

Chương V. YÊU CẦU VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT GÓI THẦU

I. Giới thiệu chung về dự án và gói thầu

Mục này giới thiệu khái quát thông tin về dự án và gói thầu như địa điểm thực hiện dự án, quy mô của dự án, thời gian thực hiện gói thầu và những thông tin khác tùy theo tính chất và yêu cầu của gói thầu.

1. Giới thiệu chung về dự án

a) Dự án:

- *Tên dự án:* Cải tạo các TBA đảm bảo an toàn phòng chống cháy nổ trên địa bàn quận Nam Từ Liêm năm 2026
- *Chủ đầu tư:* Công ty Điện lực Từ Liêm
- *Nguồn vốn:* Vay TDTM + KHCB đối ứng của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội - Thời gian thực hiện dự án: năm 2026
- *Quyết định đầu tư:* 1303/QĐ-PCTULIEM ngày 27/02/2026
- *Quyết định phê duyệt kế hoạch lựa chọn nhà thầu:* 2709/QĐ-PCTULIEM ngày 13/04/2026

b) Địa điểm:

- *Vị trí:* Khu vực cải tạo của dự án nằm tại địa bàn Phường Từ Liêm, TP Hà Nội

c) Quy mô:

Loại công trình và chức năng : Dự án nhóm C, loại công trình Công nghiệp - Năng lượng - Đường dây và trạm biến áp cấp IV (<35kV).

- *Quy mô và các đặc điểm khác :*
 - **Cải tạo 04 trạm biến áp phân phối:**
 - + 01 trạm biến áp 630kVA-22±2x2,5%/0,4kV cải tạo từ trạm treo sang trạm hợp bộ;
 - + 02 trạm biến áp 1000kVA-22±2x2,5%/0,4kV cải tạo từ trạm treo sang trạm hợp bộ;
 - + 01 trạm biến áp 1000kVA-22±2x2,5%/0,4kV cải tạo thay thế đầu sứ trung áp MBA thành đầu sứ Elbow;
 - **Xây dựng mới các tuyến đường dây hạ áp, cáp ngầm hạ áp:**
 - + Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE: 1432m

Trạm biến áp Đình Thôn 2:

a. Phần trung thế:

+ Tháo hạ đầu 2 cáp ngầm tại đỉnh TBA hiện có xuống. Sau đó tận dụng lại cáp hiện có, bổ sung 2 hộp đầu cáp để đấu nối vào tủ RMU của TBA Đình Thôn 2 sau cải tạo.

b. Phần trạm biến áp:

- Cải tạo TBA từ trạm treo sang trạm trụ thép.

- Trụ thép đỡ MBA: trạm thân trụ thép hợp bộ kiểu đứng có khoang lắp tủ hạ áp 1600A tận dụng lại.

Lắp đặt lại tủ RMU 22kV 3 ngăn (2CD+1CC) từ TBA Đình Thôn 8 điều chuyển sang.

Tháo đầu sứ trung áp máy biến áp cải tạo sang loại đầu sứ Plug-in bushing (sứ elbow);

Tận dụng lại tủ hạ thế 1600A lắp đặt lại trong thân trụ thép.

Ngăn tủ tụ bù tự động tích hợp trong thân trụ thép bao gồm : 01 MCCB tụ bù 3 cực 250A 690VAC/800V-36kArms; 01 hệ thống Thanh cái đồng: 2x100x5mm; 03 quả Chống sét hạ áp và 01 Tủ tụ bù 0,4kV-điều khiển 6 cấp-6x25kVAr-ngoài trời, có điều khiển; 01 bộ phụ kiện kèm theo tích hợp trong thân trụ thép.

Điều chuyển tủ tụ bù ngoài trời hiện có của trạm sang dự án khác của trong Công ty điện lực Từ Liêm.

c. Phần hạ thế:

+ Để đảm bảo ổn định TBA Đình Thôn 2 tiến hành xây dựng mới 04 lộ Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE.

- Lộ 1 (sau ATM A1.1-400A):

+ Kéo rải mới 01 sợi Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ tủ hạ thế đến cột XT, chiều dài tuyến cáp kéo mới là 6m.

+ Tại cột XT đấu nối cáp ngầm hạ thế với cáp vặn xoắn 4x120mm² hiện có bằng đầu cáp kết hợp đầu cos đồng nhôm, cấp điện cho các phụ tải cột 1ABC, 2C, 3C.

- Lộ 2 (sau ATM A1.2-400A):

+ Kéo rải mới 01 sợi Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ tủ hạ thế đến cột 2D, chiều dài tuyến cáp kéo mới là 57m.

+ Tại cột 2D đấu nối cáp ngầm hạ thế với cáp vặn xoắn 4x120mm² hiện có bằng đầu cáp kết hợp đầu cos đồng nhôm, cấp điện cho các phụ tải cột 2D, 3D, 4D, 5D.

- Lộ 3 (sau ATM A1.3-250A):

+ Kéo rải mới 01 sợi Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ tủ hạ thế đến cột 2B, chiều dài tuyến cáp kéo mới là 69m.

+ Tại cột 2B đầu nối cáp ngầm hạ thế với cáp vặn xoắn 4x120mm² hiện có bằng đầu cáp kết hợp đầu cos đồng nhôm, cấp điện cho các phụ tải cột 2B,3B, 4B, 5B, 6B.

- Lô 4 (sau ATM A1.4-250A):

+ Kéo rải mới 01 sợi Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ tủ hạ thế đến cột 2A, chiều dài tuyến cáp kéo mới là 41m.

+ Tại cột 2A đầu nối cáp ngầm hạ thế với cáp vặn xoắn 4x120mm² hiện có bằng đầu cáp kết hợp đầu cos đồng nhôm, cấp điện cho các phụ tải cột 2A,3A.

Trạm biến áp Phú Mỹ 1:

a. Phần trung thế:

+ Tháo hạ 2 đầu cáp ngầm tại đỉnh TBA Phú Mỹ 1 hiện có xuống, di chuyển tuyến cáp hiện trạng từ TBA Phú Mỹ 9 và TBA trường dạy nghề Mỹ Đình đến vị trí đặt mới của tủ RMU TBA Phú Mỹ 1. Bổ sung 2 hộp đầu cáp để đầu nối vào tủ RMU của TBA Phú Mỹ 1 sau cải tạo.

b. Phần trạm biến áp:

Trụ thép đỡ MBA: trạm thân trụ thép hợp bộ kiểu đứng có khoang lắp tủ hạ áp 1600A tận dụng lại.

Lắp mới tủ RMU 22kV 3 ngăn (2CD+1CC).

Tháo đầu sứ trung áp máy biến áp cải tạo sang loại đầu sứ Plug-in bushing (sứ elbow);

Tận dụng lại tủ hạ thế 1600A lắp đặt lại trong thân trụ thép.

Ngăn tủ tụ bù tự động tích hợp trong thân trụ thép bao gồm : 01 MCCB tụ bù 3 cực 250A 690VAC/800V-36kArms; 01 hệ thống Thanh cái đồng: 2x100x5mm; 03 quả Chống sét hạ áp và 01 Tủ tụ bù 0,4kV-điều khiển 6 cấp-6x25kVAr-ngoài trời, có điều khiển; 01 bộ phụ kiện kèm theo tích hợp trong thân trụ thép.

Điều chuyển tủ tụ bù ngoài trời hiện có của trạm sang dự án khác của trong Công ty điện lực Từ Liêm.

c. Phần hạ thế:

+ Để đảm bảo ổn định TBA Phú Mỹ 1 tiến hành xây dựng mới 05 lộ Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE.

- Lô 1 (sau ATM A1.1-400A):

+ Kéo rải mới 01 sợi Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ tủ hạ thế đến cột 1ABC, chiều dài tuyến cáp kéo mới là 21m.

+ Tại cột 1ABC đầu nối cáp ngầm hạ thế với cáp vặn xoắn 4x120mm² hiện có bằng đầu cáp kết hợp đầu cos đồng nhôm, cấp điện cho các phụ tải cột 1ABC, 2C, 3C.

- Lô 2 (sau ATM A1.2-400A):

+ Kéo rải mới 01 sợi Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ tủ hạ thế đến cột 2AB, chiều dài tuyến cáp kéo mới là 31m.

+ Tại cột 2AB đầu nối cáp ngầm hạ thế với cáp vặn xoắn 4x120mm² hiện có bằng đầu cáp kết hợp đầu cos đồng nhôm, cấp điện cho các phụ tải cột 2AB, 3B, 4B.

- Lô 3 (sau ATM A1.3-250A):

+ Kéo rải mới 01 sợi Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ tủ hạ thế đến cột 3A, chiều dài tuyến cáp kéo mới là 37m.

+ Tại cột 3A đầu nối cáp ngầm hạ thế với cáp vặn xoắn 4x120mm² hiện có bằng đầu cáp kết hợp đầu cos đồng nhôm, cấp điện cho các phụ tải cột 3A, 4A, 5A, 6A, 7A, 8A.

- Lô 4 (sau ATM A1.4-250A):

+ Kéo rải mới 01 sợi Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ tủ hạ thế đến cột 9A, chiều dài tuyến cáp kéo mới là 220m.

+ Tại cột 9A đầu nối cáp ngầm hạ thế với cáp vặn xoắn 4x120mm² hiện có bằng đầu cáp kết hợp đầu cos đồng nhôm, cấp điện cho các phụ tải cột 9A, 10A, 11A, 12A, 13A, 14A.

- Lô 5 (sau ATM A1.5-250A):

+ Kéo rải mới 01 sợi Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ tủ hạ thế đến cột 1D, chiều dài tuyến cáp kéo mới là 51m.

+ Tại cột 1D đầu nối cáp ngầm hạ thế với cáp vặn xoắn 4x120mm² hiện có bằng đầu cáp kết hợp đầu cos đồng nhôm, cấp điện cho các phụ tải cột 1D, 2D, 3D, 4D, 5D.

- Lô 6 (sau ATM A1.5-250A):

+ Kéo rải mới 01 sợi Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ tủ hạ thế đến cột 4C, chiều dài tuyến cáp kéo mới là 70m.

+ Tại cột 4C đầu nối cáp ngầm hạ thế với cáp vặn xoắn 4x120mm² hiện có bằng đầu cáp kết hợp đầu cos đồng nhôm, cấp điện cho các phụ tải cột 4C, 5C, 6C, 4C.1, 4C.2, 4C.3;

*) Tiếp địa an toàn:

+ Lắp mới 06 bộ tiếp địa lắp lại tại cột 1ABC, 2AB, 3A, 9A, 1D, 4C.

Trạm biến áp Đình Thôn 4:

a. Phần trung thế:

- Tháo hạ 2 đầu cáp ngầm tại đỉnh TBA Đình Thôn 4 hiện có xuống, để di chuyển cáp đến vị trí đặt mới của TBA Đình Thôn 4. Bổ sung 2 hộp đầu cáp để đầu nối vào tủ RMU của TBA Đình Thôn 4 sau cải tạo.

b. Phần trạm biến áp:

- Cải tạo TBA từ trạm treo sang trạm trụ thép.

- Trụ thép đỡ MBA: Thân trụ thép tích hợp tủ hạ thế, gồm 01 Tủ tổng hạ áp 1000A có khoang chứa tủ RMU kèm chụp cực MBA và máng cáp trung hạ thế đỡ MBA 630kVA-22/0,4kV (Bao gồm: 04 Biến dòng điện 0,4kV - 1000/5A -

15VA, có cấp chính xác 0,5; 01 MCCB tổng 3 cực 1000A 690VAC/800V-65kArms, CO bằng tay; 05 MCCB nhánh 3 cực 250A 690VAC/800V-36kArms, CO bằng tay; 01 MCCB tụ bù 3 cực 250A 690VAC/800V-36kArms, CO bằng tay; 01 MCB 3 cực 25A 230/400VAC-6kArms, Kiểu gài/Vặn vít; 01 hệ thống Thanh cái đồng: 2x80x5mm; 03 quả Chống sét hạ áp và 01 Tủ tụ bù 0,4kV-điều khiển 6 cấp-6x15kVAr-ngoài trời, có điều khiển; 01 bộ phụ kiện kèm theo tích hợp trong thân trụ trạm).

- Lắp mới tủ RMU 22kV 3 ngăn (2CD+1CC).

- Tháo đầu sứ trung áp máy biến áp cải tạo sang loại đầu sứ Plug-in bushing (sứ elbow);

- Lắp đặt bổ sung bình dầu phụ cho MBA hiện có.

- Điều chuyển tủ tụ bù ngoài trời hiện có của trạm sang dự án khác của trong Công ty điện lực Từ Liêm

c. Phần hạ thế:

+ Để đảm bảo ổn định TBA Đình Thôn 4 tiến hành xây dựng mới 04 lộ Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE và và dự phòng 01 ống nhựa xoắn từ vị trí TBA cải tạo đến vỉa hè đường Đình Thôn.

- Lộ 1 (sau ATM A1.1-250A):

+ Kéo rải mới 01 sợi Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ tủ hạ thế đến cột 5A, chiều dài tuyến cáp kéo mới là 90m.

+ Tại cột 5A đầu nối cáp ngầm hạ thế với cáp vắn xoắn 4x120mm² hiện có bằng đầu cáp kết hợp đầu cos đồng nhôm, cấp điện cho các phụ tải cột 5A, 6A, 6A.1, 7A.1.

- Lộ 2 (sau ATM A1.2-250A):

+ Kéo rải mới 01 sợi Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ tủ hạ thế đến cột 6A, chiều dài tuyến cáp kéo mới là 128m.

+ Tại cột 6A đầu nối cáp ngầm hạ thế với cáp vắn xoắn 4x120mm² hiện có bằng đầu cáp kết hợp đầu cos đồng nhôm, cấp điện cho các phụ tải cột 6A, 7A, 8A.

- Lộ 3 (sau ATM A1.3-250A):

+ Kéo rải mới 01 sợi Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ tủ hạ thế đến cột 9A, chiều dài tuyến cáp kéo mới là 184m.

+ Tại cột 9A đầu nối cáp ngầm hạ thế với cáp vắn xoắn 4x120mm² hiện có bằng đầu cáp kết hợp đầu cos đồng nhôm, cấp điện cho các phụ tải cột 9A, 10A.

- Lộ 4 (sau ATM A1.4-250A):

+ Kéo rải mới 01 sợi Cáp hạ áp-AL-4x240mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ tủ hạ thế đến cột 11A, chiều dài tuyến cáp kéo mới là 225m.

+ Tại cột 11A đầu nối cáp ngầm hạ thế với cáp vắn xoắn 4x120mm² hiện có bằng đầu cáp kết hợp đầu cos đồng nhôm, cấp điện cho các phụ tải cột 11A,12A,13A, 12A.1.

*) Tiếp địa lặp lại và tiếp địa an toàn:

+ Lắp mới 01 bộ tiếp địa an toàn tại cột 11A, 9A, 6A, 5A.

Trạm biến áp Đình Thôn 3:

a. Phần trung thế:

+ Tháo đầu cáp ngầm tại cột TBA Đình Thôn 3 xuống bổ sung hộp nối để tạo liên thông TBA Đình Thôn 2 đi TBA đình Thôn 8;

+ Thay mới RMU Đình Thôn 8, sử dụng chủng loại tủ RMU 22kV-kiểu compact-4 ngăn (2CD+2CC)-Không mở rộng được; 2CC sang MBA; Không kết nối SCADA.

+ Kéo mới cáp ngầm 22kV- Cu- 3x50mm² từ tủ RMU Đình Thôn 8 đến TBA Đình Thôn 3.

b. Phần trạm biến áp:

+ Tháo đầu sứ trung áp máy biến áp cải tạo sang loại đầu sứ Plug-in bushing (sứ elbow);

+ Lắp đặt bổ sung bình dầu phụ cho MBA hiện có.

c. Phần trạm hạ áp:

+ Giữ nguyên hiện trạng;

2. Giới thiệu chung về gói thầu

a) Phạm vi công việc của gói thầu :

+ Khu vực cải tạo của dự án nằm trong khu vực Phường Từ Liêm, thành phố Hà Nội.

+ Cải tạo các TBA Đình Thôn 2, TBA Phú Mỹ 1, TBA Đình Thôn 4, TBA Đình Thôn 3;

+ Xây dựng mới các xuất tuyến cáp ngầm hạ thế, để cấp điện đến phụ tải cho lưới hiện trạng.

b) Thời hạn hoàn thành: 90 ngày

II. Yêu cầu về tiến độ thực hiện

Mục này nêu yêu cầu về thời gian từ khi hợp đồng PC có hiệu lực tới khi hoàn thành hợp đồng theo ngày/tuần/tháng: 90 ngày

Trường hợp ngoài yêu cầu thời hạn hoàn thành cho toàn bộ công trình còn có yêu cầu tiến độ hoàn thành cho từng hạng mục công trình thì lập bảng yêu cầu tiến độ hoàn thành.

1. Yêu cầu về tiến độ chung của dự án

Phần này cung cấp cho nhà thầu tiến độ chung của dự án với các nội dung chi tiết đã được duyệt trong thiết kế mới nhất, bao gồm biểu đồ ngang về tiến độ các hợp phần của dự án có liên quan đến gói thầu.

2. Yêu cầu tiến độ của gói thầu và các mốc tiến độ

Phần này cung cấp yêu cầu chi tiết tiến độ yêu cầu cho gói thầu PC này với nội dung chi tiết và các mốc thời gian quan trọng liên quan đến nghiệm thu, chuyển tiếp và đồng bộ với các công tác khác của dự án cũng như các mốc thời gian làm cơ sở xác định việc thưởng phạt tiến độ trong hợp đồng.

Các mốc tiến độ quan trọng yêu cầu kê trong bảng sau:

TT	Hạng mục công việc	Thời gian bắt đầu	Thời gian hoàn thành
1	Cải tạo các TBA đảm bảo an toàn phòng chống cháy nổ trên địa bàn quận Nam Từ Liêm năm 2026	Khi hợp đồng có hiệu lực	90 ngày

III. Yêu cầu về kỹ thuật, chỉ dẫn kỹ thuật

1. Yêu cầu về kỹ thuật, Chỉ dẫn kỹ thuật

1. Quy trình, quy phạm áp dụng cho việc thi công, nghiệm thu công trình:

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014; Luật sửa đổi, bổ sung xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/06/2020;

- Luật điện lực số 61/2024/QH15 ban hành ngày 30/11/2024;

- Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

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

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

- Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương: quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng.

- Thông tư số 02/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương: Quy định về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.

- Thông tư số 39/2025/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).

- Quyết định số 45/QĐ-HĐTV ngày 27/03/2025 của Tổng Công ty Điện lực Tp Hà Nội về việc ban hành Đề án “Chuẩn hóa lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tổng Công ty Điện lực Tp Hà Nội”.

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

- Thông báo số 170/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu Mô-đun cấp điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Văn bản số 1505/QĐ-EVNHANOI ngày 27/02/2020 của Tổng Công ty Điện

lực TP Hà Nội về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật Bộ thiết bị đầu cuối dùng để giám sát, điều khiển từ xa các tủ hợp bộ Ring Main Unit lưới điện trung áp 22kV trong Tổng công ty Điện lực Thành phố Hà Nội;

- Tờ trình số 1958/TTr-QLĐT ngày 01/4/2021 về việc Quy định thống nhất thiết kế mẫu cho cọc tiếp địa tại các TBA, đường dây trung thế áp dụng chung trong toàn Tổng Công ty;

- Quyết định số 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/6/2021 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cáp hạ áp và phụ kiện, cáp nhĩ thứ trên lưới điện hạ áp trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

- TCCS 07:2021/EVN: Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 104/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021;

- TCCS 08:2021/EVN: Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến dòng điện 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 105/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021;

- TCCS 17:2021/EVN: Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021;

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

- TCCS 11:2023/EVN: Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023;

- Thông báo số 931/EVNHANOILDC-CN ngày 27/06/2023 của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội-Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc kết nối các thiết bị Recloser, RMU, LBS trên lưới trung thế về Trung tâm điều độ;

- Thông báo số 769/TB-EVNHANOI ngày 11/8/2023 về việc qui định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hầm nối cáp;

- Thông báo số 1672/TB-EVNHANOI ngày 27/2/2024 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc chuẩn hóa tên gọi, đơn vị tính vật tư thiết bị lưới điện;

- TCCS 07:2021/EVN: Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến điện áp 22, 35 và 110 kV

áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 104/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021;

- TCCS 08:2021/EVN: Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến dòng điện 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 105/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021;

- TCCS 17:2021/EVN: Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021;

- 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.

* Các tiêu chuẩn về xây dựng:

- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam.

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng

QCVN 02:2022/BXD.

- TCVN 2737: 2020 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.

- TCVN 5574: 2018 - Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông và BTCT.

- TCVN 5575: 2012 - Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép.

- TCVN 5408-2007 - Tiêu chuẩn mạ kẽm nhúng nóng.

- Các quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng nhà nước hiện hành khác..

2. Yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát:

Trong E-HSDT, Nhà thầu phải lập và đề xuất biện pháp thi công. Biện pháp thi công phải thể hiện rõ phương pháp, cách thức, trình tự thực hiện công việc đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật như mô tả trong mục 1 của chương này, hồ sơ thiết kế kèm theo E-HSMT và phù hợp với yêu cầu thực tế của công trình. Đây là nội dung quan trọng làm cơ sở để xem xét đánh giá E-HSDT và tổ chức triển khai thực hiện sau này nếu nhà thầu trúng thầu.

2.1. Yêu cầu chung

a. Nội dung công việc:

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

- Thi công các hạng mục công trình theo qui định trong đề án thiết kế.

- Xây lán trại tạm, đảm bảo nguồn điện, nước phục vụ thi công và không làm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.

- Nhà thầu tự xem xét, tham quan địa điểm xây dựng để nghiên cứu, đánh giá hiện trạng của mặt bằng công trường, điều kiện tự nhiên, lối ra vào, các công trình lân cận, các công trình công cộng có khả năng ảnh hưởng trong quá trình thi công và các yếu tố liên quan khác

- 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.

- 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.

- 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.

- Căn cứ theo đề án thiết kế, nhà thầu tự 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 thoả thuận.

- Nhà thầu chịu trách nhiệm hoàn toàn về việc làm các thủ tục xin mượn đất tạm thời và đền bù phục vụ cho công tác thi công phù hợp với biện pháp của Nhà thầu và chịu mọi khoản chi phí cho các công việc này.

- Nhà thầu phải tự liên hệ, làm các thủ tục và chịu mọi chi phí liên quan với các đơn vị liên quan để khảo sát, đăng ký đóng cắt điện phục vụ thi công cũng như thi công giao chéo với các đường dây thông tin, điện lực, ... và chịu trách nhiệm thực hiện đảm bảo theo kế hoạch.

- Toàn bộ vật tư thiết bị liên quan đến việc xây lắp cho gói thầu do nhà thầu cấp và do Chủ đầu tư cấp, Nhà thầu có trách nhiệm chuẩn bị kho bãi và vận chuyển về công trường để lắp đặt.

- Nhà thầu chịu trách nhiệm bảo quản và vận chuyển vật tư thiết bị thu hồi từ công trình về kho bên Chủ đầu tư.

- Nhà thầu phải chịu mọi chi phí liên quan đến công tác thí nghiệm các vật tư, thiết bị do nhà thầu cấp và chi phí thí nghiệm liên quan đến chất lượng công trình do Nhà thầu xây lắp, như: Xi măng, cát, đá, thép, mẫu bê tông,...

b. Thiết bị và nhân công:

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm cung cấp các trang thiết bị, phương tiện và lao động cũng như bảo hộ, an toàn phù hợp với mô tả trong biện pháp thi công.

- Trong hồ sơ dự thầu, Nhà thầu phải đệ trình cho đại diện bên mời thầu đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch thi công, bao gồm cả số lượng chủng loại thiết bị sẽ sử dụng.

- Bên mời thầu có quyền quyết định bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận thợ nào mà cho là không phù hợp với công việc thi công.

c. Tiêu chuẩn dùng thi công và nghiệm thu:

- Tất cả vật liệu sử dụng phải có chất lượng đáp ứng và tuân thủ theo những tiêu chuẩn nêu trong hồ sơ mời thầu.

- Ngoài các điều khoản nêu trong điều kiện kỹ thuật này, trong quá trình tổ chức thi công và nghiệm thu Nhà thầu phải tuân theo các quy phạm, tiêu chuẩn nêu trong hồ sơ mời thầu.

d. Dọn sạch mặt bằng

Nhà thầu có trách nhiệm dọn dẹp mặt bằng và dỡ bỏ từng phần thiết bị, phương tiện trong thời gian thi công và sau khi hoàn thành công việc, kể cả các lều lán không cần thiết, các vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong thi công để đơn vị Hoàn trả mặt bằng thực hiện công việc hoàn trả.

e. Tiến độ thi công

Nhà thầu phải đệ trình tiến độ thi công đồng thời với hồ sơ dự thầu.

f. Bản vẽ hoàn công:

Nhà thầu phải đệ trình bản vẽ hoàn công đối với các phần việc đã hoàn thành, phải có đủ các nội dung như thực tế đã thi công và được bên mời thầu chấp thuận.

2.2. Phòng chống cháy nổ và vệ sinh môi trường khi thi công.

Nhà thầu có trách nhiệm lập và thực hiện tất cả mọi biện pháp để đảm bảo an toàn lao động, đảm bảo trong suốt quá trình thi công gói thầu:

- Biện pháp an toàn lao động đúng quy định, an toàn cho con người và thiết bị bên thứ ba trong quá trình thi công.

- Biện pháp phòng chống cháy nổ, an ninh trật tự trong phạm vi công trường.

- Biện pháp đảm bảo vệ sinh môi trường.

2. Yêu cầu các thông số bảo hành

Các thông số/yêu cầu tối thiểu về bảo hành mà nhà thầu phải kê khai và đáp ứng được liệt kê chi tiết trong bảng sau:

TT	Các thông số/yêu cầu	Yêu cầu tối thiểu	Đề xuất của nhà thầu
I	YÊU CẦU VỀ BẢO HÀNH ĐỐI VỚI PHẦN XÂY LẮP (C)	24 tháng	
1			
2			
...			
II	YÊU CẦU VỀ BẢO HÀNH ĐỐI HẠNG HÓA (P)	24 tháng	
1			
2			
...			

E-HSĐT có đề xuất về thông số bảo hành không đạt yêu cầu tối thiểu nêu trên sẽ bị loại và không được đánh giá các bước tiếp theo. Các chỉ tiêu bảo hành đề xuất trong từng E-HSĐT sẽ được đánh giá theo nguyên tắc trên cùng một mặt bằng và tiêu chuẩn đánh giá quy định tại Chương III của E-HSMT.

Phương án thay thế: E-HSMT có thể quy định theo phương án nêu giá trị thông số bảo hành điển hình theo thiết kế và cho phép nhà thầu chào các thông số bảo hành dao động xung quanh giá trị này nhưng không vượt quá mức tối thiểu, mức tối đa nào đó (*Ví dụ 5%*).

3. Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị Nhà thầu cung cấp:

1. Tủ RMU 22kV : Tủ RMU 22kV- kiểu compact - 4 ngăn (2CD+2CC)- Không mở rộng được; 2CC sang MBA; Không kết nối SCADA, Tủ RMU 22kV- kiểu compact - 3 ngăn (2CD+1CC)- Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA (Quyết định số 171/QĐ-HĐTV ngày 12/11/2024 của Hội đồng thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam 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)

Bảng 1- Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Hạng mục	Yêu cầu
----------	---------

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	40°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Nhiệt độ trung bình, được đo trong khoảng thời gian 24 giờ	≤ 35°C
Bức xạ mặt trời	Không bị ảnh hưởng bởi bức xạ mặt trời.
Độ cao lắp đặt so với mực nước biển	≤ 1.000 mét
Mức độ ô nhiễm của không khí xung quanh	Không bị ô nhiễm đáng kể bởi bụi, khói, khí ăn mòn và/hoặc dễ cháy, hơi biển hoặc muối và thuộc mức độ ô nhiễm “rất nhẹ” (very light) theo tiêu chuẩn IEC TS 60815-1:2008.
Giá trị trung bình của độ ẩm tương đối: - Trong khoảng thời gian 24 giờ: - Trong khoảng thời gian một tháng:	≤ 95% ≤ 90%
Giá trị trung bình của áp suất hơi nước ⁽¹⁾ : - Trong khoảng thời gian 24 giờ. - Trong khoảng thời gian một tháng.	≤ 2,2 kPa ≤ 1,8 kPa
Rung động do các nguyên nhân bên ngoài hoặc động đất	Không vượt quá sự rung động do chính hoạt động của thiết bị đóng cắt.
Ghi chú ⁽¹⁾: - Có thể xảy ra hiện tượng ngưng tụ khi nhiệt độ thay đổi đột ngột trong thời gian có độ ẩm cao. - Độ ẩm cao cũng có thể do hơi nước từ dưới đất tại các vị trí lắp đặt ngầm, hoặc từ mương cáp nối với thiết bị đóng cắt bốc lên và xâm nhập vào bên trong thiết bị.	

Bảng 2- Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

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

A. Yêu cầu chung:

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 đấu cáp 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 mở rộng được hoặc là tủ RMU kiểu nguyên khối không mở rộng được.

+ Các loại tủ RMU kiểu nguyên khối được lắp đặt các kết nối bên ngoài ngăn chứa đầy khí để có thể kết nối với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt 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.

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.

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).

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.

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

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.

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.

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

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).

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):

Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất 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.

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.

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.

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.

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

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

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.

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

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.

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

Yêu cầu kỹ thuật về các chỉ thị trạng thái:

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.

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.

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).

Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:

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.

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.

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.

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.

Yêu cầu kỹ thuật của các ngăn tủ RMU

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

Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến (trường hợp đặc biệt có thể sử dụng làm ngăn phân đoạn thanh cái của hệ thống tủ RMU).

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.

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

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 (trường hợp hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA, có thể sử dụng loại bộ báo sự cố chế tạo riêng biệt hoặc loại được tích hợp vào thiết bị RTU).

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

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

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

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).

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.

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).

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

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.

Cơ chế truyền động nổi đất và vị trí cần nổi đất của ngăn tủ này phải đảm bảo nổi 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 nổi đất.

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

Không lắp bộ bảo sự cố cho ngăn tủ này.

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

Yêu cầu kỹ thuật ngăn đấu cáp trực tiếp:

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.

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

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

Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

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:

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

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

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

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

Kiểm tra thiết kế (Design and visual checks).

Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge Measurement).

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

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.

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:

Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

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

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

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

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

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

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

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

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

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:

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.

Bộ báo sự cố:

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).

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.

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).

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).

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.

Cầu chì:

Cầu chì dùng cho ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để bảo vệ MBA phân phối là loại hỗ trợ bảo vệ (back-up fuse), sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7999-1:2009 (IEC 60282-1:2005), phù hợp với công suất của MBA 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.

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

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

Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

Các hộp đầu cáp và phụ kiện đấu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đấu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp

ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).

Đối với ngăn tủ RMU có yêu cầu đấu 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.

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

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...).

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).

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.

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 báo điện áp, bộ báo sự cố...)

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

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

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ và các ngăn tủ RMU

Bảng 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		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.
	Cấu trúc thiết kế		Kiểu nguyên khối (Compact type)
	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)
	Số pha		3 pha
	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái
	Yêu cầu về mở rộng; phía cần mở rộng (bên phải, hoặc bên trái, hoặc cả 2 bên).		Không mở rộng
	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Không
	Ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).
	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ
	Cấp bảo vệ (tối thiểu)		IP 65
	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF ₆).
	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
	Trang bị cơ cấu phòng nổ		Có
	Tần số định mức	Hz	50
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24
	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp (50 Hz):		
	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50
	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
	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):		
	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125
	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
	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630
	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (Ik)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (tk)	giây	≥ 1
	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (Ip)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
	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)		B FLR
	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.
	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
III	Phụ kiện kèm theo		Đáp ứng yêu cầu cung cấp riêng cho từng ngăn tủ trong các Bảng 4, 5, 6 và 7 của Điều này.
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

Bảng 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		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200
	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)
	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cấp)		LSC2
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly		
	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103
	Số cực		3
	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 630
	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)
	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3
	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):		
	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
III	Phụ kiện kèm theo		
	Bộ bảo điện áp 3 pha	Trọn bộ	Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
	Bộ bảo sự cố (FPI)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 1 Điều 6 và khoản 2 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
	Bộ hộp đấu cáp và phụ kiện		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.		Theo yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Không

Bảng 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		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105
	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)
	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly		
	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105
	Số cực		3
	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
	Liên động với cầu chì lắp trong bộ chỉ đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.
	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)
	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nổi đất (theo IEC 62271-102)		
	Vị trí cần nổi đất và cơ chế truyền động, thao tác		Nổi 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 nổi đất.
	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
III	Phụ kiện kèm theo		
	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
	Cầu chì		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
	Bộ hộp đấu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Không

2. Đặc tính kỹ thuật trụ đỡ máy biến áp kiêm tủ hạ thế bên trong, tích hợp vị trí lắp tủ RMU 22kV (Quyết định số 1166/QĐ-EVN HANOI ngày 05/02/2025 của Tổng Giám đốc Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành Tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật thân trụ thép, hộp chụp cực, máng cáp cao, hạ áp cho máy biến áp phân phối trong Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội)

Phân trụ thép:

- Có 2 lớp bảo vệ chống ăn mòn được cấu tạo như sau:
 - + Lớp bảo vệ trong mạ kẽm nhúng nóng dày $\geq 110\mu\text{m}$ cả mặt trong và ngoài của trụ thép.
 - + Lớp bảo vệ bên ngoài được sơn tĩnh điện cả mặt trong và ngoài của trụ theo tiêu chuẩn ANSI 70.
- Độ dày của các kết cấu trụ đỡ:
 - + Độ dày thép phần thân chịu lực của trụ đỡ: $\geq 7\text{mm}$
 - + Bích đáy nóc trạm, góc tăng cứng thân tôn dày 20mm.
 - + Thanh gá thiết bị, cánh trạm tôn dày 2mm.
- Hộp chụp cực và máng tôn dày 2mm.
- Phần thép thân chịu lực của thân trụ phải được gia công từ thép tấm, được dập định hình, không được hàn ghép.
- Khả năng chịu tải trọng nén của trụ đỡ ≥ 1 tấn (yêu cầu nhà thầu có tài liệu chứng minh của cơ quan kiểm định nhà nước có thẩm quyền).

*, Thân trụ thép bố trí để lắp đặt:

- 01 RMU 3 ngăn đảm bảo đủ không gian để lắp các thiết bị SCADA khi cần thiết; hoặc 01 tủ tụ bù có điều khiển đi kèm theo thân trạm, có thể tháo rời thay thế độc lập khi cần thiết.

+ 01 tủ hạ áp riêng biệt hoặc tủ hạ áp đi kèm theo thân trạm, có thể tháo rời thay thế độc lập khi cần thiết.

- Tại các khoảng mở ở phần đầu trụ, có chi tiết định vị máng cáp trước khi chúng được cố định vào thân trụ. Chụp cực máy biến áp phải thiết kế phù hợp với kích thước máy biến áp. Phần máng đi cáp trung áp, hạ áp phải thay đổi được chiều dài phù hợp với chiều cao của máy biến áp và phải đảm bảo ngăn nước tuyệt đối. Cánh cửa của thân trụ được thiết kế các khe hở thông gió để làm mát.

- Trụ có thang để kiểm tra máy biến áp, có thể cất gọn trong thân trạm khi không sử dụng.

- Toàn bộ trạm được đặt trên bệ bê tông cốt thép cao 0,5m so với mặt đất.

Trụ thép được liên kết với móng bê tông cốt thép bằng 08 bu lông neo móng Ø27.

- Trụ được thiết kế để sử dụng lại khi thay đổi máy biến áp trong giải công suất từ 250kVA đến 1250kVA (Có bộ gá lắp MBA - Khung trụ đỡ TBA phù hợp cho máy biến áp có công suất khác nhau của các hãng sản xuất khác nhau).

- Thân trạm có hệ thống thu gom dầu máy biến áp.

3.2. Phần tủ tổng hạ áp

Đối với MBA 630kVA: Phân phối hạ áp đi kèm thân trụ trạm, được cung cấp toàn bộ và đấu nối phù hợp với các cấu hình sau:

- Thanh cái đồng: 2x80x5mm, hệ thống thanh cái phải có khả năng chịu dòng ngắn mạch danh định $\geq 25\text{kA}/1\text{s}$ và dòng ngắn mạch đỉnh $\geq 52.5\text{kA}$.

- Các thanh cái phải được gia công kéo nguội và được mạ bạc hoặc mạ thiếc ở tại các điểm nối. Các thanh cái được bọc cách điện màu.

- Tủ điện có vị trí khoét lỗ cáp đầu vào và đầu ra tương ứng với cấu hình trên.

- Tủ điện hạ áp được trang bị các thiết bị đo lường và các phụ kiện sau được lắp ở đầu vào bên trên ATM tổng:

+ Trong tủ thiết kế vị trí lắp đặt: 01 công tơ 3 pha điện tử, 01 modem GPRS/3G, 01 bộ đo đếm dữ liệu tập trung DCU.

+ Các công tơ và các bộ biến dòng được lắp ở khoang riêng (khoang chống tổn thất) có khoá và kẹp chì niêm phong riêng.

+ Tủ điện có thiết kế vị trí lắp đặt bộ truyền tín hiệu đo xa của công tơ điện tử.

+ Chống sét hạ áp 500V.

Toàn bộ thông số đo lường dòng điện và điện áp sẽ được theo dõi qua hệ thống đo xa.

Tủ hạ áp trọn bộ phải tuân theo tiêu chuẩn IEC 60439 và cung cấp hợp bộ các phụ kiện cần thiết kèm theo.

- Tủ được trang bị các giá đỡ cho các cáp vào và ra.

- Tất cả mọi công việc đấu nối thiết bị đóng cắt và bảo dưỡng đều phải được tiến hành phía trước mặt tủ.

- Dây điều khiển đấu nối trong tủ điện hạ áp là dây đồng bện, cách điện PVC có tiết diện tối thiểu 2,5mm².

3.3. Yêu cầu về thiết bị bên trong tủ hạ áp.

3.3.1. Yêu cầu Aptomat trong tủ hạ áp.

- Aptomat trong tủ bao gồm 01 Aptomat tổng và các Aptomat nhánh, số lượng aptomat nhánh tương ứng với cấu hình tủ đã nêu ở trên (áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật

máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành theo quyết định số: 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023).

- Tiêu chuẩn áp dụng: Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

- Yêu cầu về thử nghiệm:

*, Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).
- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (Verification of the calibration of overcurrent releases).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

*, Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):

- + Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
- + Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
- + Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).
- + Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc ≤ 630 A.

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

- Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):

+ Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).

+ Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

- Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tối hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

+ Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục trên là không áp dụng cho MCCB có $I_{cs} = I_{cu}$.

- Tài liệu kỹ thuật yêu cầu gửi kèm MCCB:

+ Tài liệu mô tả các loại MCCB.

+ Các bản vẽ đấu nối, lắp đặt, kích thước.

3.3.2. Máy biến dòng

Máy biến dòng có dòng thứ cấp định mức 5A và phù hợp với dung lượng tủ:

TT	Tủ hạ áp	Tỷ số máy biến dòng
1	1000A	1000/5A

- Cấp chính xác tối thiểu là 0,5 theo TC: IEC 60185 và có các giá trị định mức cơ và nhiệt không nhỏ hơn các thiết bị khác đã được lắp đặt trên mạch chính.

- Máy biến dòng phải chịu được 120% Idm mà không được vượt quá nhiệt độ cho phép đã nêu ở trên.

3.4. Phần tủ tụ bù hạ áp có điều khiển.

3.4.1. Thiết kế:

- Tủ có 2 lớp cánh, được thiết kế đảm bảo quan sát được các thiết bị bên trong và các trạng thái hiển thị của bộ điều khiển tụ bù.

- Tủ được chia làm 2 ngăn: 01 ngăn lắp đặt tụ bù, 01 ngăn lắp đặt các thiết bị đóng cắt và bảo vệ. Các ngăn được ngăn cách nhau bằng tôn dày 2mm, sơn tĩnh điện 2 mặt.

- Các thiết bị đóng cắt chính bên trong tủ như các Aptomat hay các Contactor yêu cầu sử dụng cùng một hãng sản xuất để thuận tiện cho công tác chỉnh định, vận hành, bảo hành và mở rộng trong tương lai.

- Các thanh cái đồng phải được gia công kéo nguội và được mạ bạc hoặc mạ thiếc ở các điểm nối, tiết diện thanh cái đảm bảo đủ theo Aptomat tổng và các nhánh. Các đầu ra trong tủ phải có các cầu đấu phù hợp với cáp để đấu các tụ bù, các cầu đấu sử dụng cầu đấu chuyên dụng chia pha cho từng cấp phù hợp để đảm bảo tiếp xúc điện tốt.

- Các thanh cái được sơn màu, thanh dẫn đi áp tô mát bọc cách điện màu theo quy định.

- Tủ điều khiển tụ bù hạ áp trọn bộ phải tuân theo tiêu chuẩn IEC 60439 và cung cấp hợp bộ các phụ kiện cần thiết kèm theo như cầu đấu chia pha, cầu đấu trung tính, thanh cái tiếp địa, sứ đỡ thanh cái 0,4kV, dây cáp đấu nối Aptomat, contactor, tụ bù, dây cáp điều khiển, bulong, đầu cos, gen, nameplate ...

- Tủ được trang bị các giá đỡ cho các cáp vào và ra, các thanh gá, lắp thiết bị trong tủ được chế tạo bằng thép tấm dày từ 1,5-2mm.

- Đầu nối từ giàn thanh cái của tủ hạ áp đến áp tô mát tổng của tủ tụ bù sử dụng cáp hạ áp 0,6/1kV – Cu/XLPE/PVC – 1x95mm² hoặc thanh cái đồng có tiết diện tương đương.

- Dây điều khiển đầu nối trong tủ điều khiển là dây đồng bện, cách điện PVC, có tiết diện $\geq 2,5\text{mm}^2$.

3.4.2. Yêu cầu về thiết bị bên trong tủ tụ bù.

3.4.2.1. Aptomat hạ áp kiểu MCCB

Aptomat trong tủ điều khiển bao gồm 1 Aptomat tổng và các Aptomat nhánh, số lượng aptomat nhánh tương ứng với số lượng bình tụ hoặc nhóm tụ (tương ứng với số cấp điều khiển). Cụ thể như sau:

- Tủ tụ bù 0,4kV- điều khiển 6 cấp - 6x15kVAr ngoài trời, có điều khiển:

+ 01 MCCB 3 cực 250A (áp tô mát tổng).

+ 06 MCCB 3 cực 40A.

Các yêu cầu kỹ thuật, đặc tính cam kết của Aptomat được lấy theo tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành theo quyết định số: 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023.

- Dòng định mức aptomat tổng lựa chọn theo công suất cả cụm tụ, dòng định mức aptomat nhánh lựa chọn theo công suất bình tụ hoặc nhóm tụ tương ứng với cấp điều khiển ($\geq 1,2 \div 1,5$ lần Iđm tụ).

- Các Aptomat tổng có dòng định mức $> 100A$ lựa chọn khả năng cắt ngắn mạch $I_{cu} \geq 36$ kA; Các Aptomat nhánh có dòng định mức $< 100A$ lựa chọn khả năng cắt ngắn mạch $I_{cu} \geq 10$ kA.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		03 cực
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có I_n tới 315 A: $(0,7 \div 1) \times I_n$. - MCCB có $I_n > 315$ A: $(0,5 \div 1) \times I_n$.
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (U_e) (1 pha/3 pha)	VAC	230/400
10	Điện áp cách điện định mức (U_i)	VAC	≥ 690
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 8
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (I_n):	A	250, 630, 1000
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (I_{cu}) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có $I_n = 50 \div 100$ A		≥ 25
15.2	MCCB có $I_n = 125 \div 315$ A		≥ 36
15.3	MCCB có $I_n = 320 \div 800$ A		≥ 50
15.4	MCCB có $I_n \geq 1.000$ A		≥ 65

16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	không tải/có tải ở dòng định mức:
17.1	MCCB có In = ≤ 100 A		8.500/1.500
17.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		7.000 /1.000
17.3	MCCB có In = 320 ÷ 630 A		4.000/1.000
17.4	MCCB có 630 <In ≤ 2.500 A		2.500/500
17.5	MCCB có In ≥ 2.500 A		1.500/500
18	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders)		06 miếng
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng
18.5	Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện		Trang bị theo yêu cầu thiết kế
19	Số lượng tiếp điểm phụ		Trang bị theo yêu cầu thiết kế
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương

- Tiêu chuẩn áp dụng: Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

- Yêu cầu về thử nghiệm:

*; Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).
- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhà (Verification of the calibration of overcurrent releases).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

*; Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):
 - + Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
 - + Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
 - + Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).
 - + Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc ≤ 630 A.
 - + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
 - Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):
 - + Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).
 - + Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).
 - + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
 - Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
 - + Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).
 - + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục trên là không áp dụng cho MCCB có $I_{cs} = I_{cu}$.
- Tài liệu kỹ thuật yêu cầu gửi kèm MCCB:
 - + Tài liệu mô tả các loại MCCB.
 - + Các bản vẽ đấu nối, lắp đặt, kích thước.
 - + Các biên bản thí nghiệm Type Tests và Routine test của MCCB.
- #### 3.4.2.2. Contactor đóng cắt tụ bù hạ áp.
- Tiêu chuẩn áp dụng: IEC 60947-4-1.
- Contactor loại 3 pha 3 cực có điện trở hạn chế xung đóng cắt bảo vệ tiếp điểm chính chuyên dùng cho đóng cắt tụ điện có dung lượng lần lượt là 25kVAr, 20kVAr và 15kVAr. Số lượng contactor tương ứng với số lượng bình tụ hoặc nhóm tụ (tương ứng với số cấp điều khiển của tủ điều khiển).
- Điện áp cách điện $U_i \geq 690$ VAC
 - Điện áp làm việc: $U_e \geq 415$ VAC
 - Điện áp chịu xung định mức $U_{imp} \geq 8$ kV
 - Dòng điện định mức: Lựa chọn theo công suất bình tụ hoặc nhóm tụ của cấp điều khiển.
 - Điện áp nguồn điều khiển: 230 VAC
 - Tiếp điểm chính: 3NO
 - Tiếp điểm phụ: Nhà thầu tùy chọn
 - Khả năng cắt dòng điện định: $\geq 200I_n$
 - Số lần đóng cắt có tải: ≥ 250.000 lần
 - Số lần thao tác định mức trong 1 giờ: ≥ 240 lần/giờ

Tài liệu kỹ thuật yêu cầu gửi kèm:

- Tài liệu mô tả contactor
- Các bản vẽ đấu nối, lắp đặt, kích thước.
- Các biên bản thí nghiệm Type Tests và Routine Test.
- Các đặc tính khác

3.4.2.3. Bộ điều khiển tự bù hạ áp.

- Bộ điều khiển vi xử lý nhiều cấp điều khiển, có chức năng tự động điều khiển đóng cắt tự bù theo Cos ϕ , theo công suất phản kháng, có màn hình hiển thị các thông số hệ số công suất Cos ϕ , dòng điện, điện áp, sóng hài ... Bộ điều khiển có khả năng cài đặt các chế độ tại chỗ (bằng phím bấm), có khả năng cảnh báo thiếu áp, quá áp, bù thiếu, bù thừa, sóng hài cao ...

- Số cấp điều khiển đầu ra: Tùy chọn
- Nguồn cấp: 220-240/380-415 VAC
- Tần số: 50 Hz
- Dòng điện đầu vào: 5A
- Số tiếp điểm đầu ra: tùy chọn
- Độ bền điện tiếp điểm đầu ra: 100000 lần
- Chế độ điều khiển: Tự động/Bảng tay
- Nhiệt độ làm việc: 0 ÷ +55 $^{\circ}$ C

3.4.2.4. Tự bù hạ áp.

- Yêu cầu chung:

+ Các tụ điện hạ áp được sử dụng cho mục đích bù công suất phản kháng trên lưới điện hạ áp.

+ Các tụ điện là loại 3 pha, đấu tam giác, lắp đặt trong nhà/ngoài trời, có khả năng tự phục hồi cách điện, cách điện khô hoặc dầu, cách điện không chứa chất PCB hay các chất độc hại khác.

- Tiêu chuẩn áp dụng: IEC 60831-1/2 hay tương đương áp dụng cho tụ bù hạ áp.

- Yêu cầu khác:

*, Yêu cầu về thử nghiệm xuất xưởng:

Toàn bộ thiết bị phải qua thử nghiệm xuất xưởng tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60831-1/2 tương ứng. Các hạng mục thí nghiệm bao gồm:

- + Đo điện dung (Capacitance measurement) và tính toán đầu ra (Output Calculation).
- + Đo tổn thất tan δ trong tụ (Capacitor loss tangent (tan δ) measurement).
- + Thử điện áp giữa các đầu cực (Voltage test between terminals).
- + Thử điện áp AC giữa đầu cực và vỏ tụ (AC voltage test between terminals and container).
- + Thử nghiệm điện trở xả bên trong (Test of internal discharge device).
- + Thử nghiệm độ kín (Sealing test).

*, Yêu cầu về thử nghiệm điển hình:

Các biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60831-1/2 hoặc tương đương với các hạng mục như sau:

- + Thử nghiệm ổn định nhiệt (Thermal stability test).
- + Đo tổn thất tan δ trong tụ tại nhiệt độ tăng cao (Capacitor loss tangent (tan δ) measurement of elevated temperature).
- + Thử điện áp AC giữa các đầu cực và vỏ tụ (AC voltage test between terminals and container).

- + Thử điện áp xung sét giữa các đầu cực và vỏ tụ (Lightning impulse voltage test between terminals and container).
- + Thử nghiệm phóng điện ngắn mạch (Short – circuit discharge test).
- + Thử nghiệm tuổi thọ (Ageing test).
- + Thử nghiệm khả năng tự phục hồi cách điện (Self – healing test).
- + Thử nghiệm phá hủy (destruction test)
- Yêu cầu về mã hiệu: Mỗi tụ điện phải có một tấm nhãn ghi các thông tin được quy định trong tiêu chuẩn IEC60831.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Xuất xứ		Nêu rõ
2	Tên nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60831-1/2 hoặc tương đương
6	Chủng loại		
	Loại tụ lắp trong nhà		Ba pha, đầu tam giác, lắp đặt trong nhà, cách điện tự phục hồi, cách điện không chứa PCB hay các chất độc hại khác
	Loại tụ lắp ngoài trời		Ba pha, đầu tam giác, lắp đặt ngoài trời, cách điện tự phục hồi, cách điện không chứa PCB hay các chất độc hại khác, tụ điện phải kín nước, chống bụi, chịu được các va đập, ảnh hưởng của thời tiết, tia cực tím và nhiệt độ cao
7	Độ cao lắp đặt	m	< 1000 (so với mực nước biển)
8	Vỏ tụ		Nhôm hoặc tốt hơn, vỏ bình tụ có điểm bắt tiếp địa
9	Điện áp định mức U_n	V	415 ÷ 440
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Công suất ở điện áp và tần số định mức	kVAr	15
12	Khả năng quá dòng liên tục		1,3 lần dòng định mức
13	Điện áp làm việc lớn nhất cho phép theo thời gian ở các hệ số điện áp khác nhau		
	$V_f = 1.10$		8 giờ trong mỗi 24 giờ
	$V_f = 1.15$		30 phút trong 24 giờ
	$V_f = 1.20$		5 phút
	$V_f = 1.30$		1 phút
14	Thử nghiệm điện môi		
	Giữa các đầu cực	V	2,15 U_n trong 10 giây

	Giữa các đầu cực và vỏ tụ	V	3000V trong 10 giây đối với thử nghiệm xuất xưởng và 1 phút đối với thử nghiệm điển hình
15	Thử nghiệm điện áp xung giữa các đầu cực và vỏ tụ	kVp	≥ 8
16	Tổn hao trong tụ		
	Tổn hao điện môi	W/kVar	$\leq 0,2$
	Tổng tổn hao bao gồm cả điện trở xả	W/kVar	$\leq 2W/kVar$
17	Tuổi thọ	Giờ	≥ 100.000
18	Điện trở xả áp		Có
19	Đặc tính điện trở xả		Điện áp tàn dư của tụ phải giảm xuống còn $\leq 75V$ trong vòng 3 phút sau khi ngắt điện từ điện áp ban đầu $U_{Peak} = \sqrt{2}U_n$
20	Kẹp cực đầu dây phải có khả năng đấu nối dây tiết diện đến		
	25 kVar	mm ²	≥ 10
	20 kVar	mm ²	≥ 10
	15 kVar	mm ²	≥ 6
21	Phụ kiện đi kèm		
	Loại tụ lắp trong nhà		- Đầu cực pha / cực nối đất
	Loại tụ lắp ngoài trời		- Nắp chụp đầu tụ chống nước, chống tia cực tím, tuổi thọ ≥ 10 năm - Nút giữ cáp trên nắp chụp chịu được tia cực tím
22	Nhãn mác		Theo IEC60831
23	Bản vẽ mô tả kích thước		Có
24	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có
25	Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng kèm theo		Có

3.5. Nhãn mác đánh dấu trên thân TBA một cột hợp bộ.

- Thân trụ phải có tám mác gắn ở vị trí thích hợp dễ nhìn và bao gồm các nội dung sau:

- + Nhà sản xuất
- + Năm sản xuất
- + Điện áp định mức
- + Dòng điện định mức
- + Tần số định mức

- Biển báo: Tại 02 mặt chính của vỏ tủ có bố trí biển báo an toàn: Theo quy định tại mục 5 Điều 17. Đặt biển báo an toàn điện của thông tư 05/2021/TT-BCT, ngày 02 tháng 8 năm 2021 do Bộ Công thương ban hành. Chung loại sơn phản quang, loại ngoài trời trên bề mặt kim loại, đảm bảo độ bóng, độ bền màu, chống bám bẩn, chịu được tác động môi trường. (Không sử dụng chất liệu đề can dán, bọc nilon)



Hình 3

Ghi chú: Viền của biển báo và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen theo kích cỡ như trên.

3.6. Các thông tin cần đưa vào tài liệu thầu.

- Giấy chứng nhận thí nghiệm điển hình.
- Phụ lục: Đặc tính kỹ thuật và cam kết.
- Các bản vẽ mô tả bố trí thiết bị.
- Các tài liệu kỹ thuật mô tả thiết bị và bản kê các phụ kiện có trong thân trụ thép.

3.7. Thí nghiệm.

Trụ thép và các thiết bị đóng cắt phải qua thí nghiệm xuất xưởng tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC tương ứng.

3.8. Đóng gói và giao hàng.

Mỗi trụ thép và các phụ kiện kèm theo đều được đóng gói để bảo đảm an toàn trong quá trình vận chuyển và bảo quản.

Đặc tính kỹ thuật:

TT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
I	Yêu cầu kỹ thuật chung		
1	Nhà sản xuất		
2	Mã hiệu sản phẩm		
3	Nước sản xuất		
4	Kiểu		+ Trạm biến áp thân trụ thép
5	Điện áp danh định trung áp	kV	22
6	Điện áp danh định hạ áp	kV	0,4
7	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị trung áp	kV	24
8	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị hạ áp	kV	0,6/1
9	Tần số	Hz	50
II	Kết cấu cơ khí của trụ thép		
10	Vỏ có 2 lớp bảo vệ chống ăn mòn:		Đáp ứng

TT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
10.1	Lớp 1: tôn tráng kẽm cả 2 mặt trong và ngoài $\geq 110\mu\text{m}$		Đáp ứng
10.2	Lớp 2: Sơn tĩnh điện cả 2 mặt theo tiêu chuẩn ANSI 70, sơn phủ màu ghi sáng		Đáp ứng
11	Có vị trí cho cáp vào ra trên thân trụ phải đảm bảo chống nước tuyệt đối		Đáp ứng
12	Độ dày thép phần thân chịu lực của trụ	mm	≥ 7
13	Bích đáy nóc trạm, góc tăng cứng thân tôn	mm	≥ 20
14	Thanh gá thiết bị, cánh trạm, Hộp chụp cực và máng	mm	≥ 2
15	Nhà sản xuất phải đảm bảo thiết kế chế tạo sản phẩm một cách chi tiết, đáp ứng sản xuất sản phẩm với quy mô công nghiệp		Nhà thầu cung cấp chứng minh khi có yêu cầu.
16	Trụ đỡ có khoang riêng biệt lắp đặt tụ bù hạ áp và có cửa mở độc lập với các khoang khác		Đáp ứng
17	Khả năng chịu nén của trụ	tấn	≥ 1
18	Mức bảo vệ		IP54
19	Vị trí luôn dây tín hiệu từ bộ tập trung DCU đặt trong tủ hạ áp ra ngoài trạm		Có
III	Yêu cầu về điện đối với phần tủ tổng hạ áp 1000A (đi kèm theo thân trạm, có thể tháo rời thay thế độc lập khi cần thiết)		
23	Khả năng chịu dòng ngắn mạch danh định	kA/s	25
24	Khả năng chịu dòng ngắn mạch đỉnh	kA	52.5
25	Khoảng cách đường rò nhỏ nhất	$\frac{\text{mm}}{\text{kV}}$	20
26	Điện áp thử AC 50HZ trong 1 phút	kV	3,5
27	Điện áp xung danh định	kV	8,0
28	Thanh cái và thanh dẫn đồng được chọn phù hợp với dòng tải định mức và được lắp sẵn đến ATM tổng và ATM các lộ ra, gồm cả pha		Đáp ứng

TT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
	trung tính và nối không (đảm bảo dễ đấu nối)		
29	Thanh cái trung tính bằng đồng từ điểm nối với cáp xuất tuyến mặt máy tới thanh trung tính tủ hạ áp.		Có
30	Vật liệu thanh cái tủ hạ áp		Đồng mạ thiếc, bọc cách điện
31	Hệ thống thanh cái chính	mm ²	2x80x5
32	Thanh cái trung tính	mm ²	50x10
33	Cấu hình tủ hạ áp tổng 1600A		
33.1	Dòng điện định mức ATM tổng	A	1000
33.2	Dòng điện định mức các lộ ra	A	400, 250, 200
33.3	Số lộ ra	lộ	06
33.5	ATM 3 pha cấp tự dùng	A	25
34	Vị trí lắp đặt công tơ 3 pha điện tử		Có
35	Máy biến dòng hạ áp 1000/5A – 15VA – ccx = 0,5 (dùng cho đếm điện năng)	Bộ	1 (3 quả)
36	Máy biến dòng hạ áp 1000/5A – 15VA – ccx = 0,5 (dùng cho điều khiển tụ bù)	Quả	1
37	Chống sét hạ áp 500V	Quả	03
IV	Yêu cầu về điện đối với phần tủ tụ bù có điều khiển trọn bộ		
39	Khoảng cách đường rò nhỏ nhất	mm/kV	20
40	Điện áp thử AC 50HZ trong 1 phút	kV	3,5
41	Điện áp xung danh định	kV	8,0
42	Aptomat hạ áp kiểu MCCB		Đáp ứng
43	Contactơ hạ áp		
43.1	Nhà sản xuất		Nêu rõ
43.2	Nước sản xuất		Nêu rõ
43.3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-4-1
43.4	Kiểu		3 pha 3 cực có điện trở hạn chế xung đóng cắt bảo vệ tiếp điểm chính chuyên dùng cho đóng cắt tụ điện

TT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
43.5	Điện áp cách điện Ui	V	≥ 690
43.6	Điện áp làm việc Ue	V	≥ 415
43.7	Điện áp chịu xung định mức Uimp	kV	≥ 8
43.8	Dòng điện định mức	A	Theo công suất bình tụ hoặc nhóm tụ ứng với cấp điều khiển
43.9	Điện áp nguồn điều khiển	VAC	230
43.10	Tiếp điểm chính thường hở		3N0
43.11	Tiếp điểm phụ		Nhà thầu tùy chọn
43.12	Khả năng cắt dòng điện định:	A	$\geq 200I_n$
43.13	Số lần đóng cắt có tải:	Lần	≥ 250.000
43.14	Số lần thao tác định mức trong 1 giờ:	Lần	≥ 240
43.15	Tài liệu mô tả contactor		Có
43.16	Các bản vẽ đấu nối, lắp đặt, kích thước		Có
43.17	Các biên bản thí nghiệm Type Tests và Routine Test		Có
44	Bộ điều khiển tự bù		
44.1	Nhà sản xuất		Nêu rõ
44.2	Nước sản xuất		Nêu rõ
44.3	Nguồn cấp	VAC	220-240/380-415
44.4	Số cấp điều khiển đầu ra		Tùy chọn
44.5	Tần số	Hz	50
44.6	Dòng điện đầu vào	A	5
44.7	Số tiếp điểm đầu ra		Tùy chọn
44.8	Độ bền tiếp điểm đầu ra	Lần	100.000
44.9	Chế độ điều khiển		Tự động
44.10	Nhiệt độ làm việc:	0C	$0 \div +55$
45	Tụ bù hạ áp		Đáp ứng
V	Phụ kiện kèm theo		
43	Các cánh cửa có chốt trên và chốt dưới đóng đồng thời bằng 1 khóa chung		Có

TT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
44	Cánh cửa có tai để lắp khóa cầu và vỏ che khóa ngoài trời		Có
45	Ngăn để tài liệu bên trong tủ		Có
46	Giá để tay thao tác		Có
47	Có giá đỡ để thao tác tủ RMU, giá đỡ có thể xếp gọn khi không sử dụng		Đáp ứng
48	Có máng thu dầu		Đáp ứng
49	Cung cấp bu lông móng kèm theo trụ		Có
50	Chụp cực MBA, máng cáp trung, hạ áp, cánh cửa chế tạo bằng tôn dày $\geq 2\text{mm}$, dập định hình, sơn tĩnh điện 2 mặt màu ghi sáng.		Đáp ứng
51	Kích thước của hộp chụp cực máy biến áp được chế tạo cụ thể theo chủng loại MBA đưa vào lắp đặt. Yêu cầu có cửa mở với kích thước phù hợp để phục vụ việc kiểm tra và chụp ảnh nhiệt.		Đáp ứng
VI	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ		Có
VII	Biên bản thí nghiệm Type Test		Có

3. Áp to mát hạ áp – MCCB 3 cực (áp dụng TCKT máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo QĐ số 99/QĐ-HDTV ngày 05/09/2023)

Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0oC
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống điện (kV)	0,4	
Sơ đồ	3 pha	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp

Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	$\geq 0,4$	$\geq 0,23$
Tần số (Hz)	50	

3. Điều kiện về quản lý chất lượng của nhà sản xuất:

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

4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:

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

- Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.
- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

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

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

Yêu cầu chung:

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

a. MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 1 pha.

b. MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.1. Các yêu cầu về thử nghiệm:

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).
- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (Verification of the calibration of overcurrent releases).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):

Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).

Đặc tính điện môi (Dielectric properties).

Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).

Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc < 630 A.

Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):

Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).

Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).

Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):

Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).

Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục iii) trên là không áp dụng cho MCCB có $I_{cs} = I_{cu}$.

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có I_n tới 315 A: $0,7 \div 1 \times I_n$. - MCCB có $I_n > 315$ A: $0,5 \div 1 \times I_n$.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Ue) (1 pha/3 pha)	VAC	230/400
10	Điện áp cách điện định mức (Ui)	VAC	> 800
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	> 8
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In):	A	Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp
13.2	MCCB 03 cực/04 cực		250, 630, 1.000
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A hoặc Cấp B (Tùy chọn theo thiết kế)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có In = 50 ÷ 100 A		> 25
15.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		> 36
15.3	MCCB có In = 320 ÷ 800 A		> 50
15.4	MCCB có In > 1.000 A		> 65
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:	Lần	(Không tải/có tải ở dòng định mức)
17.1	MCCB có In = 50 ÷ 100 A		8.500/1.500
17.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		7.000 /1.000
17.3	MCCB có In = 320 ÷ 630 A		4.000/1.000
17.4	MCCB có 630 < In < 2.500 A		2.500/500
17.5	MCCB có In > 2.500 A		1.500/500
18	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
			04 miếng (Đối với MCCB 2 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
			02 miếng (Đối với MCCB 2 cực)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
18.5	Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
19	Số lượng tiếp điểm phụ		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục 3
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục 3

4. Cấp 3 lõi, loại chống thấm nước, có màn chắn bằng đồng:(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), ban hành kèm theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam)
- Cấp ngầm 22kV-Cu-3x240mm², 3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE

Tiêu chuẩn kỹ thuật:

- IEC60502-2 Cấp điện lực cách điện với chất điện môi rắn bằng phương pháp đùn ép với điện áp định mức từ 1kV tới 30kV-có chống thấm.

- IEC 60228 Cấp điện lực - điện trở dây dẫn

- IEC 60220 Thí nghiệm xung đối với cáp và các phụ kiện khác

- IEC 60287 Tính toán dòng điện danh định liên tục cho cáp (hệ số tải 100%)

- IEC 60222 Thí nghiệm cáp trong điều kiện đốt cháy; phần 1 thử nghiệm cách điện dọc của dây hoặc cáp

- IEC 60540 Các phương pháp thử nghiệm đối với cách điện vỏ bọc, lõi.

- TCCS 17:2021/EVN Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện

Yêu cầu chung

Cấu trúc cáp

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

- a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- c. Lớp cách điện.
- d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- e. Chất độn
- f. Lớp bọc bên trong (inner covering).
- g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- h. Áo giáp.
- i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

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.

Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)

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

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

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

Đặc tính kỹ thuật của cáp

Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Sử dụng băng chống thấm trong lõi cáp.

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω /km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
240	30	34	0,125	0,0754
50	6	6	0,641	0,387

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 [$^{\circ}$ C]
ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90
ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90

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.

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 cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

+ Đối với cáp 20/35kV: 8,8mm.

- 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 _o)/22 kV
------------------	---------------------------------

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

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

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

Màn chắn cách điện:

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

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

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

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

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

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

Lớp bọc bên trong và chất độn:

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

b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun 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

Lớp bọc phân cách:

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

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

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

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

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

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

Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại dạng dải băng kép.

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.

- Vật liệu:

+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	10	0,8
10	15	1,25
15	25	1,6

25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.

+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dệt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dệt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng dây dệt.

Chiều dày dây dệt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

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

- Vật liệu:

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

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

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

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

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

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

+ 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%.

Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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

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

c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm 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: $15 \times (d+D) \pm 5\%$ 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: Cáp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc

ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²]
+ Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

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

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

Các yêu cầu về thử nghiệm

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

Đối với cáp ngầm 35 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014 hoặc IEC 60840-2020.

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:

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).

Thử nghiệm điển hình (type test):

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

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) 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 kể lớp bọc bên trong).

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

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

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

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

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

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

- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.

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

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

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

- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).
- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
- Thử nghiệm chống thấm nước.

5. Cấp 1 lõi, loại chống thấm nước, có màn chắn bằng đồng :

Cáp ngầm 22kV-Cu-1x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn sợi đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE (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), ban hành kèm theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam)

Tiêu chuẩn kỹ thuật:

- IEC60502-2 Cáp điện lực cách điện với chất điện môi rắn bằng phương pháp đùn ép với điện áp định mức từ 1kV tới 30kV-có chống thấm.
- IEC 60228 Cáp điện lực - điện trở dây dẫn
- IEC 60220 Thí nghiệm xung đối với cáp và các phụ kiện khác
- IEC 60287 Tính toán dòng điện danh định liên tục cho cáp (hệ số tải 100%)
- IEC 60222 Thí nghiệm cáp trong điều kiện đốt cháy; phần 1 thử nghiệm cách điện dọc của dây hoặc cáp
- IEC 60540 Các phương pháp thử nghiệm đối với cách điện vỏ bọc, lõi.
- TCCS 17:2021/EVN Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện

Yêu cầu chung

Cấu trúc cáp

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

- a. Ruột dẫn điện chống thấm nước.
- b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- c. Lớp cách điện.
- d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- e. Lớp bọc phân cách.
- f. Áo giáp.
- g. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

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.

Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)

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

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

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

Đặc tính kỹ thuật của cáp

Ruột dẫn điện:

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

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω /km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
50	6	6	0,641	0,387

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

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

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.

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.

+ Đối với cấp 20/35kV: 8,8mm.

- 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	20 (U ₀)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U ₀ :		
- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5U ₀ trong 05 phút	3,5U ₀ trong 05 phút

- Thử nghiệm điển hình	4Uo trong 04 giờ	4Uo trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180 kV

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

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

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 bán dẫn phi kim loại phải được ép đùn trực tiếp lên cách điện của lõi và có thể bóc ra được.

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

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

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

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

Lớp bọc bên trong và chất độn:

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. 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.

c. Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

e. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được

nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.

f. 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).

Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề.

- Vật liệu:

- + Sợi dây tròn bằng đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
- + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp::

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	10	0,8
10	15	1,25
15	25	1,6
25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

+ Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.

+ Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dệt.

Chiều dày dây dệt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đê lên khe hở của dải băng bên trong.

Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.

- Vật liệu:

+ Dải băng phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm.

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

- 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	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
	30	0,5
30	70	0,5
70		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%.

Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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

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

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

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

e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $20x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp

f. Ký hiệu cáp:

- Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “1x” tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

- Đánh dấu chiều dài:

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

+ Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ.

Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng

Các yêu cầu về thử nghiệm

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

Đối với cáp ngầm 35 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014 hoặc IEC 60840-2020.

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:

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).

Thử nghiệm điển hình (type test):

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

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

6. Hộp nối cáp ngầm trung thế (áp dụng 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), ban hành kèm theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam):

Tiêu chuẩn kỹ thuật:

- 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), ban hành kèm theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quyết định số 847/QĐ-EVN HANOI ngày 28/01/2022 về việc hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

Yêu cầu chung

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 với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE.

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 $150\text{mm}^2 \div 300\text{mm}^2$
- + $\geq 35\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện từ $400\text{mm}^2 \div 630\text{mm}^2$

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

- + $^3 1200\text{mm}$ với cáp 22kV.
- + $^3 1300\text{mm}$ với cáp 35kV.

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

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

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

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

Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x50, 3x300, 3x400mm², 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x50, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 8,8 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2

Đặc tính kỹ thuật của hộp nối cáp

Thông số kỹ thuật

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

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

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

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 180kV.

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

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

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

Phụ kiện:

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

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

Có thể sử dụng các loại ống nối sau:

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

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

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

Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

A. Trình tự thử 1:

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

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

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

4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
7. Thử điện áp xung (Impulse).
8. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
9. 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 or DC voltage).

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

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

4. Thử điện áp xung (Impulse).

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

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

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

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

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

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

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

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

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

7. Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn (Áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật theo TCCS 17:2021/EVN kèm theo Quyết định 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn điện lực Việt Nam):

Yêu cầu chung:

Cấu trúc:

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

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

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

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

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

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

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

Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV 3x50, 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

Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc loại đơn:

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

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

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

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

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

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

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

8. Ống nhựa HDPE:

* Phạm vi

Thông số kỹ thuật bao gồm thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và giao hàng ống nhựa chịu lực có độ bền cao dùng để bảo vệ cáp trung, hạ áp.

Yêu cầu cụ thể như sau:

* Tiêu chuẩn áp dụng

Quy phạm trang bị điện - Tiêu chuẩn ngành

Áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 9070:2012; 11821:2017 hoặc tiêu chuẩn tương đương

* Yêu cầu kỹ thuật

- Ống nhựa xoắn HDPE được sản xuất loại 1 lớp là loại ống có mặt cắt ngang hình tròn, mặt trong và mặt ngoài có gân xoắn nổi dạng hộp.

- Ống nhựa xoắn HDPE phải được sản xuất bằng nguyên liệu HDPE nhập khẩu, không chứa clo, không dùng nhựa tái sinh, phế phẩm, phế liệu, không sử dụng phụ gia gây độc hại cho con người và ô nhiễm môi trường.

- Ống nhựa xoắn HDPE giảm bề mặt ma sát, thích hợp kéo cáp trực

- 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.

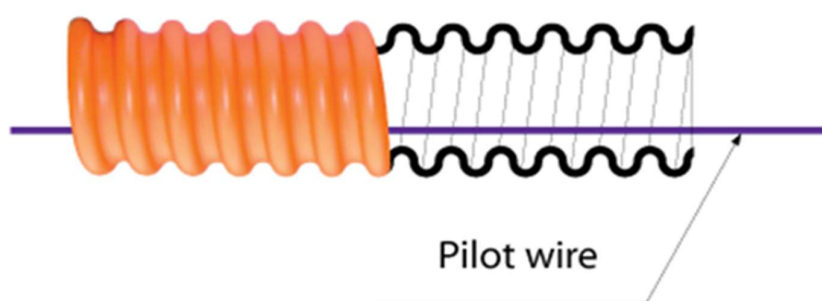
- Định dạng hình học của ống là dạng lượn sóng.

- Ống có màu sắc đa dạng, đề nghị đặt hàng với nhiều màu sắc.

- Ống nhựa xoắn được sản xuất bằng nguyên liệu HDPE nguyên sinh, bề mặt nhẵn bóng, đồng nhất.

- Ống nhựa được chế tạo có chất chống cháy, chống côn trùng gặm nhấm và bền vững trong môi trường hóa đất, đặc biệt là môi trường axit mạnh.

- Có khả năng khôi phục nguyên dạng sau khi bị nén.
 - Công nghệ sản xuất sử dụng công nghệ đùn ống.
 - Các phụ kiện ống phải được chế tạo bằng vật liệu cùng chủng loại.
 - Không được nối ống tại chỗ uốn cong.
 - Khi tiến hành lắp đặt ống cần chú ý không để đất cát, nước lọt vào ống. Nếu ống được chở tới công trường ở dạng cuộn thì khi đặt cần duỗi thẳng ống bằng cách lăn cuộn ống dọc theo rãnh, có 3 hoặc 4 công nhân giữ để ống không bị biến dạng.
 - Sau khi lắp đặt ống cần sử dụng quả test nhằm kiểm tra ống thông suốt trước khi lấp cát, lấp đất.
 - Ống nhựa xoắn phải được bán kèm phụ kiện phục vụ việc đấu nối, ghép ống, bịt đầu ống.
 - Phụ kiện xuyên tường đấu nối với hồ ga cần được sử dụng cùng hãng.
- Các thông số kỹ thuật chính của sản phẩm :



TT	Thông số	Đơn vị	D32/25	D40/30	D130/100	D195/150
1	Đường kính ngoài	mm	32 ± 2,0	40 ± 2,0	130 ± 4,0	195 ± 4,0
2	Đường kính trong	mm	25 ± 2,0	30 ± 2,0	100 ± 4,0	150 ± 4,0
3	Độ dày thành ống	mm	1,5 ± 0,30	1,5 ± 0,30	2,2 ± 0,40	2,8 ± 0,40
4	Dây mối bằng thép mạ kẽm bọc nhựa PVC		đáp ứng	đáp ứng	đáp ứng	đáp ứng
5	Nhiệt độ nóng chảy của vật liệu sản xuất ống	0C	132	132	132	132
6	Nhiệt độ làm việc	0C	- 600C÷600C	- 600C÷600C	- 600C÷600C	- 600C÷600C

9. Cấp hạ áp (áp dụng theo tiêu chuẩn theo tiêu chuẩn kỹ thuật cấp hạ áp và phụ kiện, cấp nhệ thứ trên lưới điện hạ áp trong Tổng Công ty Điện lực TP. Hà Nội ban hành kèm theo Quyết định số 3446/QĐ-EVNHA NOI ngày 01/06/2021):

1. Yêu cầu chung:

Thông số kỹ thuật này bao gồm phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với cáp ngầm hạ áp, cách điện XLPE hoặc EPR hoặc tương đương với điện áp định mức 0,6/1/1,2kV.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

TCVN 5935-1 (IEC 60502-1): Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện đùn cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m = 1,2kV$) đến 30kV ($U_m = 36kV$).

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

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

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

3. Thiết kế và lắp đặt:

Cáp bọc hạ thế ruột đồng loại 1 lõi, 2 lõi, 4 lõi, cách điện bằng chất XLPE hoặc EPR hoặc tương đương. Vật chèn kín phải liên tục và chèn theo cách sao cho không để hơi ẩm lọt vào.

Cáp phải phù hợp với số liệu sau:

- Điện áp hệ thống danh định: 0,4kV
- Cáp cách điện: 0,6/1/1,2kV
- Hệ thống: 3 pha, 4 dây, nối đất trực tiếp
- Tần số: 50Hz

a. Số liệu thiết kế.

Cấu tạo cáp sẽ bao gồm:

- Cáp có sử dụng lớp chống va chạm cơ giới (có băng nhôm/băng thép)
- * Ruột cáp (có băng dẫn nở chống thấm nước dọc theo lõi)
- * Lớp bọc cách điện
- * Lớp vỏ bọc trong
- * Lớp bảo vệ chống va đập cơ giới
- * Lớp vỏ bọc ngoài
- Cáp không sử dụng lớp chống va chạm cơ giới (không có băng nhôm/băng thép)
- * Ruột cáp (có băng dẫn nở chống thấm nước dọc theo lõi)
- * Lớp bọc cách điện
- * Lớp vỏ bọc ngoài
- Với cáp nhiều lõi sẽ có thêm lớp độn tạo tròn đều cho cáp khi bện các lõi.

b. Ruột cáp.

- Ruột cáp phải là dây dẫn đồng loại nhiều sợi được ép tròn vặn xoắn, có điện trở lõi và cấu trúc lõi phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC 60228) class 2. Trong ruột cáp phải sử dụng loại băng giãn nở chống thấm nước khi tiếp xúc với nước (băng dẫn nở chống thấm nước được đưa vào trong quá trình bện xoắn lõi).

- Với lõi cáp có tiết diện danh định nhỏ hơn 35mm² được phép có hoặc không có băng giãn nở chống thấm nước khi tiếp xúc với nước ở trong lõi cáp.

c. Cách điện của ruột cáp.

Chất cách điện của ruột cáp là XLPE/EPR và phải được thực hiện bằng phương pháp đùn ép. Chất cách điện được trộn phụ gia chống mối, mọt, phụ gia làm tăng tuổi thọ chất cách điện. Mặt khác, chất phụ gia không làm ảnh hưởng đến tính chất cơ, lý, cách điện...của chất cách điện.

d. Lớp vỏ bọc trong, lớp vỏ bọc ngoài.

Lớp vỏ bọc không chứa kim loại làm bằng hợp chất nhựa dẻo PVC hoặc PE. Độ dày lớp vỏ bọc đáp ứng theo TCVN 5935-1 (hoặc tương đương)

e. Lớp bảo vệ chống va đập cơ giới

- Cáp được thiết kế có lớp bảo vệ để chống được va đập cơ giới ở dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp.

- Đối với cáp 2 lõi, 3 lõi, 4 lõi sử dụng 02 lớp băng thép mạ kẽm.

- Đối với cáp 1 lõi sử dụng 02 lớp băng nhôm.

- Độ dày danh định của lớp giáp được quy định như bảng dưới (đáp ứng TCVN-5935-1)

Đường kính giả định bên dưới áo giáp (mm)		Độ dày danh định của mỗi dải băng (mm)	
Lớn hơn	Đến và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
-	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5
70	-	0,8	0,8

- Chiều dày nhỏ nhất của lớp băng quấn không thấp hơn giá trị danh định 10%

f. Đánh mã ký hiệu.

Cáp phải được đánh ký hiệu rõ ràng, trên cáp có ghi rõ chủng loại, tiết diện, nhà sản xuất, năm sản xuất (hai số cuối). Các ký hiệu sử dụng phải bền chắc và đảm bảo trong suốt quá trình vận hành.

4. Yêu cầu thử nghiệm:

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

- Toàn bộ thiết bị phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

- Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

5. Yêu cầu khác:

- Cáp được giao trong các cuộn lô bằng gỗ với tổng trọng lượng cáp và cuộn lô tối đa không vượt quá 4.500kg với đường kính mặt lô cuộn cáp tối đa 2,2m.

- Chỉ 1 sợi cáp được cuộn vào mỗi cuộn lô.

Đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	4x150
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)	Sợi	≥ 18
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	13,7 - 15,0
9	Băng giãn nở chống thấm nước trong lõi		có
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE/EPR
11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)	mm	1,4/1,8
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC/PE

13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc trong	mm	Nêu cụ thể
14	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
15	Độ dày danh định mỗi lớp băng thép	mm	Nêu cụ thể
16	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
17	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	$^{\circ}\text{C}$	90
18	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
19	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở $t^0 = 20^{\circ}\text{C}$	Ω/km	0,124
20	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu cụ thể
21	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
22	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
23	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
24	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
25	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
26	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
27	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

10. Hộp đầu cáp hạ thế (QĐ 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty điện lực TP. Hà Nội)

Tiêu chuẩn kỹ thuật này bao gồm các phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng của hộp nối và hộp đầu cáp cho cáp ngầm hạ áp có đặc tính chống thấm nước, ruột đồng hoặc nhôm, cáp cách điện bằng PVC hoặc XLPE hoặc EPR

TCVN 5935-4 (IEC 60502-4): Yêu cầu thử nghiệm phụ kiện cáp có điện áp danh định 3,6/6(7,2)kV đến 18/30(36) kV

- DIN EN 50393 (VDE 0278 - 393) : Yêu cầu và phương pháp thử nghiệm cho phụ kiện cáp điện phân phối điện áp 0,6 / 1,0 (1,2) kV.

- DIN VDE 0278-623: Tiêu chuẩn kỹ thuật cho hộp nối cáp, bít đầu cáp và đầu cáp ngoài trời điện áp 0,6 / 1kV

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

3. Thiết kế và lắp đặt.

a. Vật liệu chế tạo hộp nối cáp và hộp đầu cáp.

Vật liệu và các thành phần của đầu cáp và hộp nối cáp phải có các đặc tính sau:

- Chống ăn mòn đặc biệt nếu xảy ra ăn mòn điện hóa gây ra do tiếp xúc giữa các kim loại khác nhau.

- Độ bền cơ học chịu các lực nén, lực uốn, lực kéo, độ mòn môi và lực của gió.

- Khả năng chịu những ảnh hưởng của môi trường như bức xạ tia cực tím, ô xy hoá và ô nhiễm không khí. - Chống rạn nứt.

- Khả năng chịu chênh lệch nhiệt độ.

- Với phụ tải định mức ở điều kiện nhiệt độ đề cập trên, vật liệu không xảy ra sự lão hoá bất thường nào.

- Hơn thế nữa, cần phải xem xét đến thực tế khi vật liệu đó tiếp xúc trực tiếp với các dây dẫn mà vẫn có khả năng chịu được nhiệt độ trong thời gian ngắn mạch và quá tải mà dây dẫn được phép theo các tiêu chuẩn áp dụng.

b. Hộp đầu cáp.

- Hộp đầu cáp được thiết kế và chế tạo để sử dụng có hiệu quả cho việc đấu nối cáp ngầm hạ áp 01 lõi hoặc 02 lõi hoặc 03 lõi hoặc 04 lõi bọc cách điện PVC hoặc XLPE hoặc EPR ruột đồng hoặc nhôm.

- Hộp đầu cáp phải bao gồm tất cả các thành phần thiết yếu để phục hồi lại lớp cách điện, vỏ bọc bên trong của từng lõi, cũng như vỏ bọc ngoài cùng của cáp ngầm được đấu nối sao cho tương đương với chính sợi cáp đó.

- Hộp đầu cáp phải đi kèm theo 01 sợi tiếp địa để phục vụ đấu nối đất của sợi cáp tại đầu cáp và có tiết diện tương đương tiết diện lớp nhôm, lớp thép của sợi cáp đó.

- Đầu cốt phải do chính nhà sản xuất hộp đầu cáp cung cấp (nằm trong danh mục phụ kiện do chính nhà sản xuất xác nhận) và phải phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Đầu cốt phải có mỡ bảo vệ (đi kèm) để chống oxy hóa.

- Đối với cáp trong nhà và ngoài trời ruột đồng hoặc ruột nhôm, sử dụng các chủng loại đầu cốt như sau:

+ Cáp nhôm sử dụng đầu cốt xử lý đồng-nhôm.

+ Cáp đồng dùng đầu cốt đồng.

+ Hoặc sử dụng đầu cốt là vật liệu lưỡng kim (bimetal) có bu-lông kiểu xiết tự đứt khi đủ lực siết chặt (bu-lông lực) để có thể đấu nối cho cáp đồng, cáp nhôm, cáp đồng - nhôm.

- Hộp đầu cáp phải thích hợp với sự khác nhau về đường kính của các loại cáp ngầm hạ áp tương đương do các nhà sản xuất khác nhau chế tạo.

- Mỗi hộp đầu cáp phải được đóng gói riêng biệt và phải có bảng liệt kê số lượng của từng loại vật liệu thuộc hộp đầu cáp và tài liệu hướng dẫn cách lắp đặt.

c. Hộp nối cáp.

- Hộp nối cáp được thiết kế và chế tạo để sử dụng có hiệu quả cho việc đấu nối cáp ngầm hạ áp 01 lõi hoặc 02 lõi hoặc 03 lõi hoặc 04 lõi bọc cách điện PVC hoặc XLPE hoặc EPR ruột đồng hoặc nhôm. Phù hợp đấu nối cáp trong nhà, ngoài trời, chôn ngầm trực tiếp trong đất, chôn ngầm trực tiếp trong nước và trên thang, máng cáp.

+ Hộp nối cáp là loại quấn băng cách điện bơm nhựa Resin (Polyurethane-PU) (hoặc Epoxy hoặc tương đương) và phải phù hợp cho việc sử dụng đối với cáp bọc cách điện PVC hoặc XLPE hoặc EPR.

+ Hoặc hộp nối cáp là loại sử dụng loại công nghệ cách điện được đúc sẵn (co rút nguội) bơm nhựa Resin (Polyurethane-PU) (hoặc Epoxy hoặc tương đương) và phải phù hợp cho việc sử dụng đối với cáp bọc cách điện PVC hoặc XLPE hoặc EPR.

- Các phụ kiện dùng để đấu nối, bơm nhựa...phải được cung cấp đầy đủ kèm theo.

- Chú ý: Nhựa Resin (Polyurethane-PU) (hoặc Epoxy hoặc tương đương) được đựng trong các túi chuyên dụng có 2 ngăn (một ngăn đựng Resin, một ngăn đựng nước hoá cứng), trọng lượng các túi chuyên dụng này khoảng 500g. Không chấp nhận nhựa Resin Polyurethane-PU (hoặc Epoxy hoặc tương đương) và nước hoá cứng đựng trong thùng nhựa (hoặc tương đương).

- Hộp nối cáp phải đi kèm theo 01 sợi tiếp địa để phục hồi lại lớp băng nhôm (với cáp 1 lõi, 2 lõi), lớp băng thép (với cáp 4 lõi) của sợi cáp đó và có tiết diện tương đương tiết diện lớp nhôm, lớp thép của sợi cáp đó.

- Măng sông (ống nối) phải do chính nhà sản xuất hộp nối cáp (nằm trong danh mục phụ kiện do chính nhà sản xuất xác nhận) và phải phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Măng sông (ống nối) phải có mỡ bảo vệ (đi kèm) để chống oxy hóa.

- Sử dụng chủng loại măng sông (ống nối):

+ Sử dụng măng sông (ống nối) dạng ép phù hợp với tiết diện và chủng loại cáp sử dụng (đồng, nhôm, xử lý đồng - nhôm).

+ Hoặc sử dụng măng sông (ống nối) là vật liệu lưỡng kim (bimetal) có bu-lông kiểu xiết tự đứt khi đủ lực siết chặt (bu-lông lực).

- Hộp nối cáp phải thích hợp với sự khác nhau về đường kính của các loại cáp ngầm hạ áp tương đương do các nhà sản xuất khác nhau chế tạo.

- Mỗi hộp nối cáp phải được đóng gói riêng biệt và phải có bảng liệt kê số lượng của từng loại vật liệu thuộc hộp nối cáp và tài liệu hướng dẫn cách lắp đặt.

4. Yêu cầu về thử nghiệm.

- Các loại hộp nối cáp và hộp đầu cáp chào thầu phải có các biên bản thử nghiệm điển hình phù hợp với các tiêu chuẩn áp dụng hoặc tiêu chuẩn khác tương đương hoặc tiêu chuẩn cao hơn.

- Các loại hộp nối và hộp đầu cáp chào thầu phải được thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với các tiêu chuẩn áp dụng hoặc tiêu chuẩn khác tương đương hoặc tiêu chuẩn cao hơn.

- Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn áp dụng hoặc tương đương hoặc cao hơn và các tiêu chuẩn liên quan.

5. Các yêu cầu khác.

- Các đầu cáp, hộp nối phải được đóng gói trong hộp các-tông. Đóng gói phải phù hợp với việc vận chuyển bằng đường bộ, đường biển.

- Hộp nối cáp hay hộp đầu cáp phải được đánh ký hiệu ở bên ngoài hoặc nếu không thể làm được thì trên bao gói phải ghi tên nhà chế tạo hoặc dấu thương mại.

- Hộp nối cáp và hộp đầu cáp phải được đánh ký hiệu trên gói để người sử dụng có thể đọc được loại hộp nối cáp và hộp đầu cáp sử dụng ứng với từng loại cáp, tiết diện của cáp.

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

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật:

T	Hạng	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Loại		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN hoặc tương
6	Số lõi cáp/vật liệu		1 lõi hoặc 2 lõi hoặc 3 lõi hoặc 4 lõi/đồng (hoặc nhôm)
7	Tiết diện cáp	mm ²	Nêu cụ thể
8	Loại vật liệu cách điện của cáp		PVC/XLPE/EP
9	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	1,2
1	Phụ kiện đầu nối		Trọn bộ
1	Tiết diện dây nối đất	mm ²	Nêu cụ thể

1	Chiều dài dây nối đất	mm	Nêu cụ thể
1	Số lượng dây nối đất	Sợi	01
1	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể
1	Kích thước	mm	Nêu cụ thể
1	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo		Có
1 7	Danh mục (<i>packing list</i>) các phụ kiện do nhà sản xuất cung cấp (<i>kê chi tiết số lượng, chủng loại, kích thước và cam kết số lượng đủ để thi công hộp đầu cáp, có xác nhận của nhà sản xuất và của nhà thầu</i>)		Có
1 8	Tài liệu của kỹ thuật và biên bản thí nghiệm (<i>type test, routine test</i>) của đầu cốt đồng (<i>hoặc nhôm hoặc xử lý đồng nhôm hoặc vật liệu đặc biệt sử dụng bu-lông lực</i>) phải được cung cấp và chứng nhận chất lượng		Có
1 9	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		Có Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm
			theo tiêu chuẩn TCVN (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các

11. Kẹp néo (ngừng) cáp LV-ABC tự treo (QĐ 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty điện lực TP. Hà Nội)

1. Yêu cầu chung:

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho kẹp néo (ngừng) cáp nhôm vặn xoắn hạ áp có 2 lõi, 4 lõi, cách điện XLPE 0.6/1kV, loại cáp tự treo, ký hiệu [LV- ABC] có tiết diện $4 \times 50 \div 4 \times 150 \text{mm}^2$, lắp đặt ngoài trời trên đường dây phân phối hạ áp trên không. Các kẹp này sẽ được móc vào bulông đuôi neo hoặc bulông móc hoặc bulông mắc cố định trên trụ bê tông để ngừng cáp LV-ABC.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

TCVN 5408: Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

AS 3766: Phụ kiện cơ khí cho cáp bó trên không điện áp thấp.

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

3. Thiết kế và lắp đặt:

- Loại: Kẹp néo (ngừng) cáp phải là loại bulông, có khả năng kẹp chặt cáp nhôm vặn xoắn hạ áp có 2 lõi, 4 lõi, cách điện XLPE 0.6/1kV, loại cáp tự treo, ký hiệu [LV-ABC], kẹp bao gồm:

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

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

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

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

- Tiết diện cáp danh định:

+ LV-ABC 4x120: 4x120 mm²

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

+ LV-ABC 4x120: 57.1 kN

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

- Nhiệt độ môi trường cực đại: 450C

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

- Ghi nhãn: Kẹp phải được ghi nhãn theo tiêu chuẩn AS 3766 với các nội dung sau (việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền):

+ Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất + Số lỗi, tiết diện mỗi lõi...

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

4. Yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng

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

+ Kiểm tra ngoại quan (trơn nhẵn và không có khuyết tật)

+ Đo kích thước + Kiểm tra việc ghi nhãn

b. Thử nghiệm điển hình

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

+ Thử nghiệm tĩnh theo AS 3766

+ Thử nghiệm động theo AS 3766

+ Thử nghiệm chu kỳ nhiệt theo AS 3766

+ Thử nghiệm lực phá hủy theo AS 3766

+ Định danh nhựa cách điện và hàm lượng sợi thủy tinh

+ Thử nghiệm chiều dày lớp mạ

+ Thử nghiệm độ bền điện của cách điện

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

xuất được chứng nhận bởi đơn vị chứng nhận quốc tế phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025.

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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn quản		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5408, AS 3766 (hoặc tương đương hoặc cao hơn)
6	Loại		<p>Kẹp ngừng cáp phải là loại bulông, có khả năng kẹp chặt cáp nhôm vặn xoắn hạ áp có 2 lõi, 4 lõi, cách điện XLPE 0.6/1kV, loại cáp tự treo, ký hiệu [LV-ABC], kẹp bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ngàm kẹp: làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn, phù hợp để vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp... đảm bảo không làm hư hỏng cách điện cáp - Thân kẹp bên ngoài: gồm 2 thanh thép; một đầu có 1 bulông và chốt gài bằng thép không gỉ hoặc 1 bulông và đai ốc khóa dùng để ngừng kẹp; đầu còn lại có 2 bulông bao gồm đai ốc và vòng đệm vên dùng để ép chặt cáp. Các chi tiết kim loại làm bằng thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng có bề dày lớp mạ kẽm tối thiểu 55 μm - Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp - Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở bulông siết nhằm dễ dàng đặt cáp
7	Tiết diện cáp	mm^2	
	LV-ABC 4x120		4x120
8	Lực phá hủy tối thiểu của kẹp	kN	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	LV-ABC 4x120		57.1
9	Độ bền điện áp giữa các phần	kVrms	4
10	Nhiệt độ môi		450C
11	Độ ẩm môi		100%
12	Kiểm tra và thử		Nêu cụ thể
13	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Có
14	Ghi nhãn		Kẹp phải được ghi nhãn theo tiêu chuẩn AS 3766 với các nội dung sau: - Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất - Số lỗi, tiết diện mỗi lõi. Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền
15	Bao gói		Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
16	Thí nghiệm điềm		Có
17	Thí nghiệm xuất		Có
18	Thí nghiệm		Có

12. Kẹp nối bọc cách điện (IPC) cho cáp LV-ABC:

(Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp hạ áp và phụ kiện, cáp nhị thứ trên lưới điện hạ áp trong Tổng Công ty Điện lực TP. Hà Nội ban hành kèm theo Quyết định số 3446/QĐ-EVNHA NOI ngày 01/06/2021)

Phạm vi áp dụng:

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho kẹp nối bọc cách điện (IPC) dùng để đấu nối rẽ hoặc đấu nối lều từ cáp nhôm vặn xoắn hạ áp cách điện XLPE 0.6/1kV ký hiệu [LV-ABC] đến cáp nhôm vặn xoắn hạ áp cách điện XLPE 0.6/1kV ký hiệu [LV-ABC] trên các đường dây phân phối hạ áp trên không.

Tiêu chuẩn áp dụng:

Tiêu chuẩn sau đây được áp dụng:

- + HN 33-S-63: Kết nối xuyên cách điện đối với lưới trên không điện áp thấp với dây dẫn cách điện.
- + IEC 61284: Đường dây trên không - Yêu cầu và thử nghiệm cho các phụ kiện và các tiêu chuẩn tương đương.

Thông số kỹ thuật:

- Loại: Kẹp IPC là loại kẹp 1 hoặc 2 bulông, bọc cách điện, chống thấm nước, dùng để đấu nối rẽ hoặc đấu nối lều từ cáp nhôm vặn xoắn 0.6/1kV LV-ABC đến cáp nhôm

vận xoắn 0.6/1kV LV-ABC, vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...

- Thân kẹp: Làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn

- Bulông: Bulông, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc siết bứt đầu làm bằng vật liệu chống ăn mòn đảm bảo luỡi ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng các tao dây trong ruột dẫn điện

- Luỡi ngàm: Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc, Bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi đúc ôm chặt vào luỡi ngàm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn

- Lực xiết bứt đầu bulông:

+ IPC 120 – 120: $18 \pm 10\%$ Nm

- Tiết diện danh định của dây dẫn: Trục chính cáp nhôm LV-ABC / Nhánh rẽ cáp nhôm LV-ABC (mm²)

+ IPC 120 – 120: 35 – 120 / 6 – 120 (mm²)

- Dòng định mức liên tục của kẹp: Phải lớn hơn hoặc bằng dòng định mức của dây nhôm vận xoắn LV-ABC tương ứng

+ IPC 120 – 120: ≥ 350 A

- Độ bền điện môi và chống thấm nước ở 50Hz trong 1 phút, trong nước (kẹp IPC phải được ngâm trong nước 30 phút trước khi thử nghiệm): 6KV

- Nắp bịt đầu cáp: Làm bằng vật liệu cao su đàn hồi. Kẹp IPC kèm theo nắp bịt đầu cáp để bảo vệ cáp chống thấm nước. Các nắp bịt đầu cáp này không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.

- Nhiệt độ môi trường cực đại: 450C

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

- Ghi nhãn: Kẹp phải được ghi nhãn với các nội dung sau:

+ Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất

+ Tiết diện lớn nhất/nhỏ nhất của dây chính và dây rẽ...

Đặc tính kỹ thuật:

TT	Mô tả	Yêu cầu
	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
	Mã hiệu sản phẩm	Nêu cụ thể
	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
	IPC 120 – 120	
	Website nhà sản xuất	Có
	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
	Tiêu chuẩn áp dụng	HN 33-S-63, IEC 61284 hoặc tương đương
	Loại	Kẹp IPC là loại kẹp 1 hoặc 2 bulông, bọc cách điện, chống thấm nước, dùng để đấu nối rẽ hoặc đấu nối lèo từ cáp nhôm vận xoắn 0.6/1kV LV-ABC đến cáp nhôm vận xoắn 0.6/1kV LV-ABC, vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...

TT	Mô tả	Yêu cầu
	Thân kẹp	Làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn
	Bulông	Bulông, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc siết bết đầu làm bằng vật liệu chống ăn mòn đảm bảo luỡi ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng các tao dây trong ruột dẫn điện
	Lưỡn ngàm	Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc, Bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi đúc ôm chặt vào lưỡn ngàm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn
	Lực xiết bết đầu bulông	
	IPC 95 – 35	18 ± 10% Nm
	IPC 95 – 70	24 ± 10% Nm
	IPC 95 – 95	18 ± 10% Nm
	IPC 120 – 120	18 ± 10% Nm
	Tiết diện danh định của dây dẫn	Trục chính cáp nhôm LV-ABC / Nhánh rẽ cáp nhôm LV-ABC (mm ²)
	IPC 95 – 35	35 – 95 / 6 – 35
	IPC 95 – 70	35 – 95 / 6 – 70
	IPC 95 – 95	35 – 95 / 6 – 95
	IPC 120 – 120	35 – 120 / 6 – 120
	Dòng định mức liên tục của kẹp	Phải lớn hơn hoặc bằng dòng định mức của dây nhôm vặn xoắn LV-ABC tương ứng
	IPC 95 – 35	≥ 175A
	IPC 95 – 70	≥ 270A
	IPC 95 – 95	≥ 270A
	IPC 120 – 120	≥ 350A
	Độ bền điện môi và chống thấm nước ở 50Hz trong 1 phút, trong nước (kẹp IPC phải được ngâm trong nước 30 phút trước khi thử nghiệm)	6KV
	Nắp bịt đầu cáp	Làm bằng vật liệu cao su đàn hồi. Kẹp IPC kèm theo nắp bịt đầu cáp để bảo vệ cáp chống thấm nước. Các nắp bịt đầu cáp này không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.
	Nhiệt độ môi trường cực đại	450C

TT	Mô tả	Yêu cầu
	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	100%
	Ghi nhãn	Kẹp phải được ghi nhãn với các nội dung sau Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất Tiết diện lớn nhất/nhỏ nhất của dây chính và dây rẽ... Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền
	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu mục 13.5
	Catalogue/Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Có
	Bao gói	Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
	Thí nghiệm điểm hình	Theo mục 13.4.2
	Thí nghiệm xuất xưởng	Theo mục 13.4.1
	Thí nghiệm nghiệm thu	Theo mục 13.5

13. Đặc tính kỹ thuật đầu cốt: (Quyết định số 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cáp hạ áp và phụ kiện, cáp nhí thứ trên lưới điện hạ áp trong Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội).

Phạm vi

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

Tiêu chuẩn áp dụng

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

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

Thiết kế và lắp đặt

Loại đai ép cho ống nối là loại lục giác.

Điện trở của ống nối sau khi ép không vượt quá 75% của dây dẫn có chiều dài tương đương.

Ghi nhãn: Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm/nổi không phai như sau:

+ Tên nhà sản xuất.

+ Mã hiệu của sản phẩm, loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.

+ Có các vị trí ép phải được khắc chìm.

* Cosse ép đồng – nhôm:

- Cosse ép là loại được thiết kế sử dụng cho mối nối đồng nhôm, bản cực đấu nối vào thiết bị bằng đồng, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, phần thân ống được xử lý để có thể nối với cáp nhôm.

- Cosse ép loại 01 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 16mm² đến 150mm².

- Bản cực đấu nối vào thiết bị phải làm toàn bộ bằng đồng, mối nối tiếp giáp giữa đồng và nhôm được xử lý tại phần thân ống.

- Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện

- Thân đầu cosse ép làm bằng nhôm, bản cực bằng đồng chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt.

* Cosse ép dây đồng

- Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiếc, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt
- Cosse ép loại 01 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 16mm² đến 150mm².
- Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.
- Cosse ép làm bằng đồng chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt.

Kiểm tra và thử nghiệm

- Thử nghiệm phải thực hiện trên các mẫu lấy bất kỳ từ lô vật liệu được cung cấp phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.

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

+ Kiểm tra các kích thước

+ Kiểm tra các ký hiệu

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

+ Đo điện trở tiếp xúc.

+ Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức.

+ Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp.

+ Thử chu kỳ nhiệt gồm 250 chu kỳ.

+ Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC tiêu chuẩn

+ Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được.

Đặc tính kỹ thuật và cam kết

a. Cosse ép đồng

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu sản phẩm	Nêu cụ thể	
3	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nêu cụ thể	
5	Tiêu chuẩn áp dụng	Nêu cụ thể	
6	Loại	CU	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
7	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác	
8	Tiết diện của dây dẫn	mm ²	
	C-70	70	
9	Khả năng chịu được dòng điện liên tục	A	
	C-70	270	
10	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch	kA/s	
	C-70		
11	Điện trở của ống nối sau khi ép		
12	Kiểm tra và thử nghiệm	Như mục 4.7.5	
13	Ghi nhãn	Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền	
14	Bao gói	Phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	
15	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo	có	
16	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test	có	

14. Đai thép và khóa đai (Theo quyết định số 9871/QĐ-EVN HANOI ngày 27/11/2020)

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 (trơn nhẵn và không có khuyết tật)

Đo kích thước

Kiểm tra việc ghi nhãn

Thử nghiệm thường xuyên của nhà sản xuất (thử nghiệm xuất xưởng): Đo chiều dày và chiều rộng của đai... thực hiện bởi nhà sản xuất.

Thử nghiệm điển hình

Phải có biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 197-2014 hoặc tương đương, bao gồm các hạng mục:

Kiểm tra kích thước (Dimensions)

Suất kéo đứt (Tensile strength)

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

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 cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 197-2014 hoặctương đương
2	Đai thép		
2.1.	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Đai thép 20 x 0.4		
	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 0.4		20
	Đai thép 20 x 0.7		20
2.4.	Chiều dày	mm	
	Đai thép 20 x 0.4		0.4
	Đai thép 20 x 0.7		0.7
2.5.	Suất kéo đứt	N/mm ²	
	Đai thép 20 x 0.4		700
	Đai thép 20 x 0.7		700
2.6.	Chiều dài mỗi cuộn	m	
	Đai thép 20 x 0.4		50
	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 0.4		
3.3.	Khóa đai cho đai 20 x 0.7		

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
3.4.	Loại		Làm bằng thép không gỉ dùng để khóa đai thép
3.5.	Kích thước		Kích thước của khóa đai phải phù hợp cho đai thép tương ứng
3.6.	Bao gói		Đai thép được cuộn tròn và cố định trên khung nhựa, khóa đai được đóng trong hộp để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
3.7.	Catalog		Có
3.8.	Mẫu đai thép và khóa đai thép		Có
3.9.	Mẫu hàng chào		Có

15. Tiêu chuẩn mạ kẽm nhúng nóng:

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

1. Phạm vi:

Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho các chi tiết chế tạo bằng sắt và lớp mạ kẽm nhúng nóng trên bề mặt hệ thống các chi tiết trên đường dây và trạm biến áp; hệ thống tiếp địa đường dây và trạm biến áp; bu lông và đai ốc để bảo vệ chống ăn mòn do tác động của môi trường.

2. Yêu cầu kỹ thuật:

- Tất cả các chi tiết chế tạo bằng sắt phải được chế tạo theo đúng bản vẽ kỹ thuật, đảm bảo về kích thước và trọng lượng của chi tiết, chiều cao đường hàn $6 \div 10\text{mm}$

- Các chi tiết phải được chế tạo từ thép CT3.

- Trước khi nhúng vào kẽm nóng chảy, các chi tiết phải được làm sạch bề mặt để không còn vết dầu mỡ, sơn, lớp thép cán, rỉ... mà mắt thường có thể phát hiện được, sau đó được xử lý trong chất trợ dung.

Việc làm sạch bề mặt và xử lý trong chất trợ dung phải thực hiện theo quy trình công nghệ đã được duyệt.

- Các lỗ bu lông, trục xuyên qua phải được gia công chính xác theo đường kính đã tính đến bề dày lớp phủ. Sau khi phủ không cho phép sửa lại lỗ.

- Kẽm dùng để phủ phải đạt chất lượng theo bảng 1:

Bảng 1:

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

Hàm lượng kẽm nóng chảy trong bể khi nhúng không thấp hơn 98,3%.

- Quá trình phủ kẽm nhúng nóng phải thực hiện theo quy trình công nghệ đã được duyệt.

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

- Tuỳ theo độ nhám và thành phần của kim loại nền, lớp phủ có thể có màu sắc từ bạc trắng đến xám. Bề mặt lớp phủ có thể nhẵn hoặc nhám.

- Sự khác nhau về màu sắc và độ nhám của lớp phủ không bị coi là dấu hiệu của phế phẩm.

- Độ dày trung bình lớp phủ tương ứng với khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt được quy định trong bảng 2:

Bảng 2:

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 6mm	110	781
Chi tiết chôn dưới đất (cọc và dây tiếp địa)	120	825
Bu lông, đai ốc, vòng đệm	55	390

Độ dày cục bộ nhỏ nhất của lớp phủ không được nhỏ hơn 90% độ dày quy định trong bảng 2.

Độ dày lớp phủ quy định trong bảng 2 có thể lớn hơn (trừ bu lông, đai ốc) nhưng không vượt quá 200 μm .

- Bu lông phải được phủ sau khi gia công ren và không được ren lại sau khi phủ. Đai ốc được gia công ren lại sau khi phủ nhưng phưng phải tính toán sao cho sau khi phủ và ren lại đảm bảo khe hở giữa bu lông và đai ốc nằm trong giới hạn dung sai theo TCVN 1917-76.

- Khi lắp ráp tại hiện trường, các chỗ khuyết tật do vận chuyển phải được xử lý bằng sơn có hàm lượng bột kẽm cao hơn 80% với độ dày không nhỏ hơn 90 μm hoặc bằng cách phun kẽm với độ dày không nhỏ hơn 120 μm .

3. Đặc tính kỹ thuật và cam kết:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Sắt chế tạo	Đơn vị sản xuất	
2	Yêu cầu sản phẩm	Chủng loại, quy cách	Đúng bản vẽ thiết kế
3	Bulông, êcu	chế tạo theo TCVN	Đáp ứng
4	Đơn vị gia công mạ		
5	Thành phần hoá học:		
	- Hàm lượng kẽm	%	$\geq 98,5$
	- Hàm lượng tạp chất		
	+ Chì	%	$\leq 1,4$
	+ Cadimi	%	$\leq 0,2$
	+ Sắt	%	$\leq 0,05$
	+ Đồng	%	$\leq 0,02$
	+ Thiếc	%	$\leq 0,04$

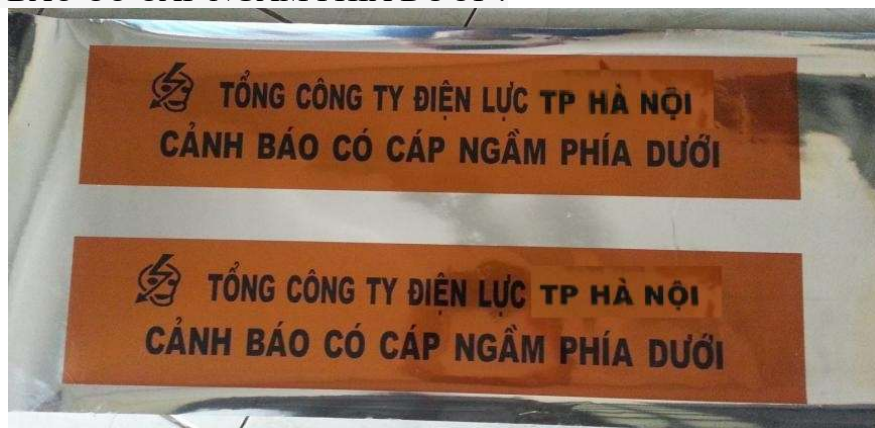
TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Sắt chế tạo	Đơn vị sản xuất	
2	Yêu cầu sản phẩm	Chủng loại, quy cách	Đúng bản vẽ thiết kế
3	Bulông, êcu	chế tạo theo TCVN	Đáp ứng
	+ Asen	%	≤ 0,01
6	Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm:		
	- Chi tiết kết cấu có bề dày < 6mm	μm	100
	- Chi tiết kết cấu có bề dày ≥ 6mm	μm	110
	- Chi tiết chôn dưới đất	μm	120
	- Bu lông, đai ốc, vòng đệm	μm	55
	- Độ dày trung bình lớn nhất (Trừ bu lông, đai ốc)	μm	< 200

Ghi chú:

- Nhà thầu phải ghi rõ loại thép chế tạo.
- Đơn vị cấp hàng cam kết phải là nhà sản xuất có khả năng mạ kẽm hoặc đơn vị được uỷ quyền (Có giấy tờ chứng minh và được sao y công chứng).
- Các chi tiết 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 phải được xác nhận bởi nhà thầu.

16. Băng báo hiệu cáp ngầm

- Sản xuất theo TCVN
- Thành phần chính gồm hai lớp màng OPP và MCCP kết hợp với nhau tạo hai mặt băng cảnh báo.
- Có 2 loại:
 - + Khẩu độ 15cm dung cho các hào cáp đơn.
 - + Khẩu độ 30cm dung cho các hào cáp đôi gồm hai đường cáp chạy song song với nhau.
- Chiều dài mỗi cuộn là 500m
- Trên băng có in dòng chữ “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI - CẢNH BÁO CÓ CÁP NGẦM PHÍA DƯỚI”.



Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn lắp đặt các vật tư, vật liệu nói trên bằng tiếng Việt và tiếng Anh (nếu có).

- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.
- Vật tư, vật liệu nói trên mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên phải được xác nhận bởi nhà thầu.

17. Băng dính cách điện

- Băng dính cách điện phải đảm bảo chiều ngang 1,9cm; đường kính cuộn băng 8cm.
- Băng dính cách điện đảm bảo bền, cách điện với điện áp 1000V và phải đảm bảo dính chắc chắn các loại dây dẫn điện.

18. Biển tên trạm biến áp

(Thông báo số 433/TB-EVNHANOI ngày 20/05/2022)

* Đối tượng:

Biển trạm biến áp phân phối trung áp đang vận hành trên lưới khi áp dụng hệ thống nhận điện thương hiệu.

- Thông tin trên biển:

+ Phía trên cùng bên trái: Logo EVNHANOI (theo quy định áp dụng Hệ thống nhận điện thương hiệu của EVN đã ban hành).

+ Phía trên cùng: dòng chữ Tổng Công ty Điện lực thành phố Hà Nội và tên Công ty Điện lực.

+ Phần giữa: Tên trạm biến áp phân phối.

+ Phía dưới: Số điện thoại báo sự cố.

+ Góc dưới bên phải: họa tiết đồ họa (theo quy định áp dụng Hệ thống nhận điện thương hiệu của EVN đã ban hành). - Quy cách:

+ Kích thước: 600x300 (mm)

+ Vật liệu: Tôn 0.5mm sơn chống rỉ dán decan phản quang 3M (1 mặt) ép nhiệt có áp lực.

+ Màu sắc: Chữ trắng (HelveticaBoldVU), viền trắng, nền xanh (Pantone Blue 072C).

- Lưu ý:

+ Thông tin trên biển, Logo EVNHANOI, họa tiết đồ họa, quy cách,... tuân thủ đúng Hệ thống nhận điện thương hiệu của EVN đã ban hành.

+ Nhãn hiệu EVNHANOI khi sử dụng phải được lấy từ phiên bản gốc tiêu chuẩn được mã hóa bằng phần mềm đồ họa chuyên dụng. Không được vẽ lại Nhãn hiệu từ các ấn phẩm cũng như không được chỉnh sửa Nhãn hiệu từ phiên bản gốc. Tùy theo ngữ cảnh cụ thể, sao cho đảm bảo tính thẩm mỹ cao và khả năng nhận biết Nhãn hiệu tốt nhất.

IV . Các bản vẽ

Mục này liệt kê các bản vẽ kèm theo E-HSMT^(*) : Theo file đính kèm

STT	Ký hiệu	Tên bản vẽ	Phiên bản/ngày phát hành
1			
2			
3			

...			
-----	--	--	--

Ghi chú:

(*): Chủ đầu tư căn cứ vào tình trạng thiết kế đã có sẵn được duyệt (nếu có) để cung cấp với tiêu chí:

- Đảm bảo tính pháp lý và bảo mật cần thiết;
- Cung cấp tối đa thông tin của dự án để nhà thầu hiểu biết tốt nhất trong chuẩn bị E-HSDT.