	
27.3	Loại 4 cáp	MC 1-1B(4)-HT	m	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-	-	
28	Mặt cắt hào cáp đường BTXM cũ			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
28.1	Loại 1 cáp	MC 3-3(1)	m	291.0	6.0	-	5.0	34.0	74.0	4.0	-	-	-	-	105.0	3.0	4.0	52.0	-	4.0	
28.2	Loại 2 cáp	MC 3-3(2)	m	78.0	-	2.0	3.0	-	-	4.0	4.0	4.0	-	5.0	-	-	20.0	36.0	-	-	
29	Mặt cắt hào cáp hệ gạch Block màu			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
29.1	Loại 1 cáp	MC 6-6(1)	m	214.5	-	44.5	71.0	55.0	-	20.0	-	-	-	-	-	-	24.0	-	-	-	
29.2	Loại 2 cáp	MC 6-6(2)	m	9.0	-	5.0	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	Mặt cắt hào cáp đường đất			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30.1	Loại 1 cáp	MC 10-10(1)	m	15.0	-	-	-	-	15.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
31	Mặt cắt hào cáp via hệ gạch Terazo 40x40		m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
31.1	Loại 1 cáp	MC 11-11(1)	m	762.5	-	13.5	-	19.0	4.0	-	-	144.0	189.0	30.0	28.0	167.0	-	-	110.0	58.0	
31.2	Loại 2 cáp	MC 11-11(2)	m	3.0	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	
31.3	Loại 4 cáp	MC 11-11(4)-HT	m	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-	
32	Mặt cắt hào cáp via hệ gạch đá xẻ		m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32.1	Loại 1 cáp	MC 14-14(1)	m	12.0	7.0	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
33	Lắp đặt ống nhựa lên cột	HDPE-F195/150-LC	m	6.0	-	3.0	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
34	Lắp đặt cáp ngầm lên cột, tủ	C-lencot-3x240	m	84.0	4.0	12.0	12.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.0	2.0	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	5.0	
III	BẢNG KHỐI LƯỢNG ĐÀO PHÁ TUYỂN CÁP NGÀM																				
1	Cắt đường Asflat, nhựa 12cm	CĐAF	mét	2,884.0	760.0	178.0	194.0	94.0	-	254.0	244.0	78.0	40.0	28.0	108.0	134.0	420.0	290.0	36.0	26.0	
2	Cắt đường bê tông 20cm	CĐBT20cm	mét	738.0	12.0	4.0	16.0	68.0	148.0	16.0	8.0	8.0	-	10.0	210.0	6.0	48.0	176.0	-	8.0	
3	Phá đường BT Asfalt bằng máy	P-Asfalt-m	m2	71.9	18.2	4.3	6.8	2.3	-	6.1	5.9	1.9	1.0	0.7	2.6	3.6	10.2	7.1	0.9	0.6	
4	Phá đường BTXM thủ công	P-BTXM	m3	73.2	0.76	3.1	3.8	5.7	6.1	1.7	0.5	6.2	7.6	1.9	9.5	7.2	3.7	8.5	4.4	2.6	
5	Phá đá dăm thủ công	P-Đá	m3	24.5	0.36	0.2	0.6	2.0	4.4	0.6	0.4	0.4	-	0.5	6.3	0.2	2.0	6.4	-	0.2	
6	Phá đá dăm bằng máy	P-Đá-m	m3	275.6	74.4	16.0	25.4	8.5	-	22.9	22.0	7.0	3.6	2.5	9.7	13.4	38.2	26.6	3.2	2.3	
7	Phá dỡ hệ đá xẻ	P-dx	m2	4.8	2.8	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	Phá dỡ nền gạch Terazo, hệ đá xẻ	P-terazo	m2	309.8	-	5.4	-	7.6	1.6	1.6	-	57.6	75.6	12.8	11.2	69.2	-	-	44.0	23.2	
9	Phá dỡ nền gạch Block	P-Block	m2	91.2	-	20.8	30.8	22.0	-	8.0	-	-	-	-	-	-	9.6	-	-	-	
10	Đào đất không mở mái taluy bằng thủ công	Daodat	m3	515.1	39.0	23.5	27.8	35.9	32.8	10.9	2.2	49.4	62.0	13.0	47.0	57.3	19.8	38.2	36.1	20.5	
11	Đào đất không mở mái taluy bằng máy	Daodat-m	m3	366.8	62.8	24.2	38.4	12.8	-	34.5	33.2	10.6	5.4	3.8	14.7	20.2	57.7	40.1	4.9	3.5	
12	Đắp đất	Dapdat	m3	1.8	-	-	-	-	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	Cát đen	CATDEN	m3	762.9	87.8	40.779	54.7	41.6	26.8	39.142	30.7	53.1	60.0	14.8	53.8	68.2	66.6	67.3	36.4	21.3	
14	Gạch làm dẫu	X-GLD	viên	27,360.0	3,537.0	1,494.0	2,475.0	1,395.0	837.0	1,467.0	1,170.0	1,719.0	1,881.0	504.0	1,683.0	2,367.0	2,538.0	2,466.0	1,152.0	675.0	
15	Băng ni lon	B-nilon	mét	3,040.0	393.0	166.0	275.0	155.0	93.0	163.0	130.0	191.0	209.0	56.0	187.0	263.0	282.0	274.0	128.0	75.0	
16	Vận chuyển đất thừa	VC-CT	m3	1,340.1	195.5	72.7	104.5	68.6	41.5	77.3	64.0	77.2	81.8	22.7	90.1	103.8	132.1	126.8	50.8	30.5	

BẢNG TỔNG KÊ THIẾT BỊ, VẬT LIỆU TUYỂN CẤP NGẦM

CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

[illegible]

BẢNG TỔNG KÊ CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP NGẦM TRUNG THỂ

CÔNG TRÌNH: CÀI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

STT	TUYẾN CÁP	MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BT ASFALT (BỀ RỘNG MẶT ĐƯỜNG >=10,5M)	MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BT ASFALT (BỀ RỘNG MẶT ĐƯỜNG <10,5M)				MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BTXM CỨ		MẶT CÁT HÀO CÁP HÈ GẠCH BLOCK MÀU		MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG ĐẤT	MẶT CÁT HÀO CÁP HÈ GẠCH TERAZO				MẶT CÁT HÀO CÁP HÈ GẠCH ĐÁ XÊ	ỐNG NHỰA CỎ SÀN	CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP	CÁP LÊN CỘT, TỦ	ỐNG NHỰA BẢO VỆ CÁP (m)								HỘP NỐI CÁP NGẦM	ĐC-0,6/1KV-4X150NT	ĐẦU CÁP ĐC-24KV-3x240NT	ĐẦU CÁP ĐC-24KV-3x240 T-plug
		LOẠI 1 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 4 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 4 CÁP	LOẠI 1 CÁP	TỔNG CỘNG					TỔNG ỐNG NHỰA				DỌC TUYẾN		LÊN CỘT	KEO BỘT				
		MC 1-1A(1)	MC 1-1B(1)	MC 1-1B(2)	MC 1-1B(4)-ht	MC 3-3(1)	MC 3-3(2)	MC 6-6(1)	MC 6-6(2)	MC 10-10(1)	MC 11-11(1)	MC 11-11(2)	MC 11-11(4)-ht	MC 14-14(1)	C-6cs-3x240	CDT				C-lencot-3x240	HDPE-F195/150	HDPE-DN160-PN10	HDPE-F130/100	HDPE-F195/150-DT	HDPE-DN160-PN10-DT	HDPE-F195/150-LC	KB				
I	1. TBA Trúc Bạch 3-TBA Quán Thánh 1	149	231	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	7	0	393	4	375	18	0	375	18	0	2	1	0	0	2			
1	TBA Quán Thánh 1-A1	-	-	-	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0	2	6.0	-	-	6.0	-	-	1	-	-	-	1			
2	A1-A2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	-	4.0	-	4.0	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-			
3	A2-A3	-	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	-	-	9.0	-	-	9	-	-	-	-	-	-			
4	A3-A4	-	174.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	174.0	-	174.0	-	-	174.0	-	-	-	-	-	-	-			
5	A4-A5	140.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140.0	-	140.0	-	-	140.0	-	-	-	1	-	-	-			
6	A5-A6	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	-	-	9.0	-	-	9	-	-	-	-	-	-			
7	A6-A7	-	48.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.0	-	48.0	-	-	48.0	-	-	-	-	-	-	-			
8	A7-RMU TBA Quán Thánh 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	-	3.0	2	3.0	-	-	3.0	-	-	1	-	-	-	1			
II	2. TBA Ngõ xi măng 1 - TBA Ngõ xi măng 2	0	89	0	0	0	2	44.5	5	0	13.5	0	0	5	0	159	12	131	31	0	128	31	3	2	0	0	1	1			
1	TBA Ngõ xi măng 1-B1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-	2.0	2	2.0	-	-	2.0	-	-	1	-	-	-	1			
2	B1-B2	-	41.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41.0	-	41.0	-	-	41.0	-	-	-	-	-	-	-			
3	B2-B3	-	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.0	-	22.0	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-			
4	B3-B4	-	-	-	-	-	-	27.0	-	-	-	-	-	-	-	27.0	-	27.0	-	-	27.0	-	-	-	-	-	-	-			
5	B4-B5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	-	-	-	-	3.5	-	3.5	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-			
6	B5-B6	-	-	-	-	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	3.5	-	3.5	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-			
7	B6-B7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	-	5.0	-	5.0	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-			
8	B7-B8	-	-	-	-	-	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	14.0	-	14.0	-	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-			
9	B8-B9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	-	-	-	-	8.0	-	8.0	-	-	8.0	-	-	-	-	-	-	-			
10	B9-B10	-	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	-	-	9.0	-	-	9	-	-	-	-	-	-			
11	B10-B11	-	17.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.0	-	17.0	-	-	17.0	-	-	-	-	-	-	-			
12	B11-B12	-	-	-	-	-	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	5.0	-	5.0	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-			
13	B12-TBA Ngõ xi măng 2	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	10	5.0	-	-	2.0	-	3	1	-	-	1	-			
III	3. TBA Ngõ xi măng 2 - TBA Viglacera	0	9	88	0	5	3	71	4	0	0	0	0	0	7	187	12	181	9	0	178	9	3	2	0	0	1	1			
1	TBA Ngõ xi măng 2-B12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	2.0	10	5.0	-	-	2.0	-	3	1	-	-	1	-			
2	B12-B11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	5.0	-	5.0	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-			
3	B11-C1	-	-	-	-	-	-	36.0	-	-	-	-	-	-	-	36.0	-	36.0	-	-	36.0	-	-	-	-	-	-	-			
4	C1-C2	-	-	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	-	5.0	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-			
5	C2-C3	-	-	-	-	-	-	35.0	-	-	-	-	-	-	-	35.0	-	35.0	-	-	35.0	-	-	-	-	-	-	-			
6	C3-C4	-	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	-	-	9.0	-	-	9	-	-	-	-	-	-			
7	C4-C5	-	-	88.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88.0	-	88.0	-	-	88.0	-	-	-	-	-	-	-			
8	C5-C6	-	-	-	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	4.0	-	4.0	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-			
9	C6- TBA Viglacera	-	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	2	3.0	-	-	3.0	-	-	1	-	-	-	1			

BẢNG TỔNG KÊ CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP NGẦM TRUNG THỂ

CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

STT	TUYẾN CÁP	CHIỀU DÀI CÁP MỚI (M)		CHIỀU DÀI CÁP TẬN DỤNG (M)	BIÊN ĐẦU CÁP	BIÊN SƠ ĐỒ 1 SỢI	ĐÀI THÉP + KHÓA ĐÀI	MỐC BẢO CÁP NGẦM		GÓI ĐỖ 2 ỒNG	GÓI ĐỖ 3 ỒNG	LẬT TẮM ĐẠN	ỒNG CỎ NGÓT	NÚT BỊT CHỐNG THÂM NƯỚC	DÂY ĐỒNG			ĐẦU CỐT ĐỒNG		COLIE ÔM CÁP LÊN CỘT	COLIE ÔM CÁP HẠ THỂ LÊN CỘT	ON-AM150	Ghép LV-IPC 120mm2-120mm2(2 bu lông thép M8)	KHOAN RÚT LỖI BÊ TÔNG (D200)	PHÁ BTXM VÀO TRẠM	TẮM ĐẠN BẢO VỆ HỘP NỔI
		Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-3x240mm2-24kV	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 0.6/1kV-4x150mm2	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-3x240mm2-24kV-td	ĐCĐ	BSD	ĐT	MBC-G	MBC-S	GĐ2-HDPE195/150	GĐ3-HDPE 195/150	L-TĐ	ÔCN-24kV-240	Roxtec-3x240	Cu/PVC-1x35mm2	M50	Cu/PVC-1x50mm2	ĐC-M35	ĐC-M120	CLE-OC	CLE-OCHT-4-1LT8.5	ON-AM150	GK	KBT-D200	P-BTXM	TĐ-HN
I	1. TBA Trúc Bạch 3-TBA Quán Thánh 1	400	0	0	2	2	8	39	3	0	0	0	0	0	2	0	0	4	2	0	0	0	0	1	1	1
1	TBA Quán Thánh 1-A1	9.0			1	1	4		1						1			2	1					1	1	-
2	A1-A2	4.0					-		1																	-
3	A2-A3	9.0					-	1																		-
4	A3-A4	174.0					-	18																		-
5	A4-A5	141.0					-	14																		1
6	A5-A6	9.0					-	1																		-
7	A6-A7	48.0					-	5																		-
8	A7-RMU TBA Quán Thánh 10	6.0			1	1	4		1						1			2	1							-
II	2. TBA Ngói xi măng 1 - TBA Ngói xi măng 2	173	0	0	2	1	6	11	12	0	0	0	0	0	2	0	0	4	2	1	0	0	0	1	1	0
1	TBA Ngói xi măng 1-B1	5.0			1		2		1						1			2	1					1	1	-
2	B1-B2	41.0					-	5																		-
3	B2-B3	22.0					-	3																		-
4	B3-B4	27.0					-		3																	-
5	B4-B5	3.5					-		1																	-
6	B5-B6	3.5					-		1																	-
7	B6-B7	5.0					-		1																	-
8	B7-B8	14.0					-		2																	-
9	B8-B9	8.0					-		1																	-
10	B9-B10	9.0					-	1																		-
11	B10-B11	17.0					-	2																		-
12	B11-B12	5.0					-		1																	-
13	B12-TBA Ngói xi măng 2	13.0			1	1	4		1						1			2	1	1						-
III	3. TBA Ngói xi măng 2 - TBA Viglacera	201	0	0	1	0	2	11	12	0	0	0	0	0	2	0	0	4	2	1	0	0	0	1	1	0
1	TBA Ngói xi măng 2-B12	13.0			1		2		1						1			2	1	1						-
2	B12-B11	5.0					-		1																	-
3	B11-C1	36.0					-		4																	-
4	C1-C2	5.0					-	1																		-
5	C2-C3	35.0					-		4																	-
6	C3-C4	9.0					-	1																		-
7	C4-C5	88.0					-	9																		-
8	C5-C6	4.0					-		1																	-
9	C6- TBA Viglacera	6.0					-		1						1			2	1					1	1	-

BẢNG TỔNG KÊ CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP NGẦM TRUNG THỂ

CÔNG TRÌNH: CÀI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

STT	TUYẾN CÁP	MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BT ASFALT (BỀ RỘNG MẶT ĐƯỜNG >=10,5M)	MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BT ASFALT (BỀ RỘNG MẶT ĐƯỜNG <10,5M)				MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BTXM CŨ		MẶT CÁT HÀO CÁP HỀ GẠCH BLOCK MÀU		MẶT CÁT HÀO CÁP HỀ GẠCH TERAZO				MẶT CÁT HÀO CÁP HỀ GẠCH ĐÁ XÊ	ỐNG NHỰA CỎ SÀN	CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP	CÁP LÊN CỘT, TỦ	ỐNG NHỰA BẢO VỆ CÁP (m)								HỘP NỐI CÁP NGẦM	ĐC-0,6/1KV-4X150NT	ĐẦU CÁP ĐC-24KV-3x240NT	ĐẦU CÁP ĐC-24KV-3x240 T-plug
		LOẠI 1 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 4 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 4 CÁP	LOẠI 1 CÁP			TỔNG CỘNG		TỔNG ỐNG NHỰA				DỌC TUYẾN		LÊN CỘT	KEO BỐT				
		MC 1-1A(1)	MC 1-1B(1)	MC 1-1B(2)	MC 1-1B(4)-ht	MC 3-3(1)	MC 3-3(2)	MC 6-6(1)	MC 6-6(2)	MC 10-10(1)	MC 11-11(1)	MC 11-11(2)	MC 11-11(4)-ht	MC 14-14(1)			C-6cs-3x240		CDT	C-lencot-3x240	HDPE-F195/150	HDPE-DN160-PN10	HDPE-F130/100	HDPE-F195/150-DT	HDPE-DN160-PN10-DT	HDPE-F195/150-LC				
IV	4. TBA Viglacera - TBA Vĩnh Phúc 1	0	47	0	0	34	0	55	0	0	19	0	0	0	95	250	4	239	11	0	239	11	0	2	1	0	0	2		
1	TBA Viglacera-C6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	3.0	2	3.0	-	-	3.0	-	-	1	-	-	-	1		
2	C6-C5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	4.0	-	4.0	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-		
3	C5-C4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88.0	88.0	-	88.0	-	-	88.0	-	-	-	-	-	-	-		
4	C4-D1	-	11.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0	-	11.0	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-		
5	D1-D2	-	-	-	-	-	-	23.0	-	-	-	-	-	-	-	23.0	-	23.0	-	-	23.0	-	-	-	-	-	-	-		
6	D2-D3	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	-	3.0	-	-	3.0	-	-	-	-	-	-	-		
7	D3-D4	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-	-	-	-	-	-	12.0	-	12.0	-	-	12.0	-	-	-	-	-	-	-		
8	D4-D5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-	7.0	-	7.0	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-		
9	D5-D6	-	-	-	-	-	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	6.0	-	6.0	-	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-		
10	D6-D7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-	-	-	12.0	-	12.0	-	-	12.0	-	-	-	-	-	-	-		
11	D7-D8	-	-	-	-	-	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	14.0	-	14.0	-	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-		
12	D8-D9	-	36.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.0	-	36.0	-	-	36.0	-	-	1	-	-	-	-		
13	D9-D10	-	-	-	-	23.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.0	-	23.0	-	-	23.0	-	-	-	-	-	-	-		
14	D10-D11	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	-	7.0	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-		
15	D11-TBA Vĩnh Phúc 1	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	2	1.0	-	-	1.0	-	-	1	-	-	-	1		
V	5. TBA Vĩnh Phúc 1 - TBA Vĩnh Phúc 2	0	0	0	0	74	0	0	0	15	4	0	0	0	0	93	5	93	0	0	93	0	0	2	0	0	0	2		
1	TBA Vĩnh Phúc 1-E1	-	-	-	-	67.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.0	2	67.0	-	-	67.0	-	-	1	-	-	-	1		
2	E1-E2	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	-	-	-	-	-	9.0	-	9.0	-	-	9.0	-	-	-	-	-	-	-		
3	E2-E3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	4.0	-	4.0	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-		
4	E3-E4	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0	-	-	-	-	-	6.0	-	6.0	-	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-		
5	E4-TBA Vĩnh Phúc 2	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	3	7.0	-	-	7.0	-	-	1	-	-	-	1		
VI	6. TBA Vĩnh Phúc 2 - TBA Vĩnh Phúc 27	0	127	0	0	4	4	20	0	0	0	2	0	0	0	157	5	157	0	0	157	0	0	2	0	0	0	2		
1	TBA Vĩnh Phúc 2-F1	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	3	4.0	-	-	4.0	-	-	1	-	-	-	1		
2	F1-F2	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	20.0	-	-	20.0	-	-	-	-	-	-	-		
3	F2-F3	-	80.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80.0	-	80.0	-	-	80.0	-	-	-	-	-	-	-		
4	F3-F4	-	47.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.0	-	47.0	-	-	47.0	-	-	-	-	-	-	-		
5	F4-F5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	2.0	-	2.0	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-	-		
6	F5-TBA Vĩnh Phúc 27	-	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	2	4.0	-	-	4.0	-	-	1	-	-	-	1		
VII	7. TBA Vĩnh Phúc 27 - TBA Vĩnh Phúc 10	0	122	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	6	132	5	132	0	0	132	0	0	2	0	0	0	2		
1	TBA Vĩnh Phúc 27-F5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	4.0	2	4.0	-	-	4.0	-	-	1	-	-	-	1		
2	F5-F4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	2.0	-	2.0	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-	-		
3	F4-G1	-	122.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122.0	-	122.0	-	-	122.0	-	-	-	-	-	-	-		
4	G1-TBA Vĩnh Phúc 10	-	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	3	4.0	-	-	4.0	-	-	1	-	-	-	1		

BẢNG TỔNG KÊ CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP NGẦM TRUNG THỂ

CÔNG TRÌNH: CÀI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

STT	TUYẾN CÁP	CHIỀU DÀI CÁP MỚI (M)		CHIỀU DÀI CÁP TẬN DỤNG (M)	BIÊN ĐẦU CÁP	BIÊN SƠ ĐỒ 1 SỢI	ĐẠI THIẾT + KHÓA ĐAI	MỐC BẢO CÁP NGẦM		GÓI ĐỖ 2 ỚNG	GÓI ĐỖ 3 ỚNG	LẶT TẦM ĐẠN	ỚNG CO NGÓT	NÚT BỊT CHỐNG THÂM NƯỚC	DÂY ĐỒNG			ĐẦU CỐT ĐỒNG		COLIE ỒM CÁP LÊN CỘT	COLIE ỒM CÁP HẠ THỂ LÊN CỘT	ON-AM150	Giáp LV-IPC 120mm2-120mm2(2 bu lông thép M8)	KHOAN RÚT LỖI BÊ TÔNG (D200)	PHÁ BTXM VÀO TRẠM	TẮM ĐẠN BẢO VỆ HỘP NỐI
		Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-3x240mm2-24kV	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-0.6/1kV-4x150mm2	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-3x240mm2-24kV-td	BĐC	BSD	ĐT	MBC-G	MBC-S	GB2-HDPE195/150	GB3-HDPE195/150	L-TĐ	ÔCN-24kV-240	Roxtec-3x240	Cu/PVC-1x35mm2	M50	Cu/PVC-1x50mm2	ĐC-M35	ĐC-M120	CLE-OC	CLE-OC/HT-4-1LT8.5	ON-AM150	GK	KBT-D200	P-BTXM	TĐ-HN
IV	4. TBA Viglacera - TBA Vĩnh Phúc 1	257	0	0	1	1	4	20	14	0	0	0	0	0	2	0	0	4	2	0	0	0	0	2	1	1
1	TBA Viglacera-C6	6.0					-		1						1			2	1					1		-
2	C6-C5	4.0					-		1																	-
3	C5-C4	88.0					-	9																		-
4	C4-D1	11.0					-	2																		-
5	D1-D2	23.0					-		3																	-
6	D2-D3	3.0					-	1																		-
7	D3-D4	12.0					-		2																	-
8	D4-D5	7.0					-		1																	-
9	D5-D6	6.0					-		1																	-
10	D6-D7	12.0					-		2																	-
11	D7-D8	14.0					-		2																	-
12	D8-D9	37.0					-	4																		1
13	D9-D10	23.0					-	3																		-
14	D10-D11	7.0					-	1																		-
15	D11-TBA Vĩnh Phúc 1	4.0			1	1	4		1						1			2	1					1	1	-
V	5. TBA Vĩnh Phúc 1 - TBA Vĩnh Phúc 2	100	0	0	2	2	8	0	11	0	0	0	0	0	2	0	0	4	2	0	0	0	0	1	2	0
1	TBA Vĩnh Phúc 1-E1	70.0			1	1	4		7						1			2	1					1	1	-
2	E1-E2	9.0					-		1																	-
3	E2-E3	4.0					-		1																	-
4	E3-E4	6.0					-		1																	-
5	E4-TBA Vĩnh Phúc 2	11.0			1	1	4		1						1			2	1						1	-
VI	6. TBA Vĩnh Phúc 2 - TBA Vĩnh Phúc 27	164	0	0	2	1	6	5	13	0	0	0	0	0	2	0	0	4	2	0	0	0	0	1	1	0
1	TBA Vĩnh Phúc 2-F1	8.0			1		2		1						1			2	1					1	1	-
2	F1-F2	20.0					-		2																	-
3	F2-F3	80.0					-		8																	-
4	F3-F4	47.0					-	5																		-
5	F4-F5	2.0					-		1																	-
6	F5-TBA Vĩnh Phúc 27	7.0			1	1	4		1						1			2	1							-
VII	7. TBA Vĩnh Phúc 27 - TBA Vĩnh Phúc 10	139	0	0	2	1	6	14	2	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
1	TBA Vĩnh Phúc 27-F5	7.0			1		2		1						1			2								-
2	F5-F4	2.0					-		1																	-
3	F4-G1	122.0					-	13																		-
4	G1-TBA Vĩnh Phúc 10	8.0			1	1	4	1							1			2								-

BẢNG TỔNG KÊ CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP NGẦM TRUNG THỂ

CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

STT	TUYẾN CÁP	MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BT ASFALT (BỀ RỘNG MẶT ĐƯỜNG >=10,5M)	MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BT ASFALT (BỀ RỘNG MẶT ĐƯỜNG <10,5M)				MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BTXM CŨ		MẶT CÁT HÀO CÁP HÈ GẠCH BLOCK MÀU		MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG ĐẤT	MẶT CÁT HÀO CÁP HÈ GẠCH TERAZO				MẶT CÁT HÀO CÁP HÈ GẠCH ĐÁ XÊ	ỐNG NHỰA CỎ SÁN	CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP	CÁP LÊN CỘT, TỦ	ỐNG NHỰA BẢO VỆ CÁP (m)								HỘP NỐI CÁP NGẦM	ĐC-0,6/1KV-4X150NT	ĐẦU CÁP ĐC-24KV-3x240NT	ĐẦU CÁP ĐC-24KV-3x240 T-plug
		LOẠI 1 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 4 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 4 CÁP	LOẠI 1 CÁP	TỔNG CỘNG	TỔNG ỐNG NHỰA				DỌC TUYẾN		LÊN CỘT	KEO BỘT								
		MC 1-1A(1)	MC 1-1B(1)	MC 1-1B(2)	MC 1-1B(4)-ht	MC 3-3(1)	MC 3-3(2)	MC 6-6(1)	MC 6-6(2)	MC 10-10(1)	MC 11-11(1)	MC 11-11(2)	MC 11-11(4)-ht	MC 14-14(1)		C-6cs-3x240		CDT		C-lencot-3x240	HDPE-F195/150	HDPE-DN160-PN10	HDPE-F130/100	HDPE-F195/150-DT	HDPE-DN160-PN10-DT	HDPE-F195/150-LC	KB				
IIX	8. TBA Vĩnh Phúc 10 - TBA Vĩnh Phúc 7	0	39	0	0	0	4	0	0	0	144	0	0	0	4	191	5	181	10	0	181	10	0	2	0	0	0	2			
1	TBA Vĩnh Phúc 10-G1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	4.0	3	4.0	-		4.0			1				1			
2	G1-H1	-	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0		3.0	-		3.0										
3	H1-H2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.0	-	-	-	-	21.0		21.0	-		21.0										
4	H2-H3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85.0	-	-	-	-	85.0		85.0	-		85.0										
5	H3-H4	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0		6.0	-		6.0										
6	H4-H5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.0	-	-	-	-	36.0		36.0	-		36.0										
7	H5-H6	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0		-	10.0			10									
8	H6-H7	-	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.0		20.0	-		20.0										
9	H7-H8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-	2.0		2.0	-		2.0										
10	H8-TBA Vĩnh Phúc 7	-	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	2	4.0	-		4.0			1					1		
IX	9. TBA Vĩnh Phúc 7 - HN đi TBA Nhà ở Sĩ quan	0	20	0	0	0	0	0	0	0	189	0	0	0	4	213	2	213	0	0	213	0	0	2	1	0	0	1			
1	TBA Vĩnh Phúc 7-H8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	4.0	2	4.0	-		4.0			1					1		
2	H8-I1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0	-	-	-	-	10.0		10.0	-		10.0										
3	I1-I2	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0		4.0	-		4.0										
4	I2-I3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.0	-	-	-	-	27.0		27.0	-		27.0										
5	I3-I4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-	-	20.0		20.0	-		20.0										
6	I4-I5	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0		6.0	-		6.0										
7	I5-I6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.0	-	-	-	-	26.0		26.0	-		26.0										
8	I6-I7	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0		4.0	-		4.0										
9	I7-I8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58.0	-	-	-	-	58.0		58.0	-		58.0										
10	I8-I9	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0		6.0	-		6.0										
11	I9-HN đi TBA Nhà ở Sĩ quan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.0	-	-	-	-	48.0		48.0	-		48.0			1	1						
X	10. HN TBA Nhà ở Sĩ quan - TBA Vĩnh Phúc 6	0	14	0	0	0	5	0	0	0	30	1	0	0	0	50	2	50	0	0	50	0	0	2	1	0	0	1			
1	HN TBA Nhà ở Sĩ quan-J1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.0	-	-	-	-	30.0		30.0	-		30.0			1	1						
2	J1-J2	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.0		14.0	-		14.0										
3	J2-J3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	1.0		1.0	-		1.0										
4	J3-TBA Vĩnh Phúc 6	-	-	-	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	2	5.0	-		5.0			1				1			

BẢNG TỔNG KÊ CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP NGẦM TRUNG THỂ

CÔNG TRÌNH: CÀI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

STT	TUYẾN CÁP	CHIỀU DÀI CÁP MỚI (M)		CHIỀU DÀI CÁP TẬN DỤNG (M)	BIÊN ĐẦU CÁP	BIÊN SƠ ĐỒ 1 SỢI	ĐAI THÉP + KHÓA ĐAI	MỐC BẢO CÁP NGẦM		GÓI ĐỔ 2 ỐNG	GÓI ĐỔ 3 ỐNG	LẮT TẮM ĐẠN	ỐNG CO NGÓT	NÚT BÍT CHỐNG THÂM NƯỚC	DÂY ĐỒNG			ĐẦU CỐT ĐỒNG		COLIE ỒM CÁP LÊN CỘT	COLIE ỒM CÁP HẠ THỂ LÊN CỘT	ON-AM150	Giáp LV-IPC 120mm2-120mm2(2 bu lông thép M8)	KHOAN RÚT LỖI BÊ TÔNG (D200)	PHÁ BTXM VÀO TRẠM	TẮM ĐẠN BẢO VỆ HỘP NỎI
		Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-3x240mm2-24kV	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 0.6/1kV-4x150mm2	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-3x240mm2-24kV-td	BĐC	BSD	ĐT	MBC-G	MBC-S	GĐ2-HDPE195/150	GĐ3-HDPE 195/150	L-TĐ	ỐCN-24kV-240	Roxtec-3x240	Cu/PVC-1x35mm2	M50	Cu/PVC-1x50mm2	ĐC-M35	ĐC-M120	CLE-OC	CLE-OCHT-4-1LT8.5	ON-AM150	GK	KBT-D200	P-BTXM	TĐ-HN
II X	8. TBA Vĩnh Phúc 10 - TBA Vĩnh Phúc 7	198	0	0	2	1	6	7	17	0	0	0	0	0	2	0	0	4	2	0	0	0	0	1	1	0
1	TBA Vĩnh Phúc 10-G1	8.0			1		2	1							1			2	1							-
2	G1-H1	3.0					-	1																		-
3	H1-H2	21.0					-		3																	-
4	H2-H3	85.0					-		9																	-
5	H3-H4	6.0					-	1																		-
6	H4-H5	36.0					-		4																	-
7	H5-H6	10.0					-	1																		-
8	H6-H7	20.0					-	2																		-
9	H7-H8	2.0					-		1																	-
10	H8-TBA Vĩnh Phúc 7	7.0			1	1	4	1							1			2	1					1	1	-
IX	9. TBA Vĩnh Phúc 7 - HN đi TBA Nhà ở Sĩ quan	217	0	0	2	1	6	5	20	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	1
1	TBA Vĩnh Phúc 7-H8	7.0			1		2	1							1			2	1					1		-
2	H8-I1	10.0					-		1																	-
3	I1-I2	4.0					-	1																		-
4	I2-I3	27.0					-		3																	-
5	I3-I4	20.0					-		2																	-
6	I4-I5	6.0					-	1																		-
7	I5-I6	26.0					-		3																	-
8	I6-I7	4.0					-	1																		-
9	I7-I8	58.0					-		6																	-
10	I8-I9	6.0					-	1																		-
11	I9-HN đi TBA Nhà ở Sĩ quan	49.0			1	1	4		5																	1
X	10. HN TBA Nhà ở Sĩ quan - TBA Vĩnh Phúc 6	54	0	0	2	1	6	3	4	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	1
1	HN TBA Nhà ở Sĩ quan-J1	31.0			1		2		3																	1
2	J1-J2	14.0					-	2																		-
3	J2-J3	1.0					-		1																	-
4	J3-TBA Vĩnh Phúc 6	8.0			1	1	4	1							1			2	1					1	1	-

BẢNG TỔNG KÊ CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP NGẦM TRUNG THỂ

CÔNG TRÌNH: CÀI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

STT	TUYẾN CÁP	MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BT ASFALT (BỀ RỘNG MẶT ĐƯỜNG >=10,5M)	MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BT ASFALT (BỀ RỘNG MẶT ĐƯỜNG <10,5M)				MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BTXM CỬ		MẶT CÁT HÀO CÁP HÈ GẠCH BLOCK MÀU		MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG ĐÁT	MẶT CÁT HÀO CÁP HÈ GẠCH TERAZO				MẶT CÁT HÀO CÁP HÈ GẠCH ĐÁ XÊ	ỐNG NHỰA CỎ SÀN	CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP	CÁP LÊN CỘT, TỦ	ỐNG NHỰA BẢO VỆ CÁP (m)								HỘP NỐI CÁP NGẦM	ĐC-0,6/1KV-4X150NT	ĐẦU CÁP ĐC-24KV-3x240NT	ĐẦU CÁP ĐC-24KV-3x240 T-plug
		LOẠI 1 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 4 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 4 CÁP	LOẠI 1 CÁP	TỔNG CỘNG					TỔNG ỐNG NHỰA				ĐỌC TUYẾN		LÊN CỘT	KEO BỘT				
		MC 1-1A(1)	MC 1-1B(1)	MC 1-1B(2)	MC 1-1B(4)-ht	MC 3-3(1)	MC 3-3(2)	MC 6-6(1)	MC 6-6(2)	MC 10-10(1)	MC 11-11(1)	MC 11-11(2)	MC 11-11(4)-ht	MC 14-14(1)	C-đcs-3x240	CDT				C-lencot-3x240	HDPE-F195/150	HDPE-DN160-PN10	HDPE-F130/100	HDPE-F195/150-DT	HDPE-DN160-PN10-DT	HDPE-F195/150-LC	KB				
XI	11. TBA Vĩnh Phúc 6 - TBA Vĩnh Phúc 20	0	54	0	0	105	0	0	0	0	28	0	0	0	6	193	5	186	7	0	186	7	0	2	0	0	0	2			
1	TBA Vĩnh Phúc 6-J3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	5.0	2	5.0	-	-	5.0	-	-	1	-	-	-	1			
2	J3-J2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	1.0	-	1.0	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-			
3	J2-K1	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.0	-	14.0	-	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-			
4	K1-K2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.0	-	-	-	-	28.0	-	28.0	-	-	28.0	-	-	-	-	-	-	-			
5	K2-K3	-	-	-	-	105.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105.0	-	105.0	-	-	105.0	-	-	-	-	-	-	-			
6	K3-K4	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	-	-	7.0	-	-	7	-	-	-	-	-	-			
7	K4-TBA Vĩnh Phúc 20	-	33.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.0	3	33.0	-	-	33.0	-	-	1	-	-	-	1			
XII	12. TBA Vĩnh Phúc 12 - TBA Vĩnh Phúc 13	0	47	0	20	3	0	0	0	0	167	0	3	0	0	240	5	177	30	104	177	30	0	7	0	8	0	3			
1	TBA Vĩnh Phúc 12-L1	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	2	3.0	-	-	3.0	-	-	1	-	-	-	1			
2	L1-L2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	4.0	-	4.0	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-			
3	L2-L3	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	-	-	4.0	-	-	4	-	-	-	-	-	-			
4	L3-L4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58.0	-	-	-	-	58.0	-	58.0	-	-	58.0	-	-	-	-	-	-	-			
5	L4-L5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.0	-	-	-	-	22.0	-	22.0	-	-	22.0	-	-	-	-	-	-	-			
6	L5-L6	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	-	-	7.0	-	-	7	-	-	-	-	-	-			
7	L6-L7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.0	-	-	-	-	23.0	-	23.0	-	-	23.0	-	-	-	-	-	-	-			
8	L7-L8	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	-	-	7.0	-	-	7	-	-	-	-	-	-			
9	L8-L9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41.0	-	-	-	-	41.0	-	41.0	-	-	41.0	-	-	-	-	-	-	-			
10	L9-L10	-	29.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.0	-	17.0	12.0	-	17.0	12	-	-	-	-	-	-			
11	L10-TBA Vĩnh Phúc 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-	3.0	3	3.0	-	-	3.0	-	-	1	-	-	-	1			
12	Chuyển đầu cáp đi Vĩnh Phúc 14 sang trạm mới	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0	-	-	-	-	6.0	-	6.0	-	-	6.0	-	-	1	-	-	-	1			
13	Kéo rải, hoàn trả tiếp địa TBA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0	-	-	-	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
14	4 sợi cáp ngầm hạ thế lên cột XT	-	-	-	20.0	-	-	-	-	-	-	-	3.0	-	-	23.0	-	-	104.0	-	-	-	-	4	-	8	-	-			
XIII	13. TBA Chung cư số 6 Đội Nhân - TBA Giếng 7	0	206	4	0	4	20	24	0	0	0	0	0	0	0	258	4	240	18	0	240	18	0	2	1	0	0	2			
1	TBA Chung cư số 6 Đội Nhân-M1	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	2	4.0	-	-	4.0	-	-	1	-	-	-	1			
2	M1-M2	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	1.0	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-			
3	M2-M3	-	119.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	119.0	-	119.0	-	-	119.0	-	-	-	-	-	-	-			
4	M3-M4	-	-	-	-	-	-	23.0	-	-	-	-	-	-	-	23.0	-	23.0	-	-	23.0	-	-	-	-	-	-	-			
5	M4-M5	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.0	-	-	14.0	-	-	14	-	-	-	-	-	-			
6	M5-M6	-	73.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73.0	-	73.0	-	-	73.0	-	-	-	1	-	-	-			
7	M6-M7	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	-	-	4.0	-	-	4	-	-	-	-	-	-			
7	M7-TBA Giếng 7	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	2	20.0	-	-	20.0	-	-	1	-	-	-	1			

BẢNG TỔNG KÊ CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP NGẦM TRUNG THỂ

CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

STT	TUYẾN CÁP	CHIỀU DÀI CÁP MỚI (M)		CHIỀU DÀI CÁP TẬN DỤNG (M)	BIÊN ĐẦU CÁP	BIÊN SƠ ĐỒ 1 SỢI	ĐẠI THÉP + KHÓA ĐAI	MỐC BẢO CÁP NGẦM		GÓI ĐỖ 2 ỒNG	GÓI ĐỖ 3 ỒNG	LÁT TẤM ĐẠN	ÔNG CO NGÓT	NÚT BỊT CHỐNG THÂM NƯỚC	DÂY ĐỒNG			ĐẦU CỐT ĐỒNG		COLIE ÔM CÁP LÊN CỘT	COLIE ÔM CÁP HẠ THỂ LÊN CỘT	ON-AM150	Ghép LV-IPC 120mm2-120mm2(2 bu lông thép M8)	KHOAN RÚT LỖI BÊ TÔNG (D200)	PHÁ BTXM VÀO TRẠM	TẮM ĐẠN BẢO VỆ HỘP NỔI
		Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-3x240mm2-24kV	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 0.6/1kV-4x150mm2	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC -W-3x240mm2-24kV-td	ĐCĐ	BSD	ĐT	MBC-G	MBC-S	GĐ2-HDPE195/150	GĐ3-HDPE 195/150	L-TD	ÔCN-24kV-240	Roxtec-3x240	Cu/PVC-1x35mm2	M50	Cu/PVC-1x50mm2	ĐC-M35	ĐC-M120	CLE-OC	CLE-OCHT-4-1LT8.5	ON-AM150	GK	KBT-D200	P-BTXM	TĐ-HN
XI	11. TBA Vĩnh Phúc 6 - TBA Vĩnh Phúc 20	200	0	0	2	1	6	19	4	0	0	0	0	0	2	0	0	4	2	0	0	0	0	1	0	0
1	TBA Vĩnh Phúc 6-J3	8.0			1		2	1							1			2	1					1		-
2	J3-J2	1.0					-		1																	-
3	J2-K1	14.0					-	2																		-
4	K1-K2	28.0					-		3																	-
5	K2-K3	105.0					-	11																		-
6	K3-K4	7.0					-	1																		-
7	K4-TBA Vĩnh Phúc 20	37.0			1	1	4	4							1			2	1							-
XII	12. TBA Vĩnh Phúc 12 - TBA Vĩnh Phúc 13	208	144	7	11	3	12	11	24	0	0	0	0	0	11	0	0	22	11	0	1	16	16	1	1	-
1	TBA Vĩnh Phúc 12-L1	6.0			1	1	4		1						1			2	1					1	1	-
2	L1-L2	4.0					-		1																	-
3	L2-L3	4.0					-	1																		-
4	L3-L4	58.0					-		6																	-
5	L4-L5	22.0					-		3																	-
6	L5-L6	7.0					-	1																		-
7	L6-L7	23.0					-		3																	-
8	L7-L8	7.0					-	1																		-
9	L8-L9	41.0					-		5																	-
10	L9-L10	29.0					-	3																		-
11	L10-TBA Vĩnh Phúc 13	7.0			1	1	4		1						1			2	1							-
12	Chuyển đầu cáp đi Vĩnh Phúc 14 sang trạm mới			7	1	1	4		1						1			2	1							-
13	Kéo rải, hoàn trả tiếp địa TBA																									-
14	4 sợi cáp ngầm hạ thể lên cột XT		144		8			5	3						8			16	8		1	16	16			
XIII	13. TBA Chung cư số 6 Đội Nhân - TBA Giếng 7	265	0	0	2	2	8	26	4	0	0	0	0	0	2	0	0	4	2	0	0	0	0	1	1	1
1	TBA Chung cư số 6 Đội Nhân-M1	7.0			1	1	4	1							1			2	1					1	1	-
2	M1-M2	1.0					-		1																	-
3	M2-M3	119.0					-	12																		-
4	M3-M4	23.0					-		3																	-
5	M4-M5	14.0					-	2																		-
6	M5-M6	74.0					-	8																		1
7	M6-M7	4.0					-	1																		-
7	M7-TBA Giếng 7	23.0			1	1	4	2							1			2	1							-

BẢNG TỔNG KÊ CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP NGẦM TRUNG THỂ

CÔNG TRÌNH: CÀI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

STT	TUYẾN CÁP	MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BT ASFALT (BỀ RỘNG MẶT ĐƯỜNG >=10,5M)	MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BT ASFALT (BỀ RỘNG MẶT ĐƯỜNG <10,5M)				MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG BTXM CŨ		MẶT CÁT HÀO CÁP HÈ GẠCH BLOCK MÀU		MẶT CÁT HÀO CÁP ĐƯỜNG ĐẤT	MẶT CÁT HÀO CÁP HÈ GẠCH TERAZO				MẶT CÁT HÀO CÁP HÈ GẠCH ĐÁ XẼ	ỐNG NHỰA CỎ SÀN	CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP	CÁP LÊN CỘT, TỦ	ỐNG NHỰA BẢO VỆ CÁP (m)										HỘP NỐI CÁP NGẦM	ĐC-0,6/1KV-4X150NT	ĐẦU CÁP ĐC-24KV-3x240NT	ĐẦU CÁP ĐC-24KV-3x240 T-plug
		LOẠI 1 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 4 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 1 CÁP	LOẠI 2 CÁP	LOẠI 4 CÁP	LOẠI 1 CÁP	TỔNG CỘNG	TỔNG ỐNG NHỰA				ĐỌC TUYẾN		LÊN CỘT	KEO BỘT										
		MC 1-1A(1)	MC 1-1B(1)	MC 1-1B(2)	MC 1-1B(4)-ht	MC 3-3(1)	MC 3-3(2)	MC 6-6(1)	MC 6-6(2)	MC 10-10(1)	MC 11-11(1)	MC 11-11(2)	MC 11-11(4)-ht	MC 14-14(1)	C-6cs-3x240	CDT		C-lencot-3x240		HDPE-F195/150	HDPE-DN160-PN10	HDPE-F130/100	HDPE-F195/150-DT	HDPE-DN160-PN10-DT	HDPE-F195/150-LC	KB	HN-Cu-3x240mm 2-24kV	ĐC-0,6/1KV-4X150NT	HDC-24kV-3x240mm2-NT				
IVX	14. TBA Giếng 7 - TBA BTL Pháo Bình	0	140	5	0	52	36	0	0	0	0	0	0	0	24	257	4	248	9	0	248	9	0	2	1	0	0	2					
1	TBA Giếng 7-M7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	20.0	2	20.0	-		20.0			1				1						
2	M7-M6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	4.0		-	4.0			4												
3	M6-N1	-	35.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.0		35.0	-		35.0													
4	N1-N2	-	-	-	-	52.0	-	-	-	-	-	-	-	-	52.0		52.0	-		52.0													
5	N2-N3	-	105.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105.0		105.0	-		105.0													
6	N3-N4	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0		-	5.0			5			1									
7	N4-TBA BTL Pháo Bình	-	-	-	-	-	36.0	-	-	-	-	-	-	-	36.0		2	36.0	-		36.0			1			1						
VX	15. TBA BTL Pháo Bình - TBA Vĩnh Phúc 22	0	18	0	0	0	0	0	0	0	110	0	0	0	41	169	5	160	9	0	160	9	0	2	0	0	0	2					
1	TBA BTL Pháo Bình-N4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.0	36.0	2	36.0	-		36.0			1				1						
2	N4-N3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	5.0		-	5.0			5												
3	N3-O1	-	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.0		14.0	-		14.0													
4	O1-O2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95.0	-	-	-	95.0		95.0	-		95.0													
5	O2-O3	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0		-	4.0			4												
6	O3-TBA Vĩnh Phúc 22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	-	-	-	15.0		3.0	15.0	-		15.0			1			1						
XVI	16. TBA Vĩnh Phúc 22 - TBA Vĩnh Phúc 9	0	13	0	0	4	0	0	0	0	58	0	0	0	0	75	5	66	9	0	66	9	0	1	0	0	0	2					
1	TBA Vĩnh Phúc 22-P1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	1.0		3.0	1.0	-		1.0			1			1						
2	P1-P2	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0		4.0	-		4.0													
3	P2-P3	-	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0		-	9.0			9												
4	P3-P4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.0	-	-	-	57.0		57.0	-		57.0													
5	P4-TBA Vĩnh Phúc 9	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0		2	4.0	-		4.0						1						
	TỔNG CỘNG:	149	1176	97	20	291	78	215	9	15	763	3	3	12	187	3017	84	2829	161	104	2823	161	6	36	6	8	2	29					

BẢNG TỔNG KÊ CHIỀU DÀI TUYẾN CÁP NGẦM TRUNG THỂ

CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO CÁC ĐOẠN CÁP NGẦM TRUNG ÁP THUỘC LỘ 468E1.8 VÀ LỘ 460E1.67 NĂM 2026

STT	TUYẾN CÁP	CHIỀU DÀI CÁP MỚI (M)		CHIỀU DÀI CÁP TẬN DỤNG (M)	BIÊN ĐẦU CÁP	BIÊN SƠ ĐỒ 1 SƠ	ĐAI THÉP + KHÓA ĐAI	MỐC BÁO CÁP NGẦM		GÓI ĐỖ 2 ỚNG	GÓI ĐỖ 3 ỚNG	LẬT TẮM ĐẠN	ÔNG CO NGỐT	NÚT BÍT CHỐNG THÂM NƯỚC	DÂY ĐỒNG			ĐẦU CỐT ĐỒNG		COLIE ÔM CÁP LÊN CỘT	COLIE ÔM CÁP HẠ THỂ LÊN CỘT	ON-AM150	Ghép LV-IPC 120mm2-120mm2(2 bu lông thép M8)	KHOAN RÚT LỖI BÊ TÔNG (D200)	PHÁ BTXM VÀO TRẠM	TẮM ĐẠN BẢO VỆ HỘP NỔI
		Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-3x240mm2-24kV	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 0.6/1kV-4x150mm2	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-3x240mm2-24kV-td	BĐC	BSD	ĐT	MBC-G	MBC-S	GB2-HDPE195/150	GB3-HDPE 195/150	L-TĐ	ÔCN-24KV-240	Roxtec-3x240	Cu/PVC-1x35mm 2	M50	Cu/PVC-1x50mm2	ĐC-M35	ĐC-M120	CLE-OC	CLE- OCHT-4-1LT8.5	ON-AM150	GK	KBT-D200	P-BTXM	TĐ-HN
IVX	14. TBA Giếng 7 - TBA BTL Pháo Bình	264	0	0	2	1	6	29	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	2	0	0	0	0	1	1	1
1	TBA Giếng 7-M7	23.0			1		2	2							1			2	1							-
2	M7-M6	4.0					-	1																		-
3	M6-N1	35.0					-	4																		-
4	N1-N2	52.0					-	6																		-
5	N2-N3	105.0					-	11																		-
6	N3-N4	6.0					-	1																		1
7	N4-TBA BTL Pháo Bình	39.0			1	1	4	4							1			2	1					1	1	-
VX	15. TBA BTL Pháo Bình - TBA Vĩnh Phúc 22	176	0	0	2	1	6	8	12	0	0	0	0	0	2	0	0	4	2	0	0	0	0	1	0	0
1	TBA BTL Pháo Bình-N4	39.0			1		2	4							1			2	1					1		-
2	N4-N3	5.0					-	1																		-
3	N3-O1	14.0					-	2																		-
4	O1-O2	95.0					-		10																	-
5	O2-O3	4.0					-	1																		-
6	O3-TBA Vĩnh Phúc 22	19.0			1	1	4		2						1			2	1							-
XVI	16. TBA Vĩnh Phúc 22 - TBA Vĩnh Phúc 9	82	0	0	2	1	6	9	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
1	TBA Vĩnh Phúc 22-P1	5.0			1		2		1						1			2	1							-
2	P1-P2	4.0					-	1																		-
3	P2-P3	9.0					-	1																		-
4	P3-P4	57.0					-	6																		-
5	P4-TBA Vĩnh Phúc 9	7.0			1	1	4	1																		-
	TỔNG CỘNG:	3098	144	7	39	20	102	217	153	0	0	0	0	0	38	0	0	76	36	2	1	16	16	15	12	6

TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI
CÔNG TY ĐIỆN LỰC BA ĐÌNH
Số: /BB-C

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

Hà Nội, ngày tháng năm 2025

BIÊN BẢN
Xác nhận danh mục VTTB dự kiến thu hồi (khi lập BCKTKT, TKBVTC & DT)

TÊN 0
MÃ CÔNG TRÌNH:
NỘI DUNG CÔNG VIỆC: Thu hồi vật tư, thiết bị phần tuyến cáp ngầm trung thế

STT	Tên VTTB	Ký hiệu mã, quy cách, nước (hãng) SX, (Serial number VTTB nếu có)	Đơn vị tính	Số lượng																	Tình trạng vận hành VTTB	Ghi chú
				Tổng	1. TBA Trục Bạch 3-TBA Quán Thánh 1	2. TBA Ngói xi măng 1 - TBA Ngói xi măng 2	3. TBA Ngói xi măng 2 - TBA Viglacera	4. TBA Viglacera - TBA Vĩnh Phúc 1	5. TBA Vĩnh Phúc 1 - TBA Vĩnh Phúc 2	6. TBA Vĩnh Phúc 2 - TBA Vĩnh Phúc 27	7. TBA Vĩnh Phúc 27 - TBA Vĩnh Phúc 10	8. TBA Vĩnh Phúc 10 - TBA Vĩnh Phúc 7	9. TBA Vĩnh Phúc 7 - HN đi TBA Nhà ở Sĩ quan	10. HN TBA Nhà ở Sĩ quan - TBA Vĩnh Phúc 6	11. TBA Vĩnh Phúc 6 - TBA Vĩnh Phúc 20	12. TBA Vĩnh Phúc 12 - TBA Vĩnh Phúc 13	13. TBA Chung cư số 6 Đội Nhân - TBA Giếng 7	14. TBA Giếng 7 - TBA BTL Pháo Binh	15. TBA BTL Pháo Binh - TBA Vĩnh Phúc 22	16. TBA Vĩnh Phúc 22 - TBA Vĩnh Phúc 9		
1	2	3	4	5																	6	7
1	Tủ hạ thế	TH-THT-630A	Tủ	1												1						
2	Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm2-Chống thấm nước; Mán chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE	TH-Cu/XLPE/PVC-24kV-3x240mm2	m	72	4	10	10	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4		
3	Cáp hạ áp-Cu-4x150mm2-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE	TH-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PV C 0.6/1kV-4x150mm2	m	28												28						
4	Cáp ngầm 22kV-Cu-1x50mm2-Chống thấm nước; Mán chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE	TH-Cu/XLPE/PVC-24kV-1x50mm2	m	15												15						
5	Gốc cột 6m	TH-GC6	Cột	1												1						
6	Xà sắt các loại (máng che cáp cao thế, hạ thế) (TL xà <50kg)	TH-xà 2	Bộ	2												2						
7	Xà sắt các loại (vò tù RMU, chụp cực MBA) (TL xà <140kg)	TH-xà 4	Bộ	2												2						

CHỦ NHIỆM ĐỀ ÁN



Tạ Thị Thanh Hoa

Nơi nhận:
- Công ty ĐL Ba Đình
- Công ty CP TV XD ĐLHN
- Lưu: VT



GIÁM ĐỐC