

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

I. Giới thiệu về gói thầu

Tên gói thầu: Gói thầu 6: Cung cấp vật tư thiết bị và xây lắp

Tên dự án: Hạ điện áp lộ 370 E1.4 giai đoạn 1 và các TBA từ sau dao 48A Lại Yên đến Dao 2 Đào Nguyên Trôi lộ 372 E1.31

Nguồn vốn: Tín dụng thương mại và khấu hao cơ bản.

Chủ đầu tư: Tổng công ty Điện lực TP. Hà Nội.

Địa điểm xây dựng: Xã An Khánh và xã Sơn Đồng; TP Hà Nội.

II. Quy mô:

Công trình: “Hạ điện áp lộ 370 E1.4 giai đoạn 1 và các TBA từ sau dao 48A Lại Yên đến Dao 2 Đào Nguyên Trôi lộ 372 E1.31” có quy mô như sau:

- Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV nhằm hạ điện áp lộ 370E1.4 giai đoạn 1, tổng chiều dài tuyến cáp ngầm: **2.833m**

- Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV nhằm hạ điện áp các TBA từ sau dao 48A Lại Yên đến Dao 2 Đào Nguyên Trôi lộ 372E1.31, tổng chiều dài tuyến cáp ngầm: **2.530m.**

- Cáp ngầm sử dụng chủng loại Cu/XLPE/PVC/DSTA/24kV-3x240mm, Cu/XLPE/PVC/DSTA/24kV-3x70mm², Cu/XLPE/PVC/DSTA/24kV-3x50mm².

- Thay thế 10 MBA, trong đó:

+ MBA dầu- 3 pha-22kV-1000kVA-bình dầu phụ: 01 máy.

+ MBA dầu- 3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ: 06 máy.

+ MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ: 01 máy.

+ MBA dầu- 3 pha-22kV-320kVA-bình dầu phụ: 01 máy.

+ MBA dầu- 3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ: 01 máy.

- Chuyển nấc 16 MBA có 2 cấp điện áp 35(22)/0.4kV thành MBA về vận hành tại điện áp 22(35)/0.4kV

- Lắp đặt mới 15 tủ RMU, trong đó:

+ Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA: 11 tủ

+ Tủ RMU 22kV-kiểu compact-4 ngăn (2CD+2CC)-Không mở rộng được; 2CC sang MBA; Không kết nối SCADA: 04 tủ

- Vật tư, thiết bị thu hồi là tài sản của Công ty Điện lực Từ Liêm thì được nhập về kho của phòng vật tư, nếu là tài sản của khách hàng thì nhập trả về chủ sở hữu tài sản.

*** PHẦN TUYẾN ĐƯỜNG DÂY**

1. Đoạn tuyến 1: Hạ điện áp lộ 370 E1.4 giai đoạn 1:

1.1 Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ TBA An Khánh 22 đến TBA An Khánh 13

- Điểm đầu: Tủ RMU TBA An Khánh 22 hiện có.

- Điểm cuối: Tủ 01 (RMU TBA An Khánh 13 lắp mới).

- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **183m.**

- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ TBA An Khánh 22 đi dưới lòng đường men theo đường bê tông xi măng đến vị trí G1;

+ Từ vị trí G1 đến G2, tuyến đi dưới lòng đường bê tông xi măng;

+ Từ vị trí G2 đến G3, tuyến đi dưới lòng đường asphalt men theo đường Cộng Hòa;

+ Từ vị trí G3 đến TBA An Khánh 13, tuyến đi dưới nền đất.

- Giải pháp đấu nối:

+ Tại ngăn tủ RMU An Khánh 22 đi RMU An Khánh 21: Tháo đầu cáp T-plug-22kV-630A-3x240mm² để lấy điểm đấu cho tủ RMU An Khánh 13.

+ Tại ngăn tủ RMU An Khánh 13 (2CD+1CC) lắp mới: 01 ngăn cầu dao cho cáp từ TBA An Khánh 22 đến, 01 ngăn cầu dao cho cáp đi TBA Ngãi Cầu 1 và 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA.

- Cáp ngầm sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug-22kV-630A-3x240mm².
- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ195/150.
- Lắp đặt 01 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA đặt dưới gầm TBA An Khánh 13. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bệ giằng bằng bê tông cốt thép, nằm gọn trong diện tích TBA hiện có và không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh.
- Đoạn đường dây không cấp điện cho TBA An Khánh 13 đã đưa vào vận hành từ năm 2015 sẽ được thu hồi để đảm bảo cảnh quan cho trung tâm xã và nhà văn hóa đảm bảo an toàn.

1.2. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ TBA An Khánh 13 đến TBA Ngãi Cầu 1.

- Điểm đầu: Tủ 01 (RMU TBA An Khánh 13 lắp mới).
- Điểm cuối: Tủ 02 (RMU TBA Ngãi Cầu 1 lắp mới).
- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **359m**.
- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ TBA An Khánh 13 đi dưới lòng đường bê tông xi măng men theo đường Cộng Hòa đến vị trí TBA Ngãi Cầu 1.

- Giải pháp đầu nối:

+ Tại ngăn tủ RMU Ngãi Cầu 1 đi TBA An Khánh 2: Tận dụng cáp ngầm 35kV-3x240 hiện có, thay thế đầu cáp ngoài trời bằng đầu cáp T-plug-35kV-630A-3x240mm².

+ Tại ngăn tủ RMU Ngãi Cầu 1 (2CD+1CC) lắp mới: 01 ngăn cầu dao cho cáp từ TBA An Khánh 13 đến, 01 ngăn cầu dao cho cáp đi TBA An Khánh 2 và 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA.

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

- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug-22kV-630A-3x240mm².

- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ195/150.

- Lắp đặt 01 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA đặt trong khuôn viên TBA Ngãi Cầu 1. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bệ giằng bằng bê tông cốt thép, nằm gọn trong diện tích TBA hiện có và không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh.

- Đoạn đường dây không cấp điện cho TBA Ngãi Cầu 1 đã đưa vào vận hành từ năm 1998 sẽ được thu hồi để đảm bảo cảnh quan đảm bảo an toàn.

1.3. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ TBA Ngãi Cầu 3 đến TBA E205.

- Điểm đầu: Tủ 03 (RMU TBA Ngãi Cầu 3 lắp mới).

- Điểm cuối: Tủ 04 (RMU TBA E205 lắp mới).

- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **328m**.

- Mô tả tuyến: Tận dụng tuyến cáp ngầm 35kV hiện có từ TBA Ngãi Cầu 3 đến cột Dao 3 Ngãi Cầu;

+ Từ vị trí G5 đến tủ RMU TBA E205, tuyến cáp ngầm xây dựng mới đi dưới lòng đường bê tông xi măng;

- Giải pháp đầu nối:

+ Tại ngăn tủ RMU Ngãi Cầu 3 đi TBA An Khánh 20: Tận dụng cáp ngầm 35kV-3x240 hiện có, thay thế đầu cáp ngoài trời bằng đầu cáp T-plug-35kV-630A-3x240mm².

+ Tại ngăn tủ RMU Ngãi Cầu 3 đi TBA E205: Tận dụng cáp ngầm 35kV-3x240 hiện có, thay thế đầu cáp ngoài trời bằng đầu cáp T-plug-35kV-630A-3x240mm².

+ Tại cột dao 3 Ngãi Cầu: Tận dụng cáp ngầm 35kV-3x240 hiện có trên cột, hạ cáp và nối với Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm² bằng hộp nối cáp 35kV-3x240mm² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng

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

- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².

- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ195/150.

- Lắp đặt 01 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA đặt dưới gầm TBA Ngãi Cầu 3. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bệ giằng bằng bê tông cốt thép, nằm gọn trong diện tích TBA hiện có và không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh.

- Lắp đặt 01 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA tại khuôn viên TBA E205. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bệ giằng bằng bê tông cốt thép, nằm gọn trong diện tích TBA hiện có và không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh.

- Đoạn cáp ngầm từ đỉnh TBA Ngãi Cầu 3 sẽ được tận dụng lại để chuyển sang đầu vào tủ RMU lắp mới đặt dưới gầm TBA Ngãi Cầu 3, thay thế đầu cáp ngoài trời bằng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm². Đầu nối giữa cáp ngầm hiện trạng và cáp ngầm xây dựng mới sử dụng Hộp nối cáp 3x240mm² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ổng nối đồng.

1.4. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ TBA E205 đến TBA An Khánh 17.

- Điểm đầu: Tủ 04 (RMU TBA E205 lắp mới)..

- Điểm cuối: Tủ 05 (RMU TBA An Khánh 17 lắp mới).

- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **599m**.

- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ tủ RMU TBA E205 tuyến đi dưới lòng đường bê tông xi măng đến vị trí G5.

+ Từ vị trí G5 đến TBA An Khánh 17, tuyến đi dưới lòng đường bê tông xi măng;

- Giải pháp đầu nối:

+ Tại ngăn tủ RMU An Khánh 17 (2CD+1CC) lắp mới: 01 ngăn cầu dao cho cáp từ TBA E205 đến, 01 ngăn cầu dao cho cáp đi TBA Ngãi Cầu 2 và 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA.

- Cáp ngầm sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².

- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ195/150.

- Lắp đặt 01 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA đặt dưới gầm TBA An Khánh 17. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bệ giằng bằng bê tông cốt thép, nằm gọn trong diện tích TBA hiện có và không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh.

1.5. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ TBA An Khánh 17 đến TBA Ngãi Cầu 2:

- Điểm đầu: Tủ 05 (RMU TBA An Khánh 17 lắp mới).

- Điểm cuối: Tủ 06 (RMU TBA Ngãi Cầu 2 lắp mới).

- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **332m**.

- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ TBA An Khánh 17, tuyến đi dưới lòng đường bê tông xi măng đến vị trí G7.

+ Từ vị trí G7 đến TBA Ngãi Cầu 1, tuyến đi dưới nền đất;

- Giải pháp đầu nối:

+ Tại ngăn tủ RMU An Khánh 2 (2CD+1CC) lắp mới: 01 ngăn cầu dao cho cáp từ TBA An Khánh 17 đến, 01 ngăn cầu dao cho cáp đi TBA An Khánh 8 và 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA.

- Cáp ngầm sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².

- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ195/150.

- Lắp đặt 01 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA đặt dưới gầm TBA Ngãi Cầu 2. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bệ giằng bằng bê tông cốt thép, nằm gọn trong diện tích TBA hiện có và không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh.

1.6. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ TBA Ngãi Cầu 2 đến TBA An Khánh 8:

- Điểm đầu: Tủ 06 (RMU TBA Ngãi Cầu 2 lắp mới).

- Điểm cuối: Tủ 07 (RMU An Khánh 8 lắp mới).

- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **482m**.
- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ TBA Ngãi Cầu 2, tuyến đi dưới lòng đường bê tông xi măng đến vị trí tủ RMU An Khánh 8.
- Giải pháp đấu nối:
 - + Tại ngăn tủ RMU An Khánh 8 (2CD+2CC) lắp mới: 01 ngăn cầu dao cho cáp từ TBA Ngãi Cầu 2 đến, 01 ngăn cầu dao cho cáp đi TBA An Khánh 21 và 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA An Khánh 8, 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA Thái Phương.
- Cáp ngầm sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².
- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ195/150.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-4 ngăn (2CD+2CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA đặt dưới gầm TBA An Khánh 8. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bệ giằng bằng bê tông cốt thép, nằm gọn trong diện tích TBA hiện có và không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh.

1.7. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ TBA An Khánh 8 đến TBA Thái Phương:

- Điểm đầu: Tủ 07 (RMU An Khánh 8 lắp mới).
- Điểm cuối: TBA Thái Phương.
- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **208m**.
- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ Tủ RMU An Khánh 8, tuyến đi dưới lòng đường bê tông xi măng đến vị trí TBA Thái Phương hiện có.
- Cáp ngầm sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x50mm².
- Đầu nối cáp ngầm với mặt máy TBA sử dụng hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ130/100.
- Đoạn đường dây không cấp điện cho TBA Thái Phương đã đưa vào vận hành từ năm 2008 sẽ được thu hồi để đảm bảo cảnh quan và đảm bảo an toàn.

1.8. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ TBA An Khánh 8 đến TBA An Khánh 21:

- Điểm đầu: Tủ 07 (RMU An Khánh 8 lắp mới).
- Điểm cuối: Vị trí G12.
- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **342m**.
- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm xây dựng mới từ tủ RMU An Khánh 8, tuyến đi dưới lòng đường bê tông xi măng đến vị trí hộp nối.
 - + Từ điểm hộp nối đến G10, tận dụng sợi cáp hiện có từ TBA An Khánh 21 đến TBA An Khánh 22 đào rải lại, tuyến đi dưới lòng đường bê tông xi măng.
 - + Từ G10 đến G12, tiếp tục tận dụng sợi cáp hiện có từ TBA An Khánh 21 đến TBA An Khánh 22 đào rải lại, tuyến đi dưới lòng đường Asphalt.
 - + Tuyến cáp ngầm hiện trạng từ TBA An Khánh 21 đến TBA An Khánh 22 vừa được đầu tư trong danh mục ĐTXD năm 2025 đợt 2, chất lượng cáp vẫn còn đảm bảo vận hành an toàn, ổn định, lâu dài.
- Giải pháp đấu nối:
 - + Tại ngăn tủ RMU An Khánh 8 đi TBA An Khánh 21: Tận dụng cáp ngầm 22kV-3x240mm² hiện có từ TBA An Khánh 21 đi TBA An Khánh 22, kéo rải lại từ TBA An Khánh 21 đi RMU TBA An Khánh 8, nối với Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm² xây dựng mới bằng hộp nối cáp 22kV-3x240mm² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ổng nối đồng.
- Cáp ngầm sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
- Đầu nối cáp ngầm hiện trạng với cáp ngầm xây dựng mới sử dụng Hộp nối cáp 3x240mm² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ổng nối đồng.
- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².

- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE- Φ 195/150.

2. Đoạn tuyến 2: Hạ điện áp các TBA từ sau dao 48A Lại Yên đến Dao 2 Đào Nguyên Trôi lộ 372E1.31:

2.1. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ TBA Lại Yên 4 đến TBA Lại Yên X2:

- Điểm đầu: Tủ 08 (RMU Lại Yên 4 lắp mới).
- Điểm cuối: Tủ RMU Lại Yên X2 hiện có.
- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **126m**.
- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ tủ RMU Lại Yên 4 XDM, tuyến đi dưới lòng đường bê tông xi măng đến vị trí tủ RMU Lại Yên X2 hiện có.
- Giải pháp đấu nối:
 - + Tại ngăn tủ RMU Lại Yên 4 đi TBA Lại Yên 9: Tận dụng cáp ngầm 22kV-3x240 hiện có, thay thế đầu cáp ngoài trời bằng đầu cáp T-plug-35kV-630A-3x240mm².
 - + Tại ngăn tủ RMU Lại Yên 4 đi TBA Phương Viên 3: Tận dụng cáp ngầm 22kV-3x240 hiện có, thay thế đầu cáp ngoài trời bằng đầu cáp T-plug-35kV-630A-3x240mm².
 - + Tại ngăn tủ RMU Lại Yên 4 đi TBA Lại Yên X2: Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV-3x70, nối với Cáp ngầm 35kV-Cu-3x70mm² hiện có trên cột 48A ĐZ372E1.31 hạ xuống kéo rải lại bằng hộp nối cáp 35kV-3x70mm² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng.
- Cáp ngầm sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x70mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x70mm².
- Đầu nối cáp ngầm hiện trạng với cáp ngầm xây dựng mới sử dụng Hộp nối cáp 3x70mm² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng.
- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE- Φ 130/100.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-4 ngăn (2CD+2CC)-Không mở rộng được; 2CC sang MBA; Không kết nối SCADA tại TBA Lại Yên 4.
- Đoạn cáp ngầm từ đỉnh TBA Lại Yên 4 sẽ được tận dụng lại để chuyển sang đầu vào tủ RMU lắp mới đặt dưới gầm TBA Lại Yên 4, thay thế đầu cáp ngoài trời bằng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².

2.2. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ điểm đầu búc cáp ngầm hiện trạng lộ 486E1.37 đến TBA Phương Viên 3:

- Điểm đầu: Điểm G3 (điểm đầu búc cáp ngầm lộ 486E1.37).
- Điểm cuối: Tủ 09 (RMU Phương Viên 3 lắp mới).
- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **353m**.
- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ điểm đầu búc, tuyến đi dưới lòng đường bê tông xi măng đến vị trí tủ RMU Phương Viên 3 XDM.
- Giải pháp đấu nối:
 - + Phá bỏ hộp nối HN6-486E1.37 hiện trạng, tận dụng đoạn cáp từ G3 đến HN6-486E1.37 hiện trạng, rải lại cáp hiện trạng đến điểm bỏ sung hộp nối cáp 22kV-3x240mm² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng để nối với cáp ngầm xây dựng mới.
 - + Tại ngăn tủ RMU Phương Viên 3 đi TBA Dịch vụ Song Phương 1: Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm² đến điểm HN6-486E1.37 hiện trạng, cáp xây dựng mới nối với cáp hiện trạng sử dụng hộp nối cáp 22kV-3x240mm² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng.
 - + Tại ngăn tủ RMU Phương Viên 3 (2CD+1CC) lắp mới: 01 ngăn cầu dao cho cáp từ TBA Lại Yên 4 đến, 01 ngăn cầu dao cho cáp đi TBA DV Song Phương 1 và 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA.
- Cáp ngầm sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
- Đầu nối cáp ngầm hiện trạng với cáp ngầm xây dựng mới sử dụng Hộp nối cáp 3x240mm² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng.
- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².
- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE- Φ 195/150.

- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA dưới gầm TBA Phương Viên 3. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bê giằng bằng bê tông cốt thép, nằm gọn trong diện tích TBA hiện có và không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh.

- Đoạn đường dây không cấp điện cho TBA Phương Viên 3 đã đưa vào vận hành từ năm 2010 sẽ được thu hồi để đảm bảo cảnh quan, đảm bảo an toàn.

2.3. Tận dụng kéo rải lại tuyến cáp ngầm 22kV từ điểm đầu buc cáp ngầm hiện trạng lộ 486E1.37 đến vị trí tủ RMU 4 ngăn TBA dịch vụ Song Phương 1 hiện có:

- Điểm đầu: Điểm G5 (điểm đầu buc cáp ngầm lộ 486E1.37).

- Điểm cuối: Tủ RMU 4 ngăn (2CD+2CC) dịch vụ Song Phương 1 hiện có.

- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **63m**.

- Mô tả tuyến: Tận dụng cáp ngầm hiện trạng rải ngược lại qua kênh Đan Hoài (cáp đi trên trụ cáp) đến vị trí tủ RMU 4 ngăn (2CD+2CC) dịch vụ Song Phương 1 hiện có.

- Giải pháp đầu nối:

+ Cắt đoạn cáp 22kV hiện trạng lộ 486E1.37 từ điểm G5 đến G6 dài khoảng 64m, rải lại cáp hiện trạng qua kênh Đan Hoài đến vị trí tủ RMU 4 ngăn (2CD+2CC) dịch vụ Song Phương 1 hiện có.

- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².

- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ195/150 đối với đoạn chôn trực tiếp dưới đất. Ống thép mạ kẽm DN200 đối với đoạn qua mương nước.

2.4. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ cột 03 N.rẽ Kỹ Thuật Số lộ 372E1.31 đến vị trí tủ RMU 4 ngăn (Công ty Ánh Sáng):

- Điểm đầu: Cột 03 N.rẽ Kỹ Thuật Số lộ 372E1.31.

- Điểm cuối: Tủ 10 (RMU Công ty Ánh Sáng lắp mới).

- Mô tả tuyến: Từ vị trí Cột 03 N.rẽ Kỹ Thuật Số lộ 372E1.31 đến vị trí tủ RMU 4 ngăn lắp mới, tuyến đi men theo đường bê tông liên thôn.

- Giải pháp đầu nối:

+ Tại cột 03 N.rẽ Kỹ Thuật Số lộ 372E1.31: Tận dụng cáp ngầm 35kV-3x240 hiện có trên cột, hạ cáp và nối với Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm² xây dựng mới bằng hộp nối cáp 35kV-3x240mm² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng.

+ Tại ngăn tủ RMU Công ty Ánh Sáng (2CD+2CC) lắp mới: 01 ngăn cầu dao cho cáp từ TBA DV Song Phương 3 đến, 01 ngăn cầu dao cho cáp đi TBA Phương Viên 2 và 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA Cty Ánh Sáng, 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA Kỹ Thuật Số.

- Cáp ngầm sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².

- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ195/150.

- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-4 ngăn (2CD+2CC)-Không mở rộng được; 2CC sang MBA; Không kết nối SCADA tại vỉa hè đất công gần TBA Công ty Ánh Sáng. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bê giằng bằng bê tông cốt thép, nằm gọn trên vỉa hè đất công và không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bê giằng bằng bê tông cốt thép.

2.5. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ tủ RMU 4 ngăn đến TBA Công ty Ánh Sáng:

- Điểm đầu: Tủ 10 (RMU Công ty Ánh Sáng lắp mới).

- Điểm cuối: TBA Công ty Ánh Sáng.

- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **28m**.

- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ tủ RMU 4 ngăn đến TBA Công ty Ánh Sáng, tuyến đi dưới lòng đường bê tông xi măng.

- Cáp ngầm sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x50mm².

- Đầu nối cáp ngầm vào MBA sử dụng hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.

- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ130/100.
- Đoạn đường dây không cấp điện cho TBA Công ty Ánh Sáng đã đưa vào vận hành từ năm 2003 sẽ được thu hồi để đảm bảo cảnh quan, đảm bảo an toàn.

2.6. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ tủ RMU 4 ngăn đến TBA Kỹ Thuật Số:

- Điểm đầu: Tủ 10 (RMU Công ty Ánh Sáng lắp mới).
- Điểm cuối: TBA Kỹ Thuật Số.
- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **156m**.
- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ tủ RMU 4 ngăn đến TBA Kỹ Thuật Số, tuyến đi dưới lòng đường bê tông xi măng.
- Cáp ngầm sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x50mm².
- Đầu nối cáp ngầm vào MBA sử dụng hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ130/100.
- Đoạn đường dây không cấp điện cho TBA Kỹ Thuật Số đã đưa vào vận hành từ năm 2004 sẽ được thu hồi để đảm bảo cảnh quan, đảm bảo an toàn.

2.7. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ tủ RMU 4 ngăn đến TBA Phương Viên 2:

- Điểm đầu: Tủ 10 (RMU Công ty Ánh Sáng lắp mới).
- Điểm cuối: Tủ 11 (RMU TBA Phương Viên 2 lắp mới).
- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **332m**.
- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ tủ RMU 4 ngăn đến TBA Phương Viên 2, tuyến đi dưới lòng đường bê tông xi măng.
- Giải pháp đấu nối:
 - + Tại ngăn tủ RMU Phương Viên 2 đi RMU Fotana: Tận dụng cáp ngầm 22kV-3x240 hiện trạng lộ 486E1.37 vừa cắt, kéo rải lại và đấu vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².
 - + Tại ngăn tủ RMU Phương Viên 2 (2CD+1CC) lắp mới: 01 ngăn cầu dao cho cáp từ tủ RMU Cty Ánh Sáng đến, 01 ngăn cầu dao cho cáp đi TBA Fotana và 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA.
- Cáp ngầm sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².
- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ195/150.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA đặt dưới gầm TBA Phương Viên 2. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bệ giằng bằng bê tông cốt thép, nằm gọn trong diện tích TBA hiện có và không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh.
- Đoạn đường dây không cấp điện cho TBA Phương Viên 2 đã đưa vào vận hành từ năm 2003 sẽ được thu hồi để đảm bảo cảnh quan, đảm bảo an toàn.

2.8. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ điểm đầu bức cáp ngầm hiện trạng lộ 486E1.37 đến TBA Fotana:

- Điểm đầu: Điểm G9 (điểm đầu bức cáp ngầm lộ 486E1.37).
- Điểm cuối: Tủ 12 (Tủ RMU TBA Fotana lắp mới).
- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **30m**.
- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ điểm đầu bức, tuyến đi dưới lòng đường bê tông asphalt đến vị trí tủ RMU Fotana XDM.
- Giải pháp đấu nối:
 - + Tại ngăn tủ RMU Fotana đi RMU Song Phương 2: Tận dụng cáp ngầm 22kV-3x240 hiện trạng lộ 486E1.37 cắt và kéo rải lại và đấu vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².

+ Tại ngăn tủ RMU Fotana đi RMU Phương Viên 2: Xây dựng mới cáp ngầm 22kV-3x240 kéo rải lại tới điểm vừa cắt và đấu nối với cáp ngầm cũ sử dụng hộp nối cáp 22kV-3x240mm2 Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng.

+ Tại ngăn tủ RMU Fotana (2CD+1CC) lắp mới: 01 ngăn cầu dao cho cáp từ TBA Phương Viên 2 đến, 01 ngăn cầu dao cho cáp đi TBA Song Phương 2 và 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA.

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

- Đấu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đấu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm2.

- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ195/150.

- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA đặt dưới gầm TBA Fotana. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bệ giằng bằng bê tông cốt thép, nằm gọn trong diện tích TBA hiện có và không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh.

- Đoạn đường dây không cấp điện cho TBA Fotana đã đưa vào vận hành từ năm 2006 sẽ được thu hồi để đảm bảo cảnh quan, đảm bảo an toàn.

2.9. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ điểm đấu búc cáp ngầm hiện trạng lộ 486E1.37 đến TBA Song Phương 2:

- Điểm đầu: Điểm đấu búc cáp ngầm lộ 486E1.37.

- Điểm cuối: Tủ 13 (Tủ RMU TBA Song Phương 2 lắp mới).

- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ điểm đấu búc, tuyến đi dưới lòng đường bê tông asphalt đến vị trí tủ RMU Song Phương 2 XDM.

- Giải pháp đấu nối:

+ Tại ngăn tủ RMU Song Phương 2 đi RMU Fotana: Tận dụng cáp ngầm 22kV-3x240 hiện trạng lộ 486E1.37 cắt và kéo rải lại và đấu vào tủ RMU sử dụng Hộp đấu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm2.

+ Tại ngăn tủ RMU Song Phương 2 đi RMU Bơm Đào Nguyên: Tận dụng cáp ngầm 22kV-3x240 hiện trạng lộ 486E1.37 vừa cắt rút lại và đấu vào tủ RMU sử dụng Hộp đấu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm2.

+ Tại ngăn tủ RMU Song Phương 2 (2CD+1CC) lắp mới: 01 ngăn cầu dao cho cáp từ TBA Fotana đến, 01 ngăn cầu dao cho cáp đi TBA Bơm Đào Nguyên và 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA.

- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ195/150.

- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA đặt dưới gầm TBA Song Phương 2. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bệ giằng bằng bê tông cốt thép, nằm gọn trong diện tích TBA hiện có và không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh.

- Đoạn đường dây không cấp điện cho TBA Song Phương 2 đã đưa vào vận hành từ năm 2014 sẽ được thu hồi để đảm bảo cảnh quan, đảm bảo an toàn.

2.10. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ điểm đấu búc cáp ngầm hiện trạng lộ 486E1.37 đến TBA Bơm Đào Nguyên:

- Điểm đầu: Điểm HN10-486E1.37 (Điểm đấu búc cáp ngầm lộ 486E1.37).

- Điểm cuối: Tủ 14 (tủ RMU TBA Bơm Đào Nguyên lắp mới).

- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **369m**.

- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ điểm đấu búc, tuyến đi dưới lòng đường bê tông xi măng đến vị trí tủ RMU Bơm Đào Nguyên XDM.

- Giải pháp đấu nối:

+ Tại điểm HN10-486E1.37 (hộp nối vừa phá bỏ) đi RMU Bơm Đào Nguyên: Xây dựng mới cáp ngầm 22kV-3x240 kéo rải đến vị trí tủ RMU Bơm Đào Nguyên, đấu nối giữa cáp mới với cáp ngầm cũ sử dụng hộp nối cáp 22kV-3x240mm2 Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng.

+ Tại ngăn tủ RMU Bơm Đào Nguyên (2CD+2CC) lắp mới: 01 ngăn cầu dao cho cáp từ TBA Song Phương 2 đến, 01 ngăn cầu dao cho cáp đi TBA An Thượng 12, 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA Bơm Đào Nguyên 1 và 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA Bơm Đào Nguyên 2.

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

- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².

- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ195/150.

- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-4 ngăn (2CD+2CC)-Không mở rộng được; 2CC sang MBA; Không kết nối SCADA đặt trong khuôn viên TBA Bơm Đào Nguyên. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bê tông cốt thép, nằm gọn trong diện tích TBA hiện có và không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh.

- Tách vận hành tuyến đường dây không hiện trạng đang cấp điện cho TBA Bơm Đào Nguyên 1 và Bơm Đào Nguyên 2 từ xà đường trục xuống SI, vẫn giữ nguyên kết nối liên thông giữa lộ 372E1.31 và lộ 370E1.4.

2.11. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ TBA Bơm Đào Nguyên đến TBA An Thượng 12:

- Điểm đầu: Tủ 14 (tủ RMU TBA Bơm Đào Nguyên lắp mới).

- Điểm cuối: Tủ 15 (tủ RMU TBA An Thượng 12 lắp mới).

- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **406m**.

- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ tủ RMU TBA Bơm Đào Nguyên, tuyến đi dưới lòng đường bê tông asphalt đến vị trí tủ RMU An Thượng 12 XDM.

+ Tại ngăn tủ RMU An Thượng 12 (2CD+1CC) lắp mới: 01 ngăn cầu dao cho cáp từ TBA Bơm Đào Nguyên đến, 01 ngăn cầu dao cho cáp đi TBA Song Phương 6 và 01 ngăn cầu chì bảo vệ MBA.

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

- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².

- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ195/150.

- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA đặt dưới gầm TBA An Thượng 12. Tủ RMU được đặt trên bệ móng thành xây bằng gạch, miệng thành bê tông cốt thép, nằm gọn trong diện tích TBA hiện có và không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh.

- Đoạn đường dây không cấp điện cho TBA An Thượng 12 đã đưa vào vận hành từ năm 2019 sẽ được thu hồi để đảm bảo cảnh quan, đảm bảo an toàn.

2.12. Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV từ TBA An Thượng 12 đến điểm đấu búc cáp ngầm hiện trạng lộ 486E1.37:

- Điểm đầu: Tủ 15 (tủ RMU TBA An Thượng 12 lắp mới).

- Điểm cuối: Điểm G16 (điểm đấu búc cáp ngầm lộ 486E1.37).

- Chiều dài tuyến cáp ngầm: **552m**.

- Mô tả tuyến: Tuyến cáp ngầm từ tủ RMU TBA An Thượng 12, tuyến đi dưới lòng đường bê tông asphalt đến vị trí bô sung hộp nối.

- Giải pháp đấu nối:

+ Tại ngăn tủ RMU An Thượng 12 đi TBA Song Phương 6: Xây dựng mới cáp ngầm 22kV-3x240 kéo rải đến vị trí G16 (tận dụng sợi cáp vừa cắt đoạn từ HN10-486E1.37 đến TBA Song Phương 6 kéo ra rải lại), đầu nối giữa cáp mới với cáp ngầm cũ sử dụng hộp nối cáp 22kV-3x240mm² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng.

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

- Đầu nối cáp ngầm vào tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm².

- Đầu nối cáp ngầm hiện trạng với cáp ngầm xây dựng mới sử dụng Hộp nối cáp 3x240mm² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng.

- Ống bảo vệ dọc tuyến sử dụng ống nhựa HDPE-Φ195/150.

*** PHẦN TRẠM BIẾN ÁP**

1. Đoạn tuyến 1: Hạ điện áp lộ 370 E1.4 giai đoạn 1:

1.1. Cải tạo TBA An Khánh 13:

*** Hiện Trạng:**

- TBA An Khánh 13 hiện tại công suất 630kVA -35/0,4kV là tài sản của điện lực, là TBA kiểu treo ngoài trời đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh An Khánh 13 có điểm đầu tại cột 02 nhánh Ngãi Cầu 1 lộ 370E1.4 có chiều dài tuyến khoảng 369m, được đưa vào vận hành từ năm 2015. Đường dây nhánh An Khánh 13 là đường dây không sử dụng dây trần. Năm 2022, Công ty điện lực Hoài Đức đã nâng cấp, cải tạo lắp dây chống sét.

*** Cải tạo:**

- Thay thế MBA hiện trạng bằng MBA dầu- 3 pha-22kV-630kVA, bình dầu phụ.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA.
- Kéo rài mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU đến MBA. Cáp luồn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.
- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².
- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Phần hạ thế giữ nguyên không cải tạo.
- Thu hồi MBA 630kVA-35/0.4kV hiện trạng, cầu chì tự rơi, chống sét van, xà đón dây đầu trạm dọc tuyến, xà đỡ sứ trung gian và chống sét van, sứ đứng 35kV và dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

1.2. Cải tạo TBA Ngãi Cầu 1:

*** Hiện Trạng:**

- TBA Ngãi Cầu 1 hiện tại công suất 630kVA -35/0,4kV là tài sản của điện lực, là TBA kiểu bệt ngoài trời đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh Ngãi Cầu có điểm đầu tại Cột số 114 lộ 370E1.4 có chiều dài tuyến khoảng 150m, được đưa vào vận hành từ năm 1998. Đường dây nhánh Ngãi Cầu 1 là đường dây không sử dụng dây trần.

*** Cải tạo:**

- Thay thế MBA hiện trạng bằng MBA dầu- 3 pha-22kV-630kVA, bình dầu phụ.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA.
- Kéo rài mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU đến MBA. Cáp luồn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.
- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².
- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Phần hạ thế giữ nguyên không cải tạo.
- Thu hồi MBA 630kVA-35/0.4kV hiện trạng, cầu chì tự rơi, chống sét van, xà cầu chì tự rơi, xà đỡ sứ trung gian, xà cầu dao đỉnh trạm, xà đỡ đầu cáp và chống sét van, sứ đứng 35kV, chuỗi néo 35kV, cầu dao phụ tải 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA và 02 cột BTLT 10m

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

1.3. Cải tạo TBA An Khánh 2:

*** Hiện Trạng:**

- TBA An Khánh 2 hiện tại công suất 400kVA-35(22)/0,4kV là tài sản của điện lực, là TBA kiểu treo ngoài trời đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh An Khánh 2 có điểm đầu tại đỉnh TBA Ngãi Cầu 1 có chiều dài tuyến khoảng 553m, được đưa vào vận hành từ năm 2019. Nhánh An Khánh 2 là cáp ngầm sử dụng cáp ngầm đồng.

*** Cải tạo:**

- Thay thế chống sét van 22kV và dây chảy cầu chì tự rơi.
- Thực hiện thí nghiệm chuyển nấc MBA.

- Phần hạ thế giữ nguyên không cải tạo.

1.4. Cải tạo TBA An Khánh 20:

*** Hiện Trạng:**

- TBA An Khánh 20 hiện tại có công suất 400kVA -35(22)/0,4kV là tài sản của điện lực, là TBA kiểu hợp bộ kiểu trụ trung hạ áp, bảo vệ MBA bằng ngăn dao chì. Nhánh An Khánh 20 có điểm đấu tại đỉnh TBA An Khánh 20 có chiều dài tuyến khoảng 329m, được đưa vào vận hành từ năm 2020. Nhánh An Khánh 20 là cáp ngầm sử dụng cáp ngầm đồng.

*** Cải tạo:**

- Thực hiện thí nghiệm chuyên nấc MBA về vận hành cấp điện áp 22kV.
- Thay thế ống chì RMU phù hợp vận hành cấp điện áp 22kV.
- Phần hạ thế giữ nguyên không cải tạo.

1.5. Cải tạo TBA Ngãi Cầu 3:

*** Hiện Trạng:**

- TBA Ngãi Cầu 3 hiện tại có công suất 630kVA-35(22)/0,4kV tài sản của điện lực. Là TBA kiểu treo ngoài trời, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh Ngãi Cầu 3 có điểm đấu tại ngăn cầu dao tủ RMU TBA An Khánh 20 có chiều dài tuyến khoảng 315m, được đưa vào vận hành từ năm 2013. Nhánh Ngãi Cầu 3 là cáp ngầm sử dụng cáp ngầm đồng. Năm 2023, TBA đã được Công ty điện lực Hoài Đức nâng công suất từ MBA 400kVA-35/0,4kV lên 630kVA-35(22)/0,4kV trong dự án ĐTXD đợt 1 năm 2023.

*** Cải tạo:**

- Thực hiện thí nghiệm chuyên nấc MBA về vận hành cấp điện áp 22kV.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA.
- Kéo rải mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU đến MBA. Cáp luôn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.
- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².
- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Phần hạ thế giữ nguyên không cải tạo.
- Thu hồi cầu chì tự rơi, chống sét van, xà cầu chì tự rơi, xà đỡ sứ trung gian và chống sét van, xà cầu dao đỉnh trạm, xà đỡ đầu cáp và chống sét van, sứ đứng 35kV, chuỗi néo 35kV, cầu dao phụ tải 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA.

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

1.6. Cải tạo TBA E205:

*** Hiện Trạng:**

- TBA E205 hiện tại có công suất 320kVA-35/0,4kV tài sản của điện lực. Là TBA kiểu bêt, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh E205 có điểm đấu tại Cột số 02 nhánh Ngãi Cầu 2 lộ 370E1.4 có chiều dài tuyến khoảng 78m, được đưa vào vận hành từ năm 1982. Nhánh E205 là đường dây không sử dụng dây trần.

*** Cải tạo:**

- Thay thế MBA hiện trạng bằng MBA dầu- 3 pha-22kV-320kVA, bình dầu phụ.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA.
- Kéo rải mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU đến MBA. Cáp luôn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.
- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².
- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Phần hạ thế giữ nguyên không cải tạo.
- Thu hồi MBA 320kVA-35/0.4kV hiện trạng, cầu chì tự rơi, chống sét van, xà cầu chì tự rơi, xà đỡ sứ trung gian và chống sét van, xà đỡ sứ trung gian, sứ đứng 35kV, chuỗi néo 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA và 02 cột BTLT 10m.

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

1.7. Cải tạo TBA An Khánh 17:

*** Hiện Trạng:**

- TBA An Khánh 17 hiện tại công suất 630kVA-35(22)/0,4kV là tài sản của điện lực, là TBA kiểu treo ngoài trời đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh An Khánh 17 có điểm đấu tại Cột số 46 lộ 370E1.4 có chiều dài tuyến khoảng 95m, được đưa vào vận hành từ năm 2017. Đường dây nhánh An Khánh 17 là đường dây không sử dụng dây trần.

*** Cải tạo:**

- Thực hiện thí nghiệm chuyên nấc MBA về vận hành cấp điện áp 22kV.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA.
- Kéo rả mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU đến MBA. Cáp luồn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.
- Đấu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².
- Đấu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Phần hạ thế giữ nguyên không cải tạo.
- Thu hồi cầu chì tự rơi, chống sét van, xà cầu chì tự rơi, xà đỡ sứ trung gian và chống sét van, xà đỡ sứ trung gian và chống sét van, sứ đứng 35kV, chuỗi néo 35kV, cầu dao phụ tải 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA.

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

1.8. Cải tạo TBA Ngãi Cầu 2:

*** Hiện Trạng:**

- TBA Ngãi Cầu 2 hiện tại có công suất 630kVA-35/0,4kV tài sản của điện lực. Là TBA kiểu treo, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh Ngãi Cầu 2 có điểm đấu tại Cột số 14 lộ 370E1.4 có chiều dài tuyến khoảng 533m, được đưa vào vận hành từ năm 2003. Nhánh Ngãi Cầu 2 là đường dây không sử dụng dây trần. Năm 2025, TBA đã được Công ty điện lực Hoài Đức nâng công suất từ MBA 560kVA-35(22)/0,4kV lên 630kVA-35/0,4kV.

*** Cải tạo:**

- Thay thế MBA hiện trạng bằng MBA dầu- 3 pha-22kV-630kVA, bình dầu phụ.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA.
- Kéo rả mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU đến MBA. Cáp luồn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.
- Đấu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².
- Đấu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Phần hạ thế giữ nguyên không cải tạo.
- Thu hồi MBA 630kVA-35/0.4kV hiện trạng, cầu chì tự rơi, chống sét van, xà đón dây đầu trạm dọc tuyến, xà cầu chì tự rơi, xà đỡ sứ trung gian, sứ đứng 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA.

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

1.9. Cải tạo TBA An Khánh 8:

*** Hiện Trạng:**

- TBA An Khánh 8 hiện tại có công suất 630kVA-35(22)/0,4kV tài sản của điện lực. Là TBA kiểu treo, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh An Khánh 8 có điểm đấu tại Cột số 14 lộ 370E1.4 có chiều dài tuyến khoảng 223m, được đưa vào vận hành từ năm 2010. Nhánh An Khánh 8 là đường dây không sử dụng dây trần.

*** Cải tạo:**

- Thực hiện thí nghiệm chuyên nấc MBA về vận hành cấp điện áp 22kV.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-4 ngăn (2CD+2CC)-Không mở rộng được; 2CC sang MBA; Không kết nối SCADA.

- Kéo rài mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU đến MBA. Cáp luồn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.

- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².

- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.

- Phân hạ thế giữ nguyên không cải tạo.

- Thu hồi cầu chì tự rơi, chống sét van, xà đỡ sứ trung gian, xà đón dây đầu trạm dọc tuyến, sứ đứng 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA.

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

1.10. Cải tạo TBA Thái Phương:

*** Hiện Trạng:**

- TBA An Khánh 8 hiện tại có công suất 320kVA-35(22)/0,4kV tài sản của khách hàng. Là TBA kiểu treo, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh Thái Phương có điểm đầu tại Cột số 01 nhánh An Khánh 8 lộ 370E1.4 có chiều dài tuyến khoảng 300m, được đưa vào vận hành từ năm 2008. Nhánh Thái Phương là đường dây không sử dụng dây trần.

*** Cải tạo:**

- Thực hiện thí nghiệm chuyển nấc MBA về vận hành cấp điện áp 22kV.

- Kéo rài mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU An Khánh 8 đến MBA. Cáp luồn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.

- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².

- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.

- Phân hạ thế giữ nguyên không cải tạo.

- Thu hồi cầu chì tự rơi, chống sét van, xà đỡ sứ trung gian và chống sét van, xà đón dây đầu trạm ngang tuyến, sứ đứng 35kV, chuỗi néo 35kV, cầu dao cách ly 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA. Vật tư, thiết bị thu hồi sẽ thông báo tới khách hàng để họ tự thu hồi.

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

2. Đoạn tuyến 2: Hạ điện áp các TBA từ sau dao 48A Lại Yên đến Dao 2 Đào Nguyên Trôi lộ 372E1.31:

2.1. Cải tạo TBA Lại Yên 4:

*** Hiện Trạng:**

- TBA Lại Yên 4 hiện tại có công suất 400kVA-35(22)/0,4kV tài sản của điện lực. Là TBA kiểu treo, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh Lại Yên 4 có điểm đầu tại đỉnh TBA Lại Yên 9 có chiều dài tuyến khoảng 223m, được đưa vào vận hành từ năm 2006. Nhánh Lại Yên 4 là cáp ngầm sử dụng cáp ngầm đồng.

*** Cải tạo:**

- Thực hiện thí nghiệm chuyển nấc MBA về vận hành cấp điện áp 22kV.

- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-4 ngăn (2CD+2CC)-Không mở rộng được; 2CC sang MBA; Không kết nối SCADA.

- Kéo rài mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU đến MBA. Cáp luồn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.

- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm². Cáp luồn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.

- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.

- Phân hạ thế giữ nguyên không cải tạo.

- Thu hồi cầu chì tự rơi, chống sét van, xà đỡ cầu chì tự rơi, xà cầu dao phụ tải cột đơn, xà đỡ đầu cáp và chống sét van, ghé thao tác, thang treo, sứ đứng 22kV, cầu dao phụ tải 22kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA.

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

2.2. Cải tạo TBA Lại Yên X2:

*** Hiện Trạng:**

- TBA Lại Yên X2 hiện tại có công suất 180kVA-35(22)/0,4kV tài sản của khách hàng. Là TBA kiểu trụ, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng ngăn dao chì. Nhánh Lại Yên X2 có điểm đầu tại Cột cầu dao số 48A lộ 372E1.31 có chiều dài tuyến khoảng 32m, được đưa vào vận hành từ năm 2019. Nhánh Lại Yên X2 là cáp ngầm sử dụng cáp ngầm đồng.

*** Cải tạo:**

- Thực hiện thí nghiệm chuyển nấc MBA về vận hành cấp điện áp 22kV.
- Kéo rài mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x70mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU TBA Lại Yên 4 đến hộp nối bổ sung nối với cáp ngầm 35kV-3x70mm² tại TBA Lại Yên X2 hiện có.
- Đầu nối cáp ngầm trong tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².
- Thay thế ống chì RMU phù hợp vận hành cấp điện áp 22kV.
- Phân hạ thế giữ nguyên không cải tạo.

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

2.3. Cải tạo TBA Phương Viên 3:

*** Hiện Trạng:**

- TBA Phương Viên 3 hiện tại có công suất 630kVA-35/0,4kV tài sản của điện lực. Là TBA kiểu treo, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh Phương Viên 3 có điểm đầu tại Cột 68 lộ 372E1.31 có chiều dài tuyến khoảng 130m, được đưa vào vận hành từ năm 2010. Nhánh Phương Viên 3 là đường dây không sử dụng dây trần.

*** Cải tạo:**

- Thay thế MBA hiện trạng bằng MBA dầu- 3 pha-22kV-630kVA, bình dầu phụ.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA.
- Kéo rài mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU đến MBA. Cáp luôn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.
- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².
- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Phân hạ thế giữ nguyên không cải tạo.
- Thu hồi MBA 630kVA-35/0.4kV hiện trạng, cầu chì tự rơi, chống sét van, xà đón dây đầu trạm dọc tuyến, xà cầu chì tự rơi, xà đỡ sứ trung gian, sứ đứng 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA.

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

2.4. Cải tạo TBA Phương Viên 2:

*** Hiện Trạng:**

- TBA Phương Viên 2 hiện tại có công suất 630kVA-35/0,4kV tài sản của điện lực. Là TBA kiểu treo, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh Phương Viên 2 có điểm đầu tại Cột 75 lộ 372E1.31 có chiều dài tuyến khoảng 148m, được đưa vào vận hành từ năm 2003. Nhánh Phương Viên 2 là đường dây không sử dụng dây trần.

*** Cải tạo:**

- Thay thế MBA hiện trạng bằng MBA dầu- 3 pha-22kV-630kVA, bình dầu phụ.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA.
- Kéo rài mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU đến MBA. Cáp luôn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.
- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².
- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Phân hạ thế giữ nguyên không cải tạo.
- Thu hồi MBA 630kVA-35/0.4kV hiện trạng, cầu chì tự rơi, chống sét van, xà đón dây đầu trạm dọc tuyến, xà đỡ sứ trung gian, sứ đứng 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA.

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

2.5. Cải tạo TBA Công ty Ánh Sáng:

*** Hiện Trạng:**

- TBA Công ty Ánh Sáng hiện tại có công suất 250kVA-35/0,4kV tài sản của khách hàng. Là TBA kiểu treo, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh Công ty Ánh Sáng có điểm đầu tại Cột 75 lộ 372E1.31 có chiều dài tuyến khoảng 56m, được đưa vào vận hành từ năm 2003. Nhánh Công ty Ánh Sáng là đường dây không sử dụng dây trần.

*** Cải tạo:**

- Thay thế MBA hiện trạng bằng MBA dầu- 3 pha-22kV-250kVA, bình dầu phụ.
- Kéo rải mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU 4 ngăn đặt tại vỉa hè khu đất dịch vụ Song Phương đến MBA. Cáp luồn trong ống đi dưới nền BTXM và trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.

- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².
- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Phân hạ thế giữ nguyên không cải tạo.
- Thu hồi MBA 250kVA-35/0.4kV hiện trạng, cầu chì tự rơi, chống sét van, xà đỡ sứ trung gian, xà đỡ cầu chì tự rơi, sứ đứng 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA.
- Vật tư, thiết bị đường dây, TBA thu hồi sẽ thông báo tới khách hàng để họ tự thu hồi.
(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

2.6. Cải tạo TBA Kỹ thuật số:

*** Hiện Trạng:**

- TBA Kỹ thuật số hiện tại có công suất 560kVA-35(22)/0,4kV tài sản của khách hàng. Là TBA kiểu treo, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh Kỹ thuật số có điểm đầu tại Cột 75 lộ 372E1.31 có chiều dài tuyến khoảng 185m, được đưa vào vận hành từ năm 2004. Nhánh Kỹ thuật số là đường dây không sử dụng dây trần.

*** Cải tạo:**

- Thực hiện thí nghiệm chuyển nấc MBA về vận hành cấp điện áp 22kV.
- Kéo rải mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU 4 ngăn đặt tại vỉa hè khu đất dịch vụ Song Phương đến MBA. Cáp luồn trong ống đi dưới nền BTXM và trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.
- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².
- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Phân hạ thế giữ nguyên không cải tạo.
- Thu hồi cầu chì tự rơi, chống sét van, xà đỡ dây đầu trạm dọc tuyến lệch, xà đỡ cầu chì tự rơi, sứ đứng 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA.
- Vật tư, thiết bị đường dây, TBA thu hồi sẽ thông báo tới khách hàng để họ tự thu hồi.
(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

2.7. Cải tạo TBA Fotana:

*** Hiện Trạng:**

- TBA Fotana hiện tại có công suất 400kVA-35(22)/0,4kV tài sản của khách hàng. Là TBA kiểu treo, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh Fotana có điểm đầu tại cột số 02 nhánh Song Phương 2 lộ 372E1.31 có chiều dài tuyến khoảng 12m, được đưa vào vận hành từ năm 2006. Nhánh Fotana là đường dây không sử dụng dây trần.

*** Cải tạo:**

- Thực hiện thí nghiệm chuyển nấc MBA về vận hành cấp điện áp 22kV.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA.
- Kéo rải mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU đến MBA. Cáp luồn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.
- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².

- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Phần hạ thế giữ nguyên không cải tạo.
- Thu hồi cầu chì tự rơi, chống sét van, xà đón dây đầu trạm dọc tuyến, xà đỡ cầu chì tự rơi, xà đỡ sứ trung gian và chống sét van, sứ đứng 35kV, chuỗi néo 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA.

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

2.8. Cải tạo TBA Song Phương 2:

*** Hiện Trạng:**

- TBA Song Phương 2 hiện tại có công suất 400kVA-35/0,4kV tài sản của điện lực. Là TBA kiểu treo, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh Song Phương 2 có điểm đầu tại cột số 78 lộ 372E1.31 có chiều dài tuyến khoảng 143m, được đưa vào vận hành từ năm 2014. Nhánh Song Phương 2 là đường dây không sử dụng dây trần.

*** Cải tạo:**

- Thay thế MBA hiện trạng bằng MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA, bình dầu phụ.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA.
- Kéo rả mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU đến MBA. Cáp luồn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.
- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².
- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Phần hạ thế giữ nguyên không cải tạo.
- Thu hồi MBA 400kVA-35/0.4kV hiện trạng, cầu chì tự rơi, chống sét van, xà đón dây đầu trạm dọc tuyến, xà đỡ sứ trung gian và chống sét van, sứ đứng 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA.

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

2.9. Cải tạo TBA Bơm Đào Nguyên:

*** Hiện Trạng:**

- TBA Bơm Đào Nguyên hiện tại có công suất T1: 630kVA-35/0,4kV, T2: 1000kVA-35/0,4kV là tài sản của điện lực. Là TBA kiểu bet, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh Bơm Đào Nguyên có điểm đầu tại cột số 84 lộ 372E1.31 có chiều dài tuyến khoảng 250m, được đưa vào vận hành từ năm 1986. Nhánh Bơm Đào Nguyên là đường dây không sử dụng dây trần.

*** Cải tạo:**

- Thay thế MBA hiện trạng bằng MBA dầu- 3 pha-22kV-630kVA, bình dầu phụ và MBA dầu- 3 pha-22kV-1000kVA, bình dầu phụ.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-4 ngăn (2CD+2CC)-Không mở rộng được; 2CC sang MBA; Không kết nối SCADA.
- Kéo rả mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU đến MBA. Cáp luồn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.
- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².
- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Thu hồi MBA 630kVA-35/0.4kV, 1000kVA-35/0.4kV hiện trạng, cầu chì tự rơi, chống sét van, xà đỡ cầu chì tự rơi, xà đỡ sứ trung gian và chống sét van, sứ đứng 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA.

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

2.10. Cải tạo TBA An Thượng 12:

*** Hiện Trạng:**

- TBA An Thượng 12 hiện tại có công suất 630kVA-35(22)/0,4kV tài sản của khách hàng. Là TBA kiểu treo, đóng cắt, bảo vệ MBA bằng SI. Nhánh An Thượng 12 có điểm đầu tại cột số 03 nhánh Bơm Đào Nguyên lộ 372E1.31 có chiều dài tuyến khoảng 58m, được đưa vào vận hành từ năm 2019. Nhánh An Thượng 12 là đường dây không sử dụng dây trần.

*** Cải tạo:**

- Thực hiện thí nghiệm chuyên nấc MBA về vận hành cấp điện áp 22kV.
- Lắp đặt 1 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA.
- Kéo rài mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU đến MBA. Cáp luồn trong ống đi trên giá đỡ cáp trung thế mặt MBA.
- Đầu nối cáp ngầm từ tủ RMU đến MBA sử dụng Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/3x50mm².
- Đầu nối cáp ngầm tại mặt MBA sử dụng Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm² Ngoài trời.
- Phần hạ thế giữ nguyên không cải tạo.
- Thu hồi cầu chì tự rơi, chống sét van, xà đón dây đầu trạm dọc tuyến, xà đỡ cầu chì tự rơi và chống sét van, xà đỡ sứ trung gian, sứ đứng 35kV, chuỗi néo 35kV, dây đồng bọc 1x50 từ SI đến mặt MBA.

(khối lượng chi tiết xem trong bản vẽ phần TBA)

III. Thời hạn hoàn thành: 150 ngày

IV. Kế hoạch quản lý môi trường

IV.1. Yêu cầu về nghĩa vụ và trách nhiệm của nhà thầu trong công tác quản lý môi trường

Trách nhiệm của Nhà thầu trong việc thực hiện Kế hoạch quản lý môi trường

Nhà thầu thi công chịu trách nhiệm tuân thủ yêu cầu kỹ thuật theo Kế hoạch quản lý môi trường (KHQLMT) của dự án và các quy định về quản lý môi trường của chính phủ, bao gồm:

- i) Áp dụng các biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực tiềm tàng phù hợp yêu cầu trong KHQLMT và bố trí kinh phí thực hiện.
- ii) Dựa trên KHQLMT của dự án Nhà thầu xây dựng kế hoạch chi tiết của mình cho việc thực hiện KHQLMT. Kế hoạch thực hiện chi tiết bao gồm các hợp phần: Kế hoạch quản lý lán trại công nhân, Kế hoạch quản lý xây dựng, Kế hoạch quản lý chất thải, Kế hoạch phòng tránh ô nhiễm, An toàn trong quá trình xây dựng và Tập huấn cho công nhân về quản lý môi trường.
- iii) Tích cực thông tin với người dân địa phương và hành động để ngăn ngừa xáo trộn trong khi thi công.
- iv) Đảm bảo có ít nhất một cán bộ giám sát tuân thủ KHQLMT trước và trong khi thi công.
- v) Đảm bảo tất cả các hoạt động thi công được sự đồng ý bằng văn bản của các cơ quan quản lý liên quan.
- vi) Đảm bảo tất cả công nhân và cán bộ hiểu quy trình và nhiệm vụ của mình.
- vii) Tuân thủ những yêu cầu về giám sát và báo cáo công tác quản lý môi trường như trong KHQLMT và báo cáo lên QLDA về những khó khăn và giải pháp.
- viii) Báo cáo lên chính quyền địa phương và QLDA nếu xảy ra các tai nạn về môi trường và phối hợp với các cơ quan và những bên có lợi ích liên quan chủ chốt để giải quyết.

Cơ chế tuân thủ:

- a) Nhà thầu không được tiến hành hoạt động xây dựng, kể cả việc chuẩn bị mặt bằng xây dựng trong khuôn khổ dự án khi kế hoạch chi tiết thực hiện KHQLMT chưa được tư vấn giám sát xây dựng/thi công và cán bộ môi trường của chủ đầu tư xem xét và phê duyệt.
- b) Nhà thầu phải tuân thủ với các điều khoản của hợp đồng bao gồm cả tuân thủ với KHQLMT và Kế hoạch thực hiện chi tiết KHQLMT. Trong trường hợp Nhà thầu không tuân thủ KHQLMT Chủ đầu tư sẽ yêu cầu Nhà thầu có các biện pháp sửa chữa thích hợp.
- c) Để đảm bảo tuân thủ môi trường của tiểu dự án, Chủ đầu tư có quyền thuê bên thứ ba để

sửa chữa những sai sót trong trường hợp Nhà thầu không thực hiện các biện pháp sửa chữa đúng thời hạn gây tác động xấu đến môi trường, cụ thể như sau:

d) Đối với những sai phạm nhỏ (như gây tác động/thiệt hại nhỏ, tạm thời và có thể sửa chữa như cũ), Chủ đầu tư hoặc đại diện của Chủ đầu tư (Tur vấn giám sát xây dựng/thi công) sẽ thông báo cho Nhà thầu để khắc phục sai sót như yêu cầu trong KHQLMT trong vòng 48 giờ sau khi nhận được thông báo chính thức. Nếu sai sót được sửa chữa thỏa đáng trong khoảng thời gian đó, sẽ không có những hành động khác tiếp theo. Tur vấn giám sát xây dựng/thi công có quyền gia hạn thời hạn khắc phục thêm 24 giờ nữa, với điều kiện Nhà thầu tiến hành sửa chữa đúng thời gian quy định.

e) Đối với những vi phạm lớn, cần trên 72 giờ để sửa chữa, Chủ đầu tư qua Tur vấn giám sát xây dựng/thi công sẽ thông báo kịp thời và sẽ phạt Nhà thầu (được tính chi phí như chi phí khắc phục thiệt hại) nếu theo tiến độ thời gian không hoàn thành việc sửa chữa sai sót đúng thời hạn ngoài chi phí Nhà thầu phải bỏ ra để khắc phục sai phạm.

f) Nếu theo đánh giá của Tur vấn giám sát xây dựng/thi công, Nhà thầu không thực hiện biện pháp khắc phục sai phạm về quản lý môi trường hoặc Nhà thầu không tiến hành sửa chữa sai sót không thỏa đáng trong khoảng thời gian quy định (48 giờ hoặc 72 giờ), Chủ đầu tư có quyền bố trí để một nhà thầu khác (bên thứ 3) thực hiện các biện pháp khắc phục sai phạm và trừ tiền từ hợp đồng với Nhà thầu trong lần chi trả tiếp theo.

I.1.1. Kế hoạch quản lý môi trường (EMP)

* Các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường

Giai đoạn	Tác động tiềm tàng	Biện pháp giảm nhẹ (Nhà thầu đề xuất)
A. Giai đoạn chuẩn bị		
	<p>Tác động đến thảm thực vật do giải phóng mặt bằng, phát quang hành lang tuyến (ROW)</p> <p>Các tác động môi trường chính, chất thải phát sinh từ dự án:</p> <p>Nguồn gây tác động có liên quan đến chất thải:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Nguồn gây ô nhiễm môi trường không khí: bụi phát sinh so hoạt động đào đất thi công, từ hoạt động vận chuyển, từ hoạt động của máy móc thi công, từ quá trình hàn. + Nguồn gây ô nhiễm môi trường nước: Nước thải sinh hoạt của công nhân, nước mưa chảy tràn, nước thải thi công từ hoạt động rửa xe, vệ sinh máy móc thiết bị, nước rỉ bùn nạo vét. + Chất thải rắn và chất thải nguy hại: Chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn xây dựng và chất thải nguy hại. <p>Nguồn gây tác động không liên quan đến chất thải:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Tiếng ồn, độ rung từ các phương tiện vận chuyển và máy móc thi công + Tác động do tập trung lực lượng lao động: tác động do truyền nhiễm dịch bệnh 	

	<p>+ Các rủi ro, sự cố (sự cố tai nạn lao động, sự cố đối với an ninh trật tự khu vực, giao thông khu vực, sự cố cháy nổ, sự cố do thiên tai...)</p> <p>Các đối tượng bị tác động:</p> <p>+ Môi trường không khí xung quanh khu vực dự án</p> <p>+ Hệ sinh thái khu vực</p> <p>+ Công nhân thi công và người dân sống xung quanh khu vực dự án, hộ dân cư sinh sống hai bên tuyến đường vận chuyển nguyên vật liệu, phế thải xây dựng</p> <p>+ Môi trường nước mặt, môi trường đất khu vực thực hiện dự án</p> <p>+ Đường giao thông khu vực: Cảnh quan môi trường</p>	
B. Giai đoạn xây dựng		
	Dòng nước mặt, cạn lãg và lở đất (San lấp mặt bằng)	
	Phát sinh bụi	
	Ô nhiễm không khí	
	Các tác động từ tiếng ồn và rung	
	Ô nhiễm bởi nước thải	
	Quản lý kho lưu trữ vật tư, và mỏ vật liệu	
	Rác thải và chất thải nguy hại	
	Ảnh hưởng tới lớp phủ thực vật	
	Tác động tới các tài sản văn hóa	
	Quản lý giao thông	
	Tài sản văn hóa	
	Gián đoạn các hoạt động và dịch vụ	
	Phục hồi các khu vực bị ảnh hưởng	
	An toàn lao động và an toàn công cộng	
	Truyền thông đến cộng đồng địa phương	

V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT/ CHỈ DẪN KỸ THUẬT

V.1 Quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng

- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện số QCVN 2015/BCT
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành Luật Bảo vệ môi trường.

- Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 của Chính phủ về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.
- Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính Phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện và an toàn trong lĩnh vực điện lực.
- Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009 Quy định quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện: QCVN QTĐ-7:2009/BTC, Tập: Thi công các công trình điện.
- Thông tư 39/2020/TT-BCT ngày 30/11/2020 của Bộ Công Thương ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện QCVN 01:2020/BCT.
- Thông tư số 05/2021/TT-BCT ngày 02/08/2021 của Bộ Công thương: Qui định chi tiết một số nội dung về an toàn điện.
- Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công Thương quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng.

V.2. Các tiêu chuẩn về điện

- Quy phạm trang bị điện số 11TCN 18-2006, 11TCN 19-2006, 11TCN 20-2006, 11TCN 21-2006 ban hành kèm theo quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp.
- TCVN 8090:2009/IEC 62219:2002 -Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không - dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâmTCVN 6483:1999. Dây chống sét (TK/PHLOX/AWG).
- TCVN 9888:2013 – Bộ tiêu chuẩn quốc gia về nối đất thiết bị điện
- TCVN 9385:2012 - Chống sét cho công trình xây dựng – Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống
- TCVN 10250 :2013. Dây chống sét liên cấp quang (OPGW)
- Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/07/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam: Qui trình an toàn điện.
- Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam - TCCS 13:2021/EVN.
- Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam – TCCS 15:2021/EVN.
- Thông báo số 881/TB-EVNHANOI ngày 12/10/2021 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc áp dụng sợi quang đo nhiệt độ trong cáp ngầm 110kV.
- Quyết định số 53/QĐ-HĐTV ngày 27/4/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm 110kV và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam - TCCS 19:2021/EVN.
- Thông báo số 769/TB-EVNHANOI ngày 11/8/2023 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc quy định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hầm nối cáp.
- Quyết định số 88/QĐ-EVNHANOI ngày 03/01/2024 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành ban hành “Đề án định hướng Công tác Quản lý kỹ thuật giai đoạn 2021-2025, tầm nhìn đến 2030 (sửa đổi lần 1)”.
– Các quy định kỹ thuật khác của ngành điện.
– Các vật tư thiết bị khác không có trong tiêu chuẩn Việt Nam sẽ được áp dụng theo tiêu chuẩn IEC

V.3 Tiêu chuẩn áp dụng cho cáp ngầm và phụ kiện cáp

- Quyết định số 53/QĐ-HĐTV ngày 27/04/2023 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm 110kV và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- TCCS 19:2023/EVN Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm 110kV và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn điện lực Quốc gia Việt Nam.

- IEC 60183 Hướng dẫn lựa chọn cấp cao áp.
- IEC 60228 Lỗi dẫn của cáp cách điện.
- IEC 60229 Thử nghiệm trên vỏ cáp.
- IEC 60230 Thử nghiệm điện áp xung trên cáp và phụ kiện.
- IEC 60287 – 1 – 1 Tính toán khả năng mang tải của cáp ngầm – phần 1.1: Tính toán dòng tải (hệ số tải 100%) và tính toán tổn thất – Tổng quát
- IEC 60287 – 2 – 1 Tính toán khả năng mang tải của cáp ngầm – phần 2.1: Nhiệt trở - Tính toán nhiệt nở.
- IEC 60332 – 1 Thử nghiệm trên cáp điện trong môi trường có ngọn lửa.
- IEC 60811 – 1 – 1 Các phương pháp thử nghiệm chung cho vật liệu cách điện và vật liệu vỏ của cáp điện – Phần 1: Phương pháp áp dụng tổng quát – Do bề dày và kích thước tổng – Thử nghiệm đặc tính cơ.
- IEC 60811 – 1 – 2 Các phương pháp thử nghiệm chung cho vật liệu cách điện và vật liệu vỏ của cáp điện – Phần 1: Phương pháp áp dụng tổng quát – Chương 2: Phương pháp gia nhiệt.
- IEC 60811 – 2 – 1 Các phương pháp thử nghiệm chung cho vật liệu cách điện và vật liệu vỏ của cáp điện – Phần 2-1: Phương pháp riêng cho hợp chất đàn hồi – Chương 1: Thử nghiệm điện trở Ozon – Thử nghiệm điêm nóng – thử nghiệm ngâm trong dầu.
- IEC 60811 – 3 – 1 Các phương pháp thử nghiệm chung cho vật liệu cách điện và vật liệu vỏ của cáp điện – Phần 3: Phương pháp riêng cho hợp chất PVC – Chương 1: Thử nghiệm áp suất ở nhiệt độ cao – thử nghiệm khả năng kháng nứt.
- IEC 60811 – 4 – 1 Các phương pháp thử nghiệm chung cho vật liệu cách điện và vật liệu vỏ của cáp điện – Phần 4: Phương pháp riêng cho hợp chất polyethylene and polypropylene.
- IEC 60885 – 2 Các phương pháp thử nghiệm phần điện cho cáp điện – Phần 2: Thử nghiệm phóng điện cục bộ.
- IEC 60949 Tính toán dòng ngắn mạch cho phép của cáp
- IEC 60840 Thử nghiệm cho các loại cáp điện với lớp vỏ bọc cách điện cho điện áp đánh giá cao trên 30kV ($U_m = 36kV$) tới 150kV ($U_m = 170kV$).
- IEC 62067 Thử nghiệm cho các loại cáp điện với lớp bọc cách điện cho điện áp đánh giá cao trên 150kV ($U_m = 170kV$) tới 500kV ($U_m = 550kV$).
- Quy định 5116/TB-EVN ngày 19/12/2014 về việc quy định tạm thời về thí nghiệm cáp
- Lớp vỏ bọc ngoài gồm một lớp nhựa HDPE màu đen định hình bằng phương pháp đùn (IEC 60840).

V.4 Tiêu chuẩn áp dụng thiết kế xây dựng

Đối với các kết cấu xây dựng được tính toán và thiết kế dựa trên các tiêu chuẩn sau:

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã số
1.	Điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng	QCVN 02-2022/BXD
2.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thép làm cốt bê tông	QCVN07: 2011/BKHCN
3.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.	QCXDVN 01:2008/BXD
4.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn trong xây dựng.	QCVN 18:2014/BXD
5.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nguyên tắc phân loại, phân cấp công trình xây dựng dân dụng, công nghiệp và hạ tầng đô thị.	QCVN 03:2022/BXD

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã số
6.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Các công trình hạ tầng kỹ thuật.	QCVN 07:2023/BXD
7.	Quy chuẩn Quốc gia về báo hiệu đường bộ.	QCVN 41/2019
8.	Quy chuẩn xây dựng: Tập 1	682/BXD-CSXD
9.	Quy chuẩn xây dựng: Tập 2,3	439/BXD-CSXD
10.	Tiêu chuẩn tải trọng và tác động	TCVN 2737-2023
11.	Tiêu chuẩn thiết kế Nền nhà và công trình.	TCVN 9362:2012
12.	Nguyên tắc cơ bản về tính toán kết cấu xây dựng và nền	TCVN 9379:2012
13.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối. Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4453:1995
14.	Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5573:2011
15.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5574:2018
16.	Kết cấu thép. Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5575:2024
17.	Tiêu chuẩn mạ kẽm nhúng nóng	18TCN 04-92
18.	Quy phạm sơn thiết bị và kết cấu thép trong XDDCN	TCXDVN 334:2005
19.	Bu lông đai ốc	TCVN 1889 - 76 ; 1897-76; 1876-76; 1896-76
20.	Vòng đệm phẳng;	TCVN 134-77, TCVN 2061-77
21.	Vòng đệm vênh;	TCVN 130-77; TCVN 132-77; TCVN 2060-77
22.	Hàn liên kết	TCVN 1691-75
23.	Các tiêu chuẩn thép hình và thép tấm	JIS G3101; JIS G3106; JIS 3192; KSD3503; TCVN 1656-93; TCVN 5709-2009
24.	Thép hình cán nóng	TCVN 7571: 2006
25.	Thép tấm cán nóng liên tục	TCVN 7573: 2006
26.	Thép cốt bê tông	TCVN 1651-1:2018; TCVN 1651-2:2018; TCVN 1651-3:2008

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã số
27.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối-Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4453-1995
28.	Kết cấu thép - Gia công lắp ráp và nghiệm thu -Yêu cầu kỹ thuật	TCXDVN 170-2007
29.	Công tác nền móng: Thi công và nghiệm thu	TCVN 9361:2012
30.	Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4447:2012
31.	Hoàn thiện mặt bằng xây dựng - QP thi công và nghiệm thu	TCVN 4516:1988
32.	Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9377:2012
33.	Tiêu chuẩn tạm thời để tính diện tích kho bãi lán trại tạm	TCXD 50/72
34.	Tổ chức thi công	TCVN 4055-2012
35.	Ống nhựa gân xoắn HDPE	TCVN 9070:2012
36.	Ống HDPE trơn D200	DIN8074:2011
37.	Ống HDPE trơn D110	TCVN 8699:2011
38.	Kết cấu gạch đá. Qui phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4085-2011

VI. CÁC YÊU CẦU THI CÔNG

VI.1. Yêu cầu chung

Nhà thầu cần đảm bảo thực hiện các công việc sau:

- + Sau khi được chủ đầu tư bàn giao mặt bằng, nhà thầu thực hiện xác định mốc giới và phạm vi xây dựng cho từng hạng mục công trình. Chỉ tiến hành thi công sau khi đã được chủ đầu tư kiểm tra và chấp thuận.
- + Thi công các hạng mục công trình theo qui định trong đề án thiết kế được duyệt hoặc thiết kế điều chỉnh (nếu có).
- + Nhà thầu có trách nhiệm thực hiện hoàn thiện các công tác thỏa thuận, duyệt phương án thi công với các đơn vị liên quan (cấp điện, nước, thoát nước, đường tạm, ... phục vụ thi công) đảm bảo thi công xây dựng theo đúng tiến độ và chất lượng;
- + Nhà thầu lập biện pháp thi công (trong đó có biện pháp an toàn lao động, vệ sinh môi trường), đảm bảo không làm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh, giữ gìn đường đi lối lại luôn an toàn và sạch sẽ.
- + Nhà thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm về mọi biện pháp an toàn và tai nạn lao động xảy ra (nếu có) trong giai đoạn chuẩn bị và thi công cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình.
- + Trong quá trình thi công Nhà thầu phối hợp với giám sát của Chủ đầu tư để thực hiện tuân thủ các qui định an toàn lao động tại hiện trường, an toàn cho thiết bị lắp đặt tại công trình. Thông báo kịp thời cho bên mời thầu những vướng mắc để cùng giải quyết.

+ Nhà thầu có trách nhiệm vận chuyển, đổ phế thải xây dựng (đất đá, chất thải xây dựng...) tuân thủ theo đúng các quy định hiện hành của UBND thành phố Hà Nội về việc quản lý chất thải xây dựng trước khi hoàn thiện hợp đồng.

+ Nhà thầu phải đảm bảo sự điều phối chung về tiến độ của các hạng mục trong công trình, Thông báo kịp thời cho bên mời thầu những vướng mắc để cùng giải quyết,

+ Lối ra vào công trường thể hiện trong bản vẽ thi công, Nhà thầu có trách nhiệm xin phép các lối ra vào tạm v,v,, và giữ gìn đường đi lối lại luôn luôn an toàn và sạch sẽ,

+ Nhà thầu tính toán đơn giá chào thầu của tất cả các hạng mục bao gồm những nội dung công việc phục vụ công tác thi công của Nhà thầu. Đơn giá dự thầu là toàn bộ chi phí mà nhà thầu phải thực hiện để hoàn thành các công việc tương ứng, theo đúng thiết kế, phải bao gồm: chi phí trực tiếp về vật liệu, nhân công, máy thi công, các chi phí trực tiếp khác; chi phí chung, thuế và lãi của Nhà thầu; các chi phí xây lắp khác được phân bổ trong đơn giá dự thầu như: bến bãi, nhà ở công nhân, kho xưởng, điện nước thi công, vận chuyển, kể cả việc sửa chữa đèn bù đường có sẵn mà xe, thiết bị thi công của Nhà thầu thi công vận chuyển vật liệu đi lại trên đó, các chi phí thuộc biện pháp thi công, các chi phí thực hiện cam kết bảo vệ môi trường, cảnh quan, đền bù thiệt hại gây ra do quá trình thi công, làm thủ tục cấp phép và chi phí cấp phép thi công với các cơ quan hữu quan, làm thủ tục cắt điện và chi phí cắt điện trong quá trình thi công, chi phí đảm bảo an toàn giao thông, chi phí hoàn trả lại nguyên trạng mặt bằng, đền bù phục vụ thi công; Công trình tạm thi công; Đường, cầu tạm thi công; vận chuyển, hao hụt vật tư vật liệu, kéo dây các vị trí bẻ góc, vị trí vượt đường, kéo dây các điểm giao chéo với đường dây điện khác, thí nghiệm vật tư thiết bị và đường dây và các thí nghiệm khác thuộc gói thầu, chi phí thử đồng vị pha, chi phí đảm bảo an toàn giao thông và mỹ quan đô thị, dọn hoàn trả mặt bằng, chở đất và chất thải đổ bãi thải theo quy định, khắc phục và hoàn trả các công trình có sẵn, Bảo hiểm Công trình đối với phần thuộc trách nhiệm của nhà thầu, Bảo hiểm thiết bị của nhà thầu, Bảo hiểm trách nhiệm bên thứ ba kể cả các khoản phí, lệ phí (nếu có) liên quan đến công tác đảm bảo cho công tác thi công của Nhà thầu, đưa công trình vào vận hành đúng qui trình, qui phạm kỹ thuật hiện hành, nhà thầu tự phân bổ vào các đơn giá chào thầu, không đòi hỏi bất kỳ các chi phí phát sinh thêm. và tất cả các công việc khác thuộc phạm vi công việc của gói thầu.

+ Nhà thầu chịu trách nhiệm thực hiện các thỏa thuận với các bên liên quan để phục vụ cho thi công (đi nhờ đường, cắt điện, kéo cáp vượt đường, thỏa thuận và cấp phép thi công trong hành lang giao thông đường bộ, đường sắt, xin cấp phép đào hè đường, lập phương án phân luồng giao thông phù hợp với biện pháp tổ chức thi công của nhà thầu để tránh tình trạng ùn tắc giao thông khi thi công tại công trường, xin thỏa thuận, cung cấp điện phục vụ thi công từ lưới điện địa phương đảm bảo kỹ thuật, điện áp, công suất ...), Toàn bộ các chi phí này phải bao gồm trong giá chào thầu.

+ Nhà thầu chịu trách nhiệm phối hợp với đơn vị quản lý chuyên ngành (Sở, Ban ngành liên quan), chính quyền địa phương và các đơn vị liên quan để được chấp thuận đủ điều kiện thi công.

+ Nhà thầu phải đảm bảo và bồi thường các thiệt hại gây ra trong quá trình thi công cho phía thứ ba, hoặc tai nạn của người lao động, các hư hại phương tiện vận tải hay bất kỳ thiệt hại nào (kể cả việc lún, nứt công trình bên cạnh) về người và của cho Chủ đầu tư hoặc đối tượng bị hại.

VI.2 Thiết bị và nhân lực thi công:

- + Thuyết minh đầy đủ các máy móc phục vụ thi công (chủng loại, số lượng, chất lượng, tính năng của máy móc thi công), biện pháp huy động, điều phối và sử dụng các máy móc thi công cho từng hạng mục công trình, từng giai đoạn thi công.
- + Bố trí nhân lực thi công hợp lý theo tổng mặt bằng tổ chức thi công, sơ đồ bộ máy và từng giai đoạn thi công.
- + Nhà thầu phải chịu trách nhiệm cung cấp các trang thiết bị, phương tiện và công nhân cũng như bảo hộ, an toàn cần thiết cho thi công.
- + Trước khi thi công, Nhà thầu phải đệ trình cho đại diện chủ đầu tư đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch thi công, bao gồm cả số lượng chủng loại thiết bị sẽ sử dụng.
- + Chủ đầu tư có quyền quyết định bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận nào mà cho là không phù hợp với công việc thi công.

VI.3 Biểu đồ huy động nhân lực:

- Nhà thầu lập biểu đồ huy động nhân lực tương ứng với biểu đồ tiến độ thi công theo dạng thanh ngang, trong đó ghi rõ:
 - Số lượng công nhân kỹ thuật trong từng giai đoạn thi công.
 - Tổng số lượng nhân lực trong từng giai đoạn thi công.

VI.4 Sơ đồ tổ chức thi công:

Nhà thầu lập sơ đồ tổ chức, bộ máy thi công tại công trường, thể hiện rõ bao nhiêu tổ thi công, hình thức quản lý, các mối liên hệ.

VI.5 Bảng tiến độ thi công gói thầu:

Nhà thầu lập Bảng tiến độ thi công gói thầu theo dạng biểu đồ thanh ngang (mỗi dòng là một hạng mục công việc).

VI.6 Yêu cầu về trình tự thi công:

Thi công theo đúng thiết kế thi công được Chủ đầu tư phê duyệt. Nhà thầu phải đệ trình phương án, trình tự thi công các hạng mục của gói thầu.

VI.7 Yêu cầu về biện pháp phòng chống cháy, nổ:

Tổ chức học tập các biện pháp phòng chống cháy nổ cho tất cả cán bộ công nhân và có kiểm tra ghi chép đầy đủ.

Không được tự ý đóng điện khi không có sự cho phép của thợ điện.

Không được để thiết bị và máy móc gần đường dây điện, trạm điện, Khi đã có biển báo mọi người phải tuân thủ theo hướng dẫn và biển báo.

Lắp đặt các thiết bị bảo vệ để chống ngắn mạch do sự tăng giảm đột ngột của đường điện gây hỏa hoạn (bảo vệ bằng áp tô mát), Có các biển báo cấm lửa ở những nơi dễ cháy.

Thực hiện treo biển báo, biển hướng dẫn PCCC tại các nơi như nhà ở, ga ra xe, kho, xưởng. Dụng cụ phòng cháy nổ phải để riêng, không một ai tự tiện lấy dụng cụ PCCC đi làm việc khác, Khu nhà ở, kho kho xưởng phải có thùng cát cứu hỏa.

Công tác chuẩn bị phải được tiến hành phù hợp với tiến độ thi công.

Nơi tập kết vật liệu thi công phải rộng rãi có thể đổ ô tô, cần cầu để cầu vật tư thiết bị nặng lên xuống như cáp điện, máy biến áp

Phải đảm bảo bảo quản vật tư thiết bị trong quá trình tập kết tại công trường. Các biện pháp chữa cháy:

Khi xảy ra cháy, dùng kềm hoặc trống (hoặc bất kì dụng cụ phát âm thanh nào đánh liên hồi).

Điện thoại báo cho đơn vị PCCC gần nhất biết địa điểm cháy.

Khi xảy ra cháy ở khu vực có điện phải kịp thời ngắt cầu dao.

VI.8 Yêu cầu về biện pháp đảm bảo an toàn thi công:

Nhà thầu phải có biện pháp đảm bảo an toàn trong quá trình thi công công trình.

Các cán bộ phụ trách an toàn phải có chứng chỉ an toàn lao động và bố trí đầy đủ giám sát an toàn cho từng nhóm công tác tại hiện trường.

Người giám sát an toàn phải thông thạo tất cả các quy trình kỹ thuật an toàn cũng như các phương tiện khác để tránh rủi ro tại nơi thực hiện công việc trong hợp đồng.

Tất cả các công nhân, các nhóm phải thực hiện các công việc trong hợp đồng đều phải được huấn luyện, hướng dẫn đầy đủ các quy trình, quy định về xây dựng, kỹ thuật an toàn... và được kiểm tra, xác nhận đảm bảo tiêu chuẩn về an toàn của cấp có thẩm quyền theo đúng quy định hiện hành.

Trong quá trình thi công phải tuân thủ các quy định về kỹ thuật an toàn theo quy định. Đơn vị thi công chịu trách nhiệm:

+ Tổ chức thực hiện đầy đủ thủ tục cho phép làm việc, quy định giám sát an toàn trong lúc làm việc, thủ tục nghỉ giải lao, kết thúc công tác và bàn giao... đúng quy định trong quy trình kỹ thuật an toàn trong xây dựng hiện hành.

+ Tổ chức thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn trong quá trình thi công để đảm bảo an toàn tuyệt đối cho con người và thiết bị.

+ Nghiêm chỉnh tổ chức thực hiện các biện pháp thi công theo yêu cầu kỹ thuật của từng loại công tác trong quy trình thi công.

+ Tổ chức thực hiện đầy đủ khối lượng công trình theo kế hoạch đã đăng ký và đạt chất lượng.

+ Sửa chữa, hoàn chỉnh các sai sót, tồn tại cho đúng thiết kế do cán bộ giám sát công trình của Chủ đầu tư phát hiện.

+ Phải kiểm tra sức khỏe định kỳ thường xuyên cho các công nhân làm việc ở trên cao, trang bị đầy đủ dụng cụ phòng hộ lao động

+ Kiểm tra kỹ dụng cụ mang theo trước khi lên cao, dụng cụ mang theo phải gọn gàng nhẹ dễ thao tác

+ Không được làm việc trên cao khi trời sắp tối, trời có sương mù và khi có gió cấp 5 trở lên.

+ Các vị trí kéo dây vượt chướng ngại vật phải làm biển cấm biển báo và barie, ban đêm phải treo đèn đỏ.

+ Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ máy móc thiết bị thi công trước khi vận hành.

+ Kiểm tra kỹ dây chằng, móc cáp trước khi cầu lắp các cột nặng.

VI.9 Yêu cầu về biện pháp tổ chức thi công:

Yêu cầu chung:

+ Biện pháp thi công cần phải đảm bảo tính hợp lý, khả thi, phù hợp với quy mô tính chất của gói thầu, đáp ứng chất lượng và tiến độ thi công công trình.

+ Biện pháp thi công phải đưa ra các tiêu chí đảm bảo cháy nổ, an toàn, quy định điện, bến bãi... theo các tiêu chuẩn, quy phạm quy định hiện hành để đảm bảo công tác lắp

đặt, đầu nối đáp ứng tiến độ, chất lượng của công trình.

+ Nhà thầu phải phối hợp chặt chẽ với các nhà thầu thực hiện gói thầu 7: Cung cấp chống sét van, cầu chì ống cho tủ RMU, dây chì; gói thầu 8: Thi công lắp đặt chống sét van, lắp đặt máy biến áp và các vật tư khác; Gói thầu 9: thí nghiệm hiệu chỉnh, gói thầu 10, 11; giám sát để triển khai đồng bộ giữa các gói thầu, tránh chồng chéo trong quá trình thi công đảm bảo tiến độ và chất lượng của công trình và trong quá trình thi công, đủ điều kiện đóng điện.

Tổ chức mặt bằng thi công:

+ Có thuyết minh cụ thể việc tổ chức mặt bằng thi công (các khu vực thi công, lán trại, kho bãi tập kết vật liệu, chất thải, bố trí cổng ra vào, rào chắn, biển báo, cấp nước, thoát nước, giao thông, vận chuyển, liên lạc trong quá trình thi công) hợp lý, phù hợp với các biện pháp tổ chức thi công, đảm bảo an toàn, phòng chống cháy nổ.

Phương án huy động, bảo quản vật tư thiết bị

+ Nhà thầu cần có phương án huy động, vận chuyển các vật tư thiết bị từ kho đến công trường và bảo quản các vật tư thiết bị

+ Nhà thầu cần đánh giá trước các khu vực cung cấp vật liệu, vật tư mà tuyến đường đi qua để có phương án huy động phù hợp.

+ Chủ đầu tư sẽ cung cấp một số vật tư, thiết bị cho Đơn vị thi công một hoặc nhiều đợt.

+ Đơn vị thi công chịu trách nhiệm bố trí kho bãi để tồn trữ và bảo quản vật tư, thiết bị do Chủ đầu tư cấp đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất và yêu cầu của Chủ đầu tư.

+ Tất cả vật tư thiết bị do Chủ đầu tư cấp nếu có dư, thừa thì Đơn vị thi công phải bảo quản, vận chuyển và trả về kho của Chủ đầu tư, hoặc tại một địa điểm khác do Chủ đầu tư chỉ định, ngay sau công trình đã được nghiệm thu đóng điện.

+ Đơn vị thi công hoàn toàn chịu trách nhiệm với bất cứ sự mất mát, hư hỏng hay thiệt hại cho vật tư, thiết bị Chủ đầu tư cấp do Đơn vị thi công gây nên. Trong trường hợp này, Đơn vị thi công phải chịu bồi thường đúng chủng loại, mẫu mã, quy cách hoặc bị trừ bằng tiền theo quy định của Chủ đầu tư.

+ Trong thời gian bảo quản vật tư thiết bị tại công trình, Chủ đầu tư sẽ tổ chức đoàn kiểm tra kho và công tác bảo quản vật tư thiết bị tại công trình.

Công tác phối hợp với cơ quan ban ngành địa phương về đền bù phục vụ thi công và công tác thỏa thuận khác trong quá trình thi công

Nhà thầu phải có trách nhiệm đền bù tạm trong quá trình thi công bao gồm phần đất chiếm dụng tạm thời để tập kết vật liệu, thi công nối cáp, kể cả đường tạm phục vụ thi công với địa phương, các hộ dân,

Sau khi hoàn thành các công tác xây lắp, Nhà thầu phải tháo dỡ tất cả các công trình tạm và hoàn trả lại nguyên trạng mặt bằng.

Chi phí thực hiện đền bù phục vụ thi công do nhà thầu thực hiện phải được tính và phân bổ vào giá dự thầu (không có hạng mục chào riêng).

Nhà thầu phải chịu toàn bộ kinh phí xin phép thi công và đền bù trong trường hợp gây thiệt hại cho các bên có liên quan trong quá trình thực hiện thi công do nhà thầu gây ra.

Nhà thầu phải có phương án tổ chức thực hiện đền bù phục vụ thi công một cách hợp lý để

phù hợp với yêu cầu thực tế, đồng bộ với tiến độ thi công, Công tác đền bù phải được thực hiện có sự phối hợp của chính quyền địa phương.

Nhà thầu chịu trách nhiệm phối hợp với chủ đầu tư để cấp phép xây dựng, làm việc với các Sở, Ban ngành, chính quyền địa phương... để được chấp thuận thi công đấu nối... đảm bảo tiến độ thi công của dự án.

Trước khi tiến hành thi công, đơn vị thi công có biện pháp kiểm tra, đảm bảo an toàn thi công.

Ghi chú: Nhà thầu phải có công văn cam kết đền bù, hoàn trả phục vụ thi công trong hồ sơ dự thầu.

Biện pháp đảm bảo chất lượng thi công:

Nhà thầu cần nêu cụ thể các biện pháp đảm bảo chất lượng thi công các hạng mục công trình. Để đảm bảo chất lượng công trình, nhà thầu cần đề xuất trong hồ sơ dự thầu các nhân sự đáp ứng các yêu cầu sau:

VII. YÊU CẦU VỀ NHÂN SỰ KHÁC:

STT	Vị trí công việc	Số lượng	Trình độ chuyên môn
1	Nhân sự thi công đấu cáp 22kV, hộp đấu cáp ngầm	1	- Nhân sự đã được đào tạo thi công hộp đấu cáp ngầm đối với chủng loại hộp nối, đấu cáp mà nhà thầu chào trong hồ sơ dự thầu (Có giấy chứng nhận hoàn thành khóa đào tạo). - Có xác nhận của chủ đầu tư (hoặc tài liệu tương đương) về việc đã thực hiện thi công hộp đấu cáp cho ít nhất 02 công trình cáp ngầm có cấp điện áp từ 22kV trở lên và các công trình này đã được đưa vào vận hành an toàn trên lưới điện Việt Nam tối thiểu 02 năm. - Có tài liệu chứng minh khả năng huy động nhân sự của nhà thầu.
2	Công nhân tham gia thi công gói thầu (có bảng kê danh sách, tên tuổi, bậc thợ công nhân)	30	- Công nhân kỹ thuật bậc 3/7 trở lên. - Được cấp Thẻ an toàn lao động Nhà thầu có thể đính kèm hoặc không đính kèm thẻ này trong E-HSMT, kể cả trường hợp E-HSMT có yêu cầu công nhân phải có thẻ này. Việc nhà thầu không đính kèm thẻ cho công nhân không phải là lý do loại bỏ nhà thầu. E-HSMT của nhà thầu vẫn được tiếp tục xem xét, đánh giá và được xét duyệt trúng thầu. Trường hợp trúng thầu, nhà thầu phải xuất trình thẻ cho công nhân theo yêu cầu trước khi trao hợp đồng

VIII. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT ĐỐI VỚI VẬT TƯ THIẾT BỊ NHÀ THẦU CẤP

1.1. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ LẮP ĐẶT TRÊN LƯỚI

Điều kiện môi trường

- Độ cao lắp đặt : <1000m (so với mực nước biển)
- Điều kiện khí hậu : Nhiệt đới
- Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 450 C
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 00 C
- Nhiệt độ môi trường trung bình : 250 C
- Độ ẩm trung bình : 85%

- Độ ẩm lớn nhất : 100%
- Hệ số động đất : 0,1g tương đương động đất cấp 7
- Tốc độ gió lớn nhất : 160km/h

Thông số kỹ thuật

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Điện áp cao nhất (kV)	24
Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (kV)	50
Điện áp chịu xung sét 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) kV	125
Khoảng trống nhỏ nhất pha-pha và pha đất (trong nhà/ngoài trời) mm	220/330
Chiều dài đường bò cách điện cho lưới trung áp định mức (trong nhà/ngoài trời) mm/kV	≥ 25
Điện áp xung	
- Giữa các cực với đất (kV)	125
- Giữa hàm tĩnh và động khi dao ở vị trí mở	145
Điện áp có tần số công nghiệp trong 1 phút ở tình trạng ướt và khô với đất.	
- Giữa các cực với đất ướt/khô (kV)	45/50
- Giữa hàm tĩnh và động khi dao ở vị trí mở (kV)	55/60
Chịu dòng điện ngắn mạch trong 1s (kA)	≥ 16 kA

Bảng danh mục vật tư - thiết bị sử dụng trong dự án và các tiêu chuẩn áp dụng

TT	Danh mục vật tư-thiết bị	Tiêu chuẩn áp dụng
1	Cáp ngầm trung áp và phụ kiện	TCKT theo Quyết định số: 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 và Quyết định: 847/QĐ-EVN HANOI ngày 28/01/2022
2	Ống nhựa HPDE các loại	TCKT theo TCVN 9070 : 2012
3	Tủ RMU và ống chì RMU	TCKT theo Quyết định số 171/QĐ-HĐTV ngày 12/11/2024 (tủ RMU) và Thông báo Số: 5137/TB-EVN HANOI ngày 27/11/2017 (ống chì)
4	Máy biến áp	TCKT theo Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam
5	Xà – Giá đỡ	TCVN 197-1985 và TCVN 198-1985 Mạ kẽm nhúng nóng theo 18TCN 04-92
6	Đầu cốt các loại	Theo Quyết định số 1783/QĐ-EVN HANOI ngày 27/05/2014
7	Dây đồng bọc cách điện hạ áp các loại	Theo văn bản số: 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/6/2021
8	Ghíp nhôm 3 Bulông	TCKT theo tiêu chuẩn TCVN 9625:2013
9	Đai thép và khóa đai	TCKT theo Quyết định số 9871/QĐ-EVN HANOI ngày 27/11/2020 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội
10	Móc báo hiệu cáp ngầm: Móc gang, móc sứ Cọc móc bê tông báo hiệu cáp.	Theo Thông báo số 769/TB-EVN HANOI ngày 11/08/2023.

1.2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ

1.2.1. Các yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị phần đường dây trung áp

1.2.1.1. Đặc tính kỹ thuật Xà – Giá đỡ

1. Phần xà.

- Theo quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006, tất các các xà, giá trên đường dây đều được chế tạo từ thép hình mạ kẽm nhúng nóng theo 18TCN 04-92, chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 80\mu\text{m}$.
- Thép hình các loại phải có kết quả thử nghiệm theo TCVN 197-1985 và TCVN 198-1985.
- Thép được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18 TCN-04-92.

1	Tiêu chuẩn thép hình và thép tấm	TCVN 1896-76
2	Bulông, đai ốc	TCVN-5575-1991 TCVN-1876-76 TCVN-1896-76
3	Vòng đệm phẳng	TCVN-134-77 TCVN2061-77
4	Vòng đệm vênh	TCVN 130-77
5	Tiêu chuẩn lắp dựng kết cấu thép	20TCN-170-89

2. Mạ kẽm nhúng nóng

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

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

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

Bảng 2. Chất lượng dung để mạ

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

1.2.1.2. Đặc tính kỹ thuật Ghép nhôm 3 bu lông

1. Tiêu chuẩn áp dụng.

- Áp dụng theo TCVN 9625:2013
- Vật liệu làm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm đúc (chất lượng đảm bảo để khi vận chuyển không vỡ ghép).
- Bề mặt ghép phải nhẵn, bóng.
- Ghép được bắt bằng ba bu lông M 12x60, có gờ để chống xoay Ê cu và có long đen vênh.
- Ghép sử dụng để nối dây có tiết diện
- + Một bên bắt dây từ $50\text{mm}^2 \div 240\text{mm}^2$.

2. Thông số kỹ thuật.

TT	Thông số	Yêu cầu	Đáp ứng
1	Nhà chế tạo		
2	Vật liệu (thân ghép, bulong, ê cu, long đen)	Kim loại không gỉ có bổ sung mỡ dẫn điện	
3	Tiết diện - 3 Bu lông 50-240	50-240	
4	Bu lông làm bằng kim loại không gỉ có 01 long đen vênh và 01 long đen phẳng	có	

5	Mỡ dẫn điện	có	
6	Hàng mẫu	có	
7	Test Điện hình	có	
8	Bản vẽ sơ bộ của từng loại ghíp	có	

1.2.1.3. Đặc tính kỹ thuật Đầu cốt các loại

(Áp dụng Theo Quyết định số 1783/QĐ-EVN HANOI ngày 27/05/2014)

1. Phạm vi

Đầu cốt ép cho dây dẫn nhôm, dây dẫn đồng, dây nhôm đầu vào thanh cái đồng cụ thể như sau:

1.1. Đầu cốt xử lý đồng nhôm ép kiểu kín 1 lỗ: AM-150; AM-70.

Đường kính trong của đầu cốt tương ứng với các tiết diện như sau: 150mm²-từ 18 đến 19mm ; 70mm²-từ 12 đến 13,6mm.

1.2. Đầu cốt đồng kiểu kín một lỗ: M120, M50, M35.

Đường kính trong của đầu cốt tương ứng với các tiết diện như sau: 120mm² từ 14,2 đến 15,5mm; 50mm²-từ 9,0 đến 9,5mm.

Tiết diện phần tiếp xúc của đầu cốt phải đảm bảo $\geq 1,5$ lần tiết diện đầu cốt.

2. Vật liệu:

Đầu cốt nhôm, đầu cốt đồng được làm bằng nhôm hoặc đồng tinh khiết đúc; đường kính lỗ phù hợp cho các dây nhôm, nhôm lõi thép (đầu cốt nhôm), dây đồng (đầu cốt đồng) như đã nêu ở trên.

Đầu cốt xử lý đồng nhôm được chế tạo có 02 phía khác nhau: một phía ép với cáp nhôm (theo tiết diện nêu trên), một phía (phía được đột lỗ bắt bulong) được xử lý đồng nhôm để bắt vào các má cầu dao (hay các thiết bị khác) bằng đồng.

Các đầu cốt được cung cấp nạp đầy mỡ bảo quản có nhiệt độ nóng chảy cao, chống ăn mòn cho dây dẫn, tăng tiếp xúc điểm đầu dây.

2.1. Đánh ký hiệu:

Các đầu cốt phải được đánh ký hiệu loại đầu cốt, tiết diện dây phù hợp, nhà sản xuất, năm sản xuất nếu có

2.2. Thông tin cần đưa vào tài liệu thầu:

Cần đưa các thông tin sau:

Bản vẽ sơ bộ của từng loại đầu cốt

Biên bản thí nghiệm điện hình phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.

Tài liệu kỹ thuật và Phụ lục sản phẩm kèm theo.

2.3. Thử nghiệm

Thử nghiệm phải được thực hiện trên các Phụ lục được lấy ra ngẫu nhiên từ các đợt cung cấp vật liệu, phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.

2.4. Đóng gói và giao hàng

Mỗi đầu cốt phải đóng gói trong túi nhựa riêng, các đầu cốt được đóng trong hộp carton hoặc thùng gỗ.

1.2.1.4. Đặc tính kỹ thuật Dây đồng bọc cách điện hạ áp-1x35mm² Cách điện PVC

(Áp dụng theo văn bản số: 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/6/2021)

1. Phạm vi.

Thông số kỹ thuật này bao gồm phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với cáp bọc hạ thế, cách điện PVC, ruột đồng với điện áp định mức 0,6/1kV.

Các sai khác so với phần điều kiện này sẽ được nhà thầu nêu trong phần sai khác so với Tài liệu thầu.

2. Tiêu chuẩn áp dụng.

Áp dụng các tiêu chuẩn sau:

IEC502: Cáp điện lực cách điện bằng chất điện môi rắn cách điện bằng cách đùn ép với điện áp định mức từ 1kV-30kV.

VDE0211: Đường dây trên không cách điện polyethylen liên kết ngang, điện áp danh định 0,6/1kV.

IEC111: Giới thiệu về điện trở xuất của dây dẫn điện kéo cứng

IEC228: Dây dẫn của cáp cách điện

3. Yêu cầu kỹ thuật.

Cáp bọc hạ thế loại cáp đồng đơn pha, cách điện bằng chất PVC. Cáp là loại không thấm nước theo chiều dọc, 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

+ Các cấp cách điện: 0,6/1kV

+ Hệ thống: 3 pha, 4 dây, nối đất trực tiếp

+ Tần số: 50Hz

Dây đồng bện xoắn kiểu ép

Cách điện dây dẫn: Dây dẫn cách điện bằng PVC.

4. 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.

5. Thông tin cần đưa vào tài liệu thầu.

- Thông tin sau cần đưa vào đối với tiết diện của mỗi dây dẫn và từng loại cáp

+ Giấy chứng nhận thí nghiệm điển hình

+ Tài liệu kỹ thuật và mô tả cáp hạ thế

+ Nhà thầu phải có Phụ lục - Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết đối với từng loại và từng kích cỡ cáp.

- Nhà thầu phải chứng minh rằng cáp theo đơn đặt hàng đã được giao và thử nghiệm qua vận hành thực tế ít nhất là 3 năm ở những nước có khí hậu giống điều kiện khí hậu Việt Nam.

6. Thử nghiệm.

Đối với toàn bộ cáp như dự kiến đều phải có giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình.

Toàn bộ cáp phải thông qua thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với các tiêu chuẩn IEC tương ứng.

7. Đóng gói và giao hàng.

Cáp được giao trong các cuộn lô bằng gỗ với tổng trọng lượng cáp và cuộn lô không vượt quá 4.500kg.

Chỉ có duy nhất một chiều dài cáp trên mỗi cuộn lô cuộn cáp.

8. Tiêu chuẩn dây đồng mềm.

STT	Mô tả	Yêu cầu	Đề xuất & cam kết
1	Cáp bọc hạ thế 0,6/1kV		
2	Nhà chế tạo		
3	Loại	Đồng	
4	Số và tiết diện danh định của dây dẫn	35mm ²	
5	Độ dày của lớp bán dẫn		
6	Loại vật liệu cách điện		
7	Độ dày của vật liệu cách điện dây		
8	Loại vật liệu vỏ bọc	PVC	
9	Độ dày của lớp vỏ bọc		

STT	Mô tả	Yêu cầu	Đề xuất & cam kết
10	Đường kính ngoài của cáp		
11	Nhiệt độ định mức tối đa của dây dẫn		
12	Dòng điện định mức tối đa		
13	Điện trở 1 chiều của dây dẫn ở To=200C		
14	Điện trở cách điện của cáp		
15	Trọng lượng của toàn bộ cáp		
16	Trọng lượng của phần dây đồng		
17	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp		
18	Đường kính tối đa của mặt bích trên lô cuộn cáp	500 or 1000	
19	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	4500	
20	Số giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình		

Ghi chú:

Vật tư mới 100%, đồng bộ nguyên chiếc, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.

Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

1.2.1.5. Đặc tính kỹ thuật đai thép và khóa đai.

- Áp dụng theo nội dung điều 16 của Quyết định số 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành tiêu chuẩn vật tư thiết bị trên lưới điện hạ áp trong Tổng công ty điện lực TP Hà Nội.

Yêu cầu chung

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

Tiêu chuẩn áp dụng

TCVN 197-2014 và các tiêu chuẩn tương đương

Yêu cầu khác

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

Kiểm tra ngoại quan (tron nhãn 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.

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.

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	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
2	Đai thép		
2.1.	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Đai thép 20 x 0.7		
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	
	Đai thép 20 x 0.7		20
2.4.	Chiều dày	mm	
	Đai thép 20 x 0.7		0.7
2.5.	Suất kéo đứt	N/mm ²	
	Đai thép 20 x 0.7		700
2.6.	Chiều dài mỗi cuộn	m	
	Đai thép 20 x 0.7		25
3	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

3.5.	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
3.6.	Catalog		Có
3.7.	Mẫu đai thép và khóa đai thép		Có
3.8.	Mẫu hàng chào		Có

1.2.2. Các yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị phân cấp ngầm

1.2.2.1. Các yêu cầu kỹ thuật của cáp ngầm 22kV và phụ kiện

(Áp dụng QĐ số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam 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 và QĐ số 847/QĐ-EVN HANOI ngày 28/01/2022 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội 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)

A. Cáp ngầm 3 lõi, loại chống thấm nước, có màn chắn băng đồng

1. Yêu cầu chung.

1.1. 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.

1.2. 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.

1.3. 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.
- Cáp phải được vận chuyển trên các bành cáp, tổng trọng lượng của cáp và bành cáp không vượt quá 5000kg với đường kính mặt bích tối đa 2,2m.
- Chỉ 1 sợi cáp được cuộn vào mỗi bành cáp.
- Phần bên trong của mỗi bành cáp phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn cáp trên bành cáp đó. Đầu cáp trong bành cáp khi chưa sử dụng được bảo vệ bằng chụp đầu cáp kiểu co ngót nóng.

2. Đặc tính kỹ thuật của cáp.

2.1. 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 vận xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định	Số tao dây tối thiểu của	Điện trở một chiều tối đa của
---------------------	--------------------------	-------------------------------

của ruột dẫn điện (mm ²)	ruột dẫn điện	ruột dẫn điện ở 200C (Ω/km)
	Đồng	Đồng
240	34	0,0754

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

Vật liệu vỏ bọc	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường (0C)
ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90
ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90

2.2. 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.

2.3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (tn):

+ Đối với cấp 12,7/22kV: 5,5 mm.

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

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

Ghi chú: tmax và tmin được đo ở cùng một mặt cắt ngang.

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

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

Điện áp định mức	12,7 kV (U ₀)/22 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U ₀ :	
- Thử nghiệm điển hình	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:	
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5U ₀ trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4U ₀ trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV

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

Vật liệu cách điện	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn (0C)	
	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250
Cao su etylen propylen (EPR)	90	250

2.4. Màn chắn cách điện:

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

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

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

d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn có bọc một lớp băng bán dẫn có tính tương nỡ có tác dụng chống thấm nước.

- e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.
- f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.
- g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.
- h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.

2.5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

- a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.
- b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.
- c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.
- d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

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

2.6. Lớp bọc phân cách:

- a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.
- b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.
- c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.
- d. Vật liệu cấu tạo: PVC.
- e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.
- f. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.
- g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).

2.7. 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 đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liên kế của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.
- Vật liệu:
 - + Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp (mm)	Chiều dày của dải băng (mm)
---	-----------------------------

Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5
70		0,8	0,8

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

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

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

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

2.8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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

b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7.

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

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

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

f. Ký hiệu cáp:

- Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” + 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 -” + “3x” tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha (mm²) + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

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

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm.

Đối với cáp ngầm 22kV, 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:

3.1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

a. Đo điện trở ruột dẫn.

b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U₀).

c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 05 phút).

d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable)

3.2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. Thử nghiệm điện tuần tự các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) 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 1,73U₀) 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 3,5U₀ trong 15 phút).

- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U₀).

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.

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

B. Hộp nối cáp ngầm

Cấu trúc

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

- Co nguội đổ nhựa.
- Co nóng đổ nhựa.
- Quán 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:

- + $\geq 16\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện đến 120mm^2
- + $\geq 25\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện từ $150\text{mm}^2 \div 300\text{mm}^2$

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

- + $\geq 1200\text{mm}$ với cáp 22kV.

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

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

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

Mỗi hộp nối lắp 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.

Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

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

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2

3. Đặc tính kỹ thuật của hộp nối cáp

Thông số kỹ thuật

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

Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

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

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

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

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 bít 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.

4. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

Trình tự thử 1:

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

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

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

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

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

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).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 2:

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

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

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

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 3:

Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) hay DC (4U₀/15 phút) (AC or DC voltage).

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.

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

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

Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. hộp đầu cáp góc T-Plug loại đơn

1. Yêu cầu chung

1.1. 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 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.
- 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: Khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi) $\geq 600\text{mm}$.
 - 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.

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

- Loại: 24kV - 3x240mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.
- Vật liệu làm lõi cáp: Đồng.
- Vật liệu cách điện: XLPE, EPR.
- Độ dày của lớp cách điện:
 - + Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.
- Màn chắn kim loại: Băng đồng.
- 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 tới 50mm².
 - + $\geq 25\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện 240mm².

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

- 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.
- Độ bền điện áp xung:
 - Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.
- Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U₀.
- Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.
- Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.
- Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình.

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

A. Trình tự thử 1:

- Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).
- Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (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).

B. Trình tự thử 2:

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

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

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

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

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

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
6. Thử điện áp xung (Impulse).
7. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

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

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

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

D. Hộp đầu cáp góc Elbow

1. Yêu cầu chung

Cấu trúc:

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

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

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

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

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

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

Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV-3x50mm² 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: 5,5mm.

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.

- 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 tới 50mm².

+ $\geq 25\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện 240mm².

2. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc elbow

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

Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

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

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

Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

Trình tự thử 1:

Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).

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

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

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

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

Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).

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).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 2:

Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).

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

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

Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 3:

Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC and/or DC voltage).

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.

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

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

Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 4:

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

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

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:

Điện trở màn chắn (screen resistance).

Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).

Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

Lực thao tác (Operating force).

Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

E. Hộp đầu cáp trung áp-ngoài trời

1. Yêu cầu chung

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:

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

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

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.

Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: $24\text{kV}-3 \times 240\text{mm}^2$ và $24\text{kV}-3 \times 50\text{mm}^2$ được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp $12,7(U_0)/22\text{kV}$: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

2. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

Thông số kỹ thuật

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.

Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

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

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

Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV.

Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

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.

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.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

Trình tự thử 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).

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

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

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

Thử ngâm nước (immersion test).

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

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 2:

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

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

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

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 3:

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

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.

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

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

Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 4:

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

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

1.2.2.2. Tiêu chuẩn kỹ thuật Ống nhựa chịu lực HDPE

(Áp dụng TCVN 9070 : 2012)

Phạm vi

Thông số kỹ thuật bao gồm thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và giao hàng ống nhựa xoắn chịu lực có độ bền cao sử dụng trong lưới điện trung, hạ áp.

Tiêu chuẩn áp dụng

- Tiêu chuẩn TCVN 8699 : 2011: Mạng viễn thông - Ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm – Yêu cầu kỹ thuật

- TCVN 7997-2009 (JIS C3653:1994): Cáp điện lực đi ngầm trong đất – Phương pháp lắp đặt - Phụ lục A.

- KCS 8455: 2005: Tiêu chuẩn sản xuất ống nhựa xoắn chịu lực.

- TCVN 6144 : 2003 (ISO 3127 : 1994): Ống nhựa nhiệt dẻo - Xác định độ bền va đập bên ngoài

- Phương pháp vòng tuần hoàn.

- TCVN 7434-1:2004 (ISO 6259-1:1997): Ống nhựa nhiệt dẻo - Xác định độ bền kéo - Phần 1: Phương pháp thử chung.

- TCVN 7434-2:2004 (ISO 6259-1:1997): Ống nhựa nhiệt dẻo - Xác định độ bền kéo - Phần 2:

Ống Poly(vinyl clorua) Clo hóa (PVC-C) và Poly(vinyl Clorua) chịu va đập cao (PVC-HI).

3. Yêu cầu kỹ thuật

3.1- Các yêu cầu kỹ thuật chung

.- Ống nhựa chịu lực phải là loại chịu được ứng suất lớn, chịu được độ nén và độ va đập cao, an toàn trong quá trình thi công và sử dụng.

- Thời hạn sử dụng của ống phải lớn hơn 50 năm ở độ sâu 0,4m, chịu được tải trọng của xe tải 60 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).

3.2. Vật liệu chế tạo ống

Vật liệu chế tạo ống và vật liệu nhựa PE tỷ trọng cao nguyên chất (Hight Density Polyethylene), có bổ sung các chất phụ gia để tăng khả năng chống oxy hóa, chống ảnh hưởng của tia tử ngoại, chất chống côn trùng xâm hại và tạo màu...

Được phép sử dụng các phế liệu trong quá trình sản xuất và thử nghiệm sản phẩm theo tiêu chuẩn này. Không được phép sử dụng vật liệu tái chế hay xử lý lại từ nguồn khác.

3.3. Yêu cầu về hình thức ngoại quan của ống

Bề mặt ống cả trong và ngoài đều phải trơn nhẵn, không lồi lõm, méo và không có vết xước, nứt hoặc khuyết tật khác làm hại vỏ cáp.

Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không xòe, không sắc cạnh.

3.4. Màu sắc

Ống nhựa màu cam.

Màu sắc của ống HDPE phải đồng nhất trên toàn bộ mặt ống, không biến màu theo thời gian và môi trường.

3.5. Ghi nhận sản phẩm ống HDPE

Nhà sản xuất phải ghi các thông tin cần thiết trên thân ống ít nhất 1 lần trên 5m chiều dài chế tạo. Các thông tin gồm: Tên sản phẩm - ngày sản xuất - các thông tin về nhà sản xuất.

Ống phải được đánh số độ dài chế tạo theo mét (1m/lần).

3.6. Các yêu cầu về đóng gói

Ống được cuộn trong các lô chuyên dụng với độ dài chế tạo, 2 đầu ống được đậy kín.

- Nhà sản xuất phải cung cấp các phụ kiện dùng để nối ống kèm theo mỗi lô cuộn ống.

4. Các thông tin yêu cầu đưa vào tài liệu thầu

Tài liệu kỹ thuật mô tả thông số kỹ thuật, hình vẽ và tính chất hoá lý của ống nhựa chịu lực.

Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test) và biên bản thí nghiệm xuất xưởng (Routine test) phù hợp với các tiêu chuẩn áp dụng hoặc tiêu chuẩn khác tương đương.

Mẫu sản phẩm kèm theo.

Phụ lục: Đặc tính kỹ thuật riêng và cam kết.

Đặc tính kỹ thuật và cam kết

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
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 ± 0,5 2,3 ± 0,4 1,5 ± 0,3	
5	Bước ren HDPE-D195/150 HDPE-D130/100 HDPE-D32/25	mm	45 ± 0,5 30 ± 0,5 8 ± 0,5	
6	Độ dài chế tạo HDPE-D195/150 HDPE-D130/100 HDPE-D32/25	m	50 100 400	
7	Tài liệu kỹ thuật		Có	
8	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có	

1.2.2.3. Tiêu chuẩn kỹ thuật Tủ RMU

(Quyết định số 171/QĐ-HĐTV ngày 12/11/2024 Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu nguyên khối cấp điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam)

Điều 1. Các yêu cầu về thiết kế kỹ thuật chính của tủ RMU

1. Yêu cầu chung:

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

- Mỗi tủ RMU kiểu nguyên khối có thể được lắp đặt từ hai khối chức năng trở lên (các khối chức năng có thể là máy cắt, hoặc dao cắt có tải cách ly, hoặc dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì, hoặc đầu cấp trực tiếp); các thành phần mang điện cao áp thuộc mạch chính của các khối chức năng

được đặt chung trong một ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment). Vỏ của ngăn chứa đầy khí được làm bằng kim loại và được nối đất. Ngoài ra:

+ Thiết kế của tủ có thể là tủ RMU kiểu nguyên khối không mở rộng được.

+ Các loại tủ RMU kiểu nguyên khối không được lắp đặt các kết nối khác bên ngoài.

- Đối với tủ RMU kiểu nguyên khối mở rộng được, các thanh cái chính của nó còn được trang bị các kết nối bên ngoài ngăn chứa đầy khí để có thể ghép nối với thanh cái chính của tủ RMU kiểu nguyên khối mở rộng được khác (hoặc với tủ RMU kiểu mô-đun) có cùng thiết kế phần kết nối thanh cái chính. Hướng kết nối của thanh cái chính của tủ có thể là: chỉ nối về một bên (phải, hoặc trái), hoặc về cả hai bên.

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

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

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

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

- F: cho mặt trước (for front side).

- L: cho mặt bên (for lateral side).

- R: cho phía sau (for rear side).

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

- Phân loại: IAC (Internal Arc Classification).

- Loại khả năng tiếp cận: A, B.

- Các mặt phân loại của vỏ: F, L, R.

e. Lựa chọn loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU là A FLR.

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

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

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

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

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

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

a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu phải đạt IP65 (theo IEC 60529), có trang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

b. Tại các vị trí đề tra tay đòn thao tác và/hoặc các nút, lẫy đóng cắt và vị trí nối đất của các dao cắt có tải cách ly, máy cắt, cầu dao cách ly phải được trang bị cơ cấu khóa móc (padlocking) để có thể khóa lại khi cần thiết.

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

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

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

7. Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:

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

8. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:

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

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

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

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

Điều 2. Yêu cầu kỹ thuật của các ngăn tủ RMU

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

- a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly để đóng cắt mạch điện chính của cấp lộ đến (trường hợp đặc biệt có thể sử dụng làm ngăn phân đoạn thanh cái của hệ thống tủ RMU).
- b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập (Independent unlatched operation), cơ chế thao tác (operating mechanism) gồm 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.
- c. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.
- d. Trong một tủ RMU kiểu nguyên khối có (n) ngăn dao cắt có tải cách ly thì cho phép lắp đặt (n-1) bộ báo sự cố (FPI), mỗi bộ FPI được kèm theo bộ CT để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.
- e. Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.
- f. Sẵn sàng cho việc lắp đặt lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

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

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

3. Yêu cầu kỹ thuật ngăn máy cắt:

- a. Sử dụng khối chức năng máy cắt để đóng cắt mạch điện chính của cấp lộ đến, hoặc MBA phân phối, hoặc phụ tải điện khác phù hợp (trường hợp đặc biệt có thể sử dụng làm ngăn phân đoạn thanh cái của hệ thống tủ RMU).
- b. Khối chức năng máy cắt của ngăn tủ này có thể là loại gồm máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha và bộ dao cách ly 3 pha đó có cơ chế thao tác 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất). Hoặc là loại chỉ có máy cắt, không tích hợp dao cách ly 3 pha nhưng khi đó máy cắt phải có chức năng cách ly khi máy cắt mở và có cơ chế thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.
- c. Máy cắt là loại 3 pha, dập hồ quang bằng chân không, hoặc khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác).
- d. Máy cắt phải được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập và phải có cơ cấu tích trữ năng lượng để phục vụ cắt máy cắt khi có tín hiệu cắt máy cắt từ rơ-le bảo vệ.
- e. Mỗi ngăn tủ này phải trang bị 01 bộ báo điện áp 3 pha, 01 rơ-le bảo vệ và bộ CT đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le bảo vệ. Trường hợp máy cắt sử dụng rơ-le kiểu nguồn tự cấp thì máy cắt phải được thiết kế mạch cắt phù hợp và ngăn tủ này phải được trang bị các CT để cấp nguồn nuôi cho rơ-le và cấp nguồn cho mạch cắt máy cắt.
- f. Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

g. Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

h. Sẵn sàng cho việc lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

4. Yêu cầu kỹ thuật ngăn đầu cấp trực tiếp:

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

b. Ngăn tủ này được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC1.

c. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ bảo điện áp 3 pha.

Điều 3. Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

b. Thử nghiệm mạch phụ (nếu có) (Tests on auxiliary and control circuits).

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

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

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

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

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

h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (Pressure tests of gas-filled compartments);

Hạng mục thử nghiệm xuất xưởng này không áp dụng cho các ngăn chứa đầy khí có áp suất nạp từ 50 kPa (áp suất tương đối) trở xuống.

2. Thử nghiệm điển hình (Type test):

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

- Các hạng mục thử nghiệm điển hình cho tủ RMU và các thành phần của nó được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60298:1990 hoặc các phiên bản của tiêu chuẩn IEC 62271-200 bao gồm các hạng mục sau:

a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

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

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

d. Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (Short-time withstand current and peak withstand current tests).

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

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

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

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

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

Điều 4. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện chính

Trang bị đi kèm với tủ RMU bao gồm một hoặc nhiều loại phụ kiện sau đây:

1. Bộ bảo điện áp 3 pha:

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

2. Bộ bảo sự cố:

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

3. Rơ-le bảo vệ:

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

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

Cầu chì:

a. Cầu chì dùng cho ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chỉ để bảo vệ MBA phân phối là loại hỗ trợ bảo vệ (back-up fuse), sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7999-1:2009 (IEC 60282-1:2005), phù hợp với công suất của MBA được bảo vệ và có khả năng cắt tất cả các dòng điện từ dòng điện cắt lớn nhất danh định xuống đến dòng điện cắt nhỏ nhất danh định.

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

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

5. Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

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

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

6. CT và VT:

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

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

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

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

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

Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác:

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

- Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đấu nối đồng bộ kèm theo.

- Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.

- Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác...).

b. Đơn vị có thể yêu cầu cung cấp thêm các phụ kiện sau đây:

- Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) trong trường hợp cần đóng điện từng phần của hệ thống tủ RMU.

- Bộ phụ kiện rời để phục vụ thử nghiệm cáp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cáp và cáp ra khỏi sứ xuyên).

Điều 5. Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật kèm theo

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

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

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

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

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

Bảng 1: Yêu cầu đặc tính kỹ thuật chung của tủ RMU

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Phần tủ RMU		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu nguyên khối (Compact type)
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)
4	Số pha		3 pha
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái
6	Yêu cầu về mở rộng; phía cần mở rộng (bên phải, hoặc bên trái, hoặc cả 2 bên).		không
7	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 1 của Tiêu chuẩn này.
8	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		
9	Ngăn chứa đầy khí (gas- filled compartment):		Kiểu hệ thống áp suất kín (Sealed pressure systems) (xem khoản 3 Điều 1 của Tiêu chuẩn này).
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu)		IP 65
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	≤ 0,1/năm (ứng với khí SF6).
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 1 của Tiêu chuẩn này.
9.5	Trang bị cơ cấu phòng nổ		Có
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp (50 Hz):		
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.	kV	≥ 60

13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):		
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.	kVp	≥ 145
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	≥ 16 (tham khảo giá trị tính toán dòng ngắn mạch tại vị trí trạm 110kV Thị trấn Phùng: 15,3 kArms)
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (tk)	giây	≥ 1
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		A FLR
20	Hướng thoát hồ quang		Nêu cụ thể
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 1 của Tiêu chuẩn này.
III	Phụ kiện kèm theo		Đáp ứng yêu cầu cung cấp riêng cho từng ngăn tủ trong các Bảng 1, 2, 3, 4 của Điều này.
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 5 của Tiêu chuẩn này.

Bảng 2: Yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)

3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
4	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 630
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):		
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
III	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha	Trọn bộ	Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 4 của Tiêu chuẩn này.
2	Bộ bảo sự cố (FPI)		Có (Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 2 và khoản 2 Điều 4 của Tiêu chuẩn này)
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 4 của Tiêu chuẩn này.
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.		Theo yêu cầu tại khoản 6 Điều 4 của Tiêu chuẩn này.
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Có (Theo yêu cầu tại khoản 7 Điều 4 của Tiêu chuẩn này)
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		không

Bảng 3: Yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chỉ

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105

2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
4	Liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102)		
8.1	Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.
8.2	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
8.3	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
III	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ báo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 4 của Tiêu chuẩn này.
2	Cầu chì		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 4 của Tiêu chuẩn này.
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 4 của Tiêu chuẩn này.
4	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Có (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 4 của Tiêu chuẩn này).
5	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		không

1.2.2.4. Đặc tính kỹ cầu chì ống 22kV cho tủ RMU

(Theo thông báo Số: 5137/TB-EVNHANOI ngày 27/11/2017)

1. Phạm vi:

- Các thông số này bao gồm để thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng cho ống cầu chì cách điện HRC (hay CF) cho tủ RMU. Dòng định mức của ống chì nêu trong bảng dưới đây.

Các sai khác so với phần Điều kiện kỹ thuật này sẽ được Nhà thầu nêu trong phần Phụ đính - Các sai khác so với tài liệu thầu.

2. Tiêu chuẩn ứng dụng

Ống cầu chì cách điện (fuse link) HRC được thiết kế theo các tiêu chuẩn sau đây : IEC 60282-1

: Cầu chì ống giới hạn dòng điện

DIN 43525 : Cầu chì cao áp điện áp từ 6,6kV trở lên

VDE 0670 Part 402/IEC 60787 : Lựa chọn cầu chì giới hạn dòng điện cho máy biến áp.

3. Yêu cầu kỹ thuật

Ống chì HRC cho tủ RMU dùng để bảo vệ máy biến áp phân phối trong các trường hợp quá tải hay ngắn mạch. Đặc tính của dây chì (fuse link) có các tính chất sau: cầu chì loại hạn chế dòng điện có công suất ngắt cao. Đặc tính thời gian- dòng điện của cầu chì tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 60282-1, hợp bộ cầu dao cầu chì có dòng điện định mức là 200A, dòng ngắn mạch định mức (hiệu dụng /1s): $\geq 16kA$.

Ống chì được làm bằng sứ có khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu tác động cơ học cao. Bên trong ống chì được chứa cát có khả năng dập hồ quang tốt. Hệ thống cần đẩy (striker system) có cảm biến nhiệt được đặt ở mức khoảng 1200C để đảm bảo cho ống chì không cắt đứt với các quá tải hay ngắn mạch thoáng qua. Dưới đây là yêu cầu về một số thông số kỹ thuật chủ yếu của ống chì :

Kích thước và số liệu của ống cầu chì HRC

Un	In	L	D	I1	I3	Pn
KV	A	mm	mm	kA	A	W
	20	442	50-70	>25	76-105	60-80
	25	442	50-70	>25	76-105	60-80
	40	442	50-70	>25	130-180	70-120

Trong đó:

In: dòng điện định mức

Un: Điện áp định mức

I1: Dòng ngắn mạch lớn nhất đối với dây chì được thử nghiệm

I3: Dòng cắt nhỏ nhất

Pn: tổn thất công suất ở dòng định mức

L: Chiều dài ống cầu chì

D: Đường kính ống cầu chì

4. Thông tin cần đưa vào tài liệu dự thầu

Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình

Tài liệu kỹ thuật và phần mô tả cầu chì sẽ cung cấp

Phụ đính các đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết

5. Thử nghiệm

Dây chảy phải được thí nghiệm phù hợp với các tiêu chuẩn IEC-282 hay tương đương được thực hiện với một phòng thí nghiệm độc lập.

Toàn bộ thiết bị phải qua thử nghiệm routine test tại nhà máy sản xuất phù hợp với tiêu chuẩn IEC-282 hay tương đương.

6. Đóng gói và giao hàng

Cầu chì ống HRC phải được đóng gói trong hộp carton và đóng trong thùng bằng gỗ với số lượng thiết bị phù hợp

7. Đặc tính kỹ thuật ống cầu chì HRC

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề suất & Cam kết
1	Ống chì 24kV cho tủ RMU			
1.1	Nhà sản xuất			
	Mã hiệu sản phẩm Nước sản xuất			
1.2	Loại			
1.3	Dòng định mức	A		
	20		20	
	25		25	
	40		40	
1.4	Dòng ngắn mạch I1	KA	>25	
1.5	Dòng cắt nhỏ nhất I3			
	20A		76-105	
	25A	A	76-105	
	40A		130-180	
1.6	Tổn thất công suất ở dòng định mức	W		
	20A		60-80	
	25A		60-80	
	40A		70-120	
1.7	Đường kính	mm		
	20A		50-70	
	25A		50-70	
	40A		50-70	
1.8	Chiều dài L	mm	442	
1.9	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ		Có	
1.10	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có	

Ghi chú:

Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt của ống cầu chì bằng tiếng Việt và tiếng Anh.

Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.

Các thiết bị mới 100%, đồng bộ nguyên chiếc, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.

Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

XIII. Các bản vẽ

E-HSMT này gồm có các bản vẽ trong danh mục sau đây được đính kèm E-HSMT