

TẬP I: THUYẾT MINH CHUNG – TỔ CHỨC XÂY DỰNG

Hồ sơ Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) đầu tư xây dựng dự án: “**Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026**” được biên chế gồm thành các tập như sau:

Tập I: Thuyết minh – tổ chức xây dựng.

Quyển I.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật.

Quyển I.2: Tổ chức xây dựng.

Tập II: Các bản vẽ

Tập III: Dự toán và phân tích kinh tế - Tài chính.

Sau đây là nội dung biên chế Tập I: Thuyết minh – tổ chức xây dựng

Quyển I.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật

TẬP I: THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG

QUYỂN I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

CHƯƠNG I: QUY MÔ CÔNG TRÌNH.....	6
1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.....	6
1.2. Mục tiêu dự án:	8
1.3. Quy mô dự án:.....	8
1.4. Nguồn vốn thực hiện	9
1.5. Đặc điểm chính của công trình	9
1.6. Phạm vi dự án.....	10
CHƯƠNG II: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ.....	11
2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện.....	11
2.1.1. Đặc điểm điều kiện tự nhiên khu vực dự án.....	11
2.1.2. Tình hình kinh tế xã hội khu vực dự án	11
2.1.3. Nhu cầu phụ tải	11
2.2 Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án.	12
2.2.1. Nguồn điện.....	12
2.2.2. Đánh giá tình hình nguồn và lưới điện hiện trạng	12
2.2.3. Độ tin cậy cung cấp điện	13
2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án	16
2.4. Sự cần thiết đầu tư xây dựng công trình.....	17
2.5. Các phương án kết lưới	18
CHƯƠNG III: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG	
ÁP.....	19
3.1. Điều kiện tự nhiên:	19
3.1.1. Điều kiện khí hậu tính toán:.....	19
3.1.2. Tuyến đường dây trung áp:.....	20
3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.....	23
3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp.....	23
3.2.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện.	23
3.2.3. Lựa chọn dây dẫn.	23
3.2.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện.....	25
3.2.5. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ.....	26
3.2.6. Lựa chọn các giải pháp đấu nối.	26
3.2.7. Lựa chọn các giải pháp nối đất.	26

3.2.8. Hành lang tuyến.	27
3.2.9. Các biện pháp bảo vệ khác.	27
3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng	28
3.3.1. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột.....	28
3.3.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế xà.....	29
3.3.3. Lựa chọn giải pháp thiết kế móng cột, móng néo, dây néo.	29
CHƯƠNG IV: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP... 30	
4.1: Các giải pháp kỹ thuật phần điện	30
4.1.1. Phạm vi cấp điện, lựa chọn cấp điện áp, công suất và địa điểm.	30
4.1.2. Lựa chọn sơ đồ nối điện.	30
4.1.3. Giải pháp chống sét, nối đất trạm biến áp.	31
4.1.4. Thiết bị đóng cắt bảo vệ ngăn mạch trạm biến áp.	32
4.1.5. Đo đếm điện năng, điện áp, dòng điện.	33
4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng	33
4.2.1. Kiểu trạm.....	33
4.2.2. Lựa chọn giải pháp bố trí tổng mặt bằng.....	34
4.2.3. Giải pháp bố trí thiết bị, móng trạm.	34
4.2.4. Xà - giá lắp thiết bị.	35
CHƯƠNG V: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP36	
5.1. Tuyến đường dây hạ áp.	36
5.1.1. TBA Hòa Bình 14.....	36
5.1.2. TBA Khánh Hà 23.....	37
5.1.3. TBA Khánh Hà 24.....	38
5.1.4. TBA Khánh Hà 25.....	39
5.1.5. TBA Khánh Hà 26.....	40
5.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.	41
5.2.1. Dây dẫn.	41
5.2.2. Cách điện và phụ kiện.	42
5.2.3. Nối đất trung tính lặp lại.....	43
5.2.4. Các giải pháp đấu nối đường dây hạ áp.	43
5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.	43
CHƯƠNG VI: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ..... 45	
6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện	45
6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị.....	46
6.2.1. Đặc tính kỹ thuật của vật tư – thiết bị đường dây trung áp.....	46
1. Đặc tính kỹ thuật của chống sét van 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ.....	46
2. Đặc tính kỹ thuật cột bê tông ly tâm.	52
3. Đặc tính kỹ thuật cách điện đứng 22kV- sứ gốm -ty.....	63
4. Đặc tính kỹ thuật cách điện Polymer 22kV.....	66
5. Đặc tính kỹ thuật Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm ² ; Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm ²	68
6. Tiêu chuẩn kỹ thuật dây chống sét TK-50mm ² (Áp dụng tiêu chuẩn TCVN 6483:1999 và IEC 1089:1991)	75
7. Dây đồng bọc cách điện hạ áp – 1x35mm ² ; Cách điện PVC (Áp dụng TCVN 6610-3:2000 (IEC 60227-3) và TCVN 6612:2007 (IEC 60228).....	75

8. Đặc tính kỹ thuật cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm ² - chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.....	78
9. Đặc tính kỹ thuật hộp đầu cáp trung thế sử dụng ngoài trời: 22kV 3x50mm ² - Ngoài trời- Co ngót kiểu lạnh kiểu nhấn dây- Kèm đầu cốt đồng	86
10. Đặc tính kỹ thuật hộp nối cáp ngầm trung thế: 22kV 3x50mm ² - Dùng băng quấn – Đồ nhựa- Ống nối đồng	88
11. Đặc tính kỹ thuật FCO 22kV -200A-10kArms- Cách điện gốm.....	91
12. Tiêu chuẩn kỹ thuật Ống nhựa chịu lực; HDPE -D130/100; HDPE-D32/25 (Áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 8699: 2021; 7997: 2009 hoặc các tiêu chuẩn tương đương).....	94
13. Tiêu chuẩn kỹ thuật dây buộc định hình cổ sứ (Áp dụng theo quyết định 3447/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội).....	96
14. Tiêu chuẩn kỹ thuật ghép nhôm A-240-25(25-240/25-240) – 3 bu lông thép M8 (tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81)	99
15. Tiêu chuẩn kỹ thuật ghép MV -IPC – Xuyên vỏ cách điện (áp dụng tờ trình 5999/TTr-AT ngày 15/10/2020 Ban An Toàn -EVNHANOI)	101
16. Đặc tính kỹ thuật Kẹp cáp thép – 2 bu lông thép M8 (tiêu chuẩn ngành 11TCN-22-05 hoặc các tiêu chuẩn tương đương).....	104
17. Tiêu chuẩn kỹ thuật của giáp núm dây bọc (Áp dụng theo quyết định 3447/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)	104
18. Phụ kiện chuỗi néo đơn dây ACSR (Gu Dông treo chuỗi; Móc treo chữ U; Vòng treo; Mút nối đơn áp dụng tiêu chuẩn ngành 11 TCN -01-05; 11 TCN -02-05; 11 TCN -03-05; 11 TCN-04-05; 11 TCN -05-05)	108
19. Tiêu chuẩn khóa néo dây chống sét (Khóa néo dây chống sét áp dụng TCN số 11-30-05)	112
20. Dây chảy cầu chì tự rơi: Dây chì FCO 22kV -50A-Loại K; Dây chì FCO 22kV-10A-Loại K; (QĐ số 2421/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội).....	113
21. Tiêu chuẩn kỹ thuật đầu cốt M35; M50; M70; M120; M240; đầu cốt xử lý đồng nhôm AM70; AM120; AM240.....	115
22. Đặc tính Xà – Giá đỡ.....	118
23. Đặc tính kỹ thuật biển báo an toàn (Thông tư số 05/2021/TT-BCT).....	120
24. Móc báo hiệu cáp ngầm Áp dụng theo thông báo số 967/TB-EVNHANOI về việc quy định tạm thời bố trí móc báo hiệu cáp ngầm, hàm nối cáp ngày 11 tháng 08 năm 2023	123
25. Bảng báo hiệu cáp ngầm Áp dụng theo thông báo số 987/TB-EVNHANOI về việc quy định tạm thời bố trí móc báo hiệu cáp ngầm, hàm nối cáp ngày 23 tháng 11 năm 2022	124
26. Yêu cầu kỹ thuật chụp cực các loại theo tiêu chuẩn (IEC 60707, TCVN 1597, TCVN 1595)	125
27. Yêu cầu kỹ thuật tấm Inox dày 0,4mm (Chi tiết xem bản vẽ thiết kế trong Tập II: Các bản vẽ)	130
28. Tiêu chuẩn kỹ thuật đai thép và khóa đai.....	131
29. Đặc tính kỹ thuật gạch chỉ đặc.....	133
30. Đặc tính kỹ thuật của vật liệu xây dựng.....	136

6.2.2. Đặc tính kỹ thuật của vật tư – thiết bị trạm biến áp.....	137
1. Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp: MBA dầu – 3 pha-22kV-250kVA- bình dầu phụ; MBA dầu – 3 pha-22kV-400kVA- cách điện plug-in; bình dầu phụ; MBA dầu – 3 pha-22kV-630kVA- cách điện plug-in (Quyết định số 2422/QĐ-EVNHANOI ngày 19/3/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật Máy biến áp phân phối tổn hao thấp điện áp đến 35kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)	137
2. Đặc tính kỹ thuật của Tủ ring main 22kV 02 ngăn (01CD+01CC) loại trong nhà không mở rộng được, có ngăn sang máy biến áp dùng cầu chì:	145
3. Tiêu chuẩn kỹ thuật cầu chì ống 22kV- 16A; 25A cho tủ RMU:	161
4. Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ tổng hạ áp 1000A- Kiểu treo- Ngoài trời; 630A-Kiểu treo- Ngoài trời; 400A-Kiểu treo-Ngoài trời.....	163
5. Tủ điều khiển tụ bù hạ thế 0,4kV-3x15kVAr ngoài trời (bao gồm tụ bù lắp sẵn trong tủ); Tủ điều khiển tụ bù hạ thế 0,4kV-6x10kVAr ngoài trời (bao gồm tụ bù lắp sẵn trong tủ); Tủ điều khiển tụ bù hạ thế 0,4kV-6x15kVAr ngoài trời (bao gồm tụ bù lắp sẵn trong tủ)	175
6. Đặc tính kỹ thuật dây đồng bọc 22kV -1x50mm ² ; Cách điện XLPE, U0/U: 12,7/22(24)kV.....	184
7. Đặc tính kỹ thuật cáp ngầm 22kV-Cu-1x50mm ² - chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.....	188
8. Tiêu chuẩn kỹ thuật Cáp hạ áp-Cu-1x120mm ² - Không giáp kim loại, cách điện XLPE; Cáp hạ áp - Cu-1x240mm ² - Không giáp kim loại, cách điện XLPE; Cáp hạ áp - Cu-4x50mm ² - Không giáp kim loại, cách điện XLPE; Cáp hạ áp - Cu-4x70mm ² - Không giáp kim loại, cách điện XLPE; Cáp hạ áp ruột đồng 2x2,5mm ² – không có băng thép.....	194
9. Đặc tính kỹ thuật hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn; hộp đầu cáp góc Elbow200	
10. Tiêu chuẩn kỹ thuật thân trụ thép, hộp chực cực, máng cáp cao, hạ áp cho máy biến áp phân phối.	206
11. Đặc tính kỹ thuật Biển trạm biến áp.	210
12. Đặc tính kỹ thuật keo bột trương nở.	211
6.2.3. Đặc tính kỹ thuật của vật tư – thiết bị đường dây hạ áp.	212
1. Đặc tính kỹ thuật cáp vặn xoắn hạ áp 4x70mm ² , Cáp vặn xoắn hạ áp 4x120mm ²	212
2. Đặc tính kỹ thuật Cáp hạ áp – Cu-4x150mm ² - giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE; Cáp hạ áp -Al-1x50mm ² - Không giáp kim loại, cách điện PVC; Cáp hạ áp -Cu-1x10mm ² - không giáp kim loại, cách điện PVC; Cáp hạ áp -Cu-1x16mm ² -không giáp kim loại, cách điện PVC;	214
3. Đặc tính kỹ thuật hộp đầu cáp ngầm hạ áp.	220
4. Tiêu chuẩn kỹ thuật của hộp phân dây.....	223
5. Tiêu chuẩn kỹ thuật của hộp bảo vệ công tơ.....	225
6. Đặc tính kỹ thuật ống co ngót nhiệt.....	229
6. Đặc tính kỹ thuật ống nối chịu lực và không chịu lực.....	230
7. Đặc tính kỹ thuật Kẹp néo (ngừng) cáp LV -ABC tự treo.....	231
8. Đặc tính kỹ thuật Kẹp đỡ cáp LV -ABC tự treo.....	235
9. Đặc tính kỹ thuật kẹp nối bọc cách điện (Ghíp IPC) cho cáp LV -ABC .	238
10. Dây thép D1mm bọc nhựa (Áp dụng theo TCVN 197:2002; 4392-1986)	241
11. Bảng đính cách điện hạ thế (Áp dụng theo TCVN 5630-1991).....	242

CHƯƠNG VII: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ – THIẾT BỊ.....	243
Bảng 1: Bảng liệt kê khối lượng vật liệu – thiết bị phần đường dây trung áp.....	243
Bảng 2: Bảng liệt kê khối lượng vật liệu – thiết bị phần trạm biến áp.....	247
Bảng 3: Bảng liệt kê khối lượng vật liệu – thiết bị phần đường dây hạ áp. .	250
Bảng 4: Bảng liệt kê khối lượng vật liệu – thiết bị phần hiện trạng tháo dỡ thu hồi.	254
CHƯƠNG VIII: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN	256
8.1. Tính toán phần điện	256
8.1.1. Tính toán chọn cáp	256
8.1.2. Tính toán chọn dây dẫn.	256
8.1.3. Tính toán chọn ống nhựa.	260
8.1.4. Tính toán tiếp địa.....	261
8.1.5. Tính toán chọn sứ.....	263
8.2. Tính toán phần xây dựng.....	265
8.2.1. Tính toán chọn cột.....	265
8.2.2. Tính toán chọn xà.....	266
8.2.3. Phần tính toán móng.....	267
CHƯƠNG IX: ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN..	269
9.1. Qui định chung.....	269
9.2. Địa điểm thực hiện dự án.....	269
9.3 Quy mô dự án.....	269
9.4. Nhu cầu nguyên nhiên liệu, sử dụng.....	269
9.5. Các tác động xấu đến môi trường	270
9.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường.....	270
9.7. Cam kết.....	271
CHƯƠNG X: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU.....	272
10.1 Phương thức quản lý dự án.	272
10.2 Kế hoạch đấu thầu.	272
10.3 Tiến độ thực hiện.....	272
CHƯƠNG XI: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	274
11.1. Kết luận.....	274
11.2 Kiến nghị:.....	274
CHƯƠNG XII: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ	275

CHƯƠNG I: QUY MÔ CÔNG TRÌNH

1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.

- Báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng công trình: “Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026 được lập trên cơ sở sau:

- Quyết định số 9069/QĐ-EVNHNOI ngày 17/09/2025 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hà Nội về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư đợt 3 năm 2026 cho Công ty Điện lực Thường Tín;

- Nhiệm vụ kỹ thuật số 234/NVKT-BQLDAKN ngày 31/12/2025 của Công ty Điện lực Thường Tín: Về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật và dự toán chi phí giai đoạn chuẩn bị dự án: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026;

- Quyết định số 239/QĐ-PCTHUONGTIN ngày 10/01/2026 về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật và dự toán chi phí giai đoạn chuẩn bị dự án: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026;

- Căn cứ Hợp đồng kinh tế số 25/HĐ-PCTHUONGTIN ngày 10/02/2026 giữa Công ty Điện lực Thường Tín và Công ty Cổ phần đầu tư thương mại & công nghiệp HT thực hiện lập BCKTKT ĐTXD dự án: “*Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026*”

*** Các văn bản pháp luật áp dụng:**

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020;

- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về 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 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;

- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 31/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;

- Nghị định số 144/2025/NĐ-CP ngày 12/06/2025 của Chính phủ quy định về phân quyền, phân cấp trong lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;

- Nghị định số 254/2025/NĐ-CP ngày 26/09/2025 của Chính phủ quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công;

*** Các thông tư áp dụng:**

- Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009 của Bộ Công thương quy định Quy

chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện: QCVN QTĐ-7: 2009/BCT, Tập 7: Thi công các công trình điện;

- Thông tư số 05/2021/TT-BCT ngày 02/08/2021 của Bộ Công thương quy định chi tiết một số nội dung về an toàn điện và Thông tư 13/2022/TT-BCT ngày 25/08/2022 về việc bãi bỏ khoản 6 Điều 7 Thông tư 05/2021/TT-BCT ngày 02/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định chi tiết một số nội dung về an toàn điện;

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

- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 của Bộ Xây dựng về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021;

- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng; Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/08/2024 và Thông tư số 08/2025/TT-BXD ngày 30/05/2025 của Bộ Xây dựng về việc sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021;

- Thông tư số 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 của Bộ Xây dựng về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình, Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng đã được sửa đổi, bổ sung một số điều tại Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 của Bộ trưởng Bộ 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: 60/2025/TT-BXD ngày 30/12/2025 của Bộ Xây Dựng về việc sửa đổi, bổ sung một số nội dung các Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021; Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 21/08/2021; Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021; Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08/09/2021.

*** Các qui định, quyết định chuyên ngành:**

- Quyết định số: 789/QĐ-EVN ngày 10 tháng 06 năm 2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

- Quyết định số: 45/QĐ-HĐTV ngày 27 tháng 3 năm 2025 Về việc ban hành Đề án “Chuẩn hóa lưới điện phân phối cấp điện áp 35kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội”

- Quy phạm trang bị điện: 11-TCN-18-2006, 11-TCN-19-2006, 11-TCN-20-2006, 11-TCN-21-2006 do bộ Công nghiệp ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 và các tiêu chuẩn khác có liên quan;

- Quyết định số 711/QĐ-UBND, ngày 19/02/2017 của UBND Thành phố Hà Nội về việc phê duyệt Hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hà Nội giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035;

- Các qui định về quản lý xây dựng cơ bản và qui trình qui phạm hiện hành của Nhà nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam nói chung và của Ngành điện nói riêng.

- Các tiêu chuẩn, quy định của ngành điện nói chung và của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội nói riêng.

- Căn cứ vào các tiêu chuẩn kỹ thuật và định mức kinh tế hiện hành.

- Các văn bản pháp lý hiện hành có liên quan.

1.2. Mục tiêu dự án:

Báo cáo kinh tế kỹ thuật xây dựng công trình: **Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026;** là một trong những công trình hạ tầng cơ sở quan trọng nhằm mục tiêu: Đáp ứng nhu cầu phụ tải của khu vực, giảm tổn thất công suất, cải thiện chất lượng điện năng trong lưới điện. Nâng cao khả năng linh hoạt, đảm bảo độ tin cậy trong cung cấp điện và chất lượng cung cấp điện khu vực các xã Thường Tín. Nâng cao độ an toàn và chống quá tải, nâng cao hiệu quả kinh doanh điện năng nhằm đáp ứng nhu cầu cấp điện cho phát triển kinh tế xã hội trong vùng dự án.

1.3. Quy mô dự án:

Công trình: *Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026* có quy mô như sau:

- Phần đường dây trung áp:

Xây dựng mới tuyến đường dây trung thế để cung cấp điện cho các TBA xây mới, sử dụng các thiết bị, vật tư gồm:

+ 05 bộ (15 cái) CSV 22kV-DH-10kA-kèm hạt nỏ;

+ 348m (3 pha) Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm²;

+ 724m Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước, Màn chắn bằng đồng, Giáp kim loại dải băng kép, Cách điện XLPE;

+ 02 Cột BTLT-NPC.I-16-190-13.0-Nổi bích;

+ 03 cột BTLT-NPC.I-14-190-13.0-Nổi bích.

- Phần trạm biến áp:

Xây dựng mới 05 TBA tổng công suất 2.310 kVA, cụ thể gồm:

+ TBA Hòa Bình 14 kiểu trụ thép công suất 400(kVA)-22/0.4 kV.

+ TBA Khánh Hà 23 kiểu trụ thép công suất 630(kVA)-22/0.4 kV.

+ TBA Khánh Hà 24 kiểu trụ thép công suất 630(kVA)-22/0.4 kV.

+ TBA Khánh Hà 25 kiểu trụ thép công suất 400(kVA)-22/0.4 kV.

+ TBA Khánh Hà 26 kiểu treo công suất 250(kVA)-22/0.4 kV.

- Phần đường dây hạ áp:

Xây dựng mới tuyến đường dây hạ thế sau các TBA kết nối với lưới điện hiện trạng và thay thế, bổ sung cột điện, dây cáp phục vụ vận hành, sử dụng vật tư gồm:

- + 1.106m cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép;
- + 2.998m Cáp vặn xoắn hạ áp 4x120mm²;
- + 66m Cáp vặn xoắn hạ áp 4x70mm².
- + 01 Cột BTLT-NPC.I-7,5-190-4.3-Thân liền;
- + 20 Cột BTLT-NPC.I-7,5-190-6.0-Thân liền;
- + 20 Cột BTLT-NPC.I-8,5-190-4.3-Thân liền;
- + 11 Cột BTLT-NPC.I-8,5-190-5.0-Thân liền.
- + 02 Cột BTLT-NPC.I-10-190-4.3-Thân liền.
- + 04 Cột BTLT-NPC.I-12-190-9.0-Thân liền.

1.4. Nguồn vốn thực hiện

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

1.5. Đặc điểm chính của công trình

- Đặc điểm tuyến trung thế và đấu nối:

+ TBA Hòa Bình 14 đấu nối tại cột 84 lộ 472E1.32, sử dụng dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm² có treo dây chống sét, sau đó tuyến hạ ngầm để tới vị trí đặt TBA Hòa Bình 14; sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng;

+ TBA Khánh Hà 23 đấu nối tại cột TBA Khánh Hà 3 lộ 474E1.32, sử dụng dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm², sau đó tuyến hạ ngầm để tới vị trí đặt TBA Khánh Hà 23; sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng;

+ TBA Khánh Hà 24 đấu nối tại cột 7 lộ 474E1.32 Nhánh Liễu Ngoại, sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng;

+ TBA Khánh Hà 25 đấu nối tại cột 109 lộ 474E1.32, sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng;

+ TBA Khánh Hà 26 đấu nối tại cột 103 Đan Nhiễm lộ 474E1.32, sử dụng dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm² có treo dây chống sét, sau đó tuyến hạ ngầm để tới vị trí đặt TBA Khánh Hà 26; sử dụng cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng;

- Đặc điểm phần trạm biến áp:

+ Xây dựng mới tổng cộng là 01 trạm biến áp kiểu treo trên hai cột bê tông ly tâm và 04 trạm biến áp kiểu trạm hợp bộ trụ thép (compact - 1C4), máy biến áp được đặt trên 1 khối đỡ kiêm tủ trung thế và tủ hạ thế.

- TBA có công suất 250kVA-22/0.4kV: 01 trạm treo
- TBA có công suất 400kVA-22/0.4kV: 02 trạm trụ thép
- TBA có công suất 630kVA-22/0.4kV: 02 trạm trụ thép

- Đặc điểm phần đường dây hạ áp:

- + TBA Hòa Bình 14 xây dựng mới 04 xuất tuyến để san tải cho TBA Hòa Bình 2; TBA Hòa Bình 4 và TBA Hòa Bình 9.
- + TBA Khánh Hà 23 xây dựng mới 05 xuất tuyến để san tải cho TBA Khánh Hà 3 và TBA Liễu Ngoại 3.
- + TBA Khánh Hà 24 xây dựng mới 05 xuất tuyến để san tải cho TBA Khánh Hà 11 và TBA Liễu Ngoại 1
- + TBA Khánh Hà 25 xây dựng mới 05 xuất tuyến để san tải cho TBA Khánh Hà 4 và Khánh Hà 12.
- + TBA Khánh Hà 26 xây dựng mới 03 xuất tuyến để san tải cho TBA Đa Nhiễm và TBA Đa Nhiễm 3.

1.6. Phạm vi dự án

- Đề án đề cập đến việc xây dựng mới các tuyến cáp ngầm trung áp, các TBA và các xuất tuyến cáp hạ áp kết nối với các TBA đang vận hành đầy tải khu vực tại các xã Thường Tín TP. Hà Nội có xem xét đến quy hoạch phát triển lưới điện trung hạ áp đến năm 2035 trên cơ sở quy hoạch đã được duyệt.

- Về phạm vi địa lý cần xây dựng của công trình chỉ nằm trong khu vực các xã Thường Tín TP. Hà Nội không tính đến các khu vực lân cận.

- Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: **Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026** đề cập những vấn đề sau:

- + Các giải pháp phần đường dây trung áp;
- + Các giải pháp phần TBA phân phối;
- + Các giải pháp phần đường dây không hạ áp;
- + Giải pháp bố trí thiết bị và giải pháp bố trí công nghệ có liên quan;
- + Phần tổ chức xây dựng, tháo dỡ và thu hồi;
- + Tổng mức đầu tư.

CHƯƠNG II: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện

2.1.1. Đặc điểm điều kiện tự nhiên khu vực dự án

- Xã Thường Tín là một xã thuộc thành phố Hà Nội, thủ đô của Việt Nam. Xã được hình thành trên cơ sở sáp nhập các xã Văn Phú, xã Hiền Giang, xã Khánh Hà, xã Tiền Phong, xã Văn Bình, xã Nhị Khê, xã Hòa Bình, thị trấn Thường Tín huyện Thường Tín cũ; xã Đại Áng thuộc huyện Thanh Trì cũ.

Xã Thường Tín sau sáp nhập giáp xã: Ngọc Hồi, Hồng Vân, Thượng Phúc, Dân Hòa, Tam Hưng đây là vị trí cửa ngõ phía Nam của Hà Nội. Xã có diện tích tự nhiên là 28,29 km²; quy mô dân số là 70.739 người.

Hệ thống giao thông: Xã Thường Tín sau sáp nhập sở hữu mạng lưới giao thông ngày càng hoàn thiện, với các tuyến đường liên xã được nâng cấp và mở rộng. Các tuyến đường chính như đường liên xã Nhị Khê – Quất Động và đường nối Hồng Vân – Chương Dương đã được cải tạo, giúp rút ngắn thời gian di chuyển giữa các khu vực. Ngoài ra, các dự án giao thông lớn đang được triển khai nhằm kết nối Xã Thường Tín với các khu vực trung tâm, tạo điều kiện thuận lợi cho giao thương và phát triển kinh tế.

Cơ sở vật chất công cộng: Chính quyền địa phương đã đầu tư xây dựng và nâng cấp nhiều công trình công cộng như trường học, trạm y tế, nhà văn hóa tại các đơn vị hành chính mới. Ví dụ, tại Thường Tín 1, trường tiểu học Nhị Khê được nâng cấp với các phòng học hiện đại, đáp ứng nhu cầu học tập của học sinh. Các trạm y tế tại Thường Tín 3 và Thường Tín 4 cũng được trang bị thêm thiết bị y tế, đảm bảo chăm sóc sức khỏe cho người dân.

Tiềm năng du lịch và nông nghiệp: Xã Thường Tín có lợi thế lớn về phát triển du lịch sinh thái và nông nghiệp chất lượng cao. Các làng nghề truyền thống như thêu Quất Động, may Nhị Khê là những điểm nhấn văn hóa thu hút du khách. Bên cạnh đó, các mô hình nông nghiệp sạch tại Thường Tín 4 đang được khuyến khích, với các trang trại trồng rau hữu cơ và chăn nuôi bò sữa đạt tiêu chuẩn xuất khẩu. Những dự án này không chỉ tạo việc làm mà còn nâng cao thu nhập cho người dân.

Khu vực công nghiệp và dịch vụ: Với vị trí chiến lược, Xã Thường Tín đang thu hút các nhà đầu tư trong lĩnh vực công nghiệp nhẹ và dịch vụ. Các khu công nghiệp nhỏ tại Thường Tín 2 đang được quy hoạch, hứa hẹn tạo ra nhiều cơ hội việc làm. Đồng thời, các dịch vụ như nhà hàng, homestay và cửa hàng bán lẻ cũng đang phát triển mạnh, đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của cư dân và du khách.

2.1.2. Tình hình kinh tế xã hội khu vực dự án

Những năm qua các xã Thường Tín đã có sự phát triển vượt bậc về kinh tế, xã hội. Tốc độ tăng trưởng kinh tế hàng năm bình quân đạt trên 15% /năm.

2.1.3. Nhu cầu phụ tải

Cùng với sự phát triển các mặt về kinh tế, văn hóa xã hội là nhu cầu ngày càng tăng về sử dụng điện của người dân. Việc phát triển lưới điện là cần thiết để đảm bảo việc cấp điện phục vụ cho sinh hoạt, sản xuất của nhân dân trong khu vực.

Căn cứ vào nhu cầu phụ tải của các hộ dân trên địa bàn năm 2022-2025 có xét đến năm 2030.

Căn cứ vào các quy hoạch xây dựng trên địa bàn các xã nói trên.

Căn cứ vào các quy hoạch lưới điện khu vực giai đoạn 2025-2030

Căn cứ vào hiện trạng lưới điện khu vực.

Căn cứ theo QĐKT.ĐNT 2006 ngày 08 tháng 12 năm 2006 về việc ban hành quy định kỹ thuật lưới điện nông thôn của bộ Công Nghiệp.

Để đáp ứng nhu cầu tiêu thụ điện năng của các hộ phụ tải trên địa bàn các xã, phụ tải được tính theo phương án sau:

- Nhu cầu ánh sáng sinh hoạt và gia dụng nông thôn: (W/hộ)

Khu vực	Giai đoạn 2020-2025		Giai đoạn 2025-2030	
	Nhu cầu điện năng kWh/hộ/năm	Nhu cầu điện năng W/hộ	Nhu cầu điện năng kWh/hộ/năm	Nhu cầu điện năng W/hộ
Xã Hưng Đạo, Kiều Phú, Quốc Oai, Yên Xuân	850	850	1200	1200

- Nhu cầu tưới: 80-100 W/ha
- Chiều sáng công công: 2000W/cụm
- Chiều sáng trụ sở: 5000W/1 hộ
- *Yêu cầu khách quan về xây dựng xây dựng công trình:*

Ngoài những yếu tố về định hướng phát triển kinh tế xã hội, việc thực hiện đầu tư xây dựng công trình còn tính đến các yếu tố khách quan sau:

Khu vực trên là nơi có nhiều địa điểm, điều kiện có thể phát triển khu du lịch, nhà máy sản xuất, khu đô thị...Do vậy nhu cầu phụ tải điện có thể tăng đột biến vượt khả năng cung cấp của đề án trên

Chính vì vậy nhu cầu sử dụng điện của nhân dân trong khu vực cũng phát triển ngày càng tăng. Nắm bắt tình hình phát triển về chính trị, kinh tế xã hội của khu vực các xã kể trên việc đầu tư cải tạo lưới điện nhằm đáp ứng kịp thời về phát triển nhu cầu sử dụng điện của nhân dân đảm bảo an toàn và ổn định lâu dài là rất cần thiết.

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

2.2.1. Nguồn điện

Lưới điện trung áp Công ty Điện lực Thường Tín được cấp điện từ 07 TBA 110kV cụ thể như sau: E10.4, E1.58, E1.30, E1.32, E1.39, E1.71, E1.4; Ngoài ra lưới điện trên địa bàn còn được hỗ trợ cấp điện từ trạm 110kV Vân Đình (E10.2)

2.2.2. Đánh giá tình hình nguồn và lưới điện hiện trạng

- TBA Liễu Nội 3 công suất 630kVA – 22/0.4kV, trạm được cấp điện từ đz 474E1.32. TBA cấp điện cho 34 công tơ 1 pha và 35 công tơ 3 pha.

+ Tình trạng mang tải năm 2024 TBA mang tải max 100% và có 34 chu kỳ đầy tải trên 80%.

+ Tổng thương phẩm năm 2023 và năm 2024 lần lượt là 1,892,862 kWh và 1,870,636 kWh.

+ Tồn thất năm 2023 và 2024 lần lượt là 3.34% và 3.94%.

+ TBA có 6 lộ cáp xuất tuyến hạ thế ABC4*120, lộ dài nhất 494m

- TBA Liễu Nội 3.1 liên kế năm 2024 mang tải max 70% không có khả năng san tải.

Từ hiện trạng trên cho thấy cần thực hiện phương án Xây dựng TBA Khánh Hà 23-630kVA-22/0.4kV để san tải và giảm bán kính cấp điện cho TBA Liễu Nội 3.

-TBA Khánh Hà 11 công suất 400kVA – 22/0.4kV, trạm được cấp điện từ đz 474E1.32. TBA cấp điện cho 92 công tơ 1 pha và 46 công tơ 3 pha.

+ Tình trạng mang tải năm 2024 TBA mang tải max 102% và có 96 chu kỳ đầy tải trên 80%.

+ Tổng thương phẩm năm 2023 và 2024 lần lượt là 963,536 kWh và 1,168,431 kWh, tăng trưởng 21%.

+ Tồn thất năm 2023 và 2024 lần lượt là 2.19% và 2.65%.

+ TBA có 4 lộ cáp xuất tuyến hạ thế ABC4*120, lộ dài nhất 398m.

- TBA Khánh Hà 2 liên kế năm 2024 mang tải max 104% không có khả năng san tải.

Từ hiện trạng trên cho thấy cần thực hiện phương án Xây dựng TBA Khánh Hà 24-630kVA-22/0.4kV để san tải và giảm bán kính cấp điện cho TBA Khánh Hà 11 và Khánh Hà 2.

- TBA Khánh Hà 4 công suất 630kVA – 22/0.4kV, trạm được cấp điện từ đz 474E1.32. TBA cấp điện cho 99 công tơ 1 pha và 51 công tơ 3 pha.

+ Tình trạng mang tải năm 2024 TBA mang tải max 87% và có 32 chu kỳ đầy tải trên 80%.

+ Tổng thương phẩm năm 2023 và 2024 lần lượt là 1,834,927 kWh và 2,093,922 kWh, tăng trưởng 14%.

+ Tồn thất năm 2023 và 2024 lần lượt là 4.07% và 3.75%.

+ TBA có 6 lộ cáp xuất tuyến hạ thế ABC4*120, lộ dài nhất 462m.

- TBA Khánh Hà 12 liên kế năm 2024 mang tải max 125% không có khả năng san tải.

Từ hiện trạng trên cho thấy cần thực hiện phương án Xây dựng TBA Khánh Hà 25-400kVA-22/0.4kV để san tải và giảm bán kính cấp điện cho TBA Khánh Hà 4.

- TBA Đan Nhiễm 3 công suất 400kVA – 22/0.4kV, trạm được cấp điện từ đz 474E1.32. TBA cấp điện cho 247 công tơ 1 pha và 11 công tơ 3 pha.

+ Tình trạng mang tải năm 2025 TBA mang tải max 96% và có 25 chu kỳ đầy tải trên 80%.

+ Tổng thương phẩm năm 2023 và 2024 lần lượt là 1,834,927 kWh và 2,093,922 kWh, tăng trưởng 14%.

+ Tồn thất năm 2023 và 2024 lần lượt là 4.07% và 3.75%.

+ TBA có 4 lộ cáp xuất tuyến hạ thế ABC4*120, lộ dài nhất 462m.

- TBA Đa Nhiễm 1 liên kế năm 2024 mang tải max 87% không có khả năng san tải.

Từ hiện trạng trên cho thấy cần thực hiện phương án Xây dựng TBA Khánh Hà 26-250kVA-22/0.4kV để san tải và giảm bán kính cấp điện cho TBA Đan Nhiễm 3.

-TBA Hòa Bình 4 công suất 560kVA – 35/0.4kV, trạm được cấp điện từ đz 374E1.4. TBA cấp điện cho 204 công tơ 1 pha và 108 công tơ 3 pha.

+ Tình trạng mang tải năm 2024 TBA mang tải max 96% và có 36 chu kỳ đầy tải trên 80%.

+ Tổng thương phẩm năm 2023 và 2024 lần lượt là 1,455,898 kWh và 1,657,241 kWh, tăng trưởng 15%.

-TBA Hòa Bình 9

+ Tồn thất năm 2023 và 2024 lần lượt là 2.69% và 3.63%.

+ TBA có 5 lộ cáp xuất tuyến hạ thế ABC4*120, lộ dài nhất 536m.

- TBA Hòa Bình 6 liên kế năm 2024 mang tải max 74% không có khả năng san tải.

Từ hiện trạng trên cho thấy cần thực hiện phương án Xây dựng TBA Hòa Bình 14- 400kVA-22/0.4kV để san tải và giảm bán kính cấp điện cho TBA Hòa Bình 4.

2.2.3. Độ tin cậy cung cấp điện

Đánh giá các chỉ số chất lượng điện năng, chỉ số tiếp cận điện năng trước và sau khi thực hiện dự án:

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

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

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

Chỉ số về thời gian mất điện trung bình của lưới điện phân phối: SAIDI

Chỉ số về số lần mất điện trung bình của lưới điện phân phối: SAIFI

Chỉ số về số lần mất điện thoáng qua trung bình của lưới điện phân phối: MAIFI

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

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

$$SAIDI_j = \frac{\sum_{i=1}^n T_i K_i}{K}$$
$$SAIDI = \sum_{j=1}^4 SAIDI_j$$

Trong đó:

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

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

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

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

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

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

Trong đó:

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

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

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

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

Trong đó:

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

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

Các bộ chỉ số độ tin cậy cung cấp điện:

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

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

Khách hàng sử dụng lưới điện phân phối đề nghị cắt điện.

Thiết bị của Khách hàng sử dụng lưới điện phân phối không đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn an toàn để được khôi phục cung cấp điện.

Do sự cố thiết bị của Khách hàng sử dụng lưới điện phân phối.

Do các sự kiện bất khả kháng, ngoài khả năng kiểm soát của đơn vị phân phối điện hoặc do khách hàng sử dụng lưới điện phân phối điện vi phạm quy định của pháp luật theo quy định điều kiện, trình tự ngừng, giảm mức cung cấp điện do bộ Công Thương ban hành.

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

Các trường hợp được quy định ở mục trên.

Do mất điện từ hệ thống truyền tải

Sa thải phụ tải theo lệnh điều độ của cấp điều độ có quyền điều khiển.

Cắt điện khi thấy có khả năng gây mất an toàn nghiêm trọng đối với con người và thiết bị trong quá trình vận hành hệ thống điện.

Tổn thất điện năng của lưới điện phân phối:

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

* Tổn thất điện năng kỹ thuật là tổn thất điện năng gây ra do bản chất vật lý của đường dây dẫn điện, trang thiết bị điện trên lưới điện phân phối.

* Tổn thất điện năng phi kỹ thuật là tổn thất điện năng do ảnh hưởng của các yếu tố trong quá trình quản lý kinh doanh điện mà không phải do bản chất vật lý của đường dây dẫn điện, trang thiết bị điện trên lưới điện phân phối gây ra.

* Tính toán tổn thất điện năng các khu vực sau dự án:

Các tuyến đường dây được cải tạo đảm bảo cấp điện hỗ trợ từ nguồn thứ 2 khi có sự 1 nguồn.

Chất lượng các đường dây sau cải tạo đảm bảo an toàn hơn, hạn chế được tổn thất công suất, tổn thất điện năng trên lưới...

Chất lượng truyền tải, cung cấp điện cho phụ tải được cải thiện.

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

* Tính toán độ tin cậy cung cấp điện trước dự án:

Đa phần lưới điện đã được đầu tư là cáp ngầm, có hiện tượng mất điện do ảnh hưởng trực tiếp của thời tiết cực đoan như mưa, gió, bão.

Số lần mất điện liên quan trực tiếp đến số lượng mạch vòng, đa phần lưới điện hiện trạng là lưới điện mạch vòng có khả năng được hỗ trợ từ các lưới điện khác.

* Tính toán độ tin cậy cung cấp điện sau dự án:

Các mạch vòng được đầu tư xây dựng mới đảm bảo cấp điện hỗ trợ từ nguồn thứ 2 khi có sự 1 nguồn.

Chất lượng các đường dây xây mới đảm bảo an toàn hơn, hạn chế được các sự cố do thiên nhiên như mưa, gió, bão,...

Số lần bị mất điện trong từng thời điểm được cải thiện.

2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án

2.3.1 - Cơ sở tính toán

Việc tính toán nhu cầu công suất điện cho các phường của dự án dựa trên cơ sở:

- Điều kiện dân sinh kinh tế của các xã trong dự án.
- Phân vùng dân cư, tập quán sinh hoạt của nhân dân.
- Định hướng phát triển kinh tế xã hội của địa phương.

2.3.2. Cơ sở dự báo nhu cầu phụ tải

a. Cơ sở pháp lý

Nhu cầu phụ tải điện khu vực dự án được dự báo cho giai đoạn 2025-2030 và có xét đến giai đoạn 2030 trên các cơ sở sau:

Hiện trạng tiêu thụ điện khu vực dự án và tốc độ tăng trưởng trong 5 năm gần đây có xét đến tổn thất thương mại, tổn thất kỹ thuật, xét đến tăng trưởng phụ tải khi chất lượng điện nhưng tăng lên ví dụ như giờ cao điểm có thể sử dụng được các thiết bị chiếu sáng và gia tăng thiết bị sản xuất đưa vào sử dụng...

Đăng ký nhu cầu sử dụng điện và kế hoạch chiến lược phát triển kinh tế quốc dân của địa phương giai đoạn 2025-2030.

Quy định kỹ thuật điện nông thôn: ĐNT – QĐKT – 44/2006 Bộ công nghiệp ban hành tháng 12 năm 2006 có phân tích và xem xét đến điều kiện thực tế của từng địa phương.

b. Phương pháp dự báo

Căn cứ vào đặc điểm tiêu thụ điện, tốc độ tăng trưởng nền kinh tế của địa phương, trên cơ sở pháp lý nêu trên định mức tiêu thụ điện khu vực dự án được dự báo như sau:

* Nhu cầu công suất

Phân chia khu vực dự án thành các nhóm:

- Nhóm thị trấn huyện lỵ, làng nghề nơi có đời sống kinh tế xã hội cao, có nhu cầu và tập quán sử dụng điện nhiều cho việc sản xuất và đời sống được dự kiến mức cao (nhóm A).
- Nhóm các xã chủ yếu sống bằng nông nghiệp kết hợp các ngành nghề khác, có đời sống tương đối khá (nhóm B).
- Nhóm các xã chủ yếu sống bằng nông nghiệp có đời sống kinh tế trung bình (nhóm C).

Định mức tiêu thụ điện phục vụ cho tiêu thụ dân cư của các nhóm trên được tính như sau:

STT	Nhóm tiêu thụ	Giai đoạn 2025-2030	Giai đoạn 2030-2035
		Công suất W/hộ/năm	Công suất W/hộ/năm
1	Nhóm A	700	900
2	Nhóm B	400	500
3	Nhóm C	360	450

Định mức tiêu thụ điện phục vụ cho nông nghiệp được xác định trên cơ sở quy hoạch thủy lợi của địa phương giai đoạn 2025 - 2030.

Định mức tiêu thụ điện phục vụ cho các nhu cầu khác được dự báo trên cơ sở thống kê và đăng ký các thiết bị sử dụng điện giai đoạn 2025 - 2030 có xét đến định hướng phát triển kinh tế xã hội khu vực giai đoạn đến năm 2030. Giai đoạn 2025 - 2030 được dự báo theo tốc độ tăng trưởng kinh tế khu vực nói chung và tốc độ tăng trưởng tiêu thủ công nghiệp địa phương nói riêng.

* Nhu cầu năng lượng

Phương pháp dự báo : Căn cứ vào số giờ sử dụng công suất lớn nhất (h).

Theo ĐNT - QĐKT-44/2006 điện lượng được xác định bởi công thức:

$$E = P_{mTT} \times h$$

Trong đó h được xác định như sau:

- + Khi $PASSH < 0,5 \times P$ thì số giờ $h = 3000$ (năm 2025) và $h = 3500$ (năm 2030).
- + Khi $PASSH = 0,7 \times P$ thì số giờ $h = 2100$ (năm 2025) và $h = 2500$ (năm 2030).
- + Khi $PASSH > 0,9 \times P$ thì số giờ $h = 1200$ (năm 2025) và $h = 1500$ (năm 2030).

2.3.3. Điện phục vụ cho ánh sáng sinh hoạt:

Suất chỉ tiêu điện dân dụng được tính theo các thông số sau:

Công suất tiêu thụ đối với hộ gia đình :

+ Giai đoạn 2010 - 2015 : $P = 0,50$ kW/hộ.

+ Giai đoạn 2015 - 2020 : $P = 0,90$ kW/hộ.

(với tốc độ tăng dân số từ 1,05 đến 1,25% năm).

Từ đó có thể tính được phụ tải cực đại trong các giai đoạn của các trạm biến áp trong vùng dự án được thống kê trong bảng nhu cầu phụ tải.

2.3.4. Điện phục vụ cho văn hoá, xã hội, thương mại và dịch vụ:

Theo các số liệu điều tra và tham khảo dự báo nhu cầu phụ tải của các khu vực thì trong giai đoạn 2025 - 2030 nhu cầu công suất điện phục vụ cho văn hoá xã hội, thương mại và dịch vụ được thống kê trong bảng nhu cầu phụ tải.

2.3.5. Phụ tải tính toán.

Phụ tải tính toán trong phạm vi của đề án được xác định theo phương pháp hệ số đồng thời và suất phụ tải theo Quy định kỹ thuật lưới điện nông thôn năm 2006 của Bộ Công nghiệp.

Phụ tải tính toán được xác định theo công thức sau:

$$P_{\max} = K_{dt} \cdot (P_{GD} + P_{TC} + P_{NN})$$

Trong đó: K_{dt} - hệ số đồng thời các loại phụ tải trong khu vực dự báo và được chọn :

- Khi $P_{GD} = 0,8 \sum P$ thì lấy $K_{dt} = 0,8$;

- (P_{GD} : công suất ánh sáng sinh hoạt).

- P_{\max} - phụ tải tính toán cực đại tại khu vực đang xét, kW.

- P_{GDD} - phụ tải sinh hoạt gia dụng tại khu vực được xác định theo suất phụ tải một hộ gia đình.

$$P_{GD} = H \cdot P_{0GD}$$

- H - số hộ dân cư dùng điện trong từng khu vực (từng bản).

- P_{0GDD} - suất phụ tải một hộ gia đình tính đến năm 2030.

- P_{TCN} - phụ tải tiêu thụ công nghiệp tại khu vực, kW.

$$P_{TCN} = n \cdot P_{0TCN}$$

- n - số hộ tiêu thụ công nghiệp trong khu vực.

Phụ tải có tính chất chủ yếu là sinh hoạt gia dụng; một phần nhỏ phụ tải tiêu thụ công nghiệp (xay sát, chế biến nông sản...).

- P_{NN} - Phụ tải nông nghiệp.

Phụ tải nông nghiệp là các phụ tải phục vụ nhu cầu tưới, tiêu, nuôi trồng thủy sản. Được xác định trên quy hoạch phát triển nông nghiệp về các loại hình trồng cây (cây lương thực, cây công nghiệp, cây ăn quả), vật nuôi (thủy hải, chăn nuôi gia súc).

2.4. Sự cần thiết đầu tư xây dựng công trình

Qua tình hình hiện trạng lưới điện nêu trên, hệ thống lưới điện khu vực các xã Thường Tín còn đang trên đà tăng trưởng phụ tải, khả năng đáp ứng nhu cầu phụ tải đã đáp ứng kịp thời, nhưng do phụ tải tăng đột biến nên nguy cơ trong hè tới còn nhiều máy đầy và quá tải, khả năng truyền tải công suất các tuyến đường dây bán kính cấp điện còn xa gây mất an toàn, tổn thất điện áp, ảnh hưởng đến việc cung cấp điện an toàn và ổn định.

+ Đáp ứng nhu cầu phụ tải

+ Giảm tổn thất công suất và điện năng trong hệ thống

+ Nâng cao độ tin cậy an toàn cung cấp điện

+ Cải thiện chất lượng điện năng

2.5. Các phương án kết lưới

- Việc lựa chọn tuyến đường dây trung áp và vị trí các trạm biến áp đã được thống nhất cùng các Cơ quan sau: Công ty Điện lực Thường Tín, UBND các xã trong khu vực dự án có tuyến đường dây đi qua. Phương án kết lưới đáp ứng các điều kiện sau:
 - + Yêu cầu truyền tải, phân phối công suất.
 - + Phù hợp với hiện trạng và quy hoạch phát triển điện lực trong tương lai.
 - + Khả thi về mặt tuyến: Các vị trí xây dựng mới chủ yếu đi trên khu đất nông nghiệp, đất ven đường giao thông.
 - + Đảm bảo an toàn cung cấp điện: cải tạo thay dây trần bằng dây bọc và lắp dây chống sét trên toàn tuyến làm giảm các sự cố đường dây, giảm thời gian mất điện.
 - + Phù hợp với lưới điện hiện tại cũng như quy hoạch trong tương lai.
 - + Thuận lợi thi công, quản lý vận hành và khả thi về mặt kỹ thuật.
 - + Không làm ảnh hưởng đến môi trường, nhà của dân cư, cây cối hoa màu...

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

3.1. Điều kiện tự nhiên:

3.1.1. Điều kiện khí hậu tính toán:

a. Các tiêu chuẩn áp dụng:

+ Quy phạm trang bị điện 11TCN-19-2006
+ Thông tư số 02/2022/TT-BXD ngày 26/09/2022 của Bộ Xây dựng về việc: Ban hành QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.

b. Phân vùng và áp lực gió:

Căn cứ theo thông tư 02/2022/TT-BXD ngày 26/9/2022 của Bộ xây dựng về việc Ban hành QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng và “Quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006”.

Toàn tuyến nằm trên địa bàn Thường Tín cũ, TP Hà Nội nằm trong vùng khí hậu IIB áp lực gió tiêu chuẩn là $W_o = 95 \text{ daN/m}^2$, địa hình tương đối trống trải, có một số vật cản thưa thớt cao không qua 10m đánh giá địa hình dạng B. Các số liệu tính toán theo bảng sau:

Áp lực gió lên dây được tính theo công thức:

$$Q_{tt} = K_{qđ} \cdot K_{sd} \cdot Q_o$$

- $K_{qđ}$: là hệ số quy đổi theo chiều cao treo dây và dạng địa hình:

+ Áp lực gió tác động vào dây dẫn của ĐDK được xác định ở độ cao của trọng tâm quy đổi của tất cả các dây.

+ Độ cao trọng tâm quy đổi của dây dẫn ($h_{qđ}$) xác định theo công thức:

$$h_{qđ} = h_{tb} - 2f/3$$

Trong đó:

h_{tb} – Độ cao trung bình mắc dây dẫn vào cách điện [m];

f – Độ võng dây dẫn, quy ước lấy giá trị lớn nhất (khi nhiệt độ cao nhất) [m]

+ Áp lực gió tác động vào dây chống sét xác định theo độ cao bố trí trọng tâm của dây chống sét.

- K_{sd} : là hệ số tính đến thời gian sử dụng giả định của công trình. Đối với công trình ĐDK 35kV thời gian là 15 năm, $K_{sd} = 0,775$

- Q_o : Áp lực gió ở độ cao cơ sở 10m, $Q_o = 95 \text{ daN/m}^2$

Áp lực gió tiêu chuẩn tác động vào dây dẫn hoặc dây chống sét tính bằng daN, được xác định theo công thức:

$$P = a \cdot C_x \cdot K_l \cdot Q_{tt} \cdot F$$

Trong đó:

a – Hệ số tính đến sự không bằng nhau của áp lực gió trong khoảng cột, lấy bằng:

1 khi áp lực gió bằng 27 daN/m^2

85 khi áp lực gió bằng 40 daN/m^2

0,75 khi áp lực gió bằng 55 daN/m^2

0,7 khi áp lực gió bằng 76 daN/m^2 và lớn hơn.

Các giá trị trung gian lấy theo phương pháp nội suy.

C_x – hệ số khí động học lấy bằng 1,1 khi đường kính của dây dẫn hoặc dây chống sét từ 20mm trở lên và 1,2 khi đường kính của chúng nhỏ hơn 20mm.

K_l – hệ số quy đổi tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng vượt vào tải trọng gió, bằng 1,2 khi khoảng cột tới 50m; bằng 1,1 khi 100m; bằng 1,05 khi 150m; bằng 1 khi 250m

và lớn hơn (các trị số K_1 đối với các khoảng vượt có chiều dài nằm giữa các trị số trên thì lấy theo phương pháp nội suy).

Q_{tt} – áp lực gió tiêu chuẩn tác động vào dây dẫn.

F – tiết diện cản gió của dây dẫn hoặc dây chống sét, m²

c. Áp lực gió tính toán của dây dẫn và dây chống sét như sau:

Chế độ tính toán	Áp lực gió (daN/m ²)		Nhiệt độ không khí oC
	Dây dẫn ACSR/XLPE-70/11	Dây chống sét TK50	
Nhiệt độ không khí thấp nhất	0	0	0
Tải trọng ngoài lớn nhất	75,97	88,36	25
Quá điện áp khí quyển hoặc quá điện áp nội bộ	7,597	8,836	20
Nhiệt độ trung bình hằng năm	0	0	23,5
Nhiệt độ không khí cao nhất	0	0	45
Chế độ sự cố	75,97	88,36	25

d. Nhiệt độ tính toán

Theo QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng thì nhiệt độ không khí trong các chế độ tính toán tại Thường Tín cũ được lấy theo bảng sau:

STT	Chế độ tính toán	Tải trọng gió (daN/m ²)	Nhiệt độ không khí (oC)
1	Nhiệt độ không khí thấp nhất	0	2,7
2	Tải trọng ngoài lớn nhất	95	25
3	Nhiệt độ trung bình năm	0	25
4	Nhiệt độ không khí cao nhất	0	42,8
5	Quá điện áp khí quyển	9,5	20
6	Đứt dây	9,5	25

e. Phân vùng mức nhiễm bẩn.

Tuyến đi gần đường giao thông có mật độ giao thông nhỏ. Vì vậy kiến nghị lựa chọn tuyến đường dây nằm trong vùng môi trường ô nhiễm nhẹ, kiến nghị chiều dài đường rò tiêu chuẩn là 20mm/kV

3.1.2. Tuyến đường dây trung áp:

a. Tuyến đường dây và cáp ngầm cấp điện cho TBA Hòa Bình 14

- Tuyến đường dây và cáp ngầm 22kV cấp điện cho TBA Hòa Bình 14 được đầu nối vào cột 84 lộ 472E1.32 cụ thể như sau:

- Điểm đầu: Cột 84 đường trục thuộc lộ 472E1.32
- Điểm cuối: Cột TBA 400kVA-22/0,4kV TBA Hòa Bình 14
- Số mạch: 01
- Mô tả tuyến:

+ Tại vị trí điểm đầu cột 84 lắp mới 01 bộ xà rẽ nhánh sứ chuỗi; 02 quả sứ đứng 22kV; 03 chuỗi néo đơn 22kV Polymer; và phụ kiện đầu nối....

+ Từ cột 84, kéo mới tuyến đường dây không sử dụng Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm² đến cột 1 (trồng mới).

+ Tại cột 1: Trồng mới 02 cột BTLT-NPC.I-14-190-13.0; 01 móng MTĐ-14; lắp mới 01 bộ xà néo kép dọc 1/ Xà néo kép dọc 2 (XNKD1/XNKD2); 01 bộ CSV 22kV; 01 bộ xà đỡ HDC + CSV; 01 bộ xà đỡ FCO; 01 ghế thao tác; 01 thang trèo; 01 bệ đỡ cáp lên cột; 01 bộ Coliê ôm cáp lên cột; 01 bộ ghế thao tác; 04 quả sứ đứng 22kV; 03 chuỗi néo đơn thủy tinh 22kV; 01 bộ FCO 22kV; 01 bộ hộp đầu cáp 22kV-3x50mm² ngoài trời; và phụ kiện đầu nối....

+ Tại cột 1, tuyến cáp rẽ trái, đi dưới nền đất để tới vị trí đặt TBA Hòa Bình 14 với chiều dài tuyến 22m.

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

(chi tiết xem bảng tổng kê lắp đặt cho từng vị trí và mặt bằng xây dựng)

b. Tuyến đường dây cáp ngầm cấp điện cho TBA Khánh Hà 23

- Tuyến đường dây và cáp ngầm 22kV cấp điện cho TBA Khánh Hà 23 được đầu nối vào cột TBA Khánh Hà 3 lộ 474E1.32 cụ thể như sau:

- Điểm đầu: Cột TBA Khánh Hà 3 thuộc lộ 472E1.32

- Điểm cuối: Cột TBA 630kVA-22/0,4kV TBA Khánh Hà 23

- Số mạch: 01

- Mô tả tuyến:

+ Tại vị trí điểm đầu (Cột TBA Khánh Hà 3). Lắp mới 02 chụp tròn 2,5m; 01 bộ xà néo II đỉnh trạm; 02 bộ xà đón dây đỉnh trạm X2L-22; 07 sứ đứng 22kV; và phụ kiện đầu nối....

+ Từ TBA Khánh Hà 3, kéo mới tuyến đường dây không sử dụng Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm² đến cột 1 (trồng mới).

+ Tại cột 1: Trồng mới 01 cột BTLT-NPC.I-14-190-13.0; 01 móng MT-14; lắp mới 01 bộ xà X2-22; 01 bộ xà phụ XP-3; 01 bộ ghế thao tác; 01 bộ thang trèo; 01 bộ CSV 22kV; 01 bộ xà đỡ HDC + CSV; 01 bộ xà đỡ FCO; 01 bệ đỡ cáp lên cột; 01 bộ Coliê ôm cáp lên cột; 01 bộ ghế thao tác; 13 quả sứ đứng 22kV; 01 bộ FCO 22kV; 01 bộ hộp đầu cáp 22kV-3x50mm² ngoài trời; và phụ kiện đầu nối....

+ Tại cột 1, tuyến cáp rẽ trái, đi dưới nền đường bê tông để tới vị trí đặt TBA Khánh Hà 23 với chiều dài tuyến 43m.

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

(chi tiết xem bảng tổng kê lắp đặt cho từng vị trí và mặt bằng xây dựng)

c. Tuyến cáp ngầm cấp điện cho TBA Khánh Hà 24

- Tuyến cáp ngầm 22kV cấp điện cho TBA Khánh Hà 24 được đầu vào cột 7 lộ 474E1.32 Nhánh Liễu Ngoại cụ thể như sau:

- Điểm đầu: Cột 7 lộ 474E1.32

- Điểm cuối: Cột TBA 630kVA-22/0,4kV TBA Khánh Hà 24

- Số mạch: 01

- Mô tả tuyến:

+ Tại vị trí điểm đầu (cột 7) lắp mới 01 bộ xà đỡ HĐC+CSV; 01 bộ xà đỡ FCO; 01 bộ CSV 22kV; 15m Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm²; 01 bộ đỡ cáp lên cột; 01 bộ Coliê ôm cáp lên cột; 01 bộ ghế thao tác; 01 bộ thang treo; 04 quả sứ đứng 22kV; 01 bộ FCO 22kV; 01 bộ hộp đầu cáp 22kV-3x50mm² ngoài trời; và phụ kiện đầu nối....

+ Tại cột 7 tuyến cáp chạy dọc đường liên thôn Liễu Ngoại để tới điểm A1 với chiều dài tuyến 227m (trong đó có 192m đường nhựa, 35m đường bê tông).

+ Tại điểm A1, tuyến cáp rẽ trái, đi dưới nền đường bê tông để tới vị trí đặt TBA Khánh Hà 24 với chiều dài tuyến 57m.

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

(chi tiết xem bảng tổng kê lắp đặt cho từng vị trí và mặt bằng xây dựng)

d. Tuyến cáp ngầm cáp điện cho TBA Khánh Hà 25

- Tuyến cáp ngầm 22kV cáp điện cho TBA Khánh Hà 25 được đầu vào cột 109 lộ 474E1.32 cụ thể như sau:

- Điểm đầu: Cột 109 lộ 474E1.32

- Điểm cuối: Cột TBA 400kVA-22/0,4kV TBA Khánh Hà 25

- Số mạch: 01

- Mô tả tuyến:

+ Tại vị trí điểm đầu (cột 109) lắp mới 01 bộ xà đỡ HĐC+CSV; 01 bộ xà đỡ FCO; 01 bộ CSV 22kV; 09m Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm²; 01 bộ đỡ cáp lên cột; 01 bộ Coliê ôm cáp lên cột; 01 bộ ghế thao tác; 01 bộ thang treo; 04 quả sứ đứng 22kV; 01 bộ FCO 22kV; 01 bộ hộp đầu cáp 22kV-3x50mm² ngoài trời; và phụ kiện đầu nối....

+ Tại cột 109 tuyến cáp chạy dọc đường bê tông để tới điểm A1 với chiều dài tuyến 9m.

+ Tại điểm A1, tuyến cáp rẽ trái, đi dưới nền đường bê tông để tới điểm A2 với chiều dài tuyến 47m.

+ Tại điểm A2, tuyến cáp rẽ phải, đi dưới nền đường nhựa, bê tông để tới điểm A3 với chiều dài tuyến 47m.

+ Tại điểm A3, tuyến cáp rẽ trái, đi dưới nền đường bê tông để tới điểm A5 với chiều dài tuyến 86m.

+ Tại điểm A5, tuyến cáp rẽ trái, đi dưới nền đường bê tông để tới điểm A6 với chiều dài tuyến 8m.

+ Tại điểm A6, tuyến cáp rẽ phải, đi dưới nền đường bê tông để tới vị trí đặt TBA Khánh Hà 25 với chiều dài tuyến 3m.

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

(chi tiết xem bảng tổng kê lắp đặt cho từng vị trí và mặt bằng xây dựng)

e. Tuyến đường dây và cáp ngầm cáp điện cho TBA Khánh Hà 26

- Tuyến đường dây và cáp ngầm 22kV cáp điện cho TBA Khánh Hà 26 được đầu nối vào cột 103 Đan Nhiễm lộ 474E1.32 cụ thể như sau:

- Điểm đầu: Cột 103 Đan Nhiễm thuộc lộ 474E1.32

- Điểm cuối: Cột TBA 250kVA-22/0,4kV TBA Khánh Hà 26

- Số mạch: 01

- Mô tả tuyến:

+ Tại vị trí điểm đầu cột 103 lắp mới 01 bộ xà néo kép dọc 2 pha XNK-2P; 03 chuỗi néo đơn 22kV Polymer; và phụ kiện đầu nối....

+ Từ cột 84, kéo mới tuyến đường dây không sử dụng Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm² đến cột 1 (trồng mới).

+ Tại cột 1: Trồng mới 02 cột BTLT-NPC.I-16-190-13.0; 01 móng MTĐ-16; lắp mới 01 bộ xà néo kép dọc 1/ Xà néo kép dọc 2 (XNKD1/XNKD2); 01 bộ xà phụ XP-3; 01 bộ CSV 22kV; 01 bộ xà đỡ HDC + CSV; 01 bộ xà đỡ FCO; 01 ghế thao tác; 01 thang treo; 01 bệ đỡ cáp lên cột; 01 bộ Coliê ôm cáp lên cột; 01 bộ ghế thao tác; 07 quả sứ đứng 22kV; 03 chuỗi néo đơn 22kV Polymer; 01 bộ FCO 22kV; 01 bộ hộp đầu cáp 22kV-3x50mm² ngoài trời; và phụ kiện đầu nối....

+ Tại cột 1 tuyến cáp đi thẳng dưới nền đất, bê tông để tới vị trí đặt TBA Khánh Hà 26 với chiều dài tuyến 90m.

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

(chi tiết xem bảng tổng kê lắp đặt cho từng vị trí và mặt bằng xây dựng)

3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện

3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp.

Do nguồn điện cấp cho các nhu cầu dùng điện của các xã được lấy từ đường dây có cấp điện áp 22kV. Vì vậy, để cấp điện cho các TBA tại các thôn, xã nằm trong dự án, phải xây dựng các tuyến đường dây trên không cấp điện cho các trạm biến áp lựa chọn cấp điện áp là 22kV.

3.2.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện.

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

- *Cấu trúc lưới điện:*

- Các đường trục trung thế mạch vòng ở chế độ làm việc bình thường chỉ mang tải 60-70% công suất so với công suất mang tải cực đại cho phép của đường dây.

- Sử dụng đường dây trên không 22kV cho đường trục và các nhánh rẽ. Tại các khu vực thành phố, thị xã, thị trấn và các khu vực đông dân cư, các nhánh rẽ cấp điện cho trạm biến áp sử dụng cáp bọc cách điện nhằm tiết kiệm vốn đầu tư để đảm bảo an toàn và mỹ quan đô thị.

- Để đảm bảo độ tin cậy, cần tăng cường lắp đặt các thiết bị đóng lặp lại (recloser, LBS, DS, LBFCO, FCO...; khu vực các thành phố trang bị hệ thống thiết bị bảo vệ, điều khiển từ xa, chỉ báo sự cố,...

- *Lựa chọn kết cấu lưới điện cho dự án:*

- Từ hiện trạng nguồn điện trong khu vực, chọn kết cấu mạch hình tia cho tất cả các tuyến đường dây, cáp ngầm xây dựng mới cấp điện cho TBA.

3.2.3. Lựa chọn dây dẫn.

a. *Lựa chọn tiết diện dây dẫn.*

- Tiết diện dây dẫn được chọn sao cho có thể đáp ứng yêu cầu cung cấp điện đầy đủ với chất lượng đảm bảo đối với nhu cầu phát triển của phụ tải khu vực theo quy hoạch dài hạn tới 10 năm.

- Tiết diện dây dẫn được chọn theo các điều kiện về: Mật độ dòng kinh tế và tổn thất điện áp cho phép.

- Điều kiện mật độ dòng điện kinh tế:

Với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng $3000 \div 5000 \text{ h} \Rightarrow$ Mật độ dòng điện kinh tế $J_{kt} = 1,1 \text{ A/mm}^2$.

Công thức tính tiết diện theo mật độ kinh tế:

$$F_{kt} \geq \frac{I_{\max}}{J_{kt}} = \frac{I_{tt}}{J_{kt}}$$

- Điều kiện tổn thất điện áp:

+ Tổn thất điện áp cho phép trên đường dây $\Sigma \Delta U \leq 5\%$ ở điều kiện vận hành bình thường.

+ Tổn thất điện áp cho phép trên đường dây $\Sigma \Delta U \leq 10\%$ ở điều kiện vận hành sự cố.

Công thức tính tổn thất điện áp:

$$\Delta U = \frac{\sum PR + \sum QX}{U_{dm}} \leq \Delta U_{cp}$$

Riêng với cáp ở mọi cấp điện áp cần thỏa mãn điều kiện ổn định nhiệt khi có dòng ngắn mạch.

$$F \geq \alpha \cdot I_{\infty} \cdot \sqrt{t_{qd}}$$

Trong đó:

α - là hệ số nhiệt (với nhôm $\alpha=11$, với đồng $\alpha=6$)

t_{qd} - là thời gian quy đổi với ngắn mạch trung hạ áp cho phép lấy $t_{qd} = t_c = (0,5 \div 1) \text{ s}$ (thời gian cắt ngắn mạch).

b. Lựa chọn cáp ngầm

- Tiết diện cáp ngầm trung áp được lựa chọn theo mật độ kinh tế của dòng điện J_{kt} :

$$F > F_{kt}$$

Trong đó:

F_{kt} : Tiết diện kinh tế (mm^2)

I_{tt} : Dòng điện tính toán lớn nhất của đường dây trong chế độ làm việc bình thường.

S_{\max} : Công suất cực đại của lộ cáp ngầm.

J_{kt} : Mật độ kinh tế của dòng điện (A/mm^2).

J_{kt} được chọn theo cấp đồng:

$$T_{\max} < 3000 \text{ h} \Rightarrow J_{kt} = 3,5 \text{ (A/mm}^2\text{)}$$

$$T_{\max} = 3000 \div 5000 \text{ h} \Rightarrow J_{kt} = 3,1 \text{ (A/mm}^2\text{)}$$

$$T_{\max} > 5000 \text{ h} \Rightarrow J_{kt} = 2,7 \text{ (A/mm}^2\text{)}$$

(T_{\max} : Số giờ sử dụng phụ tải cực đại trong năm (h))

- Trong dự án này dây dẫn sử dụng Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm². Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²; Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

- Các phụ kiện đầu nối như đầu cáp, ống nối, đầu cốt, cặp cáp được lựa chọn phù hợp tiết diện dây dẫn và kẹp cực đầu nối vào cực thiết bị.

3.2.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện.

- Hệ số an toàn của cách điện là tỉ số giữa độ bền cơ điện với tải trọng lớn nhất tác động lên cách điện khi ĐDK làm việc ở chế độ bình thường không được nhỏ hơn 2,7; ở nhiệt độ trung bình hàng năm không nhỏ hơn 5, trong chế độ sự cố không được nhỏ hơn 1,8.

- Cách điện được kiểm tra theo điều kiện độ bền cơ học trong chế độ nhiệt độ trung bình năm và chế độ tải trọng ngoài lớn nhất.

- Căn cứ vào địa hình, chuỗi cách điện đỡ và néo được kiểm tra tại khoảng cột đại biểu $L_{đb} = 70m$, khoảng cột trọng lượng $L_{tl} = 70m$, và khoảng cột gió $L_{gio} = 70m$.

- Khi sử dụng cách điện chuỗi cách điện được lựa chọn phụ thuộc vào điện áp làm việc, mức độ ô nhiễm môi trường và đặc tính kỹ thuật của cách điện.

- Theo tính toán, với các điều kiện:

+ Chiều dài đường rò tiêu chuẩn của sứ là $d = 25mm/kV$.

+ Điện áp $U_{max} = 22kV$

+ Đối với sứ đỡ:

Nhiệt độ trung bình năm:

$$P_{cd} \geq 5(P_1.l + G_s)$$

▪ Tải trọng ngoài lớn nhất:

$$P_{cd} \geq 5\sqrt{(P_1.l + G_s)^2 + (P_2.l)^2}$$

▪ Chế độ sự cố :

$$P_{cd} \geq 1,8\sqrt{T_{SC}^2 + (P_1.l/2 + G_s)^2 + (P_2.l/2)^2}$$

+ Đối với chuỗi néo:

▪ Nhiệt độ trung bình:

$$P_{cn} \geq 5\sqrt{T_{TB}^2 + \left(P_1 \frac{l}{2} + G_s\right)^2}$$

▪ Tải trọng ngoài lớn nhất:

$$P_{cn} \geq 2,7\sqrt{T_{max}^2 + \left(P_1 \frac{l}{2} + G_s\right)^2 + \left(P_1 \frac{l}{2}\right)^2}$$

Trong đó: + P_{cd} , P_{cn} : Tải trọng phá hoại của cách điện đỡ và néo.

+ P_1 : Tải trọng đơn vị do trọng lượng bản thân dây dẫn.

+ P_2 : Tải trọng đơn vị do trọng lượng bản thân dây dẫn và tải trọng gió.

+ T_{tb} : Lực căng dây ở nhiệt độ trung bình hàng năm.

+ T_{max} : Lực căng dây khi tải trọng ngoài lớn nhất.

+ G_s : Trọng lượng cách điện (1 chuỗi sứ).

+ l : Khoảng cột trọng lượng.

- **Lựa chọn phụ kiện:**

+ Phụ kiện được lựa chọn phù hợp với dây dẫn và tải trọng tính toán. Hệ số an toàn cơ học của phụ kiện mắc dây là tỷ số giữa tải trọng cơ học phá hủy với tải trọng lớn nhất tác động lên phụ kiện, khi ĐDK làm việc ở chế độ bình thường không nhỏ hơn 2,5 và trong chế độ sự cố không nhỏ hơn 1,7.

+ Hệ số an toàn của chân cách điện đứng khi ĐDK làm việc ở chế độ bình thường không nhỏ hơn 2, trong chế độ sự cố không nhỏ hơn 1,3.

- Chỗ ĐDK giao chéo với đường ô tô cấp III trở lên, đường ô tô trong đô thị, đường sắt công cộng, đường thủy có thuyền bè qua lại thường xuyên, phải dùng cách điện kép.

- Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật sau: Các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hở, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

- Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 100 μ m. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.

- Chuỗi cách điện áp phải đảm bảo một đầu bắt vào xà và một đầu bắt vào khoá néo (đỡ) dây dẫn.

- Tại các vị trí sử dụng chuỗi néo kép thì cách điện áp phải có đặc tính kỹ thuật giống nhau.

Phụ kiện cáp ngầm trung thế

- Bao gồm hộp nối cáp và đầu cáp phải đảm bảo kết cấu phù hợp với các chế độ làm việc của cáp và điều kiện môi trường xung quanh. Đối với các loại cáp, điện áp đến 22kV hộp nối và đầu cáp được sử dụng phải đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật, trong đó có tiêu chuẩn phải chịu được điện áp thử nghiệm đối với toàn tuyến cáp.

Đầu nối cáp ngầm 22kV CU/XLPE 3x50mm² vào đường dây sử dụng đầu cáp ngoài trời 3 pha 22kV cho cáp tiết diện 3x50mm².

3.2.5. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ.

- Tất cả các cột trên đường dây 22kV đều được nối đất.

- Bảo vệ tuyến đường dây và thiết bị trên đường dây sử dụng chống sét van 22kV đối với đường dây 22kV.

- Bảo vệ cho tuyến cáp ngầm 22kV và hộp đầu cáp sử dụng chống sét van ZnO-22kV ở cả 2 đầu tuyến cáp.

3.2.6. Lựa chọn các giải pháp đấu nối.

- Giải pháp đấu nối: Đầu nối đường dây đường trực vào đường dây hiện có và giữa nhánh rẽ vào đường trực sử dụng ghíp nhôm 3 bu lông đối với dây trần. Đối với dây bọc dùng ghíp kẹp bọc trung thế. Đầu nối giữa cáp ngầm với dây đường trực sử dụng hộp đầu cáp và chống sét van.

3.2.7. Lựa chọn các giải pháp nối đất.

*** Nối đất vỏ cáp:**

- Vỏ kim loại của cáp và các kết cấu kim loại lắp đặt cáp phải được nối đất hoặc nối trung tính theo các yêu cầu kỹ thuật chung. Vỏ kim loại của cáp và đai thép phải được nối với nhau và nối với vỏ hộp nối bằng dây đồng mềm, tiết diện không nhỏ hơn 25mm².

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

- Điện trở tiếp đất không quá 10 Ω .

*** Nối đất đường dây không:**

- Tại mỗi vị trí cột trong mới lắp 01 bộ tiếp địa an toàn.


- Hệ thống tiếp địa sử dụng hệ thống tiếp địa kiểu cọc tia hỗn hợp. Cọc sử dụng loại thép L65x65x6 gồm 2 cọc, mỗi cọc dài 2,5 mét được chôn sâu dưới mặt đất 0,8 mét. Dây

liên kết giữa các cọc dùng thép dẹt 40x4, dây nối đất lên cột sử dụng thép D12. Tất cả các chi tiết phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ theo quy định hiện hành. Liên kết giữa cọc và dây nối đất bằng cách hàn điện.

- Các vật liệu xà sắt trên cột đều được tiếp địa an toàn. Dây nối đất và đầu nối được mạ kẽm. Điện trở nối đất đảm bảo $\leq 10\Omega$.

3.2.8. Hành lang tuyến.

- Phạm vi hành lang bảo vệ tuyến đường dây trung áp được thực hiện theo Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành luật định lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.

 Hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không là vùng xung quanh đường dây dẫn điện trên không được giới hạn bởi chiều dài, chiều rộng, chiều cao như sau:

- Chiều dài hành lang bảo vệ an toàn được tính từ vị trí đường dây ra khỏi ranh giới bảo vệ của trạm này đến vị trí đường dây đi vào ranh giới bảo vệ của trạm kế tiếp.

- Chiều rộng hành lang giới hạn bởi 2 mặt thẳng đứng về 2 phía đường dây, song song với đường dây, có khoảng cách từ dây ngoài cùng về mỗi phía khi dây ở trạng thái tĩnh. Trong dự án sử dụng dây Dây nhôm bọc lõi thép ACSR/XLPE/HDPE-70mm² nên chiều rộng hành lang đường dây cách mép dây dẫn pha ngoài cùng là:

+ 1m đối với đường dây cấp điện áp 22kV

+ 1,5m đối với đường dây cấp điện áp 35kV

- Chiều cao hành lang được tính từ đáy móng cột đến điểm cao nhất của công trình cộng thêm khoảng cách an toàn theo chiều thẳng đứng là 2m đối với cấp điện áp từ 1kV đến 35kV.

- Hàng lang bảo vệ an toàn đường cáp điện có điện áp trên 1kV đi trên mặt đất hoặc trên không được giới hạn về các phía 0,5m tính từ mặt ngoài của sợi cáp ngoài cùng trở ra.

b, Đường cáp điện ngầm

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

- Chiều rộng hàng lang được giới hạn bởi:

+ Mặt ngoài của mương cáp đối với cáp đặt trong mương cáp;

+ Hai mặt thẳng đứng cách mặt ngoài của vỏ cáp hoặc sợi cáp ngoài cùng về hai phía của đường cáp điện ngầm đối với cáp đặt trực tiếp trong đất, trong nước được quy định trong bảng sau;

Loại cáp điện	Đặt trong mương	Đặt trong đất		Đặt trong nước	
		Đất ổn định	Đất không ổn định	Không có tàu thuyền qua lại	Có tàu thuyền qua lại
Khoảng cách, m	0,5	1,0	1,5	20	100

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

3.2.9. Các biện pháp bảo vệ khác.

- Trên đường dây xây dựng mới có ít nhất 01 điểm lắp bộ tạo điểm hở để bắt tiếp địa di động.

- Tất cả các cột trên đường dây đều được dán biển tên cột theo thứ tự ghi trên bản vẽ mặt bằng và đều có biểu tượng cấm treo, nguy hiểm chết người ở độ cao 2m. Biển tên cột được in sẵn trên vải bạt, sau đó được dán lên cột bằng keo đa năng.

- Lắp đặt mới biển báo tên thiết bị, biển cấm leo trèo đối với các vị trí lắp đặt thiết bị.

- Tại những khoảng giao chéo với đường quốc lộ, đường sắt và những đoạn đường có nhiều phương tiện qua lại, dây dẫn được sơn báo hiệu màu đỏ, trắng và có biển báo cao độ giữa dây dẫn với mặt đường treo trên dây pha.

- Trên toàn tuyến cáp ngầm phải có mốc đánh dấu tuyến cáp theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam. Sử dụng mốc gang làm mốc đánh dấu:

+ Mốc gang báo cáp: đặt tại các vị trí tuyến cáp đi dưới nền đường bê tông, nhựa,..

+ Cọc báo hiệu cáp: đặt tại các vị trí tuyến cáp đi dưới nền đất được làm bằng cọc bê tông cốt thép M200 (chi tiết xem bản vẽ).

- Các mốc, cọc báo hiệu cáp ngầm đặt cách nhau 10m trên đoạn tuyến thẳng và 1m trên đoạn tuyến chuyển hướng.

3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng

3.3.1. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột.

Căn cứ vào các áp lực gió tác dụng lên dây dẫn và áp lực gió tác động lên cột mà tính toán được lực tác dụng lên cột theo công thức sau:

$$P_{TT} = P_{ttqd} * n$$

Trong đó : P_{TT} : Lực tính toán tác dụng lên cột

P_{ttqd} : Lực tính toán quy đổi

n : Hệ số an toàn ($n = 1,2$)

- Sử dụng cột bê tông ly tâm dự ứng lực có độ cao theo thiết kế từng vị trí. Cột bê tông ly tâm được sản xuất theo TCVN 5847:2016.

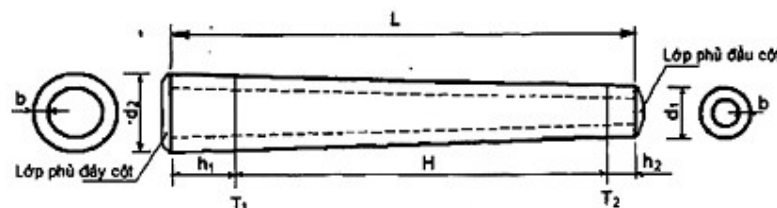
- Cột điện bê tông ly tâm thuộc nhóm I có dạng côn cụt rỗng chiều dài từ 6 m đến 20m, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11 % và 1,33 % theo chiều dài cột.

- Cột điện bê tông ly tâm sử dụng trong lưới điện áp phân phối tuân thủ theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5847:2016 và phải là cột có lỗ để bố trí lắp đặt giàn xà, lỗ thang trèo an toàn và thuận lợi trong quá trình lắp đặt, vận hành, . .

* Ký hiệu các kích thước cơ bản

- Ký hiệu kích thước cơ bản của cột điện bê tông ly tâm được thể hiện ở hình vẽ dưới đây.

- Kích thước của lớp phủ đầu cột và lớp phủ đáy không tính vào chiều dài cột bê tông.



Cột hình côn cụt rỗng

L- Chiều dài;

d_1 - đường kính ngoài đầu cột;

T_1 - điểm đỡ uốn;

d_2 - đường kính ngoài đáy cột

T_2 - điểm chất tải; d - đường kính ngoài cột trụ;
 h_1 - chiều sâu chôn đất; b - chiều dày cột;
 h_2 - khoảng cách từ đầu cột đến điểm chất tải; H - chiều cao điểm chất tải.

- Toàn bộ cột trên tuyến sử dụng cột bê tông li tâm BTLT 14m, 16m thường.

3.3.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế xà.

- Kết cấu xà giá của đường dây được tính toán đảm bảo yêu cầu chịu lực và khoảng cách pha - pha, pha - đất theo quy phạm trang bị điện.

- Cấu hình: Xà lắp ghép bằng bulông và xà hàn điện cho các vị trí néo. Các vị trí gần nhà cửa và công trình hoặc đi dọc các tuyến đường có bề rộng hẹp sử dụng xà lệch một phía về phía đường để giảm hành lang và tránh xa nhà cửa.

- Tuyến đường dây 1 mạch và có lắp đặt dây chống sét, nên sử dụng các bộ xà lắp ghép xuyên tâm đối với vị trí cột bổ sung trồng mới.

- Vật liệu:

+ Toàn bộ xà giá được chế tạo từ thép hình mạ kẽm nhúng nóng chống rỉ, chiều dày lớp mạ $\geq 110 \mu\text{m}$.

+ Bu lông đai ốc chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam.

- Việc chọn các loại xà cho từng vị trí được thể hiện chi tiết trong mặt bằng và bảng tổng kê.

Tất cả các vị trí xà đều phải được nối đất an toàn.

3.3.3. Lựa chọn giải pháp thiết kế móng cột, móng néo, dây néo.

- Căn cứ vào số liệu tham khảo sát địa chất. Đặc điểm địa hình, địa chất khu vực tuyến đường dây đi qua, ít có sự biến đổi về địa mạo. Vì vậy móng cột tại các vị trí đều dùng loại móng khối bằng bê tông và bê tông cốt thép mác M150 đúc tại chỗ, bê tông chèn móng cột mác M200.

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

+ Theo điều kiện chống lật: $ML_{xk} \leq MCL$.

Trong đó : ML là mô men ngoại lực gây ra.

MCL là mômen chống lật của Móng .

k là hệ số an toàn ($k = 1,5$ với cột đỡ, $k = 1,8$ với cột néo).

+ Theo điều kiện chống lún:

$\sigma_{\max} \leq [\sigma]_{\text{nền}}$.

Trong đó :

σ_{\max} là ứng suất cực đại tác dụng lên đáy Móng .

$[\sigma]_{\text{nền}}$ là ứng suất nén cho phép của nền.

- Các loại móng dùng cho công trình bao gồm MT-14; cho các vị trí cột đơn và MTĐ-14; MTĐ-16 cho các vị trí cột đúp.

- Kích thước móng, loại móng được lựa chọn phù hợp với chiều cao cột và công dụng của vị trí cột. Kích thước, vị trí lắp đặt được thể hiện trên bản vẽ móng cột và bản vẽ mặt bằng tuyến đường dây trung áp.

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

4.1: Các giải pháp kỹ thuật phần điện

4.1.1. Phạm vi cấp điện, lựa chọn cấp điện áp, công suất và địa điểm.

Phạm vi cấp điện

- Mỗi TBA xây dựng mới cấp điện cho một khu vực phụ tải điện phải đảm bảo bán kính cấp điện kinh tế, chất lượng điện áp hạ áp phải đảm bảo theo quy định $\pm 5\%$ và cho phép -10% trong trường hợp cấp điện cho khu vực phụ tải quá phân tán. Qua tính toán trong điều kiện cụ thể bán kính cấp điện kinh tế và hợp lý của các trạm biến áp là $\leq 800\text{m}$.

Cấp điện áp và công suất

STT	Hạng mục	Số lượng	Trạm biến áp		Ghi chú
			Công suất (kVA)	Cấp điện áp (kV)	
1	TBA Hòa Bình 14	01	400	22/0,4kV	
2	TBA Khánh Hà 23	01	630	22/0,4kV	
3	TBA Khánh Hà 24	01	630	22/0,4kV	
4	TBA Khánh Hà 25	01	400	22/0,4kV	
5	TBA Khánh Hà 26	01	250	22/0,4kV	
	Tổng cộng	05	2310		

Vị trí xây dựng trạm biến áp

- Vị trí TBA xây dựng mới được xem xét lựa chọn ở khu vực trung tâm và gần nhất trong khu dân cư để giảm thiểu chiều dài bán kính cấp điện hạ áp, nâng cao chất lượng điện áp cho các hộ sử dụng điện.

- Cụ thể:

+ TBA Hòa Bình 14: Đặt tại phần đất công nằm cạnh đường nhựa thôn Thụy Ứng xã Hòa Bình cũ nay thuộc xã Thường Tín.

+ TBA Khánh Hà 23: Đặt tại phần đất công nằm cạnh đường bê tông thôn Liễu Nội xã Khánh Hà cũ nay thuộc xã Thường Tín

+ TBA Khánh Hà 24: Đặt tại phần đất công nằm cạnh góc sân Bóng thôn Liễu Ngoại xã Khánh Hà cũ nay thuộc xã Thường Tín

+ TBA Khánh Hà 25: Đặt tại phần đất công nằm cạnh góc Khuôn viên xanh Liễu Nội thôn Liễu Nội xã Khánh Hà cũ nay thuộc xã Thường Tín

+ TBA Khánh Hà 26: Đặt tại phần đất công nằm góc khu Sân chơi Đồng Quan thôn Đan Nhiễm xã Khánh Hà cũ nay thuộc xã Thường Tín

4.1.2. Lựa chọn sơ đồ nối điện.

* **Phần trung thế:**

* **Với kiểu trạm treo đường dây không đến**

- Phía trung áp trạm kiểu treo được đóng cắt không tải, bảo vệ chống quá tải, ngắn mạch bằng cầu chì tự rơi FCO 22kV-200A- $\geq 10kArms$

- Bảo vệ quá điện áp khí quyển từ đường dây lan truyền vào trạm sử dụng CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ

- Thanh dẫn điện từ đường dây trên không đến đỉnh trạm và từ đỉnh trạm đến đầu trên SI Từ đầu dưới SI đến cực cao thế của máy biến áp dùng dây Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm²

*** Với kiểu trạm trụ thép cáp ngầm đến**

- Phía trung áp trạm trụ thép được lắp đặt tủ RMU 02 ngăn (1CD+1CC) được đóng cắt bằng cầu dao phụ tải cho cáp đến và cáp đi 22kV-630A/ $ICu \geq 16kA/s$.

- 01 ngăn cầu chì cầu chì 22kV có dòng ngắn mạch định mức $\geq 16kA/s$ cho ngắn sang máy biến áp kèm relay bảo vệ MBA chỉnh định phù hợp với công suất MBA.

4.1.3. Giải pháp chống sét, nối đất trạm biến áp.

Giải pháp chống sét:

- Không lắp đặt bảo vệ chống sét đánh trực tiếp tại các TBA

- Bảo vệ quá điện áp khí quyển lan truyền từ đường dây vào trạm bằng chống sét van. Lắp đặt chống sét theo quy định của Tổng Công ty Điện lực TP. Hà Nội.

Giải pháp nối đất:

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

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

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

+ Trung tính làm việc máy biến áp được nối tới hệ thống nối đất chung bằng cáp hạ áp 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC-1x120mm².

+ Nối đất chống sét van bằng dây đồng mềm 35mm²

+ Nối không tại tủ hạ thế bằng dây đồng mềm 35mm²

+ Bộ tiếp đất của trạm có kết cấu dạng cọc tia hỗn hợp: gồm 08 cọc thép góc L65x65x6 dài 2,5m mạ kẽm nhúng nóng. Cọc được chôn sâu cách mặt đất 0,8m, liên kết các cọc với nhau bằng thép dẹt 40x4, được hàn bằng điện thành mạch vòng kín.

+ Tất cả các giá đỡ thiết bị của trạm và các bộ phận cần tiếp địa được dẫn xuống hệ tiếp địa bằng thép dẹt 40x4.

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

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

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

4.1.4. Thiết bị đóng cắt bảo vệ ngăn mạch trạm biến áp.

* Bảo vệ quá dòng:

- Phía cao áp sử dụng FCO 22kV-200A-12kArms-Cách điện gồm đối với lưới 22kV và dây chảy phù hợp với gam công suất của MBA. Dây chảy điều chỉnh theo dung lượng của từng trạm, cụ thể:

+ Đối với máy biến áp cấp điện áp 22kV:

Trạm biến áp 250kVA : $I_{dc}=10A$

Phía hạ áp sử dụng tủ điện hạ thế trọn bộ (TĐ-600V), thông số tủ chọn phù hợp với công suất từng trạm biến áp (có ngăn chống tổn thất, thiết bị đo đếm, các áp tô mát bảo vệ ...). Các thiết bị đo lường được bố trí ở ngăn trên của tủ điện, các áp tô mát và cầu chì bố trí lắp ở ngăn dưới của tủ điện.

+ Thao tác đóng cắt, bảo vệ quá dòng, ngăn mạch phía hạ áp dùng áp tô mát tổng có Idm phù hợp với dung lượng MBA, các Aptomat nhánh hạ áp cho các lộ xuất tuyến phù hợp. Aptomat tổng và các aptomat nhánh được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC-157-1.

+ Các thông số aptomat (MCCB) phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật như sau:

Áp tô mát kiểu MCCB:

Tiêu chuẩn áp dụng IEC 60947-2

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho Áp tô mát hạ áp - MCCB (Moulded case circuit breaker) dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngăn mạch phía hạ áp máy biến áp hoặc xuất tuyến hạ áp.

Áp tô mát phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật như sau:

- Điện áp làm việc $U_e: \geq 440V$

- Điện áp cách điện $U_i: \geq 690V$.

- Dòng chịu đựng ngắn mạch I_{cw} : đối với $I_n \leq 2500A$ thì $I_{cw} \geq 12 \times I_n$ hoặc $\geq 5kA$; đối với $I_n > 2500A$ thì $I_{cw} \geq 30kA$.

- Điện áp chịu xung định mức $U_{imp}: \geq 8kV$

- Bảo vệ gồm 02 loại: bảo vệ quá tải có thời gian và bảo vệ ngắn mạch cắt tức thời.

- MCCB từ 100A ÷ 250A phải có dải điều chỉnh $(0,7 \div 1) \times I_n$; MCCB từ 400A trở lên phải có dải điều chỉnh $(0,5 \div 1) \times I_n$.

- Các MCCB phải có nút cắt tức thời.

- Trọn bộ đủ tấm cách điện phân cách các pha ở cả 2 phía.

- Thao tác đóng, cắt bằng tay.

- Các loại áp tô mát có dòng điện định mức cụ thể phải đáp ứng yêu cầu trong bảng sau:

Loại MCCB (A)	100	250	400	630	800	1000	1250

Khả năng cắt ngắn mạch Icu (\geq kA ms)	415 (V)	25	36	50	50	65	65	65
Ics/Icu (%) (\geq)		100	100	100	100	100	75	50
Số lần đóng - cắt tối thiểu về cơ (\geq lần)		10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Số lần đóng - cắt tối thiểu tại dòng điện định mức (\geq lần)		4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	2.000	2.000

* Bảo vệ quá điện áp khí quyển:

- Phía trung áp: dùng chống sét van, CSV 22kV- Class 1-10kA-Kèm hạt nổ đối với lưới 22kV.

- Phía hạ áp: Dùng chống sét van hạ áp 1 pha loại LA-500V. Số lượng 03 cái cho mỗi trạm.

4.1.5. Đo đếm điện năng, điện áp, dòng điện.

- Ngăn đếm điện năng và chống tổn thất gồm:

- Hệ thống đếm điện gồm 03 quả TI 400/5A CCX = 0.5 dùng cho mạch đếm với MBA có công suất 250kVA và 03 quả TI 600/5A CCX = 0.5 dùng cho mạch đếm với MBA có công suất 400kVA và 03 quả TI 1000/5A CCX = 0.5 dùng cho mạch đếm với MBA có công suất 630kVA

- 01 quả TI 400/5A CCX = 1 dùng cho pha giữa để điều khiển hệ thống tụ bù với MBA có công suất 250kVA và 01 quả TI 600/5A CCX = 1 với MBA có công suất 400kVA và 01 quả TI 1000/5A CCX = 1 với MBA có công suất 630kVA

- 01 công tơ điện tử 3 pha, 230/400V-5A, Ccx=1 có khả năng đo xa (theo Công văn số 4040/TB-EVN HANOI ngày 18/09/2017).

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

- Phần mạch công tơ được đặt trong ngăn riêng, có cửa khoá kẹp chì do ngành điện quản lý theo qui định chống tổn thất trong kinh doanh của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội.

4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng

4.2.1. Kiểu trạm.

- Trạm treo trên 2 cột bê tông ly tâm: Khánh Hà 26.

- Trạm hợp bộ máy biến áp được đặt trên trụ sắt kiêm tủ RMU, tủ hạ thế: Hòa Bình 14; Khánh Hà 23; Khánh Hà 24; Khánh Hà 25.

4.2.2. Lựa chọn giải pháp bố trí tổng mặt bằng.

Các TBA được bố trí tại các khu đất công đảm bảo thuận tiện trong công tác thi công cũng như quản lý vận hành, phù hợp với quy hoạch chung. Vị trí, phương án xây dựng mới trạm biến áp như sau:

- TBA Hòa Bình 14; Khánh Hà 23; Khánh Hà 24 và TBA Khánh Hà 25: Kiểu trạm hợp bộ tích hợp tủ RMU và tủ hạ thế.
- TBA Khánh Hà 26: Trạm được bố trí kiểu dọc tuyến, giàn ghé đưa ra phía mặt đường bê tông hiện có.

4.2.3. Giải pháp bố trí thiết bị, móng trạm.

*** Trạm biến áp Hòa Bình 14:**

- Trạm hợp bộ trụ thép (compact - 1C4), máy biến áp được đặt trên 1 khối đỡ kiêm tủ trung thế và tủ hạ thế. Khối trụ đỡ máy biến áp gồm 2 buồng, 1 buồng là tủ trung thế 2 ngăn được sản xuất theo yêu cầu riêng, 1 buồng là tủ hạ thế, ngoài ra phía dưới còn có 1 ghé thao tác và phía trên có 1 giá thao tác máy biến áp, các bộ phận thao tác này có thể gấp gọn vào khi không cần sử dụng.
- Sau khi đổ đúc móng cột trạm và lắp đặt thiết bị, trạm được xây hàng rào để bảo vệ an toàn trước khi đóng điện.

*** Trạm biến áp Khánh Hà 23:**

- Trạm hợp bộ trụ thép (compact - 1C4), máy biến áp được đặt trên 1 khối đỡ kiêm tủ trung thế và tủ hạ thế. Khối trụ đỡ máy biến áp gồm 2 buồng, 1 buồng là tủ trung thế 2 ngăn được sản xuất theo yêu cầu riêng, 1 buồng là tủ hạ thế, ngoài ra phía dưới còn có 1 ghé thao tác và phía trên có 1 giá thao tác máy biến áp, các bộ phận thao tác này có thể gấp gọn vào khi không cần sử dụng.
- Sau khi đổ đúc móng cột trạm và lắp đặt thiết bị, trạm được xây hàng rào để bảo vệ an toàn trước khi đóng điện.

*** Trạm biến áp Khánh Hà 24:**

- Trạm hợp bộ trụ thép (compact - 1C4), máy biến áp được đặt trên 1 khối đỡ kiêm tủ trung thế và tủ hạ thế. Khối trụ đỡ máy biến áp gồm 2 buồng, 1 buồng là tủ trung thế 2 ngăn được sản xuất theo yêu cầu riêng, 1 buồng là tủ hạ thế, ngoài ra phía dưới còn có 1 ghé thao tác và phía trên có 1 giá thao tác máy biến áp, các bộ phận thao tác này có thể gấp gọn vào khi không cần sử dụng.
- Sau khi đổ đúc móng cột trạm và lắp đặt thiết bị, trạm được xây hàng rào để bảo vệ an toàn trước khi đóng điện.

*** Trạm biến áp Khánh Hà 25:**

- Trạm hợp bộ trụ thép (compact - 1C4), máy biến áp được đặt trên 1 khối đỡ kiêm tủ trung thế và tủ hạ thế. Khối trụ đỡ máy biến áp gồm 2 buồng, 1 buồng là tủ trung thế 2 ngăn được sản xuất theo yêu cầu riêng, 1 buồng là tủ hạ thế, ngoài ra phía dưới còn có 1 ghé thao tác và phía trên có 1 giá thao tác máy biến áp, các bộ phận thao tác này có thể gấp gọn vào khi không cần sử dụng.
- Sau khi đổ đúc móng cột trạm và lắp đặt thiết bị, trạm được xây hàng rào để bảo vệ an toàn trước khi đóng điện.

*** Trạm biến áp Khánh Hà 26:**

- Toàn bộ máy biến áp, thiết bị đóng cắt được đặt được trên 2 cột bê tông ly tâm cao 12m. Kích thước bố trí xà, giá đỡ thể hiện trong bản vẽ bố trí thiết bị trạm.

- Tủ hạ thế được treo ở phía trên dầm máy biến áp.
- Móng cột ly tâm đỡ dàn trạm dùng loại móng khối bằng bê tông đúc tại chỗ. Xi măng loại PC-30, đá dăm có kích thước 1x2, 2x4 và 4x6, cát vàng. Bê tông lót móng mác M100, bê tông đúc móng mác M150, bê tông chèn móng mác M200.
- Sau khi đổ đúc móng cột trạm và lắp đặt thiết bị, trạm được xây hàng rào xung quanh để bảo vệ an toàn trước khi đóng điện.

4.2.4. Xà - giá lắp thiết bị.

Xà - giá lắp thiết bị trạm được gia công từ thép CT3 và được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN với chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 80\mu\text{m}$.

Kích thước xà giá, cao độ lắp đặt được nêu chi tiết trong tập - Các bản vẽ thiết kế chi tiết.

Trạm biến áp thi công xong phải tiến hành treo các biển báo, biển cấm, biển báo đầu cấp theo quy định của ngành điện và vệ sinh sạch sẽ khu vực trạm. Các loại biển tên được làm từ vật liệu nhôm ăn mòn tính điện.

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

5.1. Tuyến đường dây hạ áp.

5.1.1. TBA Hòa Bình 14.

a) Phần dây dẫn:

- Lộ 1:

+ Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột xuất tuyến (XT) chiều dài tuyến 2m.

+ Kéo mới cáp vặn xoắn hạ áp 4x120mm² từ cột XT đến cột 1.4 chiều dài tuyến 84m.

- Lộ 2:

+ Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột xuất tuyến (XT) chiều dài tuyến 2m.

+ Kéo mới cáp vặn xoắn hạ áp 4x120mm² từ cột XT qua cột 1.4 đến cột 2.10B chiều dài tuyến 228m.

+ Kéo mới cáp vặn xoắn hạ áp 4x70mm² từ cột 2.7B đến cột 2.7B.1B chiều dài tuyến 30m.

- Lộ 3:

+ Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột xuất tuyến (XT) chiều dài tuyến 2m.

+ Kéo mới cáp vặn xoắn hạ áp 4x120mm² từ cột XT qua cột 1.4 đến cột 2.5B chiều dài tuyến 99m.

+ Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ cột 2.5B đến cột 3.6A chiều dài tuyến 42m.

- Lộ 4:

+ Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột xuất tuyến (XT) chiều dài tuyến 2m.

+ Kéo mới cáp vặn xoắn hạ áp 4x120mm² từ cột XT qua cột 1.4 đến cột 2.5B chiều dài tuyến 99m.

+ Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ cột 2.5B đến cột 3.6A chiều dài tuyến 42m.

b) Phần cột:

Tận dụng lại hệ thống cột hạ thế còn đảm bảo trên tuyến:

+ Trồng bổ sung 01 cột BTLT-NPC.I-8,5-190-4.3-Thân liền tại các vị trí: 2.6B và 2.8B; Các vị trí cột XT bằng 02 BTLT-NPC.I-8,5-190-4.3; cột 1.1 bằng 2BTLT-NPC.I-8,5-190-4.3

+ Thay thế các vị trí cột cũ vỡ chân, bằng cột BTLT-NPC.I-8,5-190-4.3-Thân liền tại các vị trí: 2.10B; 2.9B.1A; cột 2.7B bằng cột BTLT-NPC.I-8,5-190-5.0-Thân liền;

+ Thay thế các vị trí cột cũ vỡ chân, bằng cột BTLT-NPC.I-7,5-190-6.0-Thân liền tại các vị trí: 2.7B.1B.

c) Phần hòm, hộp phân dây:

- + Bổ sung lắp mới 02 hộp phân dây
- + Bổ sung lắp mới 03 hộp 4 công tơ 1 pha bao gồm ATM 40A
- + Bổ sung lắp mới 02 hộp 1 công tơ 3 pha bao gồm ATM 63A

d) Phần xà, tiếp địa:

- + Tận dụng lại hệ thống xà, tiếp địa còn đảm bảo trên tuyến hiện có.
- + Đóng mới tất cả tiếp địa an toàn cho các vị trí cột hiện có.
- + Bổ sung đóng mới 03 bộ tiếp địa lắp lại tại cột: 1.8; 2.7B.1B và 2.10B.2B
- + Lắp mới 33 bộ xà X2L-1,2m; 01 bộ xà cột kép dọc X2L-1,5m; 01 bộ xà kép ngang X2L-1,5m để nánh cáp qua nhà dân.
- + Bổ sung lắp mới 02 bộ xà đỡ hòm công tơ.
(chi tiết xem bảng tổng kê lắp đặt cho từng vị trí và mặt bằng xây dựng)

5.1.2. TBA Khánh Hà 23.

a) Phần dây dẫn:

- Lộ 1:

- + Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột 1.1 chiều dài tuyến 2m.
- + Kéo mới cáp vắn xoắn hạ áp 4x120mm² từ cột 1.1 đến cột 1.2 chiều dài tuyến 21m.

- Lộ 2:

- + Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột 1.1 chiều dài tuyến 2m.
- + Kéo mới cáp vắn xoắn hạ áp 4x120mm² từ cột 1.1 qua cột 1.2 đến cột 2.3.2A chiều dài tuyến 76m.

- Lộ 3; 4 và 5:

- + Kéo mới 03 cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột 3.1 chiều dài tuyến mỗi sợi 47m.

b) Phần cột:

Tận dụng lại hệ thống cột hạ thế còn đảm bảo trên tuyến:

- + Trồng bổ sung 01 cột BTLT-NPC.I-8,5-190-4.3-Thân liền tại các vị trí: 3.2
- + Thay thế các vị trí cột cũ vỡ chân, bằng 01 cột BTLT-NPC.I-8,5-190-4.3-Thân liền tại vị trí: 2.3.1A
- + Thay thế các vị trí cột cũ vỡ chân, bằng 01 cột BTLT-NPC.I-8,5-190-5.0-Thân liền tại vị trí: 1.2; I9; vị trí cột 3.1 bằng 02 BTLT-NPC.I-8,5-190-5.0

d) Phần hòm, hộp phân dây:

- + Bổ sung lắp mới 09 hộp 4 công tơ 1 pha bao gồm ATM 40A
- + Bổ sung lắp mới 19 hộp 1 công tơ 3 pha bao gồm ATM 63A

c) Phần xà, tiếp địa:

- + Tận dụng lại hệ thống xà, tiếp địa còn đảm bảo trên tuyến hiện có.
- + Đóng mới tất cả tiếp địa an toàn cho các vị trí cột hiện có.
- + Bổ sung đóng mới 01 bộ tiếp địa lắp lại tại cột: 3.1
- + Lắp mới 04 bộ xà X2L-1,2m; 01 bộ xà cột kép dọc X2L-1,5m để nhánh cáp qua nhà dân.
- + Bổ sung lắp mới 02 bộ xà đỡ hòm công tơ.
(chi tiết xem bảng tổng kê lắp đặt cho từng vị trí và mặt bằng xây dựng)

5.1.3. TBA Khánh Hà 24.

e) Phần dây dẫn:

- Lộ 1:

- + Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột xuất tuyến (XT) chiều dài tuyến 57m.
- + Kéo mới cáp vận xoắn hạ áp 4x120mm² từ cột 1.2 đến cột 1.2.2A chiều dài tuyến 32m.

- Lộ 2:

- + Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột xuất tuyến (XT) chiều dài tuyến 57m.
- + Kéo mới cáp vận xoắn hạ áp 4x120mm² từ cột XT qua cột 2.3 đến cột 2.8 chiều dài tuyến 199m.

- Lộ 3:

- + Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột xuất tuyến (XT) chiều dài tuyến 57m.
- + Kéo mới cáp vận xoắn hạ áp 4x120mm² từ cột XT qua cột 4.4.1A đến cột 3.5.6B chiều dài tuyến 243m.

- Lộ 4:

- + Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột xuất tuyến (XT) chiều dài tuyến 57m.
- + Kéo mới cáp vận xoắn hạ áp 4x120mm² từ cột XT qua cột 4.4.1A đến cột 4.4.5A chiều dài tuyến 177m.

- Lộ 5:

- + Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột xuất tuyến (XT) chiều dài tuyến 57m.

f) Phân cột:

Tận dụng lại hệ thống cột hạ thế còn đảm bảo trên tuyến:

+ Trồng bổ sung 01 cột BTLT-NPC.I-7,5-190-6.0-Thân liền tại các vị trí: 3.5.1B; 3.5.4B

+ Thay thế các vị trí cột cũ vỡ chân, bằng 01 cột BTLT-NPC.I-7,5-190-4.3-Thân liền tại vị trí: 1.1.2A; Các vị trí cột 2.5; 2.6; 2.7; 3.5.2B; 3.5.3B; 3.5.5B; bằng 01 cột BTLT-NPC.I-7,5-190-6.0-Thân liền; Cột 2.4 bằng 01 cột BTLT-NPC.I-8,5-190-4.3-Thân liền; Cột 2.2; 5.6 bằng 02 cột BTLT-NPC.I-8,5-190-5.0-Thân liền; Cột 3.5.6B bằng 02 cột BTLT-NPC.I-8,5-190-4.3-Thân liền; Cột 2.8 bằng 02 cột BTLT-NPC.I-7,5-190-6.0-Thân liền.

g) Phân hòm, hộp phân dây:

+ Bổ sung lắp mới 05 hộp phân dây

+ Bổ sung lắp mới 16 hộp 4 công tơ 1 pha bao gồm ATM 40A

+ Bổ sung lắp mới 24 hộp 1 công tơ 3 pha bao gồm ATM 63A

e) Phân xà, tiếp địa:

+ Tận dụng lại hệ thống xà, tiếp địa còn đảm bảo trên tuyến hiện có.

+ Đóng mới tất cả tiếp địa an toàn cho các vị trí cột hiện có.

+ Bổ sung đóng mới 03 bộ tiếp địa lắp lại tại cột: 2.8; 3.5.6B và 5.6

+ Lắp mới 10 bộ xà X2L-1,2m; 04 bộ xà cột kép dọc X2L-1,5m để nhánh cáp qua nhà dân.

+ Bổ sung lắp mới 03 bộ xà đỡ hòm công tơ.

(chi tiết xem bảng tổng kê lắp đặt cho từng vị trí và mặt bằng xây dựng)

5.1.4. TBA Khánh Hà 25.

a) Phân dây dẫn:

- Lộ 1:

+ Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột I.II2 (TBA Khánh Hà 4) chiều dài tuyến 69m.

+ Kéo mới cáp vận xoắn hạ áp 4x120mm² từ I.II2 (TBA Khánh Hà 4) qua cột I.7 (TBA Khánh Hà 4) đến cột 1.3 chiều dài tuyến 193m.

- Lộ 2 :

+ Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột I.II2 (TBA Khánh Hà 4) chiều dài tuyến 69m.

+ Kéo mới cáp vận xoắn hạ áp 4x120mm² từ I.II2 (TBA Khánh Hà 4) qua cột I.7 (TBA Khánh Hà 4) đến cột 2.2.6A chiều dài tuyến 287m.

- Lộ 3:

+ Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột I.II2 (TBA Khánh Hà 4) chiều dài tuyến 69m.

+ Kéo mới cáp vận xoắn hạ áp 4x120mm² từ I.II2 (TBA Khánh Hà 4) qua cột I.6

(TBA Khánh Hà 4) đến cột 3.5 chiều dài tuyến 191m.

- Lộ 4:

+ Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột I.II2 (TBA Khánh Hà 4) chiều dài tuyến 69m.

+ Kéo mới cáp vắn xoắn hạ áp 4x120mm² từ I.II2 (TBA Khánh Hà 4) qua cột I.6 (TBA Khánh Hà 4) đến cột 4.6 chiều dài tuyến 235m.

- Lộ 5:

+ Kéo mới cáp hạ áp-Cu-4x150mm²-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE từ TBA đến cột xuất tuyến (XT TBA Khánh Hà 12) chiều dài tuyến 21m.

b) Phần cột:

Tận dụng lại hệ thống cột hạ thế còn đảm bảo trên tuyến:

+ Thay thế cột hiện có thấp, bị nứt vỡ chân cột bằng 01 cột BTLT-NPC.I-7,5-190-6.0-Thân liền tại vị trí: 1.2; 1.3; 2.2.1A; 2.2.2A; 3.3 và 3.4; Cột 1.1 bằng 01 cột BTLT-NPC.I-8,5-190-5.0-Thân liền; Cột I.II3; I4; I5 và I6 bằng 01 cột BTLT-NPC.I-12-190-9.0-Thân liền; Cột I7 bằng 02 cột BTLT-NPC.I-10-190-4.3-Thân liền.

a) Phần hòm, hộp phân dây:

+ Bổ sung lắp mới 16 hộp 4 công tơ 1 pha bao gồm ATM 40A

+ Bổ sung lắp mới 24 hộp 1 công tơ 3 pha bao gồm ATM 63A

a) Phần xà, tiếp địa:

+ Tận dụng lại hệ thống xà, tiếp địa còn đảm bảo trên tuyến hiện có.

+ Đóng mới tất cả tiếp địa an toàn cho các vị trí cột hiện có.

+ Bổ sung đóng mới 01 bộ tiếp địa lắp lại tại cột: 1.3

+ Lắp mới 21 bộ xà X2L-1,2m; 09 bộ xà X2L-1,5m; 04 bộ xà X2L-KN-1,5m; 01 bộ xà X2L-KD-1,5m để nánh cáp qua nhà dân.

+ Bổ sung lắp mới 01 bộ xà đỡ hòm công tơ.

(chi tiết xem bảng tổng kê lắp đặt cho từng vị trí và mặt bằng xây dựng)

5.1.5. TBA Khánh Hà 26.

a) Phần dây dẫn:

- Lộ 1:

+ Tận dụng lại 01 sợi cáp vắn xoắn hạ áp 4x95mm² hiện có từ cột 3.1 đến cột 2.8.1A có chiều dài tuyến 319m, để đấu nối vào tủ hạ thế.

- Lộ 2:

+ Kéo mới cáp vắn xoắn hạ áp 4x120mm² từ TBA qua cột 1.1 đến cột 2.8.4A chiều dài tuyến 407m.

- Lộ 3:

+ Kéo mới cáp vắn xoắn hạ áp 4x120mm² từ TBA qua cột 3.1 đến cột 3.8 chiều dài tuyến 312m.

b) Phần cột:

- + Tận dụng lại hệ thống cột hạ thế còn đảm bảo trên tuyến:
- + Bổ sung ốp thêm 01 cột BTLT-NPC.I-8,5-190-4.3-Thân liền tại các vị trí: 3.1; cột 3.6; 3.7 và 3.8 ốp thêm 01 cột BTLT-NPC.I-7,5-190-6.0;
- + Thay thế các vị trí cột cũ vỡ chân, bằng 01 cột BTLT-NPC.I-8,5-190-4.3-Thân liền tại vị trí: 2.8.1A; 2.8.2A và I5.7. Vị trí cột 1.1 bằng 01 cột BTLT-NPC.I-8,5-190-5.0 -Thân liền; Cột 1.6 bằng 02 cột BTLT-NPC.I-8,5-190-4.3-Thân liền.

c) Phần hòm, hộp phân dây:

- + Bổ sung lắp mới 01 hộp phân dây
- + Bổ sung lắp mới 23 hộp 4 công tơ 1 pha bao gồm ATM 40A
- + Bổ sung lắp mới 01 hộp 1 công tơ 3 pha bao gồm ATM 63A

d) Phần xà, tiếp địa:

- + Tận dụng lại hệ thống xà, tiếp địa còn đảm bảo trên tuyến hiện có.
- + Đóng mới tất cả tiếp địa an toàn cho các vị trí cột hiện có.
- + Bổ sung đóng mới 02 bộ tiếp địa lắp lại tại cột: 1.6 và 2.8.4A
- + Lắp mới 21 bộ xà X2L-1,2m; 02 bộ xà cột kép ngang X2L-1,5m; 05 bộ xà cột kép dọc X2L-1,5m để nhánh cáp qua nhà dân.
- + Bổ sung lắp mới 09 bộ xà đỡ hòm công tơ.
(chi tiết xem bảng tổng kê lắp đặt cho từng vị trí và mặt bằng xây dựng)

5.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

5.2.1. Dây dẫn.

- Cơ sở xác định tiết diện dây dẫn:
- + Đảm bảo cung cấp điện cho nhu cầu phụ tải giai đoạn 2015 ÷ 2020.
- + Đảm bảo chất lượng điện áp cuối nguồn như trong QĐKT-ĐNT-12/2006.
- + Điều kiện tiêu chuẩn hóa tiết diện dây dẫn trong thiết kế và quản lý vận hành.
- + Tiết diện dây dẫn được lựa chọn cho từng đoạn tuyến cụ thể được tính toán trên cơ sở kiểm tra điện áp cuối nguồn đảm bảo yêu cầu sử dụng điện của các bộ phụ tải nông thôn giai đoạn 2025 ÷ 2030.

***Lựa chọn dây dẫn:**

- Tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn: tiết diện cáp theo từng nhánh được chọn theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép và kiểm tra lại điều kiện phát nóng lâu dài cho phép.

*** Dây dẫn được chọn theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép:**

$$\Delta U = \left(\frac{r_{0td} \cdot \sum P_i \cdot L_i}{U_{dm}^2} + \frac{x_0 \cdot \sum Q_i \cdot L_i}{U_{dm}^2} \right) 100\% \leq \Delta U_{cp}$$

Trong đó:

- + Li là tổng chiều dài tuyến đường dây.
- + r0 là tổng điện trở tuyến đường dây.
- + x0 là tổng điện kháng tuyến đường dây.
- + Udm là điện áp định mức = 0,4kV.

+ $DU_{cp}=5\%$ trong trường hợp vận hành bình thường và bằng 10% trong chế độ sự cố.

* Dây dẫn được chọn kiểm tra lại theo điều kiện phát nóng.

$I_{cp} \geq I_{tt \max}$.

Trong đó:

+ I_{cp} dòng điện làm việc lâu dài cho phép của dây dẫn.

+ $I_{tt \max}$ dòng điện tính toán lớn nhất trên đường dây (tuyến chính) trong chế độ làm việc bình thường.

$$I_{tt \max} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos \varphi} (A)$$

Trong đó:

+ P_{tt} là phụ tải tính toán.

+ $\cos \varphi = 0,85$ là hệ số công suất.

+ $U_{dm} = 0,4kV$ là điện áp định mức lưới điện.

Căn cứ vào số liệu tính toán giả định cho mô hình, chọn các loại cáp sau :

+ Dây dẫn đường dây hạ áp trên không của lưới điện hạ áp được sử dụng là cáp bọc cách điện - cáp vặn xoắn ABC 4x120mm².

5.2.2. Cách điện và phụ kiện.

- Phụ kiện: Dùng phụ kiện chế tạo theo TCVN và phù hợp với chủng loại sử dụng.

- Số lượng cách điện chi tiết cho từng vị trí cột được nêu trong bảng tổng kê.

- Cáp vặn xoắn được cố định trên cột bằng các phụ kiện như khóa treo cáp, khóa hãm cáp, xà, móc chữ S... đi đồng bộ với cáp vặn xoắn được sản xuất theo TCVN 5935-1994, 6447-1998, AS 3560-199IV.

- Kẹp siết: Được sử dụng cho chỗ hãm cuối hoặc néo của cáp vặn xoắn treo trên cột bằng cách dùng xà thép hình không gỉ móc với tiêu chuẩn tương ứng. Thân kẹp gồm 2 phần: phần thân và ngàm kẹp cáp cách ly. Trong đề án này chỉ sử dụng kẹp 4x120mm².

- Kẹp treo: Được sử dụng để treo cáp vặn xoắn trên cột cho các đường dây thẳng không đầu tải và tại các góc tới 90 độ. Kẹp gồm 2 phần: phần thân và phần đỡ cáp.

- Kẹp siết và kẹp treo phải được cố định bằng cách treo chúng trên các móc.

- Số lượng các phụ kiện được nêu trong bảng tổng kê vật liệu của đề án.

- Ghép bắt dây được làm bằng hợp kim nhôm đúc có khả năng chịu ăn mòn có thể lắp đặt cho dây có tiết diện từ 35mm² đến 150 mm² loại ghép bọc có 2 bulong (bulong được mạ kẽm nhúng nóng).

- Ghép và bulong có thể chịu momen xoắn chặt tới 40Nm.

- Ghép được chế tạo bắt được dây nhôm với dây nhôm (hoặc dây hợp kim nhôm với hợp kim nhôm). Ghép có 02 rãnh: 01 rãnh co rãnh (ở mặt trên và mặt dưới) đảm bảo có mật độ nhiều và đủ sắc để bắt ngàm xuyên qua cách điện (độ dày tối thiểu II.0 mm) tiếp xúc với dây hợp kim nhôm của dây bọc, 01 rãnh để bắt mở phóng hồ quang (ngoài ra bên rãnh này cần được chế tạo để đảm bảo có thể lắp riêng được 01 sợi dây nhôm có tiết diện 16 đến 25mm²).

- Nối dây dẫn cáp vặn xoắn được lựa chọn nối bằng ống nối nhôm tại mỗi điểm nối dùng 1 ống nối.

- Các điểm nối dây xuống hộp công tơ được sử dụng ghíp bọc, mỗi điểm nối dùng 1 ghíp bọc 2 bu lông đối với dây pha, 2 ghíp bọc 2 bu lông với dây trung tính để nối điện từ cáp vặn xoắn với dây bọc dẫn xuống hộp đựng công tơ.

5.2.3. Nối đất trung tính lặp lại.

- Tận dụng hệ thống nối đất hiện có tại các TBA được san tải.
- Đối với đường dây hạ áp đi độc lập, nối đất chống sét và nối đất lặp lại cho trung tính được kết hợp làm một và bố trí theo từng khoảng 200m đến 250m tại khu vực đông dân cư và 400m đến 500m tại khu vực thưa dân cư.

- Các vị trí cột: rẽ nhánh, néo cuối, vượt đường giao thông hoặc tại đó tiết diện dây dẫn thay đổi phải được nối đất.

- Tại tủ phân phối điện hạ áp và các cột rẽ nhánh vào hộ tiêu thụ lắp đặt chống sét hạ áp.

- Điện trở nối đất tuân thủ theo các quy định tại QPTBĐ 11TCN-2006.

- Các vị trí nối đất sẽ tiến hành theo kiểu đóng cọc cho phù hợp với nền đất địa phương, cụ thể như sau:

+ Tại mỗi một vị trí cột bổ sung tiếp địa lặp lại thực hiện đóng 01 cọc L65x65x6 dây tiếp địa dẫn lên cột sử dụng dây thép đường kính $\Phi 10$.

+ Dùng 3m ống nhựa HDPE $\Phi 32$ luồn vào sợi tiếp địa $\Phi 10$ dưới để bảo vệ tiếp địa ở chân cột, chiều cao phần ống không nhỏ hơn 2,5m so với mặt đất.

+ Dùng sợi tiếp địa $\Phi 10$ trên một đầu hàn vào thanh $\Phi 10$ dưới, một đầu hàn chờ tiếp địa để bắt vào đoạn dây nối “0”.

5.2.4. Các giải pháp đấu nối đường dây hạ áp.

- Các cáp xuất tuyến hạ áp được đấu vào các thanh line đầu ra của ATM nhánh trong tủ hạ thế.

- Nối dây dẫn cáp vặn xoắn sử dụng ống nối nhôm theo tiết diện tương ứng, bọc ống co ngót. Chỉ được nối dây tại bụng lều, không nối ra ngoài khoảng không.

- Đấu nối đường trục với các nhánh rẽ sử dụng ghíp bọc 2 bu lông. Tại mỗi pha 1 ghíp, trung tính 2 ghíp, các ghíp bắt cách nhau 1 thân ghíp. Chỉ được đấu dây tại bụng lều, không đấu ra ngoài khoảng chịu lực.

- Đấu nối dây dẫn xuống hộp phân dây sử dụng ghíp bọc 2 bu lông, mỗi pha 1 ghíp, trung tính 2 ghíp, các ghíp bắt cách nhau 1 thân ghíp.

- Đấu nối dây dẫn xuống hòm công tơ dùng ghíp bọc 2 bu lông, mỗi pha 1 ghíp, trung tính 1 ghíp, các ghíp bắt cách nhau 1 thân ghíp.

- Tại các vị trí có từ 03 hòm công tơ trở lên, bổ sung lắp đặt mới hộp phân dây để cấp điện.

5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

a. Cột điện

- Các cột trên tuyến sử dụng cột bê tông đúc tại xưởng.

- Các trục chính và các nhánh rẽ dọc các đường giao thông liên thôn sử dụng cột LT cao 8,5m, những nhánh rẽ trong ngõ nhỏ sử dụng cột LT cao 7,5m.

- Cột sử dụng loại cột tương ứng theo yêu cầu chịu lực của từng vị trí được chế tạo theo tiêu chuẩn quy định.

- Sử dụng các cột bê tông ly tâm tại các vị trí với tiêu chí như sau:
 - + Tại các vị trí đỡ thẳng, đỡ góc nhỏ các trục 3 pha sử dụng cột đơn.
 - + Tại các vị trí néo góc, néo thẳng, néo cuối sử dụng cột ghép đôi hoặc néo liên tiếp để giảm lực cho khoảng cột phía sau. Hầu như các cột đặt rất gần dân, gần đường qua lại nên để tránh va quệt và thuận lợi khi chọn vị trí đặt cột, các vị trí néo đều sử dụng cột ghép đôi, không bố trí dây néo hỗ trợ ...
- Tận dụng các cột hiện có còn đảm bảo chất lượng và đáp ứng yêu cầu thực hiện khi căng dây dẫn mới.
- Các cột đều được đánh dấu thứ tự cột bằng cách treo biển tên, cố định vào cột bằng hai đai thép và khóa đai (kích thước biển, chữ và nội dung biển quy định trong bản vẽ chi tiết).

b. Móng cột

- Đề đỡ cột tại các vị trí sử dụng móng khối bằng bê tông đúc tại chỗ.
- Trong công trình này sử dụng các loại móng M-LT8,5, M-LT7,5 cho các vị trí cột đơn; M-2LT8,5, M-2LT7,5 cho các vị trí cột kép.
- Độ sâu đặt móng phù hợp với chiều cao cột sử dụng và được nêu trong Tập 2: Các bản vẽ.
- Các biện pháp bảo vệ cột móng: Tất cả các vị trí cột đều được đặt ở các vị trí ổn định, tránh tác động của dòng nước, khu vực sụt lở, khu vực dễ bị phương tiện giao thông va quệt.

c. Giải pháp xà - Cổ dề

- Theo QĐKT.ĐNT - 2006 tất cả các xà giá, cổ dề, trên đường dây đều được chế tạo từ thép hình mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN, chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 80\mu\text{m}$.
- Việc chọn các loại xà cho từng vị trí được ghi trong bảng tổng kê.
- Các loại xà và cổ dề tùy theo yêu cầu của hành lang tuyến, sử dụng các kết cấu xà cụ thể.

CHƯƠNG VI: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ

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

*** Các tiêu chuẩn kỹ thuật được áp dụng:**

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện do Bộ Công Thương ban hành Tập 1 Quy định chung, ký hiệu: 11 TCN -18-2006, Tập 2 Hệ thống đường dẫn điện, ký hiệu: 11TCN -19-2006, Tập 3 Trang bị phân phối và trạm biến áp, ký hiệu: 11TCN -20-2006, Tập 4 Bảo vệ và tự động hoá, ký hiệu: 11TCN -21-2006, Tập 8 – Quy chuẩn điện hạ áp QCVN: QTĐ 08:2010/BCT;

- Quyết định số: 9871/QĐ-EVNHA NOI ngày 27/11/2020 về việc ban hành tiêu chuẩn vật tư thiết bị trên lưới điện hạ áp trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

- Quyết định số: 3446/QĐ-EVNHA NOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty điện lực TP. Hà nội về việc ban hành tiêu chuẩn Cấp hạ áp và phụ kiện, cáp nhĩ thứ trên lưới điện hạ áp trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

- Quyết định số: 3447/QĐ-EVNHA NOI ngày 01 tháng 06 năm 2021 của tổng công ty Điện lực thành phố Hà Nội về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật Dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV (sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV và 35kV) và phụ kiện, Dây bọc cách điện dùng cho TBA kiểu treo (trạm cột) trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

- Quyết định số 11282/QĐ-EVNHA NOI ngày 18 tháng 12 năm 2024 về việc ban hành yêu cầu kỹ thuật hộp phân dây, hộp bảo vệ công tơ điện tử áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

- Thông báo số: 1672/EVNHA NOI ngày 27/02/2024 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc chuẩn hóa tên gọi, đơn vị tính vật tư thiết bị lưới điện.

- Quyết định số 1166/QĐ-EVNHA NOI ngày 05/02/2025 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.

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

- Quyết định số 2417/QĐ-EVNHA NOI ngày 19/03/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật cách điện đường dây cấp điện áp 22kV, 35kV và 110kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

- Quyết định số 2418/QĐ-EVNHA NOI ngày 19/03/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu nguyên khối cấp điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

- Quyết định số 2421/QĐ-EVNHA NOI ngày 19/03/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

- Quyết định số 2422/QĐ-EVNHA NOI ngày 19/03/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật Máy biến áp phân phối tổn hao thấp điện áp đến 35kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

- Quyết định số 2426/QĐ-EVNHA NOI ngày 19/03/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật Chống sét van điện áp đến 110kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.
- Quyết định số 2428/QĐ-EVNHA NOI ngày 19/03/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.
- Quyết định số 2431/QĐ-EVNHA NOI ngày 19/03/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật Máy cắt hạ áp áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.
- Các văn bản hiện hành trong công tác quản lý vận hành và kinh doanh bán điện của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội.
- Hệ thống các quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam hiện hành
- Tiêu chuẩn xây dựng TCXD 319:2004 Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung;
- Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 394:2007 Thiết kế lắp đặt trang thiết bị điện
- Phần an toàn điện;
- Các quy định của Công ty Điện lực Thành phố Hà Nội trong công tác quản lý vận hành và kinh doanh bán điện.

2. Yêu cầu chung:

a. Điều kiện môi trường:

- Độ cao lắp đặt so với mực nước biển: đến 1000m
- Điều kiện khí hậu: Nhiệt đới
- Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 45⁰C
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 0⁰C
- Nhiệt độ môi trường trung bình : 25⁰C
- Độ ẩm trung bình : 85%
- Độ ẩm lớn nhất : 100%
- Hệ số động đất : 0,1g tương đương động đất cấp 7
- Tốc độ gió lớn nhất : 160km/h

b. Thông số kỹ thuật chung:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Điện áp vận hành (kV)	23
Điện áp cao nhất (kV)	24
Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (kV)	50
Điện áp chịu xung sét 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) kV	125
Khoảng trống nhỏ nhất pha-pha và pha đất (trong nhà/ngoài trời) mm	220/330
Chiều dài đường bỏ cách điện cho lưới trung áp định mức (trong nhà/ngoài trời) mm/kV	≥ 25
Điện áp xung	
- Giữa các cực với đất (kV)	125
- Giữa hàm tĩnh và động khi dao ở vị trí mở	145
Điện áp có tần số công nghiệp trong 1 phút ở tình trạng ướt và khô với đất.	
- Giữa các cực với đất ướt/khô (kV)	45/50
- Giữa hàm tĩnh và động khi dao ở vị trí mở (kV)	55/60
- Chịu dòng điện ngắn mạch trong 1s (kA)	≥ 16

6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị.

6.2.1. Đặc tính kỹ thuật của vật tư – thiết bị đường dây trung áp.

1. Đặc tính kỹ thuật của chống sét van 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ.

(Áp dụng theo quyết định 2426/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội):

Điều 4. Yêu cầu chung

1. Chống sét van

a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp 110 kV và trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.

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

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

2. Bố trí lắp đặt

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

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

3. Các yêu cầu về thí nghiệm

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

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

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

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

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

Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trong trạm biến áp 110 kV gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).

- Điện áp dư (Residual voltage).
- Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài với Ucov (Tesst to verify long term stability under continuos operation voltage).
- Khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetive charge transfer withstand).
- Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (Heat dissipation behaviour verification of test sample).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit test).
- Thử nghiệm độ uốn (Bending test).
- Đối với CSV cách điện polymer (Polymer-housed surge arresters): Thử nghiệm lão hóa bởi thời tiết (Weather ageing test).

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

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

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

Yêu cầu về cung cấp tài liệu chứng minh kết quả thử nghiệm điển hình:

a. Tất cả các hạng mục thử nghiệm và Chứng nhận thử nghiệm điển hình (Type Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm điển hình (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của CSV phải được thực hiện và phát hành tại một hoặc nhiều Phòng thí nghiệm được cấp Chứng nhận ISO/IEC 17025 bởi Cơ quan là thành viên của Tổ chức Công nhận các phòng thí nghiệm quốc tế (ILAC), hoặc bởi Cơ quan là thành viên thuộc các Tổ chức đã ký Thỏa thuận công nhận lẫn nhau của ILAC (ILAC MRA) cấp chứng nhận.

b. Cung cấp các tài liệu liên quan đến kết quả thử nghiệm và năng lực Phòng thí nghiệm sau đây:

- Đối với kết quả thử nghiệm và năng lực các Phòng thí nghiệm nói chung:

+ Bản gốc hoặc bản sao có thể truy xuất nguồn gốc các Chứng nhận thử nghiệm (Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của thiết bị theo yêu cầu tại điểm a khoản này nêu trên.

+ Chứng chỉ công nhận hoặc tài liệu chứng minh Phòng thí nghiệm đạt chứng nhận ISO/IEC 17025.

- Đối với kết quả thử nghiệm và năng lực các Phòng thí nghiệm của Thành viên chính thức của STL:

+ Bản gốc hoặc bản sao có thể truy xuất nguồn gốc các Chứng nhận thử nghiệm điển hình/đặc biệt (Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm điển hình (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của thiết bị theo yêu cầu tại điểm b khoản này nêu trên.

+ Chứng chỉ công nhận hoặc tài liệu chứng minh Phòng thí nghiệm đạt chứng nhận ISO/IEC 17025.

+ Tên, quốc gia, và mã thành viên STL (nếu có) của Phòng thí nghiệm.

+ Bảng chứng về tư cách Thành viên STL của Phòng thí nghiệm tại thời điểm thử nghiệm, ví dụ: ảnh chụp danh sách thành viên STL tại giai đoạn tương ứng.

4. Phụ kiện

a. Các kẹp cực để đấu nối.

b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.

c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.

d. Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)

e. Đế lắp chống sét van.

f. Bộ đếm sét.

g. Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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

a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.

b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.

c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.

d. Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.

e. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

6. Yêu cầu khác

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

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

c. Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN ban hành kèm theo Quyết định số 428/QĐ-EVN ngày 26/03/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam và các sửa đổi, bổ sung, thay thế (nếu có).

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

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

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 22kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		SL hoặc cao hơn
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 14,67$
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Wth	kJ/kV*Ur	≥ 4

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	≥ 1
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu đựng ngắn mạch	kA	≥ 25
6	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Nêu cụ thể
7	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu cụ thể
V	Các phụ kiện khác		
1	Bộ đếm sét có bộ hiển thị dòng rò		có
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Dải đo dòng rò: 0 - 30mA		Đáp ứng
	Số chữ số của bộ đếm sét		≥ 5
	Độ nhạy với xung sét	A	≤ 200
	Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 μ s)	kA	≥ 100
	Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét		IP54
2	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
3	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
4	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận		Có

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	hành và bảo dưỡng		

Điều 7. Các thông số kỹ thuật trên vỏ chống sét van

Các thông tin sau sẽ có trên mác của chống sét van:

- Kiểu thiết kế chống sét van.
- Điện áp Ucov.
- Điện áp định mức Ur.
- Tần số định mức.
- Dòng phóng định mức In.
- Tên nhà sản xuất.
- Năm sản xuất.
- Số chế tạo.
- Một số thông tin bổ sung (nếu có):
- + Dòng ngắn mạch định mức (kA).
- + Đánh giá khả năng phóng lặp lại – Qrs.
- + Khả năng chịu đựng ô nhiễm.

2. Đặc tính kỹ thuật cột bê tông ly tâm.

1. Tiêu chuẩn áp dụng.

- TCVN-5847-2016: Tiêu chuẩn Việt Nam đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm nhóm I cốt thép ứng lực.

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 1651-1:2008, Thép cốt bê tông - Thép thanh tròn trơn.

TCVN 1651-2:2008, Thép cốt bê tông - Thép thanh vằn.

TCVN 2682:2009, Xi măng poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 3105:1993, Hỗn hợp bê tông nặng và bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.

TCVN 3118:1993, Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén.

TCVN 4506:2012, Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 5709:2009, Thép các bon cán nóng dùng làm kết cấu trong xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 6067:2004, Xi măng poóc lăng bền sun phat - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 6260:2009, Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 6284-1:1997, Thép cốt bê tông dự ứng lực - Yêu cầu chung.

TCVN 6284-2:1997, Thép cốt bê tông dự ứng lực - Dây kéo nguội.

TCVN 6284-3:1997, Thép cốt bê tông dự ứng lực - Dây tôi và ram.

TCVN 7570:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 7711:2013, Xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 8826:2011, Phụ gia khoáng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa - Silica fume và tro trấu nghiền mịn.

TCVN 8827:2011, Phụ gia hóa học cho bê tông.

TCVN 9356:2012, Kết cấu bê tông cốt thép - Phương pháp điện từ xác định chiều dày lớp bê tông bảo vệ, vị trí và đường kính cốt thép trong bê tông.

TCVN 9490:2012 (ASTM C900-06), Bê tông - Phương pháp xác định cường độ kéo nhỏ.

TCVN 10302:2014, Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng.

2. Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

2.1. Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước (Spun precast nonprestressed concrete poles)

Sản phẩm cột bê tông sản xuất theo phương pháp ly tâm có cốt thép không ứng lực trước.

2.2. Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước (Spun precast prestressed concrete poles)

Sản phẩm cột bê tông sản xuất theo phương pháp ly tâm có cốt thép ứng lực trước.

2.3. Tải trọng thiết kế (Design load)

Tải trọng theo phương ngang được tính toán, đảm bảo cột có thể chịu được tải trọng làm việc, được xác định bằng lực kéo ngang lên đầu cột theo sơ đồ thử tải qui định khi vết nứt xuất hiện có chiều rộng nằm trong phạm vi cho phép.

2.4. Mô men uốn thiết kế (Design bending moment)

Mô men uốn sinh ra do tác động của tải trọng uốn gây ra biến dạng và nứt của cột có giá trị trong phạm vi cho phép.

2.5. Tải trọng gây tới hạn (Ultimate breaking load)

Tải trọng tối đa được tính toán tại điểm đặt tải theo sơ đồ thử tải qui định khi cột bị gãy.

2.6. Mô men uốn gây tới hạn (Ultimate breaking bending moment)

Mô men uốn tối đa được tính toán tại điểm đỡ uốn khi cột bị gãy.

2.7. Hệ số tải trọng k (Load factor)

Tỉ số giữa tải trọng gây tới hạn hoặc mô men uốn gây tới hạn và tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế.

2.8. Điểm đỡ uốn (Supporting point)

Điểm cao nhất của phần chiều dài đáy cột chôn xuống đất theo thiết kế.

2.9. Điểm chát tải (Loading point)

Điểm đặt tải trọng kéo ngang cách đầu cột một khoảng qui định.

2.10. Chiều sâu chôn đất (Embedment depth)

Chiều dài phần đáy cột chôn xuống đất.

2.11. Chiều cao điểm chát tải (Height of loading point)

Chiều cao thân cột tính từ điểm đỡ uốn đến điểm chát tải.

2.12. Lô sản phẩm (Product lot)

Số lượng cột điện bê tông được sản xuất liên tục theo cùng một thiết kế, vật liệu và quy trình công nghệ được qui định khi lấy mẫu thử đối với các chỉ tiêu kỹ thuật khác nhau.

3. Phân loại, hình dạng và ký hiệu

3.1. Phân loại

Theo mục đích sử dụng, trạng thái ứng suất, kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế, cột điện bê tông được phân thành hai nhóm I và II có các đặc tính như trong Bảng 1.

Bảng 1 - Phân loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm

Đặc tính		Cột nhóm I
Mục đích sử dụng		Truyền dẫn, phân phối điện
Trạng thái ứng suất		- Cốt thép không ứng lực trước - Cốt thép ứng lực trước
Kích thước cơ bản	Chiều dài	7,5 m ÷ 24 m, có thể được đúc liền hoặc nối từ hai hoặc ba đoạn cột(1)
	Đường kính ngoài đầu cột	190 mm, 230mm, 323mm
Tải trọng thiết kế		1 kN.m ÷ 18 kN.m, 24 ÷ 35kN.m
Mô men uốn thiết kế		-
CHÚ THÍCH:		
(1) Các đoạn cột nối cũng coi như một cột và phải tuân theo các qui định của tiêu chuẩn, các bích nối phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.		
(2) Các dạng phân bố mô men uốn N và T được mô tả trong Hình 2.		

3.2. Hình dạng

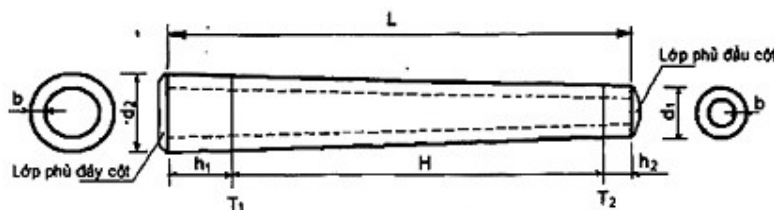
- Cột điện bê tông ly tâm thuộc nhóm I có dạng côn cụt rộng chiều dài từ 6 m đến 22 m, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11 % và 1,33 % theo chiều dài cột.

3.3. Ký hiệu

3.3.1. Ký hiệu các kích thước cơ bản

Ký hiệu kích thước cơ bản của cột điện bê tông ly tâm được thể hiện ở Hình 1.

CHÚ THÍCH: Kích thước của lớp phủ đầu cột và lớp phủ đáy không tính vào chiều dài cột bê tông.



Cột hình côn cụt rộng

CHÚ	L- Chiều dài;	d1 - đường kính ngoài đầu cột;
DẪN:	T1 - điểm đỡ uốn;	d2 - đường kính ngoài đáy cột
	T2 - điểm chất tải;	d - đường kính ngoài cột trụ;
	h1 - chiều sâu chôn đất;	b- chiều dày cột;
	h2 - khoảng cách từ đầu cột đến điểm chất tải;	H - chiều cao điểm chất tải.

Hình 1 - Hình dạng và ký hiệu kích thước của cột điện bê tông cốt thép ly tâm

3.3.2. Ký hiệu sản phẩm

Các sản phẩm cột điện bê tông được ký hiệu bằng các chữ cái và số theo trình tự qui ước như sau:

- Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:
- + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước: NPC;
- + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước: PC.
- Nhóm theo mục đích sử dụng:
- + Cột điện bê tông nhóm I: I;
- Kích thước cơ bản:
- + Chiều dài cột, m: 7,5 ... 24;
- + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 190; 230, 323;
- Tải trọng và mô men uốn thiết kế:
- + Tải trọng thiết kế của cột điện nhóm I, kN: 1, 1,5, ...18; 24, 35.
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016.

VÍ DỤ 1: "PC.I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

VÍ DỤ 2: "NPC.I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

VÍ DỤ 3: "PC.IIN-10-300-65.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm IIN, dài 10 m, đường kính ngoài 300 mm, mô men uốn thiết kế 65 kN.m, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

1. Yêu cầu về kỹ thuật

Yêu cầu về vật liệu

a. Xi măng

Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có thể sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp với TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN 6260:2009. Đối với vùng có môi trường xâm thực có thể dùng xi măng poóc lăng bền sun phát (PCSR) phù hợp với TCVN 6067:2004 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát (PCBMSR, PCBHSR) phù hợp với TCVN 7711:2013. Cũng có thể sử dụng các loại xi

măng poóc lăng khác kết hợp với phụ gia hoạt tính đáp ứng yêu cầu về khả năng chống xâm thực.

b. Cốt liệu

Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25 mm và không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC) và cốt thép dọc; các chỉ tiêu khác phải phù hợp với TCVN 7570:2006. Ngoài ra còn phải thỏa mãn các quy định của thiết kế.

c. Nước

Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012.

d. Phụ gia

Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm phù hợp với TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014.

e. Cốt thép

- Cốt thép thường phù hợp với TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

- Thép kết cấu phù hợp TCVN 5709:2009 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

f. Bê tông

Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước với mẫu thử hình trụ (150 x 300) mm. Cũng có thể sử dụng mẫu lập phương (150 x 150 x 150) mm nhưng phải nhân hệ số chuyển đổi theo TCVN 3118:1993.

Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế

Đối với cột nhóm I

Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm nhóm I được quy định tại Bảng 2.

Bảng 2 - Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các cột nhóm I

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn		
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h1, m	Đường kính ngoài đầu cột, mm		
			190	230	323
7,5	6,5	1	4.3; 6.0		
8,5	7,4	1,1	4.3; 5.0		
12	10,3	1,7	9.0		
14	12,2	1,8	13.0		
16	14,1	1,9	13.0		
CHÚ THÍCH: Các kích thước và tải trọng thiết kế khác sẽ theo yêu cầu của khách hàng.					

Sai lệch về kích thước

Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 – Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông cốt thép ly tâm

Sai lệch kích thước		Mức cho phép
1. Sai lệch chiều dài cột, mm	Đối với cột có $L \leq 14$ m	+ 25 -10
	Đối với cột có $L > 14$ m	+ 50 -10
2. Sai lệch đường kính ngoài, mm		+ 4 -2
3. Sai lệch chiều dày dốt, mm		+ 7 -5

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại:

- + Bề mặt thân cột: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép dự ứng lực và cốt thép thường;
- + Bề mặt đỉnh cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 25 mm;
- + Bề mặt đáy cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35 mm.

Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép

Độ nhẵn bề mặt

Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều. Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2 mm, dài không quá 15 mm.

Kích thước cho phép của lỗ rỗ, vết lồi, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt mút được qui định tại Bảng 4.

Bảng 4 – Kích thước cho phép của các khuyết tật trên bề mặt cột điện bê tông cốt thép ly tâm

Đơn vị tính bằng milimet

Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn		
	Lỗ rỗ		Vết lồi, lõm
	Đường kính	Chiều sâu	

Mặt ngoài cột	10	5	2
Mặt mút cột	8	3	2

Nứt bề mặt

Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05 mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.

Lớp phủ bảo vệ cột

Trên bề mặt cột điện sử dụng trong môi trường xâm thực cần có thêm lớp phủ chống thấm có độ cao tính từ đáy cột lớn hơn 0,5 m so với chiều sâu chôn đất (h1).

Yêu cầu về khả năng chịu tải

Độ bền uốn nứt

Khi thử uốn nứt theo Điều 6.5.3.1, các cột điện không được xuất hiện vết nứt có chiều rộng lớn hơn 0,25 mm khi thử ở mức tải trọng thiết kế trong Bảng 2 đối với cột điện nhóm I, và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột.

Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước của nhóm I, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm.

Độ biến dạng trong quá trình thử uốn nứt đối với cột điện nhóm II được quy định như sau: khi mô men uốn tại điểm đỡ uốn đạt 2/3 giá trị mô men uốn thiết kế cho trong Bảng 3, độ cong của cột tại vị trí cách điểm đỡ uốn 6 m đối với cột dài 8 m và cách điểm đỡ uốn 7 m đối với cột dài lớn hơn hoặc bằng 9 m không được vượt quá 75 mm.

Độ bền uốn gãy

Khi thử uốn gãy theo Điều 6.5.3.2, tải trọng gãy tới hạn của cột điện nhóm I không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế quy định tại Bảng 2.

CHÚ THÍCH: Hệ số tải trọng k lớn hơn hoặc bằng 2. Trong các trường hợp thiết kế chỉ định hoặc có thỏa thuận riêng, hệ số k có thể nhỏ hơn 2.

5. Phương pháp thử

5.1. Lấy mẫu

Mẫu thử được lấy theo lô, cỡ lô kiểm tra là 100 sản phẩm. Nếu số lượng của lô sản xuất lớn hơn 100 sản phẩm thì sẽ chia thành các lô nhỏ không quá 100 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 100 sản phẩm cũng được tính là một lô.

Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước được thực hiện cho từng lô. Từ lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm đại diện cho lô để thử. Với lô nhỏ dưới 100 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm nhưng không ít hơn 3 sản phẩm để thử.

Xác định khả năng chịu tải được thực hiện cho từng lô. Từ mỗi lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 2 sản phẩm đã đạt yêu cầu về ngoại quan, hình dạng kích thước và cường độ bê tông để thử. Trường hợp lô nhỏ hơn 50 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 1 sản phẩm để thử. Các sản phẩm sau khi thử uốn nứt tại tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sẽ thử tiếp uốn gãy tới tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn nếu có yêu cầu.

5.2. Xác định kích thước và mức sai lệch kích thước

5.2.1. Thiết bị, dụng cụ

5.2.1.1. Thước thép cuộn có khả năng đo độ dài 25 m, vạch chia đến 1 mm;

5.2.1.2. Thước kẹp có vạch chia đến 0,05 mm;

5.2.1.3. Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm.

5.2.2. Cách tiến hành

- Lấy mẫu theo 5.1.

- Đo các kích thước cơ bản của cột bằng thước lá thép hoặc thước thép cuộn.

- Đo chiều dày của lớp bê tông bảo vệ cốt thép theo TCVN 9356:2012.

5.2.3. Đánh giá kết quả

Đối chiếu các kết quả đo trung bình với các kích thước cơ bản của cột điện để xác định mức sai lệch cho phép như đã được quy định trong 5.2.2. Nếu trong số sản phẩm lấy ra kiểm tra có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu thì lấy tiếp 5 % sản phẩm khác trong cùng lô để kiểm tra lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu, trừ các sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó phải phân loại lại.

5.3. Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật

5.3.1. Thiết bị, dụng cụ

5.3.1.1. Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm;

5.3.1.2. Thước kẹp có vạch chia đến 0,05 mm;

5.3.1.3. Kính lúp có độ phóng đại ($5 \div 10$) lần.

5.3.1.4. Bộ căn lá thép có độ dày ($0,05 \div 1,00$) mm.

5.3.2. Cách tiến hành

- Lấy mẫu theo 5.1.

- Đo chiều cao hoặc chiều sâu, vết lõm, lỗ rỗ bằng kết hợp thước lá thép và thước kẹp.

- Kiểm tra vết nứt bằng kính lúp kết hợp với bộ căn lá thép.

5.3.3. Đánh giá kết quả

Đối chiếu với yêu cầu về ngoại quan và khuyết tật của cột điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định trong 5.3 để đánh giá chất lượng sản phẩm thử.

Nếu trong số sản phẩm lấy ra kiểm tra có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu thì lấy tiếp 5 % sản phẩm khác trong cùng lô để kiểm tra lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu, trừ các sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó phải phân loại lại.

5.4. Xác định cường độ bê tông

Bê tông phải được lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng theo TCVN 3105:1993, xác định cường độ chịu nén theo TCVN 3118:1993 và lưu phiếu thí nghiệm vào hồ sơ chất lượng sản phẩm.

Khi cần thiết, có thể tiến hành kiểm tra trực tiếp trên sản phẩm theo phương pháp không phá hủy TCVN 9490:2012 (ASTM C900-06) để xác định cường độ chịu nén của bê tông, hoặc theo thỏa thuận giữa các bên liên quan.

5.5. Xác định khả năng chịu tải

5.5.1. Nguyên tắc

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông cốt thép ly tâm được xác định bằng phương pháp kéo ngang tại đầu cột theo qui trình qui định. Thử uốn nứt ở tải trọng thiết kế đối với cột điện nhóm I và mô men uốn thiết kế đối với cột điện nhóm II. Thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn đối với cột điện nhóm I.

5.5.2. Thiết bị, dụng cụ

5.5.2.1. Tời điện hoặc quay tay

Dùng để gia tải lên đầu cột theo phương ngang.

5.5.2.2. Lực kế

Thang đo được bố trí sao cho tải trọng thử tối đa nằm trong phạm vi $(20 \div 80) \%$ giá trị thang đo lớn nhất của lực kế, độ chính xác bằng 2 %.

5.5.2.3. Gối tựa di động

Các gối đỡ có bánh xe để đỡ cột theo phương ngang.

5.5.2.4. Bệ ngàm

Bệ bằng bê tông có cơ cấu ngàm chặt để định vị phần chân cột.

5.5.2.5. Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm.

5.5.2.6. Bộ căn lá thép có độ dày $(0,05 \div 1,00)$ mm.

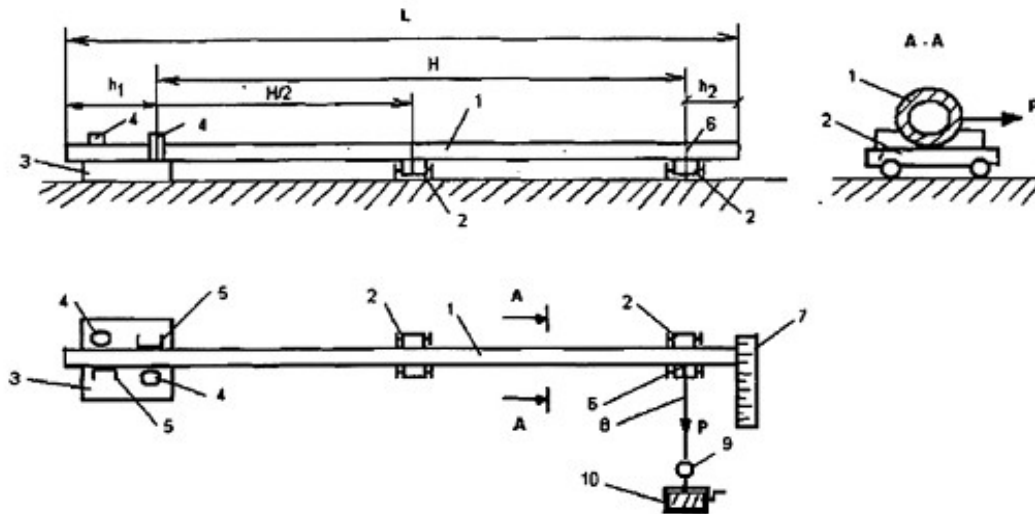
5.5.2.7. Kính lúp có độ phóng đại $(5 \div 10)$ lần.

5.5.3. Cách tiến hành

5.5.3.1. Thử uốn nứt

5.5.3.1.1. Đối với cột điện nhóm I

- Lấy mẫu theo 6.1.
- Đặt cột nằm ngang lên các gối di động một cách chắc chắn, ổn định theo sơ đồ Hình 3.
- Định vị phần chân cột lên bệ ngàm bê tông.
- Kiểm tra độ ổn định của toàn bộ hệ thống và các gối tựa di động.
- Tác dụng lực lên điểm đặt lực theo phương ngang bằng tời kéo, tải trọng kéo ngang theo qui định của Điều 5.4.
- Lần đầu đặt 25 % tải trọng, các lần tiếp theo mỗi lần tăng thêm 25 % cho tới khi đạt tải trọng thiết kế ghi trong Bảng 2. Sau mỗi lần tăng tải dừng lại 5 min. Tổng thời gian thử tải là 20 min. Sau mỗi lần dừng tải phải ghi lại tình trạng biến dạng của cột, sự phát triển các vết nứt sẵn có và vết nứt mới phát sinh, đo chiều rộng vết nứt sau khi dỡ hết tải.



CHÚ DẪN: 1 - cột thử; 2 - gối tựa di động; 3 - bệ ngàm bê tông; 4 - cữ chặn (định vị tại điểm đỡ uốn); 5 - chốt định vị; 6 - điểm đặt lực thử; 7 - thước đo; 8 - dây cáp; 9 - lực kéo; 10 - tời

L - chiều dài cột;

h1 - chiều sâu chôn đất;

h2 - khoảng cách từ điểm đặt lực đến đầu cột bằng 0,25 m;

H - chiều cao điểm chât tải, $H = L - (h1 + h2)$.

Hình 3 - Sơ đồ thử tải ngang của cột điện bê tông

6.5.3.2. Thử uốn gãy

Sau khi hoàn thành bước thử theo 6.5.3.1.1, tiếp tục cấp tải cho đến khi đạt giá trị tải trọng gây tới hạn (gấp k lần tải trọng thiết kế qui định tại Bảng 2). Quan sát và ghi lại tình trạng cột.

CHÚ THÍCH: Giá trị hệ số k xem trong Điều 5.4.2

6.5.4. Đánh giá kết quả

6.5.4.1. Thử uốn nứt

Khi thử ở tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sản phẩm thử được coi là đạt yêu cầu chất lượng nếu thỏa mãn các yêu cầu tại điều 5.4.1. Nếu cả 2 sản phẩm lấy ra thử đều đạt yêu cầu thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu. Nếu có 1 sản phẩm không đạt thì lấy tiếp 2 sản phẩm khác cùng lô để thử lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu, trừ sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó không đạt yêu cầu về khả năng chịu tải và phải tiến hành phân loại lại.

6.5.4.2. Thử uốn gãy

Khi thử uốn gãy, nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng hoặc mô men uốn bằng hoặc lớn hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn thì lô sản phẩm đạt yêu cầu. Nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng hoặc mô men uốn nhỏ hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn thì lô sản phẩm không đạt yêu cầu.

CHÚ THÍCH: Cột điện bê tông được coi là bị gãy khi mất khả năng chịu lực (có sự sụt giảm của lực chỉ thị trên lực kế trong quá trình thử).

7. Ghi nhãn, bảo quản và vận chuyển

7.1. Ghi nhãn

7.1.1. Ký hiệu đúc chìm

Ký hiệu cột điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính điện cột, vuông góc với chiều dài thân cột bằng chữ in hoa, ghi rõ:

- Tên viết tắt của cơ sở sản xuất;
- Dạng kết cấu cột thép (PC/NPC);
- Chiều dài cột;
- Tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế.

VÍ DỤ: TP-PC.12-3,5 được hiểu là cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước, sản xuất tại Công ty TNHH sản xuất trụ điện và cơ khí Tiền Phong, dài 12, tải trọng thiết kế 3,5 kN.

Qui cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được qui định tại Phụ lục A.

7.1.2. Nhãn mác in trên cột

Nhãn mác in gồm các thông tin sau:

- Ký hiệu nhận biết của sản phẩm;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;
- Số lô sản phẩm;
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng.

Nhãn mác được thể hiện bằng chữ in hoa trên bề mặt chính thân cột, ở vị trí dễ nhìn, không cùng vị trí ký hiệu cột in chìm.

Cỡ chữ nhãn mác cần đảm bảo nhìn rõ bằng mắt thường ở khoảng cách tối thiểu 1000 mm.

Vật liệu dùng in nhãn mác đảm bảo không bị hòa tan trong nước và không phai màu.

7.1.3. Hồ sơ kỹ thuật

Mỗi lô cột điện bê tông phải có hồ sơ kỹ thuật bao gồm:

- Tên, địa chỉ cơ sở sản xuất;
- Loại sản phẩm, kích thước cơ bản;
- Số hiệu lô sản phẩm;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;
- Thông tin cần thiết về chất lượng sản phẩm cho mỗi lô hàng, trong đó thể hiện kết quả thử các chỉ tiêu chất lượng theo tiêu chuẩn này.

7.2. Bảo quản

- Sản phẩm cột điện bê tông lưu kho được xếp theo lô và theo loại. Mỗi lô xếp thành nhiều tầng, số tầng phụ thuộc vào tải trọng cột và mác bê tông cột. Giữa các tầng kê cả tầng sát đất phải kê gỗ. Điểm kê phải tính toán thích hợp (2 vị trí cách mỗi đầu $L/5$). Khi xếp cột, chú ý sao cho nhãn hiệu và ngày tháng sản xuất quay về cùng một phía và dễ đọc.

7.3. Vận chuyển

- Sản phẩm chỉ được phép bóc xếp, vận chuyển khi cường độ bê tông đạt tối thiểu 85 % mác thiết kế.

- Sản phẩm được bóc xếp, dỡ bằng cần cẩu chuyên dụng với móc dây cáp mềm hoặc thiết bị nâng thích hợp.

- Khi vận chuyển, các cột điện bê tông phải được buộc chặt với phương tiện vận chuyển để tránh xô đẩy, va đập, gây hư hỏng.

PHỤ LỤC A (qui định)

QUI CÁCH, KÍCH THƯỚC VÀ MỨC SAI LỆCH CHO PHÉP CỦA CHỮ IN CHÌM TRÊN CỘT ĐIỆN BÊ TÔNG CỐT THÉP LY TÂM

Kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ in chìm

Đơn vị tính bằng milimet

Chỉ tiêu	Kích thước	Mức sai lệch
Chiều cao chữ và số	50	± 5
Chiều rộng chữ	20	± 2
Chiều rộng nét chữ	6	± 2
Chiều sâu in chìm	3	± 1
Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	± 2
Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột	3000	± 50

Vật liệu tô nét ký hiệu in chìm trên thân cột: sơn màu đen đậm, không tan trong nước

Ghi chú:

Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt cột bê tông bằng tiếng Việt và tiếng Anh.

Biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào đề chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu

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

3. Đặc tính kỹ thuật cách điện đứng 22kV- sứ gốm -ty.

(Áp dụng theo quyết định 2417/QĐ-EVNHA NOI ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

1. Mô tả chung:

a. Cách điện đỡ có thể sử dụng cái cách điện kiểu có chân (Pin insulator) hoặc cái cách điện kiểu đỡ đường dây (Line post insulator).

b. Chất lượng bề mặt cách điện gốm (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):

- Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhàn.

- Cách điện gồm không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.
- Các khuyết tật được phép có trên bề mặt cách điện gồm phải phù hợp với các quy định sau:
 - + Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.
 - + Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100 + (D \times F) / 2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 20000 \text{ mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).
 - + Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.
 - + Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm^2 , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm^2 và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.
 - + Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích $50 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.
- c. Cách điện phải có các ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, lực phá hủy, mã hiệu cách điện trên bề mặt và không bị mờ trong quá trình sử dụng.
- d. Mỗi cái cách điện gồm phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.
- e. Ty sứ (đối với loại gắn liền với cách điện, hoặc là loại có thể tháo rời) phải được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.
- f. Sứ đứng phải được thiết kế với chiều cao thích hợp sao cho sau khi lắp đặt hoàn thiện khoảng cách pha - đất trong điều kiện quá điện áp khí quyển tiêu chuẩn với các cấp điện áp được quy định trong các Quy chuẩn kỹ thuật điện hiện hành.

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu về thử nghiệm:

Áp dụng các nội dung tương ứng đã quy định tại điểm a, c và d, khoản 2, Điều 5 của Yêu cầu kỹ thuật này.

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật cách điện đứng bằng gốm cấp điện áp 22kV

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		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
5	Loại		Sứ gốm tráng men, cấu trúc theo kiểu cái cách điện có chân (Pin insulator) hoặc cái cách điện đỡ đường dây (Line post insulator);
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85
10	Điện áp chịu đựng tần số 50 Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 150
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100
14	Đường kính ty sứ	mm	20
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
17	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

4. Đặc tính kỹ thuật cách điện Polymer 22kV.

(Áp dụng theo quyết định 2417/QĐ-EVNHAÑO ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

1. Mô tả chung:

a. Phần vật liệu Polymer của cách điện (silicone rubber hoặc hỗn hợp silicone) phải là loại có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV).

b. Chất lượng bề mặt cách điện (theo tiêu chuẩn IEC 61109):

- Không được có các khuyết tật sau: Các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

- Các khiếm khuyết trên bề mặt cách điện phải tuân thủ theo quy định sau:

+ Các khiếm khuyết thuộc trên bề mặt phải có tổng diện tích nhỏ hơn 25 mm² (tổng diện tích vùng khiếm khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1 mm.

+ Không được có vết nứt ở chân tán cách điện, đặc biệt là phần tiếp giáp với chân kim loại.

+ Không bị phân tách hoặc thiếu liên kết giữa phần vỏ và khớp nối kim loại.

+ Không bị phân tách hoặc các khiếm khuyết liên kết giữa phần tán cách điện và bề mặt phần vỏ bọc.

+ Khe nối đúc không được nhô lên quá 1 mm so với bề mặt vỏ bọc.

c. Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85 µm. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá huỷ cơ học của cách điện.

d. Chuỗi cách điện treo phải đảm bảo có thể một đầu bắt vào xà và một đầu bắt vào khoá néo (đỡ) dây dẫn.

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Cách điện Polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952, IEC 62217 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu về thử nghiệm:

Áp dụng các nội dung tương ứng đã quy định tại điểm b và f, khoản 2, Điều 5 của Yêu cầu kỹ thuật này.

Bảng thông số kỹ thuật chuỗi néo Polymer

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
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		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	
5	Loại		Polymer	
6	Lực phá huỷ nhỏ nhất	kN	≥ 120	
7	Điện áp làm việc cực đại	kV	≥ 24	
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
9	Kích thước: - Chiều dài cách điện - Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm mm	Nêu cụ thể	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	≥ 130	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 100	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 190	
13	Mô tả chi tiết:			
	- Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85 μ m. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			lưỡi (tongue)	
	- Số tán cách điện	Tán	Nêu cụ thể	
	- Đường kính lõi chịu lực	Mm	Nêu cụ thể	
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

5. Đặc tính kỹ thuật Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm²; Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm²

(Áp dụng theo quyết định 3447/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội):

1. Yêu cầu chung.

Các điều kiện kỹ thuật này bao gồm cả phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV; Dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV được sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV.

2. Tiêu chuẩn áp dụng.

+ TCVN 5064/TCVN 6483/TCVN 8090: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

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

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

3. Thiết kế và lắp đặt

a. Cấu trúc dây.

- Lõi thép chịu lực
- Lớp sợi nhôm dẫn điện
- Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong)
- Lớp cách điện chính XLPE
- Lớp vỏ bọc ngoài (nhựa HDPE)

b. Lõi dẫn điện.

- Gồm nhiều lớp sợi tạo nhôm tròn xoắn đồng tâm quanh lõi thép. Các lớp liên kế nhau xoắn theo hướng ngược chiều nhau, lớp ngoài cùng xoắn theo chiều phải.
- Lõi thép tăng cường chế tạo bằng các sợi tạo thép bền và được mạ kẽm.
- Chiều dài bước xoắn phần nhôm và phần thép phải đồng nhất trên toàn bộ dây dẫn.

c. Các lớp bọc.

- Lớp cách điện bằng vật liệu XLPE màu tự nhiên, bên ngoài bọc lớp HDPE màu đen có tác dụng bảo vệ chống bức xạ cực tím. Các lớp bọc được chế tạo theo phương pháp đùn ép kiểu đứng để đảm bảo độ đồng tâm của các lớp bọc.

- Không sử dụng hạt nhựa tái chế để đưa vào sản xuất, hạt nhựa phải có nguồn gốc rõ ràng, không lẫn tạp chất để đảm bảo độ tinh khiết khi chế tạo các lớp bọc.

d. Nhãn mác.

Cáp phải được ghi đầy đủ nhãn mác trên lớp ngoài cùng bằng phương pháp in phun, mực in bền trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có đủ các nội dung sau:

- + Tên nhà sản xuất

- + Năm sản xuất
- + Mã hiệu cáp
- + Đánh số mét trên mỗi mét chiều dài

e. Phụ kiện đường dây.

- Các phụ kiện như: ống nối, đầu cốt, ghíp nối, phụ kiện treo, hãm dẩy, dây buộc định hình cổ sứ.... sử dụng trọn bộ phụ kiện với dây bọc (*lưu ý đồng bộ với việc sử dụng loại xà lắp ghép, cột bê tông có lỗ lắp xà và ghíp Hotline*).

- Ngoài ra có thể sử dụng chung phụ kiện với dây trần với kích cỡ và tải trọng phù hợp với dây bọc. Lưu ý khi thực hiện đấu nối, sửa chữa không được để hở vỏ cách điện của dây dẫn, tất cả các phụ kiện dùng cho đầu dây và nối dây đều phải được bọc kín, chống được nước tự nhiên khi vận hành.

- Mặt khác khi sử dụng chủng loại dây này cần có thêm một số mỏ phóng điện hoặc chống sét. Mỏ phóng điện hoặc chống sét được đặt tại các vị trí cột rẽ nhánh hoặc 200m đặt lặp lại một bộ.

4. Thông tin đưa vào tài liệu thầu.

- Cần phải đưa vào các thông tin về loại dây và cỡ dây.
- Các giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình.
- Tài liệu kỹ thuật mô tả chủng loại dây cung cấp.
- Phụ lục: Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết.

5. Các hạng mục thử nghiệm.

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với chủng loại dây được cung cấp.

- Toàn bộ phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC hoặc tương đương.

+ Đo điện trở của dây dẫn

+ Thử điện áp xoay chiều tăng cao.

- Cáp phải được thử nghiệm điển hình, các hạng mục thử nghiệm:

+ Đo điện trở của lõi

+ Đo đường kính các tao dây

+ Đo chiều dài bước xoắn các lớp, đường kính các lớp

+ Thử nghiệm độ bền cơ của toàn bộ cáp, lõi cáp, các tao nhôm và tao thép

+ Độ dẫn dài tương đối của lõi thép

+ Tỷ lệ phần kẽm

+ Độ bền chịu uốn của sợi thép

+ Số lần bẻ gấp của sợi nhôm

+ Độ dày lớp màn chắn ruột dẫn

+ Độ dày lớp cách điện XLPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài trước lão hoá của cách điện XLPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài sau lão hoá của cách điện XLPE

+ Thử nghiệm độ giãn dài của cách điện dưới ảnh hưởng của nhiệt độ và áp suất khi mang tải.

+ Độ dày lớp vỏ ngoài HDPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài trước lão hoá của lớp HDPE

- + Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài sau lão hoá của lớp HDPE
- + Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE
- + Thử nghiệm phóng điện cục bộ
- + Thử nghiệm chịu điện áp tần số công nghiệp
- + Thử nghiệm chịu điện áp xung cơ bản

6. Đóng gói và giao hàng.

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của cáp và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô cáp tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.
- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn và mỗi cuộn lô.
- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.
- Lỗ giữa của lô cáp được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.

7. Đặc tính kỹ thuật và cam kết:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO		Nêu cụ thể
5	Đơn vị ban hành giấy chứng nhận		Nêu cụ thể
6	Thời hạn bảo hành kể từ phát hành biên bản NT hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng		Nêu cụ thể
7	Các yêu cầu kỹ thuật chung		Nêu cụ thể
8	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		Nêu cụ thể
9	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24
	A. Ruột dẫn điện		
10	Vật liệu dẫn điện		Nhôm
11	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	70/11
12	Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.		Đáp ứng
13	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	bung xoắn.		
14	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng
15	Bội số bước xoắn các lớp xoắn		Đáp ứng
16	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng
	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.		Đáp ứng
17	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	mm	11,2 - 11,7 16,5 - 17,2
18	A.1. Thông số kỹ thuật phần nhôm		
19	Số sợi nhôm/ đường kính sợi nhôm: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	[n]/mm	6/3,8 24/2,8
20	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	Lớp	1 2
21	Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	mm	± 0,04 ± 0,04
22	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	N/mm ²	160 170

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	%	1,7 1,6
23	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	Lần	7 8
24	A.2. Thông số kỹ thuật phần thép		
25	Số sợi thép/ đường kính sợi thép: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	[n]/mm	1/3,2 7/1,85
26	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	Lớp	0 1
27	Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	mm	± 0,08 ± 0,06
28	Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	N/mm ²	1.098 1.166
29	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	N/mm ²	1.176 1.313
	Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn:	%	4
30	Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	g/m ²	250 190
31	A.3. Thông số kỹ thuật của dây nhôm lõi thép		
32	Điện trở một chiều của dây dẫn ở	Ω /km	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	nhiệt độ 20 ⁰ C, không lớn hơn: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²		0,4218 0,2046
	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	N	24.130 46.307
33	Dòng điện định mức - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ²	A	Nêu cụ thể
34	B. Màn chắn ruột dẫn		
35	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn
	Yêu cầu chế tạo		+ Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn kiểu đứng cùng lúc trong môi trường vô trùng. + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công nối.
36	Độ dày	mm	0,6
37	C. Cách điện		
38	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên
39	Yêu cầu chế tạo		Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn kiểu đứng cùng lúc trong môi trường vô trùng.
40	Độ dày danh định của lớp cách điện XLPE	mm	5,5
41	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện	mm	5

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	XLPE tại 1 điểm bất kỳ.		
42	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)
	Điện áp thử - Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên) - Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình) - Xung (1,2/50μs)	kV	32 kV 38 kV 125 kV
43	Nhiệt độ - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)		90 °C 250°C
44	D. Vỏ bọc ngoài		
45	Vật liệu cấu tạo		HDPE màu đen bền với tia tử ngoại
46	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn kiểu đứng
47	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2
48	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1
48	Ký hiệu trên bề mặt của lớp vỏ bọc cách điện:		
	Mực in		Màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt
50	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc) - Dây dẫn 70/11mm ²	mm	
51	E. Lô cuốn cáp		
52	Đường kính lớn nhất của lô cáp		2,5 m
53	Bề rộng lớn nhất của lô cáp		1,4 m
54	Lỗ giữa của lô cáp		Gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm
55	Chiều dài dây quấn tối đa trên mỗi lô - Đối với dây 70/11mm ²	m	2000

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	- Đối với dây 150/19mm ²		
56	Đảm bảo trong mỗi lô quần cáp chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn		Đáp ứng
57	Type test		có
58	Routine test		có

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt và tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

6. Tiêu chuẩn kỹ thuật dây chống sét TK-50mm² (Áp dụng tiêu chuẩn TCVN 6483:1999 và IEC 1089:1991)

- + Quy cách: Fe
- + Lõi cáp: Thép mạ kẽm
- + Số lõi: 1
- + Kết cấu: Nhiều sợi bện tròn cấp 2.
- + Mật cắt danh định của Thép: Từ 25 mm² đến 95 mm²
- + Dạng mẫu mã: Hình tròn
- + Quy cách đóng gói: Đóng lô hoặc đóng cuộn theo yêu cầu của khách hàng.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Dây cáp thép TK		
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm TK35		Nêu cụ thể
4	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
5	Số sợi thép TK50	sợi	19
6	Đường kính sợi thép TK50	mm	1,85 (±0,06)
7	Độ dẫn dài tương đối của sợi thép	%	≥ 3,0
8	Suất kéo đứt của sợi thép	N/mm ²	≥ 1450
9	Ứng suất 1% dẫn dài của sợi thép	N/mm ²	≥ 1310
10	Khối lượng tăng kèm của sợi thép	G/m ²	≥ 210
11	Lực kéo đứt toàn cáp	daN	≥ 6805
12	Chiều dài đóng gói TK50	m	6000

7. Dây đồng bọc cách điện hạ áp – 1x35mm²; Cách điện PVC (Áp dụng TCVN 6610-3:2000 (IEC 60227-3) và TCVN 6612:2007 (IEC 60228))

Tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 6610-3:2000 (IEC 60227-3): Cáp cách điện bằng Polyvinyl Clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V-Phần 3: Cáp không có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định
- TCVN 6612:2007 (IEC 60228): Ruột dẫn của cáp cách điện (*Ruột dẫn của dây làm bằng dây đồng mềm nhiều sợi loại Cấp 5*)

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi áp dụng

TCVN 6610-3 : 2000 (IEC 227-3) nêu chi tiết những quy định kỹ thuật cụ thể đối với cáp không có vỏ bọc một lõi cách điện bằng PVC có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V dùng để lắp đặt cố định.

Tất cả các cáp phải phù hợp với các yêu cầu tương ứng được cho trong TCVN 6610-1 : 2000 (IEC 227-1) và từng kiểu cáp phải phù hợp với các yêu cầu cụ thể của tiêu chuẩn này. TCVN 6614-1-2 : 2000 (IEC 811-1-2 : 1985 và Sửa đổi 1 : 1989) Phương pháp thử chung đối với vật liệu cách điện và vỏ bọc của cáp điện. Phần 1: Phương pháp áp dụng chung. Mục 2: Phương pháp lão hóa nhiệt.

TCVN 6614-1-4 : 2000 (IEC 811-1-4 : 1985) Phương pháp thử chung đối với vật liệu cách điện và vỏ bọc của cáp điện. Phần 1: Phương pháp áp dụng chung. Mục 4: Thử nghiệm ở nhiệt độ thấp.

TCVN 6614-3-1 : 2000 (IEC 811-3-1 : 1985) Phương pháp thử chung đối với vật liệu cách điện và vỏ bọc của cáp điện. Phần 3: Phương pháp riêng đối với hợp chất PVC. Mục 1: Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao - Thử nghiệm về tính kháng nứt.

TCVN 6614-3-2: 2000 (IEC 811-3-2 : 1985) Phương pháp thử chung đối với vật liệu cách điện và vỏ bọc của cáp điện. Phần 3: Phương pháp riêng đối với hợp chất PVC. Mục 2: Thử nghiệm tổn hao khối lượng - Thử nghiệm độ ổn định nhiệt.

2. Cáp không có vỏ bọc một lõi có ruột dẫn mềm công dụng chung

2.1. Ký hiệu mã

6610 TCVN 02 (227 IEC 02).

2.2. Điện áp danh định

450/750 V.

2.3. Kết cấu

2.3.1. Ruột dẫn

Số lượng ruột dẫn: 1.

Ruột dẫn phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN 6612 : 2007 (IEC 60228) đối với ruột dẫn cấp 5 có đặc điểm như sau:

a) Chủng loại:

- Cáp ruột dẫn là Cấp 5: ruột dẫn mềm.

b) Vật liệu, kết cấu:

- Ruột dẫn mềm (cấp 5) phải là đồng ủ có phủ kim loại hoặc không phủ.

- Các sợi trong từng ruột dẫn phải có cùng đường kính danh nghĩa.

- Đường kính của các sợi trong từng ruột dẫn không được vượt quá giá trị lớn nhất tương ứng cho trong bảng 3.

c) Điện trở

Điện trở của từng ruột dẫn ở 20 °C, khi xác định theo mục d), không được vượt quá giá trị lớn nhất tương ứng cho trong bảng 3.

1	2	3	4
Mặt cắt danh nghĩa mm ²	Đường kính lớn nhất của các sợi trong ruột dẫn mm	Điện trở lớn nhất của ruột dẫn ở 20 °C	
		Sợi không phủ Ω/km	Sợi phủ kim loại Ω /km

35	0,41	0,554	0,565
----	------	-------	-------

Bảng 3 - Ruột dẫn bằng đồng ủ cấp 5 dùng cho cáp một lõi và cáp nhiều lõi

d) Kiểm tra sự phù hợp

- Sự phù hợp với các yêu cầu của kết cấu phải được kiểm tra trên cáp hoàn chỉnh bằng cách xem xét và bằng cách thực hiện phép đo trong trường hợp có thể.
- Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về điện trở cho trong mục c. phải được thực hiện bằng cách đo theo **phụ lục A** và được hiệu chỉnh nhiệt độ bằng các hệ số trong **bảng A.1** kèm theo **TCVN 6612 : 2007 (IEC 60228)**.

e) Hướng dẫn các giới hạn kích thước của ruột dẫn tròn

- Theo **phụ lục C** (tham khảo) Hướng dẫn các giới hạn kích thước của ruột dẫn tròn kèm theo **TCVN 6612 : 2007 (IEC 60228)**.

2.3.2. Cách điện

Cách điện phải là hợp chất PVC loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn.

Chiều dày cách điện phải phù hợp với các giá trị quy định cho ở cột 2 của bảng 3.

Điện trở cách điện không được nhỏ hơn các giá trị cho ở cột 4 của bảng 3.

Bảng 3 - Các dữ liệu chung đối với kiểu 6610 TCVN 02 (227 IEC 02)

1	2	3		4
Mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn	Chiều dày cách điện Giá trị quy định	Đường kính ngoài trung bình		Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C
mm ²	mm	Giới hạn dưới mm	Giới hạn trên mm	MΩ . km
35	1,2	9,7	11,7	0,0038

2.3.3. Đường kính ngoài

Đường kính ngoài trung bình phải phù hợp với giá trị cho trong cột 3 của bảng 3.

2.4. Thử nghiệm

Kiểm tra sự phù hợp với yêu cầu của 3.3 phải được thực hiện bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm cho ở bảng 4.

2.5. Hướng dẫn sử dụng

Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường: 70°C.

Chú thích - Những hướng dẫn khác còn đang xem xét.

Bảng 4 - Thử nghiệm đối với kiểu 6610 TCVN 02 (227 IEC 02):

1	2	3	4	
STT	Thử nghiệm	Loại thử nghiệm	Phương pháp thử nghiệm được nêu trong	
			Tiêu chuẩn	Điều
1	Thử nghiệm điện			
1.1	Điện trở ruột dẫn	T, S	TCVN 6610-2 : 2000 (IEC 60227-2)	2.1
1.2	Thử nghiệm điện áp ở 2 500 V	T, S	TCVN 6610-2 : 2000 (IEC 60227-2)	2.2

1.3	Điện trở cách điện ở 70°C	T	TCVN 6610-2 : 2000 (IEC 60227-2)	2.4
2	<i>Các yêu cầu đề cập đến đặc tính kết cấu và kích thước</i>		TCVN 6610-1 : 2000 (IEC 227-1) và TCVN 6610-2 : 2000 (IEC 60227-2)	
2.1	Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu	T, S	TCVN 6610-1 : 2000 (IEC 227-1)	xem xét và thử nghiệm bằng tay
2.2	Đo chiều dày cách điện	T, S	TCVN 6610-2 : 2000 (IEC 60227-2)	1.9
2.3	Đo đường kính ngoài	T, S	TCVN 6610-2 : 2000 (IEC 60227-2)	1.11
3	<i>Tính chất cơ học của cách điện</i>			
3.1	Thử nghiệm kéo trước lão hóa	T	TCVN 6614-1-1 : 2000 (IEC 811-1-1)	9.1
3.2	Thử nghiệm kéo sau lão hóa	T	TCVN 6614-1-2 : 2000 (IEC 811-1-2)	8.1.3.1
3.3	Thử nghiệm tổn hao khối lượng	T	TCVN 6614-3-2 : 2000 (IEC 811-3-2)	8.1
4	<i>Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao</i>	T	TCVN 6614-3-1 : 2000 (IEC 811-3-1)	8.1
5	<i>Độ đàn hồi ở nhiệt độ thấp</i>			
5.1	Thử nghiệm uốn đối với cách điện	T	TCVN 6614-1-4 : 2000 (IEC 811-1-4)	8.1
5.2	Thử nghiệm độ giãn dài đối với cách điện ¹⁾	T	TCVN 6614-1-4 : 2000 (IEC 811-1-4)	8.3
6	<i>Thử nghiệm sốc nhiệt</i>	T	TCVN 6614-3-1 : 2000 (IEC 811-3-1)	9.1
7	<i>Thử nghiệm chịu ngọn lửa</i>	T	TCVN 6613-1 : 2000 (IEC 332-1)	

8. Đặc tính kỹ thuật cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²- chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải bằng kép; Cách điện XLPE

(Áp dụng theo quyết định 2428/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

1. Phạm vi điều chỉnh

Yêu cầu kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với cáp ngầm 22 (24) kV, 35 (38,5) kV loại 3 lõi/1 lõi, chống thấm nước, màn chắn bằng đồng/màn chắn sợi đồng, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định và các phụ kiện kèm theo.

Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng đối với các vật tư thiết bị được mua sắm kể từ ngày Quyết định ban hành Yêu cầu kỹ thuật này có hiệu lực.

2. Đối tượng áp dụng:

Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng đối với:

- Các đơn vị trực thuộc trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.
- Các tổ chức, cá nhân tham gia công tác Tư vấn lập dự án, khảo sát, thiết kế các công trình lưới điện do Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội làm chủ đầu tư (hoặc do các đơn vị trực thuộc Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội được giao nhiệm vụ thay mặt chủ đầu tư quản lý công trình).

3. Điều kiện chung.

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

Điều 6. Yêu cầu chung

1. 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.

2. Công nghệ sản xuất:

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

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

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

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

Chiều dài cáp trong mỗi bành: 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.

Điều 7. Đặc tính kỹ thuật của cáp

1. Ruột dẫn điện:

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

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

+ Đối với cấp 12,7/22kV: 5,5 mm.

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

- Độ sai lệch giữa giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$

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

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

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

Điện áp định mức	12,7 kV (U_0)/22 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:	
- Thử nghiệm điển hình	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC

Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:	
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5U _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 thường bình	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250
Cao su etylen propylen (EPR)	90	250

4. Màn chắn cách điện:

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

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

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

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

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

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

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

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

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

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

6. Lớp bọc phân cách:

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

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

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

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

f. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 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).

7. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại bằng dải băng kép

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

- Vật liệu:

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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

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

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

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

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

f. Ký hiệu cáp:

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

g. Đánh dấu chiều dài:

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

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

Điều 8. Các yêu cầu về thử nghiệm

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

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):
 - 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).
2. 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 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 (PVC) 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.

9. Đặc tính kỹ thuật hộp đầu cáp trung thế sử dụng ngoài trời: 22kV 3x50mm²- Ngoài trời- Co ngót kiểu lạnh kiểu nhấn đẩy- Kèm đầu cốt đồng

(Áp dụng theo quyết định 2428/QĐ-EVNHAÑO ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

Điều 12. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

Loại: Sử dụng loại ngoài trời và có thể sử dụng các loại sau: Co nóng; Co nguội công nghệ nhấn-đẩy; Co nguội công nghệ co-rút.

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

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

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

- ≥ 16mm² đối với cáp tiết diện đến 120mm²
- ≥ 25mm² đối với cáp tiết diện từ 150mm² ÷ 300mm²
- ≥ 35mm² đối với cáp tiết diện từ 400mm² ÷ 630mm².

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

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

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x50,1x50, mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng hoặc nhôm

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

Điều 13. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

1. Thông số kỹ thuật

- a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_0/05\text{phút}$ và/hoặc $4U_0/15\text{phút}$:
 - Đối với cáp $12,7(U_0)/22\text{kV}$: $57\text{ kVAC}/05\text{phút}$ và/hoặc $51\text{ kVDC}/15\text{phút}$.
- b. Độ bền điện áp xung:
 - Đối với cáp $12,7(U_0)/22\text{kV}$: 125kV .
- c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp $1,73U_0$.
- d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C , nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn IEC 61442:2005 hoặc tương đương.
- e. Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV hoặc 31 mm/kV .
- f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt và đáp ứng thử nghiệm theo độ bền điện áp ở điều kiện ướt.

2. Phụ kiện

- a. Đối với hộp đầu cáp $3 \times 50\text{ mm}^2$: 3 đầu cosse 50 mm^2 .
- b. Đối với hộp đầu cáp $1 \times 50\text{ mm}^2$: 1 đầu cosse 50 mm^2 .

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

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

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

+ Các loại cáp có tiết diện từ 50mm^2 đến 150mm^2 sử dụng đầu cốt (*đầu cốt dạng ép*) có 1 lỗ bắt bu-lông.

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

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

Điều 14. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

A. Trình tự thử 1:

- 1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/5\text{ phút}$) và/hoặc DC ($4U_0/15\text{ phút}$) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
- 2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (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 $+5\text{K}$ to 10K).

4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử ngâm nước (immersion test).
6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
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) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
 2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
 3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
 4. Thử điện áp xung (Impulse).
 5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
 6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).
- C. Trình tự thử 3:
 1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
 2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
 3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
 4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
 5. Thử điện áp xung (Impulse).
 6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
 7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).
- D. Trình tự thử 4:
 1. Thử điện áp ở $1,25U_0/1000h$ trong môi trường sương muối (Salt fog).
 2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

10. Đặc tính kỹ thuật hộp nối cáp ngầm trung thế: 22kV 3x50mm²- Dùng băng quấn – Đồ nhựa- Ống nối đồng

(Áp dụng theo quyết định 2428/QĐ-EVN HANOI ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

Điều 18. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

Loại: Co nguội đổ nhựa, co nóng đổ nhựa, quấn băng đổ nhựa.

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

Hộp nối cáp bao gồm:

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

$\geq 1200\text{mm}$ với cáp 22kV

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

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

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

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x50, 1x50 mm^2 được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng hoặc nhôm

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U_0)/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

Điều 19. Đặc tính kỹ thuật của hộp nối cáp

1. Thông số kỹ thuật

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

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

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U_0)/22kV: 125kV.

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

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn IEC 61442:2005 hoặc tương đương.

e. Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt và đáp ứng thử nghiệm theo độ bền điện áp ở điều kiện ướt.

2. Phụ kiện:

a. Đối với hộp nối cáp 3x50 mm² : 3 ống nối 50 mm².

b. Đối với hộp nối cáp 1x50 mm² : 1 ống nối 50 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/xử lý đồng nhôm 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.

Điều 20. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

A. Trình tự thử 1:

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

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U_o (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_o 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_o/15 phút (AC voltage).

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

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

1. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

11. Đặc tính kỹ thuật FCO 22kV -200A-10kArms- Cách điện gốm

(Áp dụng theo quyết định 2421/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

Điều 5. Yêu cầu chung

1. Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện phải là loại gốm sứ tráng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì: Theo quy định tại Chương VII.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. 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 sản xuất tương ứng, bao gồm các hạng mục sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power-frequency withstand voltage test).
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

b. Thử nghiệm điển hình (Design/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 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
- Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

c. Thử nghiệm nghiệm thu sự phù hợp (Conformance test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên FCO từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với các hạng mục sau:

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

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

5. Yêu cầu khác:

a. Thiết bị 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.

c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

Điều 6. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật FCO 22kV – Cách điện gốm

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 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại gốm sứ trắng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím,...cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	≥ 24
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
	+ Đối với FCO-200A	“	200
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-200A	“	≥ 10
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-200A	“	$\geq 7,1$
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 125
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 50
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13.1	Cách điện		Loại gốm sứ trắng men
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 16
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được in bằng mực in không phai trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
16	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Khoản 3- Điều 5
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Khoản 4- Điều 5

12. Tiêu chuẩn kỹ thuật Ống nhựa chịu lực; HDPE -D130/100; HDPE-D32/25 (Áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 8699: 2021; 7997: 2009 hoặc các tiêu chuẩn tương đương)

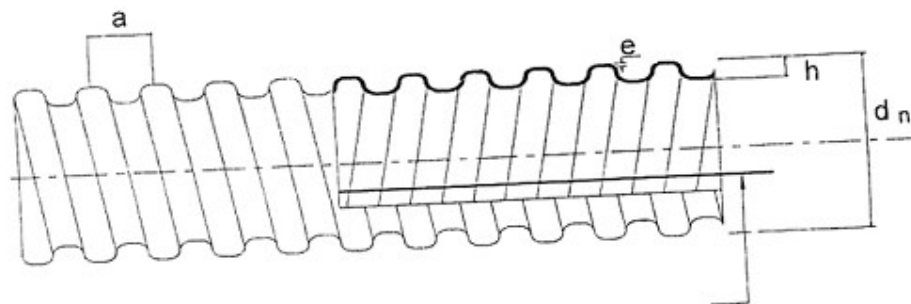
1. Quy định tên và kích thước:

Ký hiệu: HDPE_x;

Tên sản phẩm: HDPE_x/dn (dn: Đường kính ngoài của ống HDPE_x);

2. Kích thước ống nhựa HDPE_x

Quy cách hình dáng ống nhựa HDPE_x được thể hiện như Hình 5.



Hình 5 - Quy cách cách hình dáng ống nhựa HDPEx

Các thông số quy định với ống HDPEx bao gồm: Đường kính ngoài (d_n); Độ cao bước ren (h); độ dày thành ống (e), bước ren (a) và chiều dài hiệu quả (độ dài chế tạo ống -L). Bảng 6 quy định kích thước các loại ống nhựa HDPEx thông dụng sử dụng cho tuyến cáp ngầm.

Bảng 6 - Kích thước ống nhựa HDPEx

Tên sản phẩm	Đường kính ngoài (d_n),mm	Độ cao bước ren (h), mm	Độ dày thành ống (a), mm	Bước ren (a),mm	Độ dài chế tạo (L),m
HDPEx/32	$32 \pm 2,0$	$3 \pm 0,5$	$1,5 \pm 0,3$	$8 \pm 0,5$	1000
HDPEx/130	$130 \pm 4,0$	$15 \pm 0,5$	$2,2 \pm 0,4$	$30 \pm 1,5$	500

3. Bộ nối ống nhựa HDPEx

Bộ nối ống xoắn được chế tạo là đoạn ống xoắn có cùng bước ren với loại ống nối để vận vào đầu ống nối và quấn băng.

Kích thước cụ thể các bộ nối ống xoắn như Bảng 10

Bảng 10 - Kích thước bộ nối ống nhựa HDPEx

Tên sản phẩm	Đường kính ngoài (D_1),mm	Độ cao bước ren (h), mm	Độ dày thành ống (e), mm	Bước ren (a),mm	Độ dài chế tạo (L),mm
HDPEx/32	$36 \pm 2,0$	$3 \pm 0,5$	$1,5 \pm 0,3$	$8 \pm 0,5$	80
HDPEx/130	$137 \pm 4,0$	$15 \pm 0,5$	$2,2 \pm 0,4$	$30 \pm 1,5$	250

4. Các chỉ tiêu cơ học của ống HDPE

a. Độ biến dạng không vỡ của ống HDPE

Ống bị nén đến 60 % đường kính ngoài mà ống không bị vỡ, ống trở lại 90 % đường kính ban đầu sau 10 giờ.

b. Độ bền nén

Mẫu được thử phải không sinh ra sự nứt, vỡ. Cùng với tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài phải nhỏ hơn 3,5 % tính theo công thức dưới đây:

$$\delta = \frac{d_n - d_s}{d_n} \times 100$$

Trong đó:

Δ : là độ biến dạng tương đối của đường kính ngoài (%);

d_n : là đường kính ngoài trước khi nén (mm);

d_s : là đường kính ngoài sau khi nén (mm).

c. Tính uốn cong

Các loại ống HDPE phải đạt được bán kính uốn cong nhỏ nhất bằng 10 lần đường kính ngoài.

d. Các chỉ tiêu lý hóa của ống

Các chỉ tiêu lý hóa của gồm: Nhiệt độ hóa mềm Vicat; Điện áp đánh thủng; Độ hấp thụ nước; Độ bền màu; Độ bền chịu ăn mòn hóa học; Khả năng khó cháy đáp ứng như chỉ tiêu quy định đối với ống PVC-U.

5. Các yêu cầu về chế tạo ống HDPE

e. Yêu cầu về vật liệu chế tạo ống

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

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

f. Yêu cầu về hình thức ngoại quan của ống

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

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

g. Màu sắc

Ống nhựa HDPE sử dụng trong công trình ngầm viễn thông được qui định là màu cam hoặc trắng.

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

h. Ghi nhãn sản phẩm ống HDPE

Nhà sản xuất phải ghi các thông tin cần thiết trên thân ống ít nhất 1 lần trên 5 m chiều dài chế tạo.

Các thông tin gồm: Tên sản phẩm - ngày sản xuất - các thông tin về nhà sản xuất.

Ví dụ cách ghi nhãn sản phẩm: HDPEp(x/t)/32 - dd/mm/yyyy - Công ty AA.

dd/mm/yyyy - Ngày/ tháng/ năm sản xuất).

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

Hoặc ghi nhãn theo qui định của Nhà nước.

i. Các yêu cầu về đóng gói vào bảo quản

Ống được cuộn trong các bô-bin chuyên dụng với độ dài chế tạo, 2 đầu ống được nút kín (ống phẳng) hay dây kín (ống xoắn và ống tổ hợp).

Ống phải được bảo quản tại nơi có mái che, đảm bảo không chịu tác động của mưa nắng.

Ghi chú:

+ Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt của ống chịu lực bằng tiếng Việt.

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

+ Các ống chịu lực mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.

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

13. Tiêu chuẩn kỹ thuật dây buộc định hình cổ sứ (Áp dụng theo quyết định 3447/QĐ-EVNHA NOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

1. Yêu cầu chung:

- Các điều kiện kỹ thuật này bao gồm cả phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm đóng gói và giao hàng đối với dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn (dây buộc cổ sứ, dây buộc đầu sứ) dùng cho đường dây trên không sử dụng dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

- - AS 1154 :Phụ kiện cách điện và dây dẫn cho đường dây trên không.
- - Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

3. Thiết kế và lắp đặt:

Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn được sử dụng để cố định dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE vỏ bọc ngoài là HDPE trên cổ sứ, đầu sứ.

- Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn được tạo dạng trước để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.

- Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm theo quy định, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và dây buộc định hình là tối thiểu.

- Vật liệu cấu tạo:

+ Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo đạt được khả năng cố định dây vào sứ và chịu sức căng theo đúng thiết kế.

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

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

+ Lớp phủ bán dẫn phải được bám chắc vào dây buộc định trong mọi điều kiện và đạt các yêu cầu về thử nghiệm phù hợp.

- Tất cả các phần của dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành.

- Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn phải có các ký hiệu chỉ (hoặc tương đương):

+ Điểm bắt dây buộc định hình quanh dây dẫn.

+ Mã hiệu, cỡ dây dẫn sử dụng với dây buộc định hình và mã màu cho từng loại dây dẫn sử dụng.

- 4. Yêu cầu về thử nghiệm:

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh và các thử nghiệm liên quan.

5. Yêu cầu khác:

- Các phụ kiện khác như: ống nối, đầu cốt, ghíp nối, phụ kiện treo, hãm dẫy.... sử dụng trọn bộ phụ kiện với dây bọc (lưu ý đồng bộ với việc sử dụng loại xà lắp ghép, cột bê tông có lỗ lắp xà và ghíp Hotline).

- Cung cấp sản phẩm mẫu khi tham gia đấu thầu.

- Ngoài ra có thể sử dụng chung phụ kiện với dây trần với kích cỡ và tải trọng phù hợp với dây bọc; lưu ý khi thực hiện đấu nối, sửa chữa không được để hở vỏ cách điện của dây dẫn, tất cả các phụ kiện dùng cho đầu dây và nối dây đều phải được bọc kín, chống được nước tự nhiên và bức xạ mặt trời khi vận hành.

- Mặt khác khi sử dụng chủng loại dây này cần có thêm một số mô phỏng điện, chống sét. Mô phỏng điện, chống sét được đặt tại các vị trí cột rẽ nhánh hoặc 200m đặt lặp lại một bộ (hoặc tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể).

- Các giải pháp lắp đặt, đấu nối, sử dụng chủng loại phụ kiện...cho dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE sẽ do đơn vị tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể.

Dây composit buộc cổ sứ			
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Xuất xứ		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		Nêu cụ thể
6	Dây buộc định hình được sử dụng để cố định dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE vỏ bọc ngoài là HDPE vào sứ dạng đứng		Phù hợp với dây dẫn ACSR/XLPE/HDPE 1x70mm ²
7	Dây buộc định hình được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.		Đáp ứng
8	Dây buộc định hình phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm theo quy định, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và dây buộc định hình là tối thiểu	mm	Đáp ứng
9	Vật liệu cấu tạo		
9.1	Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo đạt được khả năng cố định dây vào sứ và chịu sức căng theo đúng thiết kế.		Đáp ứng
9.2	Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc		Đáp ứng
9.3	Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.		Đáp ứng
9.4	Lớp phủ bán dẫn phải được bám chắc vào dây buộc định hình trong mọi điều kiện và đạt các		Đáp ứng

Dây composit buộc cổ sứ			
	yêu cầu về thử nghiệm phù hợp		
10	Tất cả các phần của dây buộc định hình phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành.		Đáp ứng
11	Dây buộc định hình phải có các ký hiệu chỉ (hoặc tương đương)		
11.1	Điểm bắt dây buộc định hình quanh dây dẫn.		Đáp ứng
11.2	Mã hiệu, cỡ dây dẫn sử dụng với dây buộc định hình và mã màu cho từng loại dây dẫn sử dụng.		Phù hợp với dây dẫn ACSR/XLPE/HDPE 1x70mm ²
12	Chủng loại dây bọc sử dụng với dây buộc định hình		Nêu cụ thể các thông số của loại dây bọc sử dụng tương ứng với mỗi loại dây buộc định hình cung cấp
13	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh		Nêu cụ thể
14	Type test		Có
15	Rountine test		Có

14. Tiêu chuẩn kỹ thuật ghép nhôm A-240-25(25-240/25-240) – 3 bu lông thép M8 (tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81)

1. Thiết kế chung:

- Nhà thầu phải cung cấp ghép đầu dây kiểu 3 bu lông cho dây dẫn nhôm (AC), phù hợp đầu để đầu cho dây hợp kim nhôm (AAAC) và dây nhôm (AC) cụ thể như sau
- Ghép đầu dây kiểu 3 bu lông hợp kim nhôm có tiết diện từ 25mm² đến 240mm² dùng để nối giữa các dây hợp kim nhôm và dây nhôm có tiết diện từ 25mm² đến 240mm².

2. Vật liệu và yêu cầu kỹ thuật

Ghép đầu dây kiểu 3 bu lông (Kẹp AC): vật liệu yêu cầu làm bằng nhôm hoặc nhôm hợp kim đúc. Ghép đầu dây kiểu 3 bu lông nhôm được chế tạo theo kiểu hai mảnh, điểm tiếp xúc giữa ghép với dây dẫn có xẻ các rãnh dọc nhỏ, mảnh

Bu lông: Các bulông cấp kèm trọn bộ theo ghép; bu lông được làm bằng thép không gỉ hoặc nhôm hoặc sắt mạ kẽm nhúng nóng. Đối với dây dẫn có tiết diện từ 25mm² trở lên yêu cầu dùng ghép 3 bu lông;

Trên chế tạo to hơn mảnh dưới, mảnh dưới có gờ để định vị êcu

Ghép đầu dây kiểu 3 bu lông không dùng máy ép thủy lực mà dùng bulong để bắt. Bu lông được làm từ thép mạ, bu lông có 01 long đen vênh và 01 long đen phẳng.

Giúp được bôi mỡ lithium, mỡ có điểm nóng chảy cao, được bôi mỡ chống ăn mòn cho dây dẫn, xử lý để tăng tiếp xúc Tại chỗ đầu dây

Dùng một loại giúp có thể đầu được các dây dẫn có tiết diện từ 25-240 mm², Giúp nhôm-240-25(25-240/25-240)-3 bu lông thép M8.

3. Đánh ký hiệu:

Các giúp phải được đánh ký hiệu loại giúp, tiết diện dây phù hợp, nhà sản xuất, Năm sản xuất (nếu có).

4. Thông tin cần đưa vào tài liệu thầu:

- Bản vẽ sơ bộ Từng loại giúp và phụ kiện kèm theo
- Các giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.
- Tài liệu kỹ thuật và mô tả tài liệu
- Tiêu chuẩn kỹ thuật và cam kết của nhà cung cấp.

5. Thử nghiệm:

- Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất 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 (Type tests) 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 đề trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu củ 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 (Measurement of contact resistance)

+ Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)

+ Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp (Short circuit withstand capacity)

6. Đóng gói và giao hàng

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

7. Bảng đặc tính kỹ thuật Giúp nhôm-240-25(25-240/25-240)-3 bu lông thép M8

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Nhà sản xuất		
	Mã hiệu sản phẩm		
	Nước sản xuất		
	Website nhà sản xuất	Có	
	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
	Loại	Giúp nhôm là loại kẹp 3 bulông, dùng để đầu nối rẽ hoặc đầu nối lèo Từ dây nhôm lõi thép đến dây nhôm lõi thép	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Thân kẹp	Làm bằng nhôm đúc, có độ bền cơ học và thời tiết cao, chống ăn mòn	
	Bulông	Bulông, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc làm bằng vật liệu chống ăn mòn đảm bảo lười ngàm kẹp chặt vào dây dẫn	
	Tiết diện danh định của dây dẫn	Trục chính dây nhôm lõi thép / Nhánh rẽ dây nhôm lõi thép	
	A25-240	25-240 / 25-240	

15. Tiêu chuẩn kỹ thuật ghép MV -IPC – Xuyên vỏ cách điện (áp dụng từ trình 5999/TTr-AT ngày 15/10/2020 Ban An Toàn -EVNHANOI)

1. PHẠM VI ÁP DỤNG

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho kẹp răng (ghép nối) dùng để đấu nối cáp trần hoặc cáp bọc với cáp ACSR bọc cách điện XLPE trên đường dây có cấp điện áp đến 22kV.

2. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

Sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn AS/NZS 4396:1999, IEC 60695-2-11: 2000, HN 33-S-63, BSEN 50397-2: 2009, TCVN 3624: 1981, UL 94-1998, AS TME 1252-98, hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. YÊU CẦU KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM

3.1. Thử nghiệm thường xuyên:

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua 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 nêu trong II hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan và mối ép giữa dây và mỏ phóng.
- Thử lực xiết bu long bết đầu.
- Thử vật liệu thân ghép nối (chống cháy)

3.2. Thử nghiệm điển hình:

Nhà thầu phải xuất trình theo hồ sơ dự thầu 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 nêu trong II hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

3.2.1. Đối với ghép nối:

- Thử nghiệm độ bền cơ (mechanical test)
- Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước (dielectric strength and watertightness test)
- Thử chống ăn mòn trong môi trường sương muối
- Thử lão hóa về điện (electrical ageing test), 500 chu kỳ.
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise).
- Khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch.
- Thử lão hóa về thời tiết (tia UV 5000h)

- Thử vật liệu thân kẹp (chống cháy).

3.2.2. 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, hình sản phẩm, 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.

3.3. Thử nghiệm nghiệm thu:

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy 1 mẫu trong lô hàng để thử nghiệm tại một trung tâm thử nghiệm độc lập. Mẫu sẽ được hai bên ký và dán niêm phong gửi đến một trung tâm thử nghiệm độc lập, toàn bộ chi phí cho việc thử nghiệm do bên bán chịu.

Số lượng mỗi nôi dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số mỗi nôi kẹp chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- Thử điện trở tiếp xúc của kẹp răng (ghép) khi xiết bứt đầu bu long với cáp ACSR bọc XLPE với chiều dày lớp cách điện $\leq 6,5\text{mm}$.
- Thử nghiệm khả năng chịu dòng ngắn mạch của bộ mỏ phóng sau khi gắn hoàn chỉnh.
- Thử nghiệm chống cháy vật liệu thân ghép.

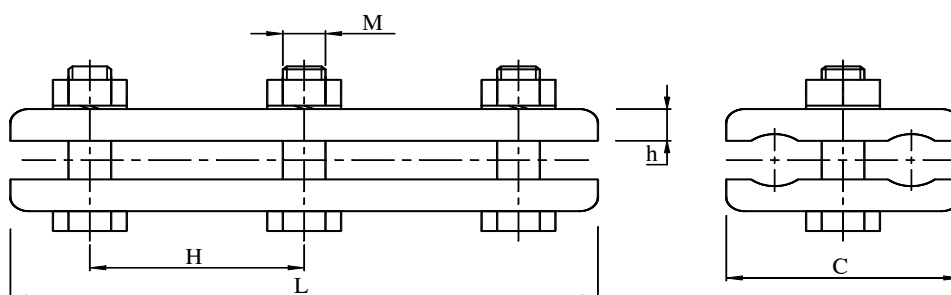
4. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Khai báo bởi nhà thầu
2	Nước sản xuất	Khai báo bởi nhà thầu
3	Mã hiệu	Khai báo bởi nhà thầu
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	Đáp ứng theo yêu cầu trong phần II hoặc tương đương
6	Loại	Ghép là loại có 02 bu long, được thiết kế dùng để đấu nối từ cáp trần hoặc cáp bọc đến cáp trung áp ACSR bọc XLPE có bề dày cách điện tới 6,5mm, vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...
7	Thân kẹp	Vật liệu làm bằng nhựa nhựa có gia cường sợi thủy tinh và phải chống cháy, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa, ăn mòn phù hợp với môi trường nắng nóng và muối biển.
8	Bu long	Bu long, vòng đệm làm bằng vật liệu thép mạ kẽm nhúng nóng, Thân có cấu tạo xiết bứt đầu đảm bảo lực xiết sao cho lõi ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng

STT	Mô tả	Yêu cầu
		các tao dây trong ruột dẫn điện.
9	Lực xiết bu long bắt đầu	45-55Nm
10	Số lượng bu long	2 bu long
11	Lưới ngàm	Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc và được đúc liền vào thân kẹp, bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi ôm chặt vào lưới ngàm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn.
12	Tiết diện danh định của dây dẫn	70-300mm ²
13	Dòng định mức của kẹp	≥ 450A
14	Độ tăng nhiệt khi mang dòng điện định mức	≤ 80 ⁰ C
15	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)	
16	Nắp bịt đầu cáp	Làm bằng vật liệu nhựa PA, có mỡ chống thấm và cách điện bên trong. Nắp bịt liên kết với thân kẹp bằng rãnh cài. Nắp bịt đầu cáp này không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.
17	Nhiệt độ môi trường cực đại	50 ⁰ C
18	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	100%
19	Ghi nhãn	Ghép 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...
		- Phải thể hiện rõ (ngày) tháng, năm sản xuất ...
		- Việc ghi nhãn phải được khắc nổi trên thân kẹp, tránh phai mờ trong quá trình vận hành
20	Bao gói	Ghép phải được đóng gói để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển

STT	Mô tả	Yêu cầu
21	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu phần III
22	Catalog	Kèm theo hồ sơ dự thầu
23	Danh sách bán hàng như qui định trong phần thương mại	Kèm theo hồ sơ dự thầu
24	Mẫu chào	Kèm theo mỗi loại một mẫu khi dự thầu

16. Đặc tính kỹ thuật Kẹp cáp thép – 2 bu lông thép M8 (tiêu chuẩn ngành 11TCN-22-05 hoặc các tiêu chuẩn tương đương)



Loại	Kích thước(mm)					Dùng cho dây có tiết diện (mm ²)	Khối lượng (Kg/bộ)
	L ± 0,5	C ± 0,5	M	h ^{+0,5}	H ± 0,2		
KS-35	90	45	12	8	30	35-50	0,66

Yêu cầu kỹ thuật:

- 1: Vật liệu chế tạo Kẹp Cáp Thép bằng thép phải có $[\sigma]_b \geq 420 \text{ N/mm}^2$.
- 2: Chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt phẳng không có vết nứt, rỗ.
- 3: Chi tiết phải được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ 70 - 85 μm ; bu lông, đai ốc 45 - 70 μm .

Phương pháp thử :

- 1: Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.
- 2: Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.
- 3: Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản:

- 1: Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:
 - Tên cơ sở chế tạo.
 - Ký hiệu sản phẩm.
- 2: Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

17. Tiêu chuẩn kỹ thuật của giáp nứ dây bọc (Áp dụng theo quyết định 3447/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

1. Yêu cầu chung:

- Các điều kiện kỹ thuật này bao gồm cả phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với giáp nứ bọc dùng cho đường dây trên không sử dụng dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

AS 1154 : Phụ kiện cách điện và dây dẫn cho đường dây trên không.

Hiệu suất và yêu cầu cho phụ kiện.

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

3. Thiết kế và lắp đặt:

a. Yêu cầu.

- Giáp núm bọc được sử dụng để dùng dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE vỏ bọc ngoài là HDPE.

- Giáp núm bọc được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.

- Giáp núm bọc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm theo quy định, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp núm là tối thiểu.

- Vật liệu cấu tạo:

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

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

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

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

- Giáp núm phải có các ký hiệu chỉ (hoặc tương đương):

+ Điểm bắt đầu xoắn giáp núm quanh dây dẫn.

+ Mã hiệu của giáp núm, cỡ dây sử dụng với giáp núm và mã màu cho dây dẫn.

4. Thông số kỹ thuật

a. Chủng loại dây bọc sử dụng với giáp núm

Tiết diện dây (mm ²)	70/11
Đường kính ngoài danh định của ruột dẫn đối với dây bọc (mm)	11,2-11,7
Độ dày danh định lớp bọc	
- Cách điện XLPE	5,5mm
- Vỏ ngoài HDPE	1,2mm
Đường kính ngoài danh định của dây bọc 22kV (mm)	24,6-25,1
Lực kéo đứt tối thiểu (kN)	24,1

b. Giáp núm

- Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây: Hướng phải (right hand).

- Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength): 85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.

c. Phụ kiện

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

5. Yêu cầu về thử nghiệm

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh và các thử nghiệm liên quan.

6. Yêu cầu khác

- Các phụ kiện khác như: ống nối, đầu cốt, ghíp nối, phụ kiện treo, hãm dây....sử dụng trọn bộ phụ kiện với dây bọc (lưu ý đồng bộ với việc sử dụng loại xà lắp ghép, cột bê tông có lỗ lắp xà và ghíp Hotline).

- Cung cấp sản phẩm mẫu khi tham gia đấu thầu.

- Ngoài ra có thể sử dụng chung phụ kiện với dây trần với kích cỡ và tải trọng phù hợp với dây bọc; lưu ý khi thực hiện đấu nối, sửa chữa không được để hở vỏ cách điện của dây dẫn, tất cả các phụ kiện dùng cho đầu dây và nối dây đều phải được bọc kín, chống được nước tự nhiên và bức xạ mặt trời khi vận hành.

- Mặt khác khi sử dụng chủng loại dây này cần có thêm một số mô phỏng điện hoặc chống sét. Mô phỏng điện hoặc chống sét được đặt tại các vị trí cột rẽ nhánh hoặc 200m đặt lại một bộ (hoặc tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể).

- Các giải pháp lắp đặt, đấu nối, sử dụng chủng loại phụ kiện...cho dây ACSRbọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE sẽ do đơn vị tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể.

7. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Hạng mục		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		Nêu cụ thể
6	Giáp nứ được sử dụng để dùng dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE vỏ bọc ngoài là HDPE		Phù hợp với tiết diện dây dẫn
7	Giáp nứ được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.		Đáp ứng
8	Giáp nứ phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm theo quy định, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nứ là tối thiểu		Đáp ứng
9	Vật liệu cấu tạo		

9.1	Giáp nít có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp nít đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.		Đáp ứng
9.2	Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.		Đáp ứng
9.3	Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.		Đáp ứng
10	Tất cả các phần của giáp nít phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.		Đáp ứng
11	Giáp nít phải có các ký hiệu chỉ (hoặc tương đương)		
11.1	Điểm bắt đầu xoắn giáp nít quanh dây dẫn		Đáp ứng
11.2	Mã hiệu của giáp nít, cỡ dây sử dụng với giáp nít và mã màu cho dây dẫn.		Đáp ứng
12	Chủng loại dây bọc sử dụng với giáp nít		ACSR/XLPE/HDPE-70mm ²
13	Giáp nít		
13.1	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây		Hướng phải (right hand).
13.2	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)		85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.

14	Phụ kiện		Yếm dạng U (<i>thimble clevis</i>) với kích thước phù hợp với kích thước dây sử dụng với giáp nứ.
15	Type test		có
16	Rountine test		có

18. Phụ kiện chuỗi néo đơn dây ACSR (Gu Đồng treo chuỗi; Móc treo chữ U; Vòng treo; Mắt nối đơn áp dụng tiêu chuẩn ngành 11 TCN -01-05; 11 TCN -02-05; 11 TCN -03-05; 11 TCN-04-05; 11 TCN -05-05)

1. Gu đồng treo chuỗi

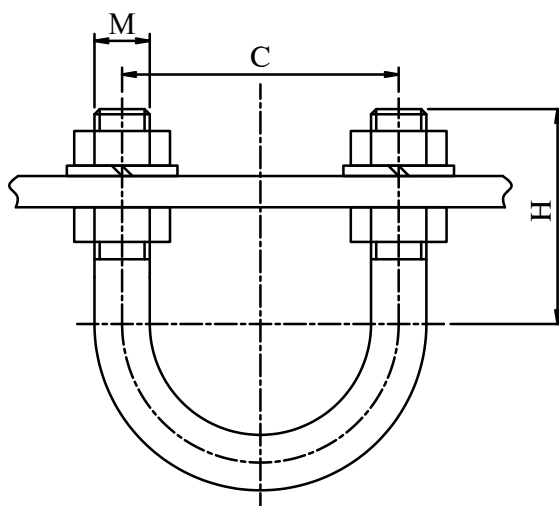
Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Gu Giông Treo Chuỗi, lắp ráp với móc treo chữ U và vòng treo thuộc cụm treo chuỗi phụ kiện.

Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Gu Giông Treo Chuỗi gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ CT.
- Phần số : Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: CT-7 là Gu Giông Treo Chuỗi có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất là 70.000 N.

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Gu Giông Treo Chuỗi theo hình1 và Bảng 1.



Hình :1. 1

Bảng 1.1

Loại	Kích thước (mm)			Tải trọng phá huỷ min. (N)	Khối lượng (Kg/bộ)
	M	C ± 0,5	H+1		
CT 12-1	20	80	75	120.000	0,94
CT 12-2	20	100	75	120.000	0,96

Yêu cầu kỹ thuật:

Vật liệu chế tạo bằng thép có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$ (CT 16-2; CT 21: $[\sigma]b \geq 540 \text{ N/mm}^2$)

Đai ốc chế tạo theo TCVN 1896-76.

Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ 70 đến 85 μ m.

Tải trọng phá huỷ không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

Phương pháp thử :

Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

Ghi nhãn, bao gói:

Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.

- Ký hiệu sản phẩm.

Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

2. Móc treo chữ U

Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Móc Treo Chữ U thuộc cụm treo sứ trong chuỗi phụ kiện.

Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm móc treo chữ U gồm 2 phần:

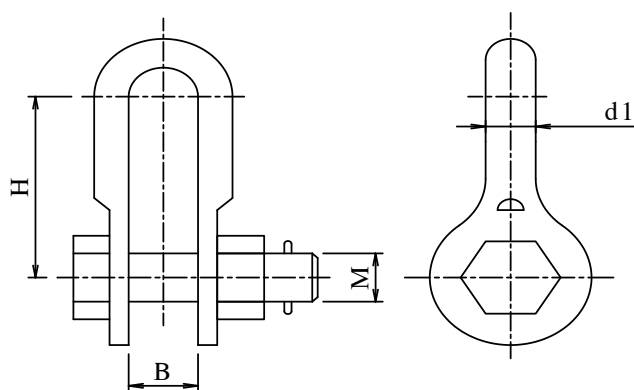
- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ MT.

- Phần số : Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: MT-7 là móc treo chữ U có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất là 70.000 N.

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của móc treo chữ U theo hình1 và

Bảng 1.



Hình : 1. 2

Bảng 1.2

Loại	Kích thước (mm)				Tải trọng phá huỷ min. (N)	Khối lượng (Kg/bộ)
	H \pm 1	M	B + 0,5	d1+ 0,2		
MT-12	82	20	26	20	120.000	1,13

Yêu cầu kỹ thuật:

Vật liệu chế tạo bằng thép phải có $[\sigma] \geq 420$ N/mm².

Sai lệch độ không song song giữa 2 thân móc treo $\leq 0,5$ mm.

Chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỉ.

Sai lệch độ không vuông góc đồng tâm lỗ chốt với tâm thân móc treo $\leq 0,5$ mm.

Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ: Thân móc treo 70 đến 85 μ m; bu lông, đai ốc 45 đến 85 μ m.

Tải trọng phá hủy không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

Phương pháp thử :

Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

Thử nghiệm tải trọng phá hủy theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

Ghi nhãn, bao gói:

Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.

- Ký hiệu sản phẩm.

Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

3. Vòng treo

Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Vòng Treo sử dụng nối với sứ cách điện trên các đường dây tải điện cao áp.

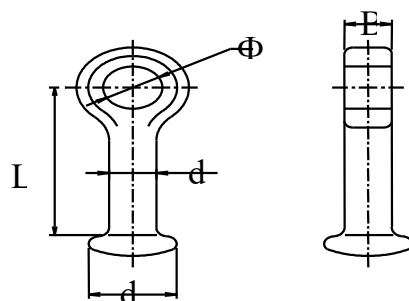
Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Vòng Treo gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ VT.

- Phần số : Chỉ tải trọng phá hủy nhỏ nhất.

Ví dụ: VT-7 là Vòng Treo có tải trọng phá hủy nhỏ nhất là 70.000 N.

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Vòng Treo theo hình 1 và Bảng 1



Hình : 1.3

Bảng 1.3

Loại	Kích thước (mm)					Tải trọng phá hủy min. (N)	Khối lượng (Kg)
	L ± 1	d1+ 0,5	d2- 1	Φ ± 0,2	B + 0,5		
VT-12	70	16	33	24	20	120.000	0,35

Yêu cầu kỹ thuật:

Vật liệu chế tạo bằng thép phải có $[\sigma]b \geq 420$ N/mm². Riêng VT-12 chế tạo bằng thép có $[\sigma]b \geq 540$ N/mm².

Chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỉ.

Sai lệch độ không đồng tâm giữa lỗ Φ và thân d1 không được lớn hơn 0,5 mm.

Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ 70 ÷ 85 μ m.

Tải trọng phá huỷ không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

Phương pháp thử :

Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

Ghi nhãn, bao gói:

Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.

- Ký hiệu sản phẩm.

Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

4. Mất nối đơn

Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho sản phẩm Mất Nối Đơn dùng để lắp nối sau sứ cách điện với khánh đỡ, khoá đỡ, khoá néo... của đường dây tải điện cao áp.

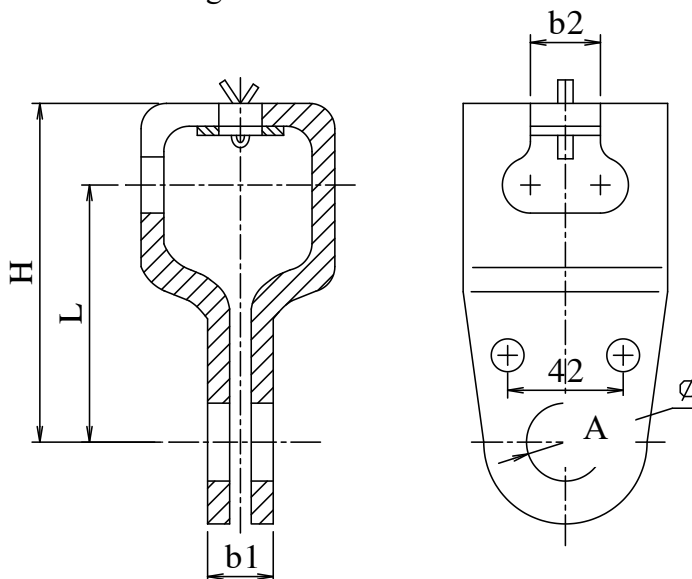
Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Mất Nối Đơn gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ MN1.

- Phần số : Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: MN1-7 là Mất Nối Đơn có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất là 70.000 N.

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Mất Nối Đơn theo Hình 1 và Bảng 1



Hình : 1.4

Bảng 1.4

Loại	Kích thước (mm)					Tải trọng phá huỷ min. (N)	Khối lượng (Kg/bộ)
	$\Phi + 0,2$	L + 1	H + 1	$b1 \pm 0,2$	$b2 + 0,5$		
MN1-12	24	94	122	20	22	120.000	1,30

Yêu cầu kỹ thuật:

Vật liệu chế tạo các chi tiết Mất Nối Đơn phải có $[\sigma]b \geq 420$ N/mm², vật liệu chế tạo chốt chẻ bằng thép đàn hồi.

Chi tiết phải được làm sạch ba vĩa, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỗ.

Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ 70 đến 85µm.

Tải trọng phá huỷ không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

Phương pháp thử :

Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

Ghi nhãn, bao gói:

Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.- Ký hiệu sản phẩm.

Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

*Ghi chú: Hai lỗ Ø 14, khoảng cách tâm lỗ A chỉ có ở mặt nổi đơn chế tạo riêng để lắp với mỏ phóng điện

19. Tiêu chuẩn khoá néo dây chống sét (Khoá néo dây chống sét áp dụng TCN số 11-30-05)

2. Khoá néo dây chống sét (Áp dụng TCN số 11 TCN -30-05)

1- **Phạm vi áp dụng:** Tiêu chuẩn này áp dụng cho sản phẩm Khoá Néo Nêm, dùng để néo dây chống sét của đường dây tải điện cao áp.

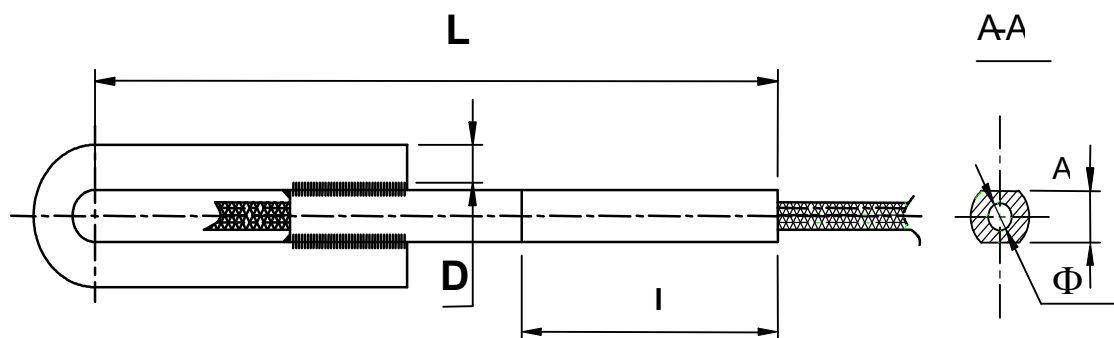
2- **Ký hiệu:** Ký hiệu của Khoá Néo Nêm gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ NN.

- Phần số : Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: NN- 12 là Khoá Néo Nêm có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất 120.000N.

3- **Thông số và kích thước:** Hình dáng và kích thước cơ bản của Khoá theo bảng sau



Loại	KỶch th-íc (mm)					Lúc ph, huỷ mỏi ghĐp min. (N)	Dỡng cho d©y (mm ²)	Khối l-ặng (Kg)
	L ± 2	I ± 1	D ± 0,5	A ± 0,2	Φ ± 0,2			
NS - 50	315	110	16	18	9,5	50.000	TK 50	1,00

Yêu cầu kỹ thuật:

4-1: Vật liệu chế tạo Khoá Néo ép Dây Chống Sét bằng thép phải có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$.

4-2: Chi tiết phải được làm sạch ba vĩa, bề mặt phẳng không có vết nứt, rạn.

4-3: Sai lệch độ không đồng tâm giữa lỗ và mặt ngoài cho phép $\leq 0,5\text{mm}$.

4-4: Mỗi hàn ngẫu không ngâm xỉ, rỗ, nứt; chiều cao mỗi hàn $\geq 8\text{mm}$.

4-5: Chi tiết phải được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ $70 : 85\mu\text{m}$.

4-6: Lực phá huỷ mối ghép không được nhỏ hơn giá trị cho trong bảng trên.

Phương pháp thử :

5-1: Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

5-2: Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

5-3: Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

5-4: Thử lực phá huỷ mối ghép bằng phương pháp kéo sản phẩm đã được ép chặt với dây cáp.

Ghi nhãn, bao gói:

6-1: Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.

- Ký hiệu sản phẩm.

6-2: Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

20. Dây chảy cầu chì tự rơi: Dây chì FCO 22kV -50A-Loại K; Dây chì FCO 22kV-10A-Loại K; (QĐ số 2421/QĐ-EVNHA NOI ngày 19/03/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

Điều 17. Yêu cầu chung

1. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.

2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. 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 sản xuất tương ứng.

b. Thử nghiệm điển hình (Design/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 ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)

- Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time-Current tests).

- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).

- Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).

c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên dây chì từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với hạng mục sau:

- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.

- b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.

c. Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.

- d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

a. Thiết bị 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.

Điều 18. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật dây chì (fuse link)

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		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.
6	Chiều dài tổng thể		≥ 23 inch (584 mm) cáp điện áp 22kV
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	dây chì		biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 10K, 50K)
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được, - Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.
10	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.
			- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.
			- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới đây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thương hiệu). - Dòng điện định mức. - Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.
12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Khoản 3 - Điều 17
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Khoản 4 - Điều 17

21. Tiêu chuẩn kỹ thuật đầu cốt M35; M50; M70; M120; M240; đầu cốt xử lý đồng nhôm AM70; AM120; AM240

(Áp dụng theo quyết định 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 được áp dụng cho cosse ép để đấu nối với dây dẫn vào bản cực đồng của MCCB, thiết bị... được lắp đặt trên đường dây hạ áp.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 3624-81: Các mối nối tiếp xúc điện. Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử
- AS 1154.1: Cách điện và phụ kiện cho đường dây dẫn điện trên không.
- Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn

3. Thiết kế và lắp đặt:

- Loại đai ép cho ống nổi là loại lục giác.
- Điện trở của ống nổi 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

a. Cosse ép đồng - nhôm

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

- Cosse ép loại 01 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 16mm² đến 150mm².
- Cosse ép loại 02 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 185mm² đến 400mm².
- Bản cực đầu nối vào thiết bị phải làm toàn bộ bằng đồng, mối nối tiếp giáp giữa đồng và nhôm được xử lý tại phần thân ống.
- Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện
- Thân đầu cosse ép làm bằng nhôm, bản cực bằng đồng chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt.
- **Loại dùng cho trung thế là loại đồng mạ kẽm có xử lý đồng nhôm.**
- **Loại dùng cho hạ thế: Loại gồm 2 phần đồng và nhôm có xử lý tiếp xúc**

b. Cosse ép đồng

- Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiết, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt
- Cosse ép loại 01 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 16mm² đến 150mm².
- Cosse ép loại 02 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 185mm² đến 400mm².
- Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.
- Cosse ép làm bằng đồng chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt.

4. Yêu cầu về thử nghiệm:

- Thử nghiệm phải thực hiện trên các mẫu lấy bất kỳ từ lô vật liệu được cung cấp phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.
- Thử nghiệm xuất xưởng: Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC, AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:
 - + Kiểm tra các kích thước
 - + Kiểm tra các ký hiệu
- Thử nghiệm điển hình: Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC, AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:
 - + Đo điện trở tiếp xúc.
 - + Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức.
 - + Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp.
 - + Thử chu kỳ nhiệt gồm 250 chu kỳ.

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

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

5. 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		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
6	Loại đai ép cho cosse ép		Loại lục giác
7	Tiết diện của dây dẫn	mm ²	
	C-A 50		50
	C-A 70		70
	C-A 120		120
	C-35		35
	C-50		50
	C-70		70
	C-120		120
	C-240		240
8	Khả năng chịu được dòng điện liên tục	A	
	C-A 50		220
	C-A 70		270
	C-A 120		380
	C-35		Nêu cụ thể
	C-50		Nêu cụ thể
	C-70		Nêu cụ thể
	C-120		Nêu cụ thể
	C-240		Nêu cụ thể
9	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch	kA/s	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	C-A 50		Nêu cụ thể
	C-A 70		Nêu cụ thể
	C-A 120		Nêu cụ thể
	C-35		Nêu cụ thể
	C-50		Nêu cụ thể
	C-70		Nêu cụ thể
	C-120		Nêu cụ thể
	C-240		Nêu cụ thể
10	Điện trở của ống nối sau khi ép		Nêu cụ thể
11	Kiểm tra và thử nghiệm		Nêu cụ thể
12	Ghi nhãn		Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền
13	Bao gói		Phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
14	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo		có
15	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		có

22. Đặc tính Xà – Giá đỡ

1. Phần xà.

- Theo quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006, tất cả các xà, giá trên đường dây đều được chế tạo từ thép hình mạ kẽm nhúng nóng theo 18TCN 04-92, chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 80\mu\text{m}$.

- Thép hình các loại phải có kết quả thử nghiệm theo TCVN 197-1985 và TCVN 198-1985.

- Thép được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18 TCN-04-92.

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

2. Mạ kẽm nhúng nóng

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

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

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

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

3. Đặc tính kỹ thuật và cam kết:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
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	%	$\leq 0,04$	
	+ Asen	%	$\leq 0,01$	
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 $\geq 6\text{mm}$	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).

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

23. Đặc tính kỹ thuật biển báo an toàn (Thông tư số 05/2021/TT-BCT)

Quy định chung: Biển báo an toàn làm bằng Tôn lạnh sơn tĩnh điện nền màu trắng độ dày 0.6mm, chữ nội dung in UV ngoài trời Nền biển màu xanh phản quang, chữ màu trắng, bốn góc được đục lỗ Φ4.

1. Phân loại biển báo ATĐ

a) Biển báo ATĐ được chia thành biển cấm, biển cảnh báo và biển chỉ dẫn, cụ thể theo Bảng sau:

TT	Loại và nội dung biển	Hình vẽ	Quy cách biển
1	Biển cấm		
a	Cấm treo! Điện cao áp nguy hiểm chết người	Hình 1a, 1b	Viền và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen
b	Cấm vào! Điện cao áp nguy hiểm chết người	Hình 2	
c	Cấm lại gần! Có điện nguy hiểm chết người	Hình 3	
2	Biển cảnh báo		
a	Cáp điện lực	Hình 6	Viền, chữ và mũi tên màu xanh tím hoặc đen chìm 1÷2 mm; nền màu trắng.
b	Nguy hiểm có điện	Hình 7	Viền và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen.
c	Chú ý! Phía trên có điện	Hình 8	Viền và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen.

b) Ngoài những biển báo ATĐ quy định, đơn vị có thể xây dựng biển báo với nội dung khác để sử dụng nội bộ, phù hợp với tính chất công việc.

2. Đặt biển báo ATĐ

2.1. Đối với ĐDK, phải đặt biển “CẤM TREO! ĐIỆN CAO ÁP NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI” trên tất cả các cột của ĐDK ở độ cao từ 2,0 m đến 2,5 m so với mặt đất về phía dễ nhìn thấy.

2.2. Đối với đường cáp điện ngầm không sử dụng chung công trình hạ tầng kỹ thuật với các loại đường ống hoặc cáp khác, phải đặt biển báo “CÁP ĐIỆN LỰC” trên mặt đất hoặc trên cột mốc, ở vị trí tim rãnh cáp, dễ nhìn thấy và xác định được đường cáp ở mọi vị trí; tại các vị trí chuyển hướng bắt buộc phải đặt biển báo; khoảng cách giữa hai biển báo liền kề không quá 30 m.

2.3. Đối với trạm điện có tường rào bao quanh, phải đặt biển “CẤM VÀO! ĐIỆN CAO ÁP NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI” trên cửa hoặc cổng ra vào trạm.

2.4. Đối với trạm điện treo trên cột, việc đặt biển báo được thực hiện theo quy định đối với ĐDK.

2.5. Đối với trạm biến áp hợp bộ kiểu kín, trạm đóng cắt hợp bộ ngoài trời, tủ phân dây (Tủ Pillar) phải đặt biển “CẤM LẠI GẦN! CÓ ĐIỆN NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI” trên vỏ trạm về phía dễ nhìn thấy.

2.6. Trên bộ phận điều khiển, truyền động thiết bị đóng cắt đã cắt điện cho Đơn vị công tác làm việc phải treo biển “CẤM ĐÓNG ĐIỆN! CÓ NGƯỜI ĐANG LÀM VIỆC”.

2.7. Trên rào chắn phải đặt biển “DỪNG LẠI! CÓ ĐIỆN NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI” về phía dễ nhìn thấy.

2.8. Tại nơi làm việc đã được khoanh vùng, nếu cần thiết: tại khu vực làm việc đặt biển “LÀM VIỆC TẠI ĐÂY”; đầu lối vào khu vực làm việc đặt biển “VÀO HƯỚNG NÀY”, “ĐÃ NÓI ĐẤT”.

2.9. Biển “CẤM TRÈO! ĐIỆN CAO ÁP NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”, “CẤM VÀO! ĐIỆN CAO ÁP NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”, “CẤM LẠI GẦN! CÓ ĐIỆN NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”, “NGUY HIỂM CÓ ĐIỆN”, “CHÚ Ý! PHÍA TRÊN CÓ ĐIỆN” có thể được sơn trực tiếp hoặc lắp đặt biển báo chế tạo rời vào đúng nơi quy định.

2.10. Biển “CHÚ Ý! PHÍA TRÊN CÓ ĐIỆN” treo ở vị trí dễ quan sát tại khu vực làm việc mà ở phía trên có điện.

2.11. Cờ báo hiệu “màu vàng” treo tại phía ĐD đã nói đất. Cờ báo hiệu “màu đỏ” treo tại phía ĐD có điện.

*Ghi chú: tại các vị trí trên tủ điều khiển, ở các thiết bị hạ áp, aptomat hạ áp tại các tủ bảng cho phép thay đổi kích thước các biển cho phù hợp với thực tế.

MẪU BIỂN BÁO AN TOÀN ĐIỆN

(Đơn vị đo: mm)

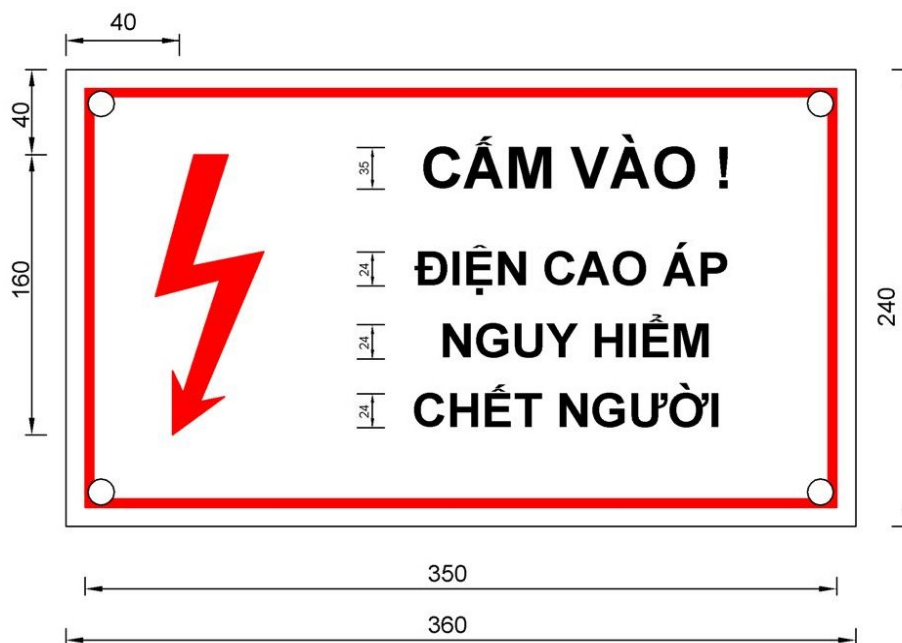
Mẫu số 01. Biển cấm



Hình 1a



Hình 1b



Hình 2



Hình 3

*** Hình thức bố trí đánh số trên tuyến:**

- Biển được đánh đai thép ở độ cao 4000mm.
- Cột có mặt bích thì đánh ngay sát phía dưới mặt bích.
 - + Biển số cột và biển an toàn được đánh đai thép trên thân cột theo hướng vuông góc với tuyến đường dây không và hướng về phía đường đi lại (đi trên đường nhìn thấy biển)
 - + Đối với đường dây 1 mạch: Biển tên - số cột và Biển báo an toàn được sơn (hoặc đánh đai thép) một bên thân cột, về phía đường đi để thuận tiện cho việc kiểm tra vận hành.
 - + Đối với đường dây 2 mạch: Biển tên- số cột và Biển báo an toàn được sơn (hoặc đánh đai thép) cả hai bên thân cột. Tên từng mạch đúng với thực tế bố trí dây trên cột.

24. Mốc báo hiệu cáp ngầm Áp dụng theo thông báo số 967/TB-EVN HANOI về việc quy định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hàm nổi cáp ngày 11 tháng 08 năm 2023

- Với lưới cáp ngầm trung, hạ áp bố trí các mốc báo hiệu cáp với khoảng cách là 10m/mốc.
 - Các mốc báo hiệu cáp phải được đặt đúng tim của từng sợi cáp và dọc theo tuyến cáp
 - Tại các vị trí bẻ góc của tuyến cáp (*chuyển hướng tuyến cáp*), bố trí các mốc báo hiệu cáp tại hai đầu và giữa bán kính cong của đường cáp với khoảng cách 1m/mốc tại vị trí mỗi sợi cáp
 - Các yêu cầu về khoảng cách đặt mốc báo hiệu ở trên là yêu cầu của từng tuyến cáp riêng biệt; khi có nhiều hơn 1 tuyến cáp đi chung một tuy-nel (mương cáp hoặc tương đương) thì phải đặt mốc cáp cho tất cả các tuyến cáp.
 - Khi có nhiều hơn 1 tuyến cáp đi chung một tuy-nel (mương cáp hoặc tương đương) nhưng được bố trí dạng mặt phẳng đứng thì các mốc cáp phải đặt đúng tim của sợi cáp trên cùng và dọc theo tuyến cáp.

Các yêu cầu chung :

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

- Đối với khu vực đất ổn định (*cáp đi trong lòng đường, vỉa hè, bồn hoa - dải phân cách đường nhựa/bê tông...*) đặt mốc báo hiệu cáp theo hướng dẫn nêu trên

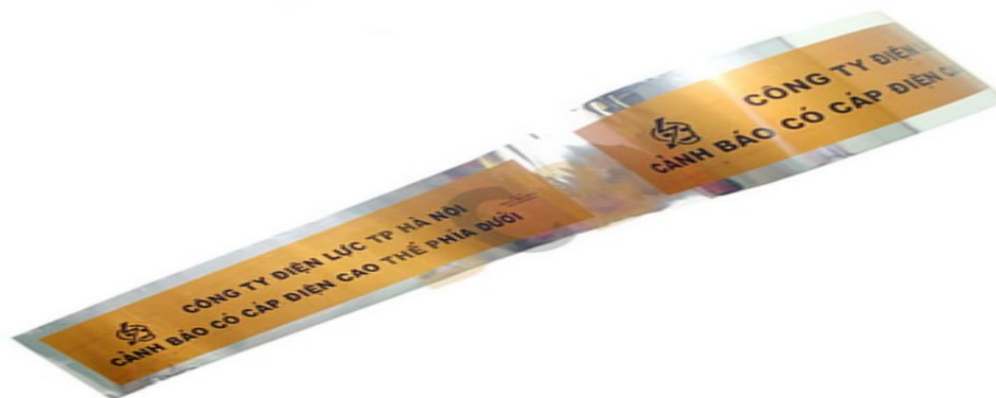
- Đối với khu vực đất không ổn định (*chưa có đường, vỉa hè...*) thực hiện đặt cọc mốc báo hiệu cáp tại các vị trí mà không gây cản trở đến người đi bộ, các phương tiện giao thông, không gây vướng mắc tới các hoạt động sản xuất, sinh hoạt..... của khu vực. đặt mốc báo hiệu cáp theo hướng dẫn nêu trên

- Cáp đi trong đất tự nhiên (bờ ruộng, bờ mương, vườn cây, bên cạnh đường quốc lộ, đồi, núi rừng.....) thực hiện đặt cọc mốc báo hiệu cáp tại các vị trí mà không gây cản trở đến người đi bộ, các phương tiện giao thông, không gây vướng mắc tới các hoạt động sản xuất, sinh hoạt..... của khu vực. đặt mốc báo hiệu cáp theo hướng dẫn nêu trên

- Cọc mốc báo hiệu cáp là bê tông cốt thép có 4 mặt chữ (*chữ khắc lõm hoặc đắp nổi*) được chôn sâu 0,5m và nhô lên khỏi mặt đất là 0,3m (*quy cách cọc mốc báo hiệu cáp theo bản vẽ*); có thể thay thế chữ in trên cọc mốc bằng mốc báo hiệu cáp (*bố trí mốc vào mặt trên của cọc mốc*). Khoảng cách đặt cọc mốc báo hiệu cáp tuân theo bản vẽ

25. Bảng báo hiệu cáp ngầm Áp dụng theo thông báo số 987/TB-EVNHA NOI về việc quy định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hầm nổi cáp ngày 23 tháng 11 năm 2022

Bảng cảnh báo cáp ngầm được coi như là bộ quần áo bảo hộ của các loại cáp, các loại công trình ngầm dưới lòng đất. Chúng được dùng để thay lời thông báo, cảnh báo đến các đơn vị thi công. Hay với những người lao động rằng ở nơi đó có những công trình ngầm tương ứng chạy qua.



Ứng dụng của bảng cảnh báo cáp ngầm

Bảng cảnh báo cáp là một loại phụ kiện được sử dụng phổ biến trong thi công lắp đặt cáp ngầm. Đây là loại vật liệu được sử dụng trong bước cuối cùng trước khi lắp đường cáp ngầm. Tuy là một chi tiết nhỏ nhưng khá quan trọng trong quá trình thi công lắp đặt cáp ngầm. Vì nó giúp mọi người nhận biết được có cáp điện ngầm trong lòng đất nguy hiểm để tránh. Cảnh báo công nhân khi thi công đào xới trong lòng đất xác định được vị trí của cáp ngầm. Để có phương án bảo đảm an toàn phù hợp cho mình. Tránh bị giật điện khi chạm phải cáp điện ngầm dưới lòng đất. Đồng thời đảm bảo cho hệ thống cáp điện được an toàn không bị xâm hại bởi yếu tố con người.

Thành phần cấu tạo của bảng báo hiệu cáp ngầm

Thành phần chủ yếu của Bảng cảnh báo cáp là nilon kết hợp với màng nhôm OPP, HDPE, MPET... siêu bền không thấm nước, mực in không phai. Chịu lực tác động vật lý tốt

nên có thể tồn tại trong lòng đất hàng trăm năm. Cách thi công bằng báo hiệu cáp ngầm như sau: Băng được đặt phía trên các tuyến cáp cần bảo vệ, cách mặt đất khoảng 30 – 40cm sau đó tiến hành lấp đất.

Quy cách:

Kích thước: Chiều rộng 20cm, cuộn 500m

Màu sắc: Chữ đen, nền màu vàng cam

Loại: Băng cảnh báo

Hình dạng: Cuộn tròn

Nội dung chữ: theo quy định EVN HANOI

Sản phẩm băng cảnh báo điện được sản xuất đạt chuẩn chất lượng theo quy định, đảm bảo nghiêm ngặt các yêu cầu, tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN). Chất liệu màng kim loại bền bỉ, độ bền cơ học cao, kháng nước tốt. Rất khó bị phân hủy khi được chôn ngầm dưới đất trong thời gian dài. Công dụng sản phẩm băng cảnh báo Băng cảnh báo điện lực miền Bắc thường được sử dụng cho các đường ống dẫn cáp điện lực ở khu vực phía Bắc khi được chôn ngầm phía dưới lòng đất. Chúng giúp báo hiệu khu vực có cáp ngầm phía dưới, giúp các nhà thầu thi công biết được vị trí cáp ngầm để đưa ra các giải xử lý tốt hơn.

26. Yêu cầu kỹ thuật chụp cực các loại theo tiêu chuẩn (IEC 60707, TCVN 1597, TCVN 1595)

1. Tiêu chuẩn chụp đầu cực chống sét, FCO.

1.1. Nắp chụp đầu cực chống sét


- Tiêu chuẩn áp dụng: IEC 60707, TCVN 1597, TCVN 1595
- Điện áp định mức: 36.5kV
- Cấp chống cháy: FV0
- Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn: 2500C
- Độ bền xé rách: > 18kN/mliệu: Polymer (Silicone rubber)
- Vật liệu: Polymer (Silicone rubber)
- Nắp chụp đầu cực chống sét van



1.2

**Đặc tính và cam kết của
Chụp chống sét van**

STT	Mô tả	ĐVT	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60707, IEC 62217 và TCVN 1597, TCVN 1595 hoặc tương đương	
	Loại		Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên không đến	

			35kV sẽ là loại cách điện Polymer (Silicone rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV)...	
	Vật liệu cách điện		Polymer (Silicon rubber) Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi.	
	Cấu tạo			
	Nắp chụp chống sét van cao thế	Bộ	Chụp cách điện cho các đầu cực, các bộ phận mang điện của Cách điện đứng Chống sét (LA). Các nút gài được thiết kế chắc chắn và thuận tiện.	 <p>Hình mẫu tham khảo</p>
	Màu cách điện		Xanh / Đỏ / Vàng (Để phân biệt 3 pha)	
	Khả năng chịu nhiệt		260 0C trong 5 giây 180 0C trong 10 phút 135 0C trong 4 giờ	
	Cấp chống cháy		FV 0	
	Khả năng chịu điện áp đánh thủng	kVp	> 36.5 kV / 1 phút	
	Độ bền xé rách	KN /m	≥ 18	
	Độ cứng (shore)		50 – 55	
	Chiều dày cách điện	mm	3.3	
	Nhiệt độ môi trường tối đa	0C	50	
	Độ ẩm môi trường tương đối	%	50	
	Bao gói		Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng carton đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.	

1. 2. Nắp chụp đầu cực cầu chì tự rơi


- Tiêu chuẩn sản xuất: IEC 60707, TCVN 1597, TCVN 1595
- Điện áp định mức: 36.5kV
- Cấp chống cháy: FV0
- Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn: 2500C
- Độ bền xé rách: > 18kN/m


- Vật liệu: Polymer (Silicone rubber)

Nắp chụp đầu cực cầu chì tự rơi



Đặc tính kỹ thuật và cam kết của Chụp cầu chì tự rơi (SI)

STT	Mô tả	ĐVT	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
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 60707, IEC 62217 và TCVN 1597, TCVN 1595 hoặc tương đương	
5	Loại		Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên không đến 35kV sẽ là loại cách điện Polymer (Silicone rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV)...	
6	Vật liệu cách điện		Polymer (Silicon rubber) Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi.	
7	Nắp chụp cầu chì SI	Bộ	Chụp cách điện cho các đầu cực, các bộ phận mang điện Cầu chì tự rơi (FCO). Các nút gài được thiết kế chắc chắn và thuận tiện.	Hình mẫu tham khảo Nắp chụp trên Nắp chụp dưới 


				
8	Màu cách điện		Xanh / Đỏ / Vàng (Để phân biệt 3 pha)	
9	Khả năng chịu nhiệt		260 0C trong 5 giây 180 0C trong 10 phút 135 0C trong 4 giờ	
10	Cấp chống cháy		FV 0	
11	Khả năng chịu điện áp đánh thủng	kVp	> 36 kV / 1 phút	
12	Độ bền xé rách	KN /m	≥ 18	
13	Độ cứng (shore)		50 – 55	
14	Chiều dày cách điện	mm	3.3	
15	Nhiệt độ môi trường tối đa	0C	50	
16	Độ ẩm môi trường tương đối	%	50	
17	Bao gói		Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng carton đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.	

2. Nắp chụp đầu cực MBA

- Tiêu chuẩn sản xuất: IEC 60707, TCVN 1597, TCVN 1595
- Điện áp định mức: 36.5kV
- Cấp chống cháy: FV0
- Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn: 2500C
- Độ bền xé rách: > 18kN/m
- Vật liệu: Polymer (Silicone rubber)


2.1 Đặc tính kỹ thuật và cam kết của Chụp đầu cực trung thế MBA

STT	Mô tả	ĐVT	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Nhà sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu	
	Nước sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu	
	Mã hiệu		Khai báo bởi nhà thầu	
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60707, IEC 62217 và TCVN hoặc tương đương	
	Loại		Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên không đến 35kV sẽ là loại cách điện Polymer (Silicone rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu	

			nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV)...	
	Vật liệu cách điện		Polymer (Silicon rubber) Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi.	
	Chụp đầu cực MBA cao thế	Bộ	- Chụp cách điện được thiết kế dạng góc nghiêng nhằm thuận tiện cho việc đưa cáp vào đầu cực máy biến áp. Các nút gài được thiết kế chắc chắn và thuận tiện. - Phạm vi sử dụng trên đường kính đầu sứ: F175 mm	 Hình mẫu tham khảo
	Màu cách điện		Xanh / Đỏ / Vàng (Để phân biệt 3 pha)	
	Khả năng chịu nhiệt		260 0C trong 5 giây 180 0C trong 10 phút 135 0C trong 4 giờ	
	Cấp chống cháy		V-0	
	Khả năng chịu điện áp đánh thủng	kVp	> 36 kV / 1 phút	
	Độ bền xé rách	KN /m	≥ 23	
	Độ cứng (shore)		50 – 55	
	Nhiệt độ môi trường tối đa	0C	50	
	Độ ẩm môi trường tương đối	%	50	
	Chiều dày cách điện	mm	3.3	
	Bao gói		Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng carton đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.	

2.2 Đặc tính kỹ thuật và cam kết của Chụp đầu cực hạ thế MBA

STT	Mô tả	ĐVT	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Nhà sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu	
	Nước sản xuất		Khai báo bởi nhà thầu	
	Mã hiệu		Khai báo bởi nhà thầu	
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60707, IEC 62217 và TCVN hoặc tương đương	
	Loại		Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên không đến 0,4 kV sẽ là loại cách điện Polymer (Silicone rubber) có đặc tính kháng	

			nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV)...	
	Vật liệu cách điện		Polymer (Silicon rubber) Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi.	
	Chụp đầu cực MBA hạ thế	Bộ	Chụp cách điện cho các đầu cực hạ thế MBA. Các nút gài được thể kế chắc chắn và thuận tiện	Hình mẫu tham khảo 
	Màu cách điện		Xanh / Đỏ / Vàng/ Xám (Để phân biệt 4 pha)	
	Khả năng chịu nhiệt		260 0C trong 5 giây 180 0C trong 10 phút 135 0C trong 4 giờ	
	Cấp chống cháy		V-0	
	Khả năng chịu điện áp đánh thủng	kVp	> 0,6 kV / 1 phút	
	Độ bền xé rách	KN /m	≥ 23	
	Độ cứng (shore)		50 – 55	
	Nhiệt độ môi trường tối đa	0C	50	
	Độ ẩm môi trường tương đối	%	50	
	Chiều dày cách điện	mm	3.3	
	Bao gói		Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng carton đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.	

27. Yêu cầu kỹ thuật tấm Inox dày 0,4mm (Chi tiết xem bản vẽ thiết kế trong Tập II: Các bản vẽ)

Tấm inox 204 dày 4mm có chất liệu inox 204 không gỉ, chịu được các tác động môi trường khắc nghiệt, chống ăn mòn và có độ bền cao

- Thông số kỹ thuật tấm inox 204 dày 4mm:

+ Mác thép: SUS201.

+ Tiêu chuẩn: ASTM, AISI, JIS, GB

+ Độ dày: 4mm.

- + Kích thước: Theo bản vẽ thiết kế.
- + Thương hiệu: Nêu rõ.
- + Xuất xứ: Nêu rõ.
- + Đóng gói: Phủ màng PVC, Cán keo, Pallet gỗ

28. Tiêu chuẩn kỹ thuật đai thép và khóa đai.

- Áp dụng Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị trên lưới điện hạ áp, ban hành kèm theo Quyết định số 9871/QĐ-EVNHA NOI ngày 27/11/2020 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

1. Phạm vi áp dụng

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.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 197-2014 và các tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu khác

1.1 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.

1.2 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.

2. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu rõ

2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
3	Nước sản xuất		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 197-2014 hoặc tương đương
2	Đai thép		
2.1.	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Đai thép 20 x 0.4		
	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		
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
3.7.	Catalog		Có
3.8.	Mẫu đai thép và khóa đai thép		Có
3.9.	Mẫu hàng chào		Có

Ghi chú:

Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn lắp đặt đai thép và khóa đai bằng tiếng Việt.

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

Các đai thép và khóa đai mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.

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

29. Đặc tính kỹ thuật gạch chỉ đặc.

- Áp dụng Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1451:1998 về gạch đặc đất sét nung)

a. Phạm vi áp dụng

- Tiêu chuẩn này áp dụng cho gạch đặc sản xuất từ đất sét (có thể có phụ gia) bằng phương pháp dẻo và được nung ở nhiệt độ thích hợp, dùng để xây móng, tường và các bộ phận khác của công trình có trát hoặc ốp bên ngoài. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các loại gạch đặc có khối lượng thể tích nhỏ hơn 1600 kg/m³.

b. Tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 6355-1:1998 Gạch xây – Xác định cường độ nén.
- TCVN 6355-2:1998 Gạch xây – Xác định cường độ uốn.
- TCVN 6355-3:1998 Gạch xây – Xác định độ hút nước.
- TCVN 6355-5:1998 Gạch xây – Xác định khối lượng thể tích.
- TCVN 6355-7:1998 Gạch xây – Xác định vết tróc do vôi.

c. Kích thước, phân loại, ký hiệu

- Kích thước cơ bản của gạch đặc đất sét nung được quy định ở bảng 1.

Bảng 1. Kích thước gạch đặc đất sét nung (mm)

Tên kiểu gạch	Dài	Rộng	Dày
Gạch đặc 60	220	105	60

Chú thích: Có thể sản xuất kiểu gạch đặc có kích thước khác bảng 1 nhưng phải đảm bảo các yêu cầu nêu trong điều 4.

- Phân loại gạch: Theo độ bền cơ học, gạch đặc đất sét nung được phân làm các mác sau: M50, M75, M100, M125, M150, 200

- Ký hiệu quy ước cho gạch đặc đất sét nung được ghi theo thứ tự:

Tên kiểu gạch – mác gạch – số hiệu của tiêu chuẩn này.

Ví dụ: Gạch đặc dày 60mm, mác 200 ký hiệu là:

Gạch đặc 60- M200 - TCVN 1451: 1998.

d. Yêu cầu kỹ thuật:

d.1. Yêu cầu về hình dạng

d.1.1. Gạch đặc đất sét nung có dạng hình hộp chữ nhật với các mặt bằng phẳng, trên mặt của viên gạch có thể có rãnh hoặc gợn khía. Cạnh viên gạch có thể lượn tròn với bán kính không lớn hơn 5mm, theo mặt cắt vuông góc với phương đùn ép.

d.1.2. Sai lệch kích thước của viên gạch không vượt quá quy định sau:

Theo chiều dài: $\pm 6\text{mm}$.

Theo chiều rộng: $\pm 4\text{mm}$.

Theo chiều dày: $\pm 3\text{mm}$ đối với gạch đặc 60.

$\pm 2\text{mm}$ đối với gạch đặc 45.

d.1.3. Khuyết tật về hình dạng bên ngoài của viên gạch không vượt quá quy định ở bảng 2

Bảng 2. Khuyết tật về hình dạng

Loại khuyết tật	Mức cho phép
1. Độ cong trên mặt đáy, trên mặt cạnh, tính bằng mm, không lớn hơn	4
2. Số vết nứt xuyên suốt chiều dày, kéo sang chiều rộng không quá 20mm, không lớn hơn	1
3. Số vết sứt cạnh, sứt góc sâu từ 5mm đến 10 mm, chiều dài theo cạnh từ 10mm đến 15mm, không lớn hơn	2

d.2. Yêu cầu về tính năng cơ lý

d.2.1. Cường độ nén và uốn của gạch theo từng mác không nhỏ hơn giá trị nêu trong bảng 3

Bảng 3. Cường độ nén và uốn

Đơn vị tính bằng MPa (105 N/m²)

Mác gạch	Cường độ nén		Cường độ uốn	
	Trung bình cho 5 mẫu thử	Nhỏ nhất cho 1 mẫu thử	Trung bình cho 5 mẫu thử	Nhỏ nhất cho 1 mẫu thử
M200	20 (200)	15 (150)	3,4 (34)	1,7 (17)
M150	15 (150)	12,5 (125)	2,8 (28)	1,4 (14)
M125	12,5 (125)	10 (100)	2,5 (25)	1,2 (12)

M100	10 (100)	7,5 (75)	2,2 (22)	1,1 (11)
M75	7,5 (75)	5 (50)	1,8 (18)	0,9 (9)
M50	5 (50)	3,5 (35)	1,6 (16)	0,8 (8)

d.2.2. Độ hút nước của gạch đặc đất sét nung không lớn hơn 16%.

d.2.3. Số vết tróc do vôi trên bề mặt viên gạch có kích thước trung bình từ 5mm đến 10mm, không quá 3 vết.

e. Phương pháp thử

e.1. Lấy mẫu

e.1.1. Số lượng gạch đặc đất sét nung trong mỗi lô cần kiểm tra không lớn hơn 100.000 viên, số lượng nhỏ hơn 100.000 viên cũng được coi là một lô đủ. Mỗi lô phải gồm gạch cùng kiểu, cùng mác; lấy không ít hơn 50 viên làm mẫu thử; việc lấy mẫu phải tiến hành sao cho mẫu thử là đại diện cho toàn lô gạch, bao gồm các viên được phân bố đều khắp trong lô gạch.

e.1.2. Lượng mẫu thử cho các chỉ tiêu

Số mẫu để kiểm tra kích thước và các chỉ tiêu ngoại quan theo Điều 5.1.1.

Số mẫu thử để xác định các chỉ tiêu cơ lý theo quy định sau:

Xác định cường độ nén: 5 viên

Xác định cường độ uốn: 5 viên

Xác định độ hút nước và khối lượng thể tích: 5 viên

Xác định vết tróc do vôi: 5 viên

e.1.3. Sau khi kiểm tra lần thứ nhất, nếu phát hiện bất kỳ chỉ tiêu nào không đạt yêu cầu quy định ở điều 4.2 thì kiểm tra lại chỉ tiêu đó với số lượng mẫu gấp đôi quy định trên, lấy từ chính lô gạch đó.

e.2. Tiến hành thử

e.2.1. Kiểm tra kích thước, độ cong, vết nứt, vết sứt bằng thước kim loại, thước cặp với độ chính xác đến 1 mm.

Kích thước viên gạch là giá trị trung bình cộng của ba kết quả đo tại hai cạnh bên và giữa của mặt tương ứng.

Bán kính làm tròn góc, chiều dài vết nứt, chiều dài và chiều sâu vết sứt cạnh, sứt góc là kết quả của phép đo tại các vị trí đó.

Độ cong của mẫu thử trên các mặt xác định theo khe hở lớn nhất giữa bề mặt mẫu với cạnh thước áp vào mặt đó.

e.2.2. Xác định cường độ nén theo TCVN 6355-1:1998.

e.2.3. Xác định cường độ uốn theo TCVN 6355-2:1998.

e.2.4. Xác định độ hút nước theo TCVN 6355-3:1998.

e.2.5. Xác định khối lượng thể tích theo TCVN 6355-5:1998.

e.2.6. Xác định vết tróc do vôi theo TCVN 6355-7:1998.

f. Ghi nhãn, bảo quản, vận chuyển

f.1. Ít nhất 80% số gạch trong lô phải có nhãn hiệu của cơ sở sản xuất.

f.2. Gạch có cùng một kiểu, cùng mác được xếp thành kiêu ngay ngắn.

f.3. Không được phép quăng, ném, đổ đồng khi bốc dỡ, vận chuyển

30. Đặc tính kỹ thuật của vật liệu xây dựng

Các tiêu chuẩn và yêu cầu áp dụng chung đối với vật liệu xây dựng:

1	Thép cốt bê tông cán nóng	TCVN 1651-1985
2	Thép cacbon cán nóng dùng trong xây dựng	TCVN 5709-1993
3	Xi măng poócăng	TCVN 2682-1992
4	Cát xây dựng - yêu cầu kỹ thuật	TCVN 1770-1986
5	Cát mịn để làm bê tông và vữa xây dựng. Hướng dẫn sử dụng	TCXD 127:1985
6	Đá dăm, sỏi dăm, sỏi dùng trong xây dựng	TCVN 1771-1986
7	Nước cho bê tông và vữa - yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4506-1987
8	Kim loại - Phương pháp thử kéo	TCVN 197-1985
9	Kim loại - Phương pháp thử uốn	TCVN 198-1995
10	Xi măng - Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử	TCVN 4787-1989
11	Cát xây dựng - Phương pháp lấy mẫu	TCVN 337-1986
12	Cát xây dựng - Phương pháp thử	Từ TCVN 338-1986 đến TCVN 346-1986
13	Bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử	TCVN 3105-1993

Các yêu cầu chi tiết khác đối với vật liệu xây dựng:

a. Xi măng

Xi măng phải được bảo quản trong kho kín, đảm bảo không để đóng cục hay ẩm ướt trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho.

Khi xi măng giao dưới dạng bao thì phải còn nguyên niêm và nhãn trên bao. Số lượng xi măng phải có đủ tại công trường để đảm bảo quá trình thi công liên tục.

b. Cát

Cát phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp cát có phẩm chất đều đặn và đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

Cát phải bảo quản tại sân bãi không để đất, rác hoặc tạp chất khác lẫn vào.

Cát dùng trộn bê tông xây phải đáp ứng các yêu cầu sau:

Mô đun độ lớn	> 2
Khối lượng thể tích xộp (kg/m ³)	> 1300
Sét, á sét, các tạp chất ở dạng cục	Không
Phần trăm khối lượng lượng hạt trên 5mm	< 10
Phần trăm khối lượng lượng hạt dưới 0.14mm	< 10
Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét	< 3%

c. Đá dăm, sỏi dăm

Đá dăm, sỏi dăm phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp có phẩm chất đều đặn, đủ khối

lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

Đối với kết cấu bê tông cốt thép, kích thước hạt đá dăm, sỏi dăm lớn nhất không được vượt quá khoảng cách thông thủy nhỏ nhất giữa các thanh cốt thép.

Đá, sỏi phải được rửa sạch, phân loại. Sân bãi để đá, sỏi phải sạch không để đất cũng như các loại rác, tạp chất khác lẫn vào.

Đường biểu diễn thành phần hạt	TCVN 1771:1987
Cường độ	$\geq 400.105 \text{ N/m}^2$
Phần trăm hạt thoi dẹt	$\leq 35\%$
Phần trăm hạt phong hóa, mềm yếu	10%
Phần trăm khối lượng cục sét	$< 0.25\%$
Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét	$< 3\%$

d. Nước

Tất cả nước dùng để trộn bê tông phải là nước sạch, không ăn mòn đối với bê tông, không có dầu, axit, chất kiềm và những chất hữu cơ gây hại đến quá trình đông kết.

e. Cốt thép

Cốt thép đưa vào sử dụng phải đảm bảo bề mặt sạch, không bị rỉ sét, vảy cán, không dính bùn đất, dầu mỡ, hay bất kỳ vật liệu khác ảnh hưởng đến độ bám dính của bê tông vào cốt thép hay làm phân rã bê tông. Nghiêm cấm việc sử dụng cốt thép xử lý nguội thay thế cốt thép cán nóng.

6.2.2. Đặc tính kỹ thuật của vật tư – thiết bị trạm biến áp.

1. Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp: MBA dầu – 3 pha-22kV-250kVA- bình dầu phụ; MBA dầu – 3 pha-22kV-400kVA- cách điện plug-in; bình dầu phụ; MBA dầu – 3 pha-22kV-630kVA- cách điện plug-in (Quyết định số 2422/QĐ-EVNHAO ngày 19/3/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật Máy biến áp phân phối tổn hao thấp điện áp đến 35kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

Máy biến áp phân phối 3 pha 22kV

Điều 22. Yêu cầu chung

1. MBA là loại kín hoặc loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 22kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).

2. Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông hoặc lắp đặt trong nhà.

3. Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thí nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.

4. Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường.

Điều 23. Vỏ máy biến áp

1. Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.
2. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).
3. Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.
4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 49 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) và role gas (với MBA ≥ 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).
5. Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60076-22-1, phù hợp để đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy. Áp lực làm việc của van phải phù hợp với thiết kế vỏ MBA.
6. Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.
7. Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao ít nhất bằng đầu sứ xuyên trung áp.
8. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có khả năng tự co giãn để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.), mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.
9. Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.
10. Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12.
11. Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).
12. Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt, mã màu tham khảo RAL 7046).

13. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007, theo độ dày chọn cao hơn một cấp. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại mục 11 nêu trên.

14. Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và ẩm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Yêu cầu kỹ thuật của gioăng như sau:

a. Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80°C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).

b. Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).

c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80°C phải tương ứng $\geq 85\%$ và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).

15. Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc. Phần đầu cực phía 0,4kV là loại đầu cosse bản 2 lỗ hoặc 4 lỗ dùng đầu nối bằng cosse ép.

16. Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.

17. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm,.. làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

Điều 24. Lõi từ và cuộn dây

1. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép có cấu trúc vô định hình (Amorphous) giúp giảm tổn hao không tải của máy biến áp. Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba vĩa.

2. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương. Phía hạ áp ưu tiên sử dụng MBA công nghệ quấn đồng lá.

3. Lõi từ và cuộn dây phải được bắt chặt với vỏ máy và có móc nâng để nâng tháo lõi thép và cuộn dây ra khỏi vỏ. Cuộn dây phải được thiết kế để có thể tháo lắp khỏi lõi từ khi cần thiết.

Điều 25. Dầu máy biến áp:

1. Dầu MBA là loại dầu khoáng mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
----	----------	--------	---------

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
5	Độ nhớt, ở 40°C	mm ² /s	≤ 12
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
7	Chỉ số màu		< 0,5
8	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất	°C	135
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 30 ≥ 70
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01
13	Sức căng bề mặt ở 25°C	nN/m	≥ 43
13	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	≤ 0,895
14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
15	Ăn mòn Sulphur		Không
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	≤ 0,5
18	Độ ổn định kháng oxy hóa:		
	+) Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC:		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	- Khối lượng cặn:	%	$\leq 0,05$
	- Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	$\leq 0,3$
	+) Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM	phút	≥ 195
19	PCBs	ppm	$\leq 0,5$

Điều 26. Sứ xuyên

1. Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA và phải có dòng định mức không nhỏ hơn 120% dòng định mức của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện được nêu tại Điều 18.

2. Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.

3. Chiều dài đường rò ≥ 25 mm/kV (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu ≥ 31 mm/kV).

4. Đối với các trường hợp MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ) mà phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín thì thiết kế MBA phải đảm bảo phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug

Điều 27. Bộ điều chỉnh điện áp:

1. Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh: $\pm 2 \times 2,5\%$. Trường hợp đường dây dài, điện áp không đảm bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh $\pm 2 \times 5\%$.

2. Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nấc) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ.

3. Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA.

Điều 28. Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA

1. Bộ chỉ thị mức dầu: Máy biến áp phải có bộ chỉ thị mức dầu trong thùng máy. Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi MBA đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ 105°C và 0°C .

2. Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, MBA có thể được yêu cầu trang bị nhiệt

kế (loại có kim cố định) hoặc đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA. Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.

Điều 29. Nhãn mác

1. MBA phải có nhãn mác bằng thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy về phía sứ xuyên hạ áp, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn mác được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.

2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn mác:

- a. Loại MBA.
- b. Số hiệu tiêu chuẩn.
- c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.
- d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number).
- e. Năm sản xuất.
- f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA).
- g. Tần số định mức (Hz).
- h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.
- i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.
- j. Sơ đồ đấu dây/ Tổ đấu dây.
- k. Điện áp ngắn mạch ($U_k\%$).
- l. Tổn hao không tải (P_0); Tổn hao có tải (P_k) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C .
- m. Kiểu làm mát.
- n. Khối lượng tổng.
- o. Thể tích dầu.

Điều 30. Quy định về niêm phong:

1. Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong.

2. Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy, cỡ chữ 60mm và được sơn màu đỏ không phai.

3. Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thí nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong.

Điều 31. Ký hiệu và đánh dấu:

Các trị số: Dung lượng danh định MBA (kVA), các đầu ra, sứ xuyên và vị trí tiếp địa vỏ máy phải có ký hiệu và được đánh dấu bằng phương pháp dập hoặc sơn, đảm bảo bền chắc và dễ nhìn thấy.

Điều 32. Thử nghiệm

Các thử nghiệm được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC và các tiêu chuẩn tương đương, phù hợp với các thông số được mô tả trong các thông số kỹ thuật chi tiết. Các thí nghiệm được chia thành các loại sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)

Theo quy định tại Khoản 1 - Điều 14.

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Theo quy định tại Khoản 2 - Điều 14.

3. Thử nghiệm đặc biệt (Special test)

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5): Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch hoặc chứng nhận thử nghiệm ngắn mạch trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp tương tự (nằm trong dải điện áp từ 22 – 24 kV) do phòng thử nghiệm thuộc hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

4. Kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu

Theo quy định tại Khoản 5 - Điều 14.

Điều 33. Dây công suất định mức

Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha 22/0,4 (kV) nên chọn công suất theo dây sau 250, 400, 630 (kVA).

Điều 34. Khả năng chịu quá tải:

1. Máy biến áp lực phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:

Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C					
	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,05	Lâu dài					
1,10	3-50	3-25	2-50	2-10	1-25	1-10
1,15	2-50	2-25	1-50	1-20	0-35	-
1,20	2-05	1-40	1-15	0-45	-	-
1,25	1-35	1-15	0-50	0-25	-	-

Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C					
	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,30	1-10	0-50	0-30	-	-	-
1,35	0-55	0-35	0-15	-	-	-
1,40	0-40	0-25	-	-	-	-
1,45	0-25	0-10	-	-	-	-
1,50	0-15	-	-	-	-	-

2. Máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải ngắn hạn cao hơn dòng điện định mức theo các giới hạn sau:

Quá tải theo dòng điện, %	30	45	60	75	100
Thời gian quá tải, phút	120	80	45	20	10

Ngoài ra, máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải với dòng điện cao hơn định mức tới 40% với tổng thời gian đến 6 giờ trong một ngày đêm trong 5 ngày liên tiếp.

Điều 35. Tổ đấu dây

Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 22/0,4 (kV) có tổ đấu dây là Dyn-11.

Điều 36. Mức cách điện

MBA phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 μs (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
22	24	50	125
0,4	-	3	-

Điều 37. Độ ồn

Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn sơ cấp cao áp > 1,2 kV): Độ ồn cho phép của MBA không được vượt quá trị số trong các bảng dưới đây:

Công suất (kVA)	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
250	55	57
400	60	59
630	62	61

Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10.

Điều 38. Độ tăng nhiệt

Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 55°C/60°C.

Giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây quy định ở trên có thể được điều chỉnh với hệ số điều chỉnh phù hợp tương ứng với điều kiện môi trường làm việc của máy biến áp được hướng dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60076-2. Căn cứ vào thực tế môi trường lắp đặt, vận hành của máy biến áp, Đơn vị quy định giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây phù hợp.

Điều 39: Tiêu chuẩn về tổn hao không tải, tổn hao có tải và điện áp ngắn mạch

Công suất định mức (kVA)	Tổn hao không tải (Po) cực đại (W)	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C (W)	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (Uk) (%)
250	100	2.600	4,0
400	132	3.820	4,0
630	216	5.570	4,0

2. Đặc tính kỹ thuật của Tủ ring main 22kV 02 ngăn (01CD+01CC) loại trong nhà không mở rộng được, có ngăn sang máy biến áp dùng cầu chì:

(Áp dụng quyết định số 2418/QĐ-EVNHANOI ngày 19/3/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu nguyên khối cấp điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

Điều 5: Các yêu cầu về thiết kế kỹ thuật chính của tủ RMU

1. Yêu cầu chung:

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

- Mỗi tủ RMU kiểu nguyên khối có thể được lắp đặt từ hai khối chức năng trở lên (các khối chức năng có thể là máy cắt, hoặc dao cắt có tải cách ly, hoặc dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì, hoặc 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 phân kết nối thanh cái chính. Hướng kết nối của thanh cái chính của tủ có thể là: chỉ nối về một bên (phải, hoặc trái), hoặc về cả hai bên.

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

- Loại tiếp cận A: Chỉ những người được ủy quyền tiếp cận.
- Loại tiếp cận B: Không hạn chế khả năng tiếp cận, bao gồm cả khả năng tiếp cận của công chúng.

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

- F: cho mặt trước (for front side).
- L: cho mặt bên (for lateral side).
- R: cho phía sau (for rear side).

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

- Phân loại: IAC (Internal Arc Classification).
- Loại khả năng tiếp cận: A, B.
- Các mặt phân loại của vỏ: F, L, R.

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

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

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

h. Hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA phải được trang bị các thiết bị, phụ kiện để giám sát, điều khiển từ xa và kết nối với hệ thống SCADA theo thiết kế của dự án (yêu cầu kỹ thuật về trang bị, lắp đặt các thiết bị, phụ kiện phục vụ kết nối, khai thác tín hiệu SCADA xem Điều 9 của Yêu cầu kỹ thuật này).

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

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

thép không gỉ).

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

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

a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất 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). Để bảo vệ chống sự cố lan rộng do áp lực sinh ra khi có sự cố bên trong, ngăn chứa khí này phải được trang bị bộ phận giải phóng áp lực, đồng thời bộ phận này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.

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

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

- Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF₆ (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7. Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:

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

8. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:

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

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

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

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

Điều 6: Yêu cầu kỹ thuật của các ngăn tủ RMU

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

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

b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện

khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập (*Independent unlatched operation*), cơ chế thao tác (*operating mechanism*) gồm 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

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

d. Trong một tủ RMU kiểu nguyên khối có (n) ngăn dao cắt có tải cách ly thì cho phép lắp đặt (n-1) bộ báo sự cố (FPI), mỗi bộ FPI được kèm theo bộ CT để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI (*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*).

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

f. 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.

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

a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để đóng cắt và bảo vệ cho MBA phân phối (hoặc cho phụ tải điện khác phù hợp).

b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập, cơ chế thao tác 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Bộ truyền động của dao cắt có tải cách ly phải được liên động với cơ cấu đập của cầu chì (striker, còn gọi là chốt) và cơ cấu liên động này phải tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi cầu chì của bất kỳ pha nào tác động (giải phóng chốt).

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

e. Bộ chì phải được thiết kế và bố trí ở vị trí dễ dàng tiếp cận để thay thế cầu chì mà không cần phải sử dụng các dụng cụ đặc biệt hoặc phải ngừng hoạt động cả hệ thống tủ RMU.

f. Cơ chế truyền động nối đất và vị trí cần nối đất của ngăn tủ này phải đảm bảo nối đất đồng thời cả phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.

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

h. Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

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

j. 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 các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết

kế của dự án.

3. Yêu cầu kỹ thuật ngăn máy cắt:

a. Sử dụng khối chức năng máy cắt để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến, hoặc MBA phân phối, hoặc phụ tải điện khác phù hợp (*trường hợp đặc biệt có thể sử dụng làm ngăn phân đoạn thanh cái của hệ thống tủ RMU*).

b. Khối chức năng máy cắt của ngăn tủ này có thể là loại gồm máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha và bộ dao cách ly 3 pha đổ có cơ chế thao tác 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất). Hoặc là loại chỉ có máy cắt, không tích hợp dao cách ly 3 pha nhưng khi đó máy cắt phải có chức năng cách ly khi máy cắt mở và có cơ chế thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Máy cắt là loại 3 pha, dập hồ quang bằng chân không, hoặc khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác).

d. Máy cắt phải được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập và phải có cơ cấu tích trữ năng lượng để phục vụ cắt máy cắt khi có tín hiệu cắt máy cắt từ rơ-le bảo vệ.

e. Mỗi ngăn tủ này phải trang bị 01 bộ báo điện áp 3 pha, 01 rơ-le bảo vệ và bộ CT đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le bảo vệ. Trường hợp máy cắt sử dụng rơ-le kiểu nguồn tự cấp thì máy cắt phải được thiết kế mạch cắt phù hợp và ngăn tủ phải được trang bị các CT để cấp nguồn nuôi cho rơ-le và cấp nguồn cho mạch cắt máy cắt.

f. Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

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

h. 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 tủ RMU không yêu cầu kết nối SCADA hoặc không yêu cầu đóng cắt máy cắt bằng điện (tại chỗ hoặc từ xa) thì thiết kế của khối chức năng máy cắt vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

4. Yêu cầu kỹ thuật ngăn đấu cáp trực tiếp

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

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

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

Điều 7: Yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

- b. Thử nghiệm mạch nhĩ thứ (nếu có) (*Tests on auxiliary and control circuits*).
- c. Đo điện trở của mạch chính (*Measurement of the resistance of the main circuit*).
- d. Kiểm tra độ kín (của ngăn chứa đầy khí) (*Tightness test*).
- e. Kiểm tra thiết kế (*Design and visual checks*).
- f. Đo phóng điện cục bộ (*Partial discharge Measurement*).
- g. Thử nghiệm thao tác cơ khí (*Mechanical operation tests*).
- h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (*Pressure tests of gas-filled compartments*); Hạng mục thử nghiệm xuất xưởng này không áp dụng cho các ngăn chứa đầy khí có áp suất nạp từ 50 kPa (áp suất tương đối) trở xuống.

2. Thử nghiệm điển hình (Type test):

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

- a. Thử nghiệm điện môi (*Dielectric tests*).
- b. Đo điện trở của mạch điện (*Measurement of the resistance of circuits*) hoặc Đo điện trở (*Resistance measurement*).
- c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (*Temperature-rise tests*) hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục (*Continuous current tests*).
- d. Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (*Short-time withstand current and peak withstand current tests*).
- e. Kiểm tra khả năng đóng và cắt (*Verification of making and breaking capacities*).
- f. Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không (*X-radiation test procedure for vacuum interrupters*).
- g. Thử nghiệm hoạt động cơ khí (*Mechanical operation tests*).
- h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (*Pressure withstand test for gas-filled compartments*).
- i. Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp) (*Internal arc test*).

3. Yêu cầu về cung cấp tài liệu chứng minh kết quả thử nghiệm điển hình/thử nghiệm đặc biệt:

a. Tất cả các hạng mục thử nghiệm và Chứng nhận thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm đặc biệt (Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của tủ RMU (và/hoặc thành phần của chúng) phải được thực hiện và phát hành tại một hoặc nhiều Phòng thí nghiệm được cấp Chứng nhận ISO/IEC 17025 bởi Cơ quan là thành viên của Tổ chức Công nhận các phòng thí nghiệm quốc tế (ILAC), hoặc bởi Cơ quan là thành viên thuộc các Tổ chức đã ký Thỏa thuận công nhận lẫn nhau của ILAC (ILAC

MRA) cấp chứng nhận.

b. Tất cả các Chứng nhận thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm đặc biệt (Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương liên quan đến các hạng mục thử nghiệm ngắn mạch bao gồm nhưng không hạn chế gồm: Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh; Kiểm tra khả năng đóng và cắt; Thử nghiệm hồ quang bên trong của tủ RMU (và/hoặc thành phần của chúng) phải được phát hành bởi một hoặc nhiều Phòng thí nghiệm của một hoặc nhiều Thành viên chính thức thuộc Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-Circuit Testing Liaison-STL) có tên trong Hiệp hội này tại thời điểm tiến hành thử nghiệm.

c. Nhà thầu phải cung cấp các tài liệu liên quan đến kết quả thử nghiệm và năng lực Phòng thí nghiệm sau đây:

- Đối với kết quả thử nghiệm và năng lực các Phòng thí nghiệm nói chung:
 - + Bản gốc hoặc bản sao có thể truy xuất nguồn gốc các Chứng nhận thử nghiệm (Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của thiết bị theo yêu cầu tại điểm a khoản này nêu trên.
 - + Chứng chỉ công nhận hoặc tài liệu chứng minh Phòng thí nghiệm đạt chứng nhận ISO/IEC 17025.
- Đối với kết quả thử nghiệm và năng lực các Phòng thí nghiệm của Thành viên chính thức của STL:
 - + Bản gốc hoặc bản sao có thể truy xuất nguồn gốc các Chứng nhận thử nghiệm điển hình/thử nghiệm đặc biệt (Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của thiết bị theo yêu cầu tại điểm b khoản này nêu trên.
 - + Chứng chỉ công nhận hoặc tài liệu chứng minh Phòng thí nghiệm đạt chứng nhận ISO/IEC 17025.
 - + Tên, quốc gia, và mã thành viên STL (nếu có) của Phòng thí nghiệm.
 - + Bằng chứng về tư cách Thành viên STL của Phòng thí nghiệm tại thời điểm thử nghiệm, ví dụ: ảnh chụp danh sách thành viên STL tại giai đoạn tương ứng.

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

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

1. Bộ bảo điện áp 3 pha:

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

2. Bộ bảo sự cố:

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

b. Có thể sử dụng loại FPI dùng nguồn nuôi bằng pin Lithium, hoặc nguồn tự cấp, hoặc nguồn kép, hoặc nguồn ngoài tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại FPI có nguồn nuôi kiểu tự cấp, chúng phải có khả năng chỉ thị tín hiệu sự cố ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp FPI đó bị mất điện.

c. Tối thiểu phải có các chức năng phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-pha, pha-đất; mỗi chức năng đều có khả năng cài đặt, chỉnh định được giá trị tác động và thời gian tác động. Đối với bộ báo sự cố sử dụng cho lưới điện trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng, phải có giải pháp đo lường các tín hiệu đầu vào (dòng điện, điện áp) hoặc có thuật toán thích hợp để phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-đất (chạm đất).

d. Tối thiểu có 01 tiếp điểm đầu ra độc lập; tiếp điểm đầu ra này phải có khả năng tự giữ ngay sau khi bộ báo sự cố tác động, cho đến khi bộ báo sự cố được giải trừ (*tại các trạm được kết nối SCADA, nếu sử dụng bộ báo sự cố kiểu tích hợp chung trong thiết bị RTU hoặc kiểu riêng biệt nhưng có khả năng gửi tín hiệu đã tác động qua giao diện kết nối thì không bắt buộc chúng phải có tiếp điểm đầu ra phục vụ cho mục đích báo tín hiệu*).

e. Được tích hợp sẵn cơ cấu chỉ thị (đèn báo hoặc màn hình) để hiển thị và quan sát được trạng thái vận hành, tình trạng tác động tại mặt trước của FPI bằng mắt thường.

f. Có khả năng kiểm tra được (test) sự hoạt động của FPI (trực tiếp tại thiết bị hoặc gián tiếp thông qua giao diện kết nối).

g. Có khả năng giải trừ cưỡng bức (reset) tại thiết bị và tự động giải trừ sau những khoảng thời gian có thể lựa chọn được. Đối với các bộ báo sự cố sử dụng để lắp đặt cho các tủ RMU có kết nối SCADA, chúng phải có khả năng giải trừ được từ xa.

3. Rơ-le bảo vệ:

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

a. Là sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số, đáp ứng Tiêu chuẩn IEC 60255.

b. Có thể sử dụng loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, hoặc nguồn ngoài, hoặc nguồn kép tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, rơ-le phải được thiết kế sao cho người sử dụng có thể cài đặt, xem thông số cài đặt, thông tin sự cố trong rơ-le ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp rơ-le đó không có điện.

c. Tích hợp các chức năng bảo vệ, đo lường, điều khiển tự động chính sau đây:

- Bảo vệ quá dòng điện pha (50/51):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Bảo vệ quá dòng chạm đất (50N/51N):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Có chức năng hạn chế dòng điện xung kích khi đóng MBA (có thể cài đặt được bằng cách lựa chọn bật/tắt chức năng hoặc cài đặt thời gian tác động).

- Có khả năng đo lường; hiển thị thông số vận hành, thông tin sự cố; cài đặt chỉnh định; khai thác thông tin vận hành, thông tin sự cố và giải trừ sự cố tại thiết bị ở tại vị trí lắp đặt (không giới việc sử dụng loại rơ-le có khả năng khai thác thông tin từ xa).

d. Tùy theo yêu cầu của thiết kế dự án, đơn vị có thể yêu cầu trang bị loại rơ-le có tích hợp thêm các chức năng bảo vệ, điều khiển nâng cao, đáp ứng yêu cầu vận hành tại vị trí lắp đặt nhưng phải có luận chứng cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải trang bị.

4. Cầu chì:

a. 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.

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

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

5. Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện đầu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đầu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Yêu cầu kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội". Số hiệu YCKT 17:2026/EVNHANOI, do Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).

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

6. CT và VT:

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

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

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

d. Cấu trúc lắp đặt của các CT, VT phải đảm bảo dễ dàng tháo lắp, thay thế tại hiện trường mà không gây ảnh hưởng đến thiết kế cơ khí và điện của tủ RMU cũng như không

phải thay thế các phụ kiện đấu nối (như sứ xuyên, hộp đầu cáp trung áp) khi thay CT, VT. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu đấu chông 02 sợi cáp cho mỗi pha, cho phép sử dụng CT hoặc VT kiểu chân sứ.

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

7. Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác

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

- Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đấu nối đồng bộ kèm theo.
- Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.
- Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác...).

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

- Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) trong trường hợp cần đóng điện từng phần của hệ thống tủ RMU.
- Bộ phụ kiện rời để phục vụ thử nghiệm cáp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cáp và cáp ra khỏi sứ xuyên).

Điều 9: Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện phục vụ giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA (không đề cập trong đề án này)

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

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

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

Điều 11: Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ và các ngăn tủ RMU

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Phần tủ RMU		

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

a.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp (50 Hz):		
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.	kV	≥ 60
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):		
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.	kVp	≥ 145
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	≥ 16
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		A FLR

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
20	Hướng thoát hồ quang		Thoát lên trên qua ống dẫn hồ quang
21	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 4- 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		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)

4	Dòng điện định mức và	A	≥ 630
	dòng cắt tải định mức		
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nổi đất (theo IEC 62271-102):		
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
III	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha	Trọn bộ	Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	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).
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.		Theo yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).

6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).
---	--	--	---

Bảng 5- 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		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
4	Liên động với cầu chì lắp trong bộ chỉ đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2

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

3. Tiêu chuẩn kỹ thuật cầu chì ống 22kV- 16A; 25A cho tủ RMU:

(Áp dụng theo thông báo số 5137/TB-EVN HANOI ngày 24/11/2017 về việc điều chỉnh của tủ RMU)

1 Phạm vi:

- Các thông số này bao gồm để thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng cho ống cầu chì cách điện HRC (hay CF) cho tủ RMU. Dòng định mức của ống chì nêu trong bảng dưới đây.
- Các sai khác so với phần Điều kiện kỹ thuật này sẽ được Nhà thầu nêu trong phần Phụ đính - Các sai khác so với tài liệu thầu.

2 Tiêu chuẩn ứng dụng

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

IEC 60282-1 : Cầu chì ống giới hạn dòng điện

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

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

3 Yêu cầu kỹ thuật

- Ống chì HRC cho tủ RMU dùng để bảo vệ máy biến áp phân phối trong các trường hợp quá tải hay ngắn mạch. Đặc tính của dây chì (fuse link) có các tính chất sau: cầu chì loại hạn chế dòng điện có công suất ngắt cao. Đặc tính thời gian-dòng điện của cầu chì tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 60282-1, mục 3.3.3.

- Ống chì được làm bằng sứ có khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu tác động cơ học cao. Bên trong ống chì được chứa cát có khả năng dập hồ quang tốt. Hệ thống cần đẩy (striker system) có cảm biến nhiệt được đặt ở mức khoảng 120 oC để đảm bảo cho ống chì không cắt đối với các quá tải hay ngắn mạch thoáng qua. Dưới đây là yêu cầu về một số thông số kỹ thuật chủ yếu của ống chì :

Kích thước và số liệu của ống cầu chì HDC

In	L	D	I1	I3	Pn
<i>A</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>kA</i>	<i>A</i>	<i>W</i>
16A	442	50-70	≥25	42-65	31-59
25A	442	50-70	≥25	76-105	60-80

Trong đó:

In: dòng điện định mức

Un: Điện áp định mức

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

I3: Dòng cắt nhỏ nhất

Pn: tổn thất công suất ở dòng định mức

L: Chiều dài ống cầu chì

D: Đường kính ống cầu chì

Thông tin cần đưa vào tài liệu dự thầu

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình

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

- Phụ đính các đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết

1.4 Thử nghiệm

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

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

1.5 Đóng gói và giao hàng

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

1.6 Đặc tính kỹ thuật và cam kết: (Phụ lục 11)

Stt	Mô tả	Đơn v	Yêu cầu	Đề suất & Cam kết
1	Ổng chì 24kV cho tủ RMU			
1.1	Nhà sản xuất			
	M hiệu sản phẩm			
	Nước sản xuất			
1.2	Loại			
1.3	Dòng định mức	A		
	16 25		16 25	
1.4	Dòng ngắn mạch I l	KA	≥25	
1.5	Dòng cắt nhỏ nhất I3 16A 25A	A	46-65 76-105	
1.6	Tổn thất công suất ở dòng định mức	W		
	16A 25A		31-59 60-80	
1.7	Đường kính	mm		
	16A 25A		50-70 50-70	
1.8	Chiều dài L	mm	442	
1.9	Tài liệu kỹ thuật và ản vẽ		Có	
1.10	Biên ản th nghiệm điển hình		Có	

Ghi chú:

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

4. Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ tổng hạ áp 1000A- Kiểu treo- Ngoài trời; 630A-Kiểu treo- Ngoài trời; 400A-Kiểu treo-Ngoài trời.

(Áp dụng theo quyết định 9871/QĐ-HĐTV ngày 27/11/2020 của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội)

1. Yêu cầu chung

- Yêu cầu đặc điểm kỹ thuật thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói, giao hàng của tủ điện hạ áp và các thiết bị đồng bộ được lắp đặt trong tủ hạ áp vừa lắp đặt trong nhà vừa lắp đặt ngoài trời.
- Các sai khác so với phần điều kiện kỹ thuật này sẽ được nhà thầu nêu trong phụ lục riêng (đính kèm hồ sơ dự thầu nêu rõ các sai khác so với tài liệu thầu).

2. Tiêu chuẩn áp dụng

IEC 60529 : Mức bảo vệ tủ hạ áp (ký hiệu mã IP).

IEC 60044-1 : Máy biến dòng đo lường.

IEC 60439-1 : Lắp ráp cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 1 thí nghiệm mẫu (Type tests) và thử nghiệm lắp ráp từng phần.

IEC 60947-2: Cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 2 Aptômat .

Tiêu chuẩn công tơ điện tử và thiết bị truyền dữ liệu trong Tập đoàn điện lực Quốc gia Việt Nam số 103/QĐ-EVN ngày 21/6/2017.

Và các tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu khác

3.1. Yêu cầu về điện

Tủ điện hạ áp phải được thiết kế phù hợp với các giá trị định mức sau:

-Hệ thống điện áp 3 pha trung tính nối đất	230/400V
- Cấp cách điện	0.6/1KV
- Điện áp cao nhất	600V
- Tần số	50Hz
- Khoảng cách dòng dò lớn nhất	20mm/kV
- Điện áp thử AC-50Hz trong 1 phút	III.5kV
- Điện áp xung danh định	8.0kV
- Mức bảo vệ + Trong nhà	IP 44
+ Ngoài trời	IP 54

3.2. Yêu cầu về thiết kế

Tủ điện hạ áp sẽ được cung cấp toàn bộ và đấu nối phù hợp với các cấu hình sau:

- Trong 01 tủ điện hạ thế trọn bộ: Các ATM sử dụng cùng 1 hãng sản xuất để thuận tiện cho việc chỉnh định bảo vệ; thuận tiện cho công tác vận hành, bảo hành và mở rộng trong tương lai.

TT	Công suất MBA (kVA)	Tiết diện thanh cái (mm)	MCCB tổng (A)	MCCB/MCB					Số cấp lộ ra	Ghi chú
				Tụ (A)	Nhánh		Tụ dùng 25(A)	Dự phòng (vị trí)		
					250 (A)					
I	Cấu hình tủ điện phân phối tại khu vực lưới điện hạ thế nổi									
1.1	250	Tương đương 2x50x5	400	100	3		1	1	3	
1.2	400	Tương đương 2x50x5	630	160	4		1	1	4	
1.3	630	Tương đương 2x80x5	1000	200	5		1	1	5	

- Tiết diện thanh cái tủ phù hợp với công suất máy biến áp
- Hệ thống thanh cái tủ bằng đồng phải chịu được lực điện động khi có dòng ngắn mạch chạy qua theo bảng thông số như sau:

Loại tủ (A)	630	1000
Khả năng chịu dòng ngắn mạch danh định (kA/1s)	25	25
Khả năng chịu dòng ngắn mạch đỉnh (kA)	52,5	52,5

Phân chung:

- Tủ điện có vị trí khoét lỗ cáp đầu vào và đầu ra tương ứng với cấu hình trên
- Tủ điện hạ áp được trang bị các thiết bị đo lường và các phụ kiện sau được lắp ở đầu vào bên trên ATM tổng.
- Trong tủ thiết kế vị trí lắp đặt: Một công tơ 3 pha điện tử
- Một bộ máy biến dòng điện (mỗi bộ 3 chiếc biến dòng 1 pha), có cấp chính xác 0,5 dùng cho đếm kWh, kVARh
- Các công tơ và các bộ biến dòng được lắp ở khoang riêng (khoang chống tổn thất) có 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.
- Các thanh cái đồng phải được gia công kéo nguội và được mạ bạc hoặc mạ thiếc ở tại các điểm nối và dòng điện định mức thanh cái phải đạt như đã nêu ở phần trên.
- Các thanh cái được sơn màu, thanh dẫn đi áp tô mát bọc cách điện màu theo quy định.
- Tủ được trang bị các giá đỡ cho các cáp vào và ra.
- Mức bảo vệ đối với tủ điện ngoài trời là IP54 và trong nhà là IP44 theo tiêu chuẩn IEC-60529.
- Tất cả mọi công việc đấu nối thiết bị đóng cắt và bảo dưỡng đều phải được tiến hành phía trước mặt tủ.
- Dây điều khiển đấu nối trong tủ điện hạ áp là dây đồng bền, cách điện PVC có tiết diện tối thiểu 2,5mm².
- Vỏ tủ điện (loại lắp ở ngoài trời) phải dùng tôn dày 2mm, tráng kẽm và phải được xử lý công nghệ sơn tĩnh điện ở cả 2 mặt theo tiêu chuẩn ANSI 70, sơn phủ màu ghi sáng, có vị trí nối đất, nối không.

4. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ điện		
1.1	Nhà sản xuất		Nêu rõ
1.2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
1.3	Nước sản xuất		Nêu rõ
1.4	Kiểu		Nêu rõ

BCKTKT: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1.5	Điện áp danh định	kV	0.4
1.6	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	0.6/1
1.7	Tần số	HZ	50
1.8	Khoảng cách đường rò nhỏ nhất	mm/kV	20
1.9	Mức cách điện	kV	0.6/1
1.10	Điện áp thử AC 50HZ trong 1 phút	kV	3.5
1.11	Điện áp xung danh định	KV	8.0
1.12	Nhiệt độ môi trường	°C	25
1.13	Mức bảo vệ ngoài trời cho vỏ tủ		IP54
1.14	Mức bảo vệ trong nhà cho vỏ tủ		IP44
1.15	Vật liệu thanh cái		Đồng mạ
1.16	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ		Có
1.17	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		Có
2	Cấu hình 1: Tủ cho MBA 250kVA		
2.1	Hệ thống 4 thanh cái	mm ²	(tương đương) 2x50x5
2.2	Dòng điện định mức MCCB tổng	A	400
2.3	Dòng điện định mức các MCCB lộ ra	A	250
2.4	Số lộ ra		03
2.5	Vị trí dự phòng		01
2.6	MCB 3 pha cấp tự dùng		Có
2.7	MCCB 3 pha cấp cho tụ		Có
2.8	Máy biến dòng (ccx 0,5)	Bộ	1 (4 quả)
2.9	Chống sét hạ áp		Có
3	Cấu hình 1: Tủ cho MBA 400kVA		
3.1	Hệ thống 4 thanh cái	mm ²	(tương đương) 2x50x5
3.2	Dòng điện định mức MCCB tổng	A	630
3.3	Dòng điện định mức các MCCB lộ ra	A	250

BCKTKT: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
3.4	Số lộ ra		04
3.5	Vị trí dự phòng		01
3.6	MCB 3 pha cấp tự dùng		Có
3.7	MCCB 3 pha cấp cho tụ		Có
3.8	Máy biến dòng (ccx 0,5)	Bộ	1 (4 quả)
3.9	Chống sét hạ áp		Có
4	Cấu hình 2: Tủ cho MBA 630kVA		
4.1	Hệ thống 4 thanh cái	mm ²	(tương đương) 2x80x5
4.2	Dòng điện định mức MCCB tổng	A	1000
4.3	Dòng điện định mức các MCCB lộ ra	A	250
4.4	Số lộ ra		05
4.5	Vị trí dự phòng		01
4.6	MCB 3 pha cấp tự dùng		Có
4.7	MCCB 3 pha cấp cho tụ		Có
4.8	Máy biến dòng (ccx 0,5)	Bộ	1 (4 quả)
4.9	Chống sét hạ áp		Có

5. Biến dòng điện (TI) hạ áp

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	400A	400/5A
2	630A	630/5A
3	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% Iđm mà không được vượt quá nhiệt độ cho phép đã nêu ở trên

5.1. Yêu cầu chung

- Yêu cầu kỹ thuật làm cơ sở cho việc thiết kế, chế tạo, thử nghiệm các biến dòng điện (TI) hạ áp chế tạo bằng epoxy đúc, lắp đặt trong nhà.

- Vận hành liên tục, trong nhà, làm mát tự nhiên (ONAN).

5.2. Tiêu chuẩn áp dụng

- IEC 60044-1 Tiêu chuẩn biến dòng đo lường.

5.3. Yêu cầu khác

Yêu cầu thử nghiệm

+ Yêu cầu có biên bản thí nghiệm điển hình (Type Test) và biên bản thí nghiệm xuất xưởng (Routine Test) phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60044-1.

Yêu cầu về cấu trúc

+ TI hạ áp được chế tạo bằng epoxy đúc, loại hình xuyên, có thể lồng được thanh cái hoặc cáp (Iđm của thanh cái hoặc cáp bằng Iđm của TI).

+ Phải có 1 tấm biển chỉ rõ các phần đầu nối cần thiết, tỷ số biến, cực tính, cấp chính xác, dung lượng của TI.

+ Kích thước của TI phải đáp ứng được các ứng suất đồng thời phát sinh do ngắn mạch.

+ Ổ đầu dây của TI có nắp che và có vít kẹp chì.

+ Đế của biến dòng điện bằng thép có khoan 2 lỗ hay 4 lỗ để dễ dàng cho việc lắp đặt.

Chứng nhận phê duyệt mẫu:

Thiết bị phải được chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam

5.4. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Kiểu		Nêu cụ thể
5	Điện áp định mức	kV	0.4
6	Tần số	Hz	50
7	Chịu điện áp xung sét danh định	kV	6
8	Chịu điện áp tần số công nghiệp	kV	3
9	Dòng điện định mức (I1đm)	A	630; 100
10	Dòng điện thứ cấp định mức (I2đm)	A	5
11	Dòng điện quá tải liên tục (%I1đm)	%	120
12	Dòng điện nhiệt Ith	kA/s	(60-80)I1đm
13	Dòng điện động Id	kA	2.5Ith
14	Cấp chính xác		0.5
15	Độ tăng nhiệt độ của cuộn dây ở I1đm	0C	60
16	Dung lượng định mức	VA	
	Loại 630/5A		15
	Loại 1000/5A		15
17	Kích thước:	mm	Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	- Đường kính ngoài - Đường kính trong - Chiều dày		
18	Trọng lượng của 1 pha	kg	Nêu cụ thể
19	Đặc tuyến từ hoá và sai số góc pha		Nêu cụ thể
20	Vật liệu của các phần dẫn điện		Đồng
21	Kiểu các cực và đầu nối		Nêu cụ thể
22	Bản vẽ mô tả kích thước WxDxH		Nêu cụ thể
23	Biên bản thí nghiệm điển hình Type Test		Có
24	Biên bản thí nghiệm xuất xưởng Routine Test		Có

3.3. Yêu cầu về Áptomát – MCCB 3 cực/ 4 cực

3.3.1 Máy cắt hạ áp MCCB (Quyết định số 2431/QĐ-EVNHA NOI ngày 19/03/2026 về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật Máy cắt hạ áp áp dụng Tổng công ty điện lực TP Hà Nội

Điều 7: 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.

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 (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).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

– 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 $I_{cs} = I_{cu}$.

c. Yêu cầu về cung cấp tài liệu chứng minh kết quả thử nghiệm điển hình:

- Tất cả các hạng mục thử nghiệm và Chứng nhận thử nghiệm điển hình (Type Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm điển hình (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của MCCB phải được thực hiện và phát hành tại một hoặc nhiều Phòng thí nghiệm được cấp Chứng nhận ISO/IEC 17025 bởi Cơ quan là thành viên của Tổ chức Công nhận các phòng thí nghiệm quốc tế (ILAC), hoặc bởi Cơ quan là thành viên thuộc các Tổ chức đã ký Thỏa thuận công nhận lẫn nhau của ILAC (ILAC MRA) cấp chứng nhận.

- Nhà thầu phải cung cấp các tài liệu liên quan đến kết quả thử nghiệm và năng lực Phòng thí nghiệm sau đây:

+ Bản gốc hoặc bản sao có thể truy xuất nguồn gốc các Chứng nhận thử nghiệm điển hình (Type Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm điển hình (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của thiết bị theo yêu cầu tại điểm a khoản này nêu trên.

+ Chứng chỉ công nhận hoặc tài liệu chứng minh Phòng thí nghiệm đạt chứng nhận ISO/IEC 17025.


Điều 8: Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
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		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: $0,5 \div 1 \times I_n$.
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	≥ 800

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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
13.1	MCCB 03 cực/04 cực		50,100,250,400
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)
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)
18.5	Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện		
19	Số lượng tiếp điểm phụ		
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại khoản 3 Điều 6
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 3

Yêu cầu về nhận diện thương hiệu (Theo thông báo 255/TB-EVNHA NOI ngày 7/04/2022)

TT	Hạng mục đối tượng, thiết bị	Nhãn hiệu	Bố cục nhãn hiệu	Ghi chú
4	Tủ hạ thế		Bố cục dọc và kèm họa tiết	

Nhãn hiệu EVNHA NOI 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.

Hệ thống nhận diện thương hiệu khi áp dụng tại vị trí bằng phẳng, dễ quan sát, không bị tác động bởi ngoại lực, ít chịu ảnh hưởng bởi môi trường và phải đảm bảo không ảnh hưởng đến cách điện, chế độ vận hành bình thường của thiết bị,...).



Yêu cầu kỹ thuật modem thu thập dữ liệu công tơ điện tử 3 pha tại EVN HANOI:
Áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật theo tờ trình số: 4402/TTr-B09 ngày 13/11/2017.

1) Các tiêu chuẩn và hạng mục thử nghiệm

Modem phải đáp ứng các tiêu chuẩn và hạng mục thử nghiệm như sau:

QCVN 12:2015/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị đầu cuối thông tin di động GSM.

QCVN 15:2015/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị đầu cuối thông tin di động W-CDMA FDD.

Bảo vệ đối với phóng tĩnh điện, quá độ điện nhanh, xung và các hiện tượng sụt áp, gián đoạn ngắn và biến đổi điện áp: theo tiêu chuẩn IEC 61000-4-2:2001, IEC 61000-4-4:2004, IEC 61000-4-5:2005, IEC 61000-4-11:2004.

Thử nghiệm khả năng chống bụi và nước xâm nhập (IP 54).

(Nhà thầu cung cấp các kết quả thử nghiệm được cấp bởi đơn vị thử nghiệm độc lập để chứng minh thiết bị chào thầu đáp ứng các yêu cầu trên).

2) Bảng mạch và linh kiện điện tử

Bảng mạch và linh kiện điện tử của modem chủ yếu phải theo công nghệ hàn dán bề mặt (SMT), ngoại trừ một số linh kiện bắt buộc hàn chân cắm xuyên lỗ.

3) Nguồn cấp và kiểu đầu dây của modem

Modem phải được cấp nguồn hoạt động từ nguồn điện áp xoay chiều của lưới hoặc mạch đo. Giá trị điện áp cho phép dao động $\pm 10\%$ và tần số $50\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$.

Kiểu đầu dây: nguồn đầu vào 1 pha 2 dây (1 dây pha + 1 dây trung tính) hoặc điện áp dây của 2 pha (2 dây điện áp pha thứ cấp của máy biến điện áp).

Nếu nguồn cung cấp không tích hợp trong modem thì điện áp đầu ra bộ nguồn phải có giá trị 5VDC hoặc 9VDC hoặc 12VDC và phải phù hợp với điện áp đầu vào modem cũng như đảm bảo công suất tiêu thụ của modem.

4) Vỏ modem

Vỏ modem phải kín khít, đảm bảo chịu được va đập thông thường.

Vỏ modem làm bằng vật liệu cách điện hoặc bằng kim loại được sơn tĩnh điện không chứa các thành phần vật liệu gây ô nhiễm nguy hiểm (thủy ngân, cadmium, cobalt...). Thiết kế với kích thước nhỏ gọn, giúp lắp đặt dễ dàng trong khoảng không gian nhỏ hẹp.

Khả năng chịu rung, khả năng chịu va đập khi bị rơi ở độ cao 1,5m so với mặt đất.

5) Nhãn mác

Bao gồm tối thiểu các thông tin sau:

Tên nhà chế tạo hoặc nhãn hiệu thương mại.

Kiểu/loại modem.

Điện áp danh định (đơn vị V).

Tần số danh định (đơn vị Hz).

Trên vỏ modem hoặc nắp hộp đầu nối dây phải có sơ đồ đầu dây và ký hiệu các đầu cực nối dây của modem.

6) Khởi động

Khởi động ban đầu của modem: Modem phải khởi động trong vòng 10 giây kể từ khi modem được cấp nguồn.

7) Công suất tiêu thụ

Công suất tiêu thụ $\leq 2\text{W}/10\text{VA}$

8) Khả năng tương thích điện từ

Modem phải đáp ứng các thử nghiệm tương thích điện từ (EMC) theo các tiêu chuẩn IEC 61000-4-2, 3, 4, 5, 6.

9) Các yêu cầu đối với giao tiếp vô tuyến

Băng tần: Dual-Band GSM 900/1800Mhz.

Tính năng GPRS: multi-slot class 10 hoặc class 12.

Điều khiển bằng các lệnh AT.

Tốc độ truyền dữ liệu: tương thích với tốc độ truyền dữ liệu qua GPRS của các nhà cung cấp dịch vụ mạng di động tại Việt Nam như VinaPhone, MobilePhone, Viettel...

10) Tín hiệu trực quan

Modem GPRS phải hỗ trợ hoặc điều khiển một tập hợp các đèn LED để báo hiệu trạng thái của tình trạng cung cấp mạng và các giao tiếp truyền thông. Các đèn LED này có thể nhìn thấy được từ phía trước của modem, bao gồm:

Đèn báo nguồn.

Đèn báo tình trạng kết nối.

Đèn báo truyền số liệu.

11) Đầu nối ăng ten

Modem GPRS phải có đầu nối chuyên biệt để lắp ăng ten ngoài.

Vị trí của đầu nối ăng ten cần phải dễ dàng cho việc đấu nối cáp đồng trục hoặc ăng ten ngoài.

12) Giao tiếp thẻ SIM

Giao tiếp thẻ SIM/USIM phù hợp với 3GPP TS 51.011 hỗ trợ 1.8 và 3V UICCs.

Vị trí của khe cắm cần phải dễ dàng cho việc thay thẻ SIM.

13) Kết nối dữ liệu

Modem phải có cổng truyền thông RS232/ RS485, tốc độ từ 300 - 115200 bps, các chế độ làm việc 8N1, 8E1, 8O1, 7N1, 7E1, 7O1 cho phép kết nối tới các cổng nối tiếp của thiết bị cần giao tiếp gồm công tơ và thiết bị giám sát trạm biến áp (khi có yêu cầu). Đầu giắc kết nối với công tơ và thiết bị giám sát trạm biến áp của modem phải phù hợp với cổng truyền thông của các công tơ điện tử 3 pha 3 giá đang sử dụng tại EVN HANOI và thiết bị giám sát trạm biến áp.

14) Chức năng cài đặt modem từ xa

Cài đặt modem bằng chương trình cài đặt của nhà sản xuất qua cổng RS232 tại chỗ hoặc từ xa qua giao thức TCP hoặc tin nhắn SMS (theo định dạng đặt trước).

15) Giao thức truyền dữ liệu

Modem hoạt động ở chế độ nhận và truyền dữ liệu giữa server và công tơ.

Cấu trúc khung thông tin bắt tay giữa module và server:

Start byte	Số IMEI(ID)	Mức tín hiệu	Stop byte
#	999999999999	+CSQ: xxx	#

Các thông số của module có thể được cài đặt tại chỗ qua cổng giao tiếp nối tiếp trên module hoặc từ xa qua mạng thông tin di động dựa trên giao thức TCP/IP.

Nhà thầu phải cung cấp phần mềm kiểm tra, thử nghiệm giao thức cài đặt thông số của modem.

5. Tủ điều khiển tụ bù hạ thế 0,4kV-3x15kVAr ngoài trời (bao gồm tụ bù lắp sẵn trong tủ); Tủ điều khiển tụ bù hạ thế 0,4kV-6x10kVAr ngoài trời (bao gồm tụ bù lắp sẵn trong tủ); Tủ điều khiển tụ bù hạ thế 0,4kV-6x15kVAr ngoài trời (bao gồm tụ bù lắp sẵn trong tủ)

(Áp dụng theo quyết định 9871/QĐ-HĐTV ngày 27/11/2020 của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội)

1. Yêu cầu chung

Tủ điều khiển tụ bù hạ thế được sử dụng cho mục đích điều khiển tự động việc đóng cắt các cụm tụ bù trên lưới hạ áp.

Yêu cầu chung về môi trường làm việc:

- Độ cao lắp đặt : < 1000m (so với mực nước biển).
- Điều kiện khí hậu : Nhiệt đới
- Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 45⁰ C
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 0⁰ C
- Nhiệt độ môi trường trung bình : 25⁰ C
- Độ ẩm trung bình : 85%
- Độ ẩm lớn nhất : 100%
- Hệ số động đất : 0,1g - tương đương động đất cấp 7
- Tốc độ gió lớn nhất : 160km/h

2. Tiêu chuẩn áp dụng

- IEC 60947-1: Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp.
- IEC 60529 : Mức bảo vệ tủ hạ áp (ký hiệu mã IP).
- IEC 60439-1 : Lắp ráp cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 1 thí nghiệm mẫu (Type tests) và thử nghiệm lắp ráp từng phần.
- IEC 60947-2: Cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 2 Aptômát .
- IEC 60947-4-1: Contactor và bộ điều khiển động cơ. Và các tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu khác

3.1. Yêu cầu về điện

Tủ điều khiển tự bù hạ thế phải được thiết kế phù hợp với các giá trị định mức sau:

-Hệ thống điện áp 3 pha trung tính nối đất	230/400V
- Cấp cách điện	0.6/1KV
- Điện áp cao nhất	600V
- Tần số	50Hz
- Khoảng cách dòng dò nhỏ nhất	20mm/kV
- Điện áp thử AC-50Hz trong 1 phút	3.5kV
- Điện áp xung danh định	8.0kV

3.2. Yêu cầu về thiết kế

+ Tủ điều khiển tự bù hạ áp phải có kết cấu phù hợp để có thể lắp đặt cố định trên tường, trên cột bê tông li tâm ... phù hợp với kiến trúc của các kiểu trạm biến áp khác nhau. Nhà cung cấp phải cung cấp các phụ kiện lắp đặt bao gồm các giá đỡ bằng kim loại thép mạ. Phụ kiện để treo tủ điều khiển lên cột dùng đai thép và khóa đai bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm. Phụ kiện gắn tủ điều khiển lên tường dùng các vít đảm bảo đủ độ chắc chắn. Các bộ đai gông, giá đỡ tủ phải đảm bảo chịu được trọng lượng tủ khi lắp đặt.

+ Tủ được thiết kế vận hành ngoài trời, sử dụng cho cả những vị trí lắp trong nhà.

- + Bề mặt vỏ tủ phải phẳng, nhẵn, không được cong vênh.
- + Lỗ cáp vào và ra tủ phải có giắc co và lót cao su giữ cáp.
- + Vỏ tủ điều khiển:

Nhôm hợp kim cường độ cao có chiều dày $\geq 3\text{mm}$, sơn tĩnh điện đảm bảo độ bóng, độ bền màu, chống bám bẩn, chịu được tác động môi trường. Màu sắc sơn đồng nhất với mã màu RAL 7044.

Thép có độ dày $\geq 2\text{mm}$, sau khi được gia công và hàn ghép sẽ phải mạ kẽm nhúng nóng ở nhiệt độ $4400\text{ C} \div 4500\text{ C}$ với tiêu chuẩn ASTM A123/A 123M đạt độ dày lớp mạ $70\text{-}80\mu\text{m}$, sơn tĩnh điện đảm bảo độ bóng, độ bền màu, chống bám bẩn, chịu được tác động môi trường. Màu sắc sơn đồng nhất với mã màu RAL 7044.

Nhựa Polycarbonate, sản xuất theo công nghệ ép phun, độ dày vỏ tủ tại vị trí bất kỳ từ $4,5\text{mm} \div 6\text{mm}$, bên trong phải có khung thép mạ kẽm nhúng nóng hay khung thép không gỉ V30 dày 03mm nhằm tăng cường khả năng chịu lực và cho phép lắp cố định hệ thống thanh cái, các thiết bị đóng cắt, kết cấu cố định cáp (ví dụ: đai, móc...). Bề mặt bên trong và ngoài vỏ tủ phải phẳng, bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực. Cấp chống cháy: FH2-40

+ Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ $\geq 20\text{J}$. Màu sắc tủ đồng nhất với mã màu RAL 7044.

+ Tủ có 2 lớp cánh, cánh ngoài có ô kính để quan sát được các thiết bị bên trong và các trạng thái hiển thị của bộ điều khiển tủ bù.

+ Tủ điều khiển là loại có lắp tụ bên trong tủ, không gian bên trong tủ phải đủ lớn để lắp đặt những cụm tụ bù theo các gam công suất tụ tương ứng với mỗi chủng loại tủ.

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

+ Các thanh cái đồng phải được gia công kéo nguội và được mạ bạc hoặc mạ thiếc ở tại các điểm nối, tiết diện thanh cái đảm bảo đủ theo Aptomat tổng và các nhánh. Các đầu ra trong tủ phải có các cầu đấu phù hợp với cáp M16 để đấu các tụ bù, các cầu đấu sử dụng cầu đấu chuyên dụng chia pha cho từng cấp phù hợp để đảm bảo tiếp xúc điện tốt.

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

+ Tủ điều khiển 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 $0,4\text{kV}$, 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 $1,5\text{-}2\text{mm}$.

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

3.3. Yêu cầu về thiết bị bên trong tủ

3.3.1 Aptomat hạ thế kiểu MCCB

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

Các yêu cầu kỹ thuật, đặc tính cam kết của Aptomat được lấy theo tiêu chuẩn vật tư thiết bị MCCB đã nêu tại ý mục 6 phần III-Tủ điện hạ áp và Aptomat (QĐ số 99/QĐ-HĐTV ngày 5/9/2023 (TCCS 11:2023/EVN).

- 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.

3.3.2 Contactor đóng cắt tụ bù hạ thế

+ Tiêu chuẩn áp dụng: IEC 60947-4-1.

Contactor loại 3 pha 3 cực có điện trở hạn chế xung đóng cắt bảo vệ tiếp điểm chính chuyên dùng cho đóng cắt tụ điện. Số lượng contactor tương ứng với số lượng bình tụ hoặc nhóm tụ (tương ứng với số cấp điều khiển của tủ điều khiển).

-Điện áp cách điện $U_i: \geq 690VAC$

-Điện áp làm việc: $U_e: \geq 415 VAC$

-Điện áp chịu xung định mức $U_{imp}: \geq 8kV$

-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

3.3.3. Bộ điều khiển tụ bù hạ thế

Bộ điều khiển vi xử lý nhiều cấp điều khiển, có chức năng tự động điều khiển đóng cắt tụ bù theo 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/Bằng tay

Nhiệt độ làm việc: $0 \div + 55^{\circ}\text{C}$

3.3.4. Tủ bù hạ thế

Các yêu cầu kỹ thuật, đặc tính cam kết của tủ bù hạ thế được lấy theo tiêu chuẩn vật tư thiết bị tủ bù hạ áp 3 pha/0,4kV đã nêu tại điểm B mục 4.

3.4. Yêu cầu về nhãn mác

Nhãn mác trên tủ điều khiển tủ bù hạ áp phải có các nội dung:

- Loại tủ hạ áp – Nhà chế tạo – Số Seri
- Năm sản xuất
- Điện áp định mức
- Dòng điện định mức
- Tần số

3.5. Yêu cầu về thông tin đưa vào tài liệu thầu

- Ủy quyền bán hàng do chính hãng sản xuất thiết bị cấp.
- Giấy chứng nhận thí nghiệm điển hình áp tô mát, contactor.
- Phụ lục: Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết.
- Các bản vẽ mô tả bố trí thiết bị.
- Các tài liệu kỹ thuật mô tả thiết bị và bản kê các phụ kiện có trong tủ điều khiển.
- Tuổi thọ thiết kế trung bình của thiết bị, điều kiện và chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ thiết kế.
- Hướng dẫn bảo quản, vận chuyển, quy trình lắp đặt, thí nghiệm đóng điện thiết bị sau lắp đặt.
- Hướng dẫn vận hành thiết bị trong điều kiện bình thường, xử lý những bất thường; cảnh báo những chế độ vận hành không bình thường làm ảnh hưởng đến chất lượng, tuổi thọ thiết bị (có phân loại mức độ ảnh hưởng do các chế độ vận hành không bình thường khác nhau gây ra)
- Hướng dẫn về tần suất, hạng mục kiểm tra, giám sát, theo dõi những chỉ thị, biểu hiện trên thiết bị để phát hiện kịp thời bất thường, nguy cơ hư hỏng thiết bị.
- Hướng dẫn công tác thí nghiệm (định kỳ theo từng giai đoạn từ khi bắt đầu đưa thiết bị vào vận hành, các hạng mục thí nghiệm phải thí nghiệm) các thông số và cách đánh giá để đảm bảo thiết bị đủ tiêu chuẩn vận hành tin cậy.
- Hướng dẫn công tác bảo dưỡng định kỳ; thay thế linh phụ kiện; sửa chữa những hư hỏng của từng bộ phận để đảm bảo thiết bị đáp ứng vận hành đúng các chức năng.
- Nêu những yêu cầu về đào tạo trang thiết bị cần để vận hành, thí nghiệm, kiểm tra, giám sát, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị; khuyến cáo những linh phụ kiện cần dự phòng và điều kiện thay thế.

3.6. Yêu cầu về thí nghiệm

Tủ điều khiển tủ bù hạ thế và các thiết bị đóng cắt phải qua thí nghiệm xuất xưởng tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC tương ứng.

3.7. Yêu cầu về đóng gói và giao hàng

Mỗi một tủ điều khiển tủ bù hạ thế đều được đóng gói để bảo đảm an toàn trong quá trình vận chuyển và bảo quản.

4. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ điều khiển tự bù hạ áp		
	Nhà sản xuất		Nêu rõ
	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
	Nước sản xuất		Nêu rõ
	Điện áp danh định	kV	0,4
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	0,6/1
	Tần số	Hz	50
	Khoảng cách đường rò nhỏ nhất	mm/kV	20
	Mức cách điện	kV	0,6/1
	Điện áp thử AC tần số 50Hz trong 1 phút	kV	3,5
	Điện áp xung danh định	kV	8
	Nhiệt độ môi trường trung bình	°C	25
	Mức bảo vệ cho vỏ tủ		IP54
	Vật liệu vỏ tủ		Nêu rõ
	Vật liệu thanh cái		Đồng mạ
	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ		Có
	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		Có
	Phụ kiện lắp đặt thiết bị		Đầy đủ
2	Aptomat hạ thế kiểu MCCB		Đáp ứng theo mục 6 phần I-Tủ điện hạ áp và Aptomat
3	Contactơ hạ thế		
	Nhà sản xuất		Nêu rõ
	Nước sản xuất		Nêu rõ
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-4-1
	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
	Điện áp cách điện Ui	V	≥690
	Điện áp làm việc Ue	V	≥415
	Điện áp chịu xung định mức Uimp	kV	≥8

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Dòng điện định mức	A	Theo công suất bình tụ hoặc nhóm tụ ứng với cấp điều khiển
	Điện áp nguồn điều khiển	VAC	230
	Tiếp điểm chính thường hở		3N0
	Tiếp điểm phụ		Nhà thầu tùy chọn
	Khả năng cắt dòng điện định:	A	$\geq 200I_n$
	Số lần đóng cắt có tải:	Lần	≥ 250.000
	Số lần thao tác định mức trong 1 giờ:	Lần	≥ 240
	Tài liệu mô tả contactor		Có
	Các bản vẽ đấu nối, lắp đặt, kích thước		Có
	Các biên bản thí nghiệm Type Tests và Routine Test		Có
	Các đặc tính khác		Nêu rõ
4	Bộ điều khiển tự bù		
	Nhà sản xuất		Nêu rõ
	Nước sản xuất		Nêu rõ
	Nguồn cấp:	VAC	220-240/380-415
	Số cấp điều khiển đầu ra		Tùy chọn
	Tần số	Hz	50
	Dòng điện đầu vào	A	5
	Số tiếp điểm đầu ra		Tùy chọn (theo cấp điều khiển)
	Độ bền tiếp điểm đầu ra	Lần	100.000
	Chế độ điều khiển		Tự động
	Nhiệt độ làm việc:	$^{\circ}\text{C}$	$0 \div +55$
5	Tụ bù hạ thế		Đáp ứng theo mục bên dưới

Tụ bù hạ áp 3 pha 0,4kV

1. Yêu cầu chung

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

Các tụ điện là loại 3 pha, 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.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

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

3. Yêu cầu khác

3.1. Yêu cầu về thử nghiệm

Thử nghiệm xuất xưởng:

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

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

Thử nghiệm điển hình:

Các biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đề 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 tanδ trong tụ tại nhiệt độ tăng cao (Capacitor loss tangent (tanδ) measurement of elevated temperature).
- Thử điện áp AC giữa các đầu cực và vỏ tụ (AC voltage test between terminals and container).
- Thử điện áp xung sét giữa các đầu cực và vỏ tụ (Lightning impulse voltage test between terminals and container).
- Thử nghiệm phóng điện ngắn mạch (Short – circuit discharge test).
- Thử nghiệm tuổi thọ (Ageing test).
- Thử nghiệm khả năng tự phục hồi cách điện (Self – healing test).
- Thử nghiệm phá hủy (destruction test).

3.2 Yêu cầu về mã hiệu

Mỗi tụ điện phải có một tấm nhãn ghi các thông tin được quy định trong tiêu chuẩn IEC60831.

4. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Xuất xứ		Nêu rõ
2	Tên nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60831-1/2 hoặc tương đương
6	Chủng loại		

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Loại tụ lắp trong nhà		Ba pha, đấu 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, đấu 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	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50
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	$\leq 0,2$

BCKTKT: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Tổng tổn hao bao gồm cả điện trở xả	W/kVar	$\leq 2\text{W/kVar}$
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 $\leq 75\text{V}$ trong vòng 3 phút sau khi ngắt điện từ điện áp ban đầu $U_{\text{Peak}} = \sqrt{2}U_n$
20	Kẹp cực đầu dây phải có khả năng đấu nối dây tiết diện đến		
	10 kVar	mm ²	≥ 6
	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

6. Đặc tính kỹ thuật dây đồng bọc 22kV -1x50mm²; Cách điện XLPE, U₀/U: 12,7/22(24)kV

(Áp dụng theo quyết định 3447/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội)

A. Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h
----------------------	----------

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

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

3. Chứng chỉ chất lượng

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất máy biến dòng điện. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng. Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v

B. Dây bọc cách điện dùng cho TBA kiểu treo (trạm cột).

1. Yêu cầu chung:

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

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

Áp dụng các tiêu chuẩn: TCVN 5935-2 (IEC60502-2): Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m = 1,2kV$) 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:

a. Tổng quát.

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

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

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

b. Đặc tính kỹ thuật

- Cấp điện áp: sử dụng tại cấp điện áp 22kV

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

+ Làm việc bình thường: 90⁰C

+ Khi tải tăng cường bức: 105⁰C

+ Khi ngắn mạch: 250⁰C

c. Ruột dẫn.

- Ruột cáp phải là dây dẫn đồng ủ mềm loại nhiều sợi được ép tròn vặn xoắn, có điện trở lõi và cấu trúc lõi phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC60228) class 2.

d. Chất cách điện ruột dẫn.

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

e. Đánh ký hiệu.

- Lớp ngoài phải đánh ký hiệu với:

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

- Số lõi và tiết diện danh định

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

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

4. Yêu cầu về thử nghiệm.

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

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

5. Yêu cầu khác.

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

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

- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuốn dây bọc trên cuộn lô đó. Đầu dây bọc trong lô khi chưa sử dụng được bảo vệ bằng chụp đầu cáp kiểu co ngót nóng.

- Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.

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

6. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật.

Dây bọc cách điện 22kV - 1 pha dùng cho TBA kiểu treo (trạm cột)

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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
23	Đường kính mặt bích tối đa trên lô cuộn cáp	m	2,2
24	Trọng lượng tối đa toàn bộ lô cuộn cáp	kg	5000
25	Biên bản thí nghiệm type test và routine test		có
26	Biên bản test phải đáp ứng các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		có
27	Tài liệu kỹ thuật của cáp kèm theo		có

Ghi chú:

- (*) Khả năng mang tải của dây bọc tại điều kiện nhiệt độ của không khí 30°C.

7. Đặc tính kỹ thuật cáp ngầm 22kV-Cu-1x50mm²- chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE

(Áp dụng theo quyết định 2428/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

Điều 9. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc cáp:

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

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

2. Công nghệ sản xuất:

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

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

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

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

Chiều dài cáp trong mỗi bành: 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.

Điều 10. Đặc tính kỹ thuật của cáp

1. Ruột dẫn điện:

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

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
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 (vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90
ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

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

- Độ sai lệch giữa giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất phải đáp ứng $(t_{\max} - t_{\min}) / t_{\max} \leq 0,15$

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

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

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

Điện áp định mức	12,7 kV (U_0)/22 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:	
- Thử nghiệm điển hình	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:	
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5 U_0 trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4 U_0 trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV

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

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

4. Màn chắn cách điện:

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

b. Lớp 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 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 một lớp sợi đồng, tiết diện lớp màn chắn kim (màn chắn đồng) loại đáp ứng:

$\geq 16\text{mm}^2$ 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 $400\text{mm}^2 \div 630\text{mm}^2$

Ghi chú:

Hoặc người mua phải quy định tổng tiết diện tối thiểu của lớp sợi đồng cho mỗi pha, giá trị này được tính toán theo IEC 60949:1988 - Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heat effects.

g. Bên ngoài lớp màn chắn kim loại (màn chắn đồng) có bọc một lớp băng có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.

5. 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 đun.

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).

6. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại bằng dải băng kép.

a. 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 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 quần 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 băng quần dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.

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

Điều 11: Các yêu cầu về thử nghiệm

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

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):
 - 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)
2. Thử nghiệm điển hình (type test):
 - a. Thử nghiệm điện tuần tự các bước sau:
 - Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.
 - Đo tgδ.
 - Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.
 - Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 15 phút).
 - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U₀).
 - b. Thử nghiệm không điện:
 - Đo chiều dày cách điện.
 - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được 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 (PVC) 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.

8. Tiêu chuẩn kỹ thuật Cáp hạ áp-Cu-1x120mm²- Không giáp kim loại, cách điện XLPE; Cáp hạ áp - Cu-1x240mm²- Không giáp kim loại, cách điện XLPE; Cáp hạ áp - Cu-4x50mm²- Không giáp kim loại, cách điện XLPE; Cáp hạ áp - Cu-4x70mm²- Không giáp kim loại, cách điện XLPE; Cáp hạ áp ruột đồng 2x2,5mm² – không có băng thép.

(Áp dụng theo quyết định 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội)

1. Phạm vi:

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

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

TCVN 5935-1 (IEC 60502-1): Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m = 1,2kV$) 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 hoặc ruột nhôm loại 1 lõi, 2 lõi, 3 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 hoặc nhôm 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 môi, 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 (*với cáp không sử dụng lớp chống va chạm cơ giới sẽ không có phần này*).

- 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 về thử nghiệm

Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với tất cả các loại cáp ngầm 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 cuốn vào mỗi cuộn lô.

Cáp hạ áp ruột đồng 1x120mm² – không có băng nhôm

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	1x120
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)	Sợi	≥ 18
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	12,3 - 13,5
9	Băng giãn nở chống thấm nước trong lõi		có
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE/EPR
11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)	mm	1,2/1,6
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC/PE
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	0c	90
16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở t ⁰ = 20°C	Ω/km	0,153

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
18	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu cụ thể
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

Cáp hạ áp ruột đồng 1x240mm² - không có băng nhôm.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm^2	1x240
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi) - đồng/nhôm	Sợi	≥ 34
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	17,6 - 19,2
9	Băng giăn 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	1,7/2,2
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC/PE
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	$^{\circ}\text{C}$	90
16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở $t_0 = 20^{\circ}\text{C}$	Ω/km	0,0754

BCKTKT: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026

18	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu cụ thể
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

Cáp hạ áp ruột đồng 4x50mm² - không có băng thép.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm^2	4x50
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi) - đồng/nhôm	Sợi	≥ 6
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	7,6 - 8,6
9	Băng giãn nở chống thấm nước trong lõi		có
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE
11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)	mm	1,0/1,4
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	$^{\circ}\text{C}$	90
16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở $t_0 = 20^{\circ}\text{C}$	Ω/km	0,387
18	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu cụ thể
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể

BCKTKT: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026

21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

Cáp hạ áp ruột đồng 4x70mm² - không có băng thép.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	4x70
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi) - đồng/nhôm	Sợi	≥ 12
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	9,3 - 10,2
9	Băng giãn nở chống thấm nước trong lõi		Có
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE
11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)	mm	1,1/1,4
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	0 _C	90
16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở t ₀ = 20oC	Ω/km	0,268
18	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu cụ thể
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể

BCKTKT: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026

24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

Cáp hạ áp ruột đồng 2x2,5mm² - không có băng thép.

STT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
4	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
5	Loại		Đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	Nêu cụ thể
7	Loại vật liệu cách điện		PVC
8	Độ dày danh định của vật liệu cách điện cho từng lõi dẫn của cáp kiểm tra với tiết diện danh định: 2,5mm ²	mm	0,8
9	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC
10	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc	mm	1,5±0,1
11	Đường kính ngoài danh định của cáp	mm	Nêu cụ thể
12	Nhiệt độ tối đa của dây dẫn	°C	70
13	Điện trở một chiều của từng lõi dẫn tại t = 20°C - với tiết diện danh định: 2,5mm ²	Ω/km	7,41
14	Điện trở xoay chiều của dây dẫn tại t = 90°C	Ω/km	Nêu cụ thể
15	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		Có Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các
16	Tài liệu kỹ thuật của cáp kèm theo		có

9. Đặc tính kỹ thuật hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn; hộp đầu cáp góc Elbow

(Áp dụng theo quyết định 2428/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

Điều 21. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc:

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

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

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

T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung áp 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 cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x50, 1x50 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng hoặc nhôm

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

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

$\geq 16\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện đến 120mm²

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

Điều 22. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc loại đơn

- a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_0/05\text{phút}$ và/hoặc $4U_0/15\text{phút}$:
 - Đối với cáp $12,7(U_0)/22\text{kV}$: $57\text{ kVAC}/05\text{phút}$ và/hoặc $51\text{ kVDC}/15\text{phút}$
- b. Độ bền điện áp xung:
 - Đối với cáp $12,7(U_0)/22\text{kV}$: 125kV .
- c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp $1,73U_0$.
- d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C , nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn IEC 61442:2005 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.

Điều 23. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình.

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

A. Trình tự thử 1:

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

B. Trình tự thử 2:

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

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

C. Trình tự thử 3:

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

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

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

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

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

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

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

6. Thử điện áp xung (Impulse).

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

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

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

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

3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

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

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).

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

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

4. Lực thao tác (Operating force).

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

Điều 27. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc:

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

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

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

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

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

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV- 3x50mm², 1x50mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng hoặc nhôm

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

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

$\geq 16\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện đến 120mm²

$\geq 25\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện từ 150mm² ÷ 300mm²

Điều 28. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc Elbow

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 IEC 61442:2005 hoặc tương đương.

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

Điều 29. 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 ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).
7. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ 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).
8. Thử điện áp xung (Impulse).
9. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

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

C. Trình tự thử 3:

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

D. Trình tự thử 4:

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

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

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

10. Tiêu chuẩn kỹ thuật thân trụ thép, hộp chực cực, máng cáp cao, hạ áp cho máy biến áp phân phối.

(Áp dụng theo quyết định 1166/QĐ-EVN HANOI ngày 05/02/2025)

Điều 4. Các yêu cầu chung:

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường trung bình năm	25 ⁰ C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ ẩm trung bình	80%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000m

1. Điều kiện vận hành của hệ thống

Bảng 1- Điều kiện vận hành của hệ thống

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	0,4	
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây	3 pha 4 dây	1 pha 2 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24	≥ 0,4	≥ 0,23
Tần số (Hz)	50		

Điều 5. Yêu cầu kỹ thuật của trụ thép đỡ MBA có ngăn lắp tủ RMU 22kV và tích hợp tủ tổng hạ áp:

1. Yêu cầu kỹ thuật

a) Thân trụ thép, tấm đáy, tấm mặt được làm bằng thép tấm, có độ dày được tính toán để đảm bảo khả năng chịu lực khi đỡ MBA phân phối đặt trên đầu trụ thép theo kết quả tính toán thiết kế công trình.

b) Thân trụ thép có thể có các khe thông gió nhưng tối thiểu phải đáp ứng mức bảo vệ IP54, việc chế tạo thân trụ thép phải đảm bảo không tạo ra các hốc có thể gây đọng nước hoặc để đọng vật làm hang, tổ trú ẩn.

c) Bên trong thân trụ thép có tối thiểu hai khoang rộng độc lập bao gồm:

- 01 khoang lắp đặt tủ RMU phù hợp để đấu nối và thao tác phía trung áp. (khoang cao áp).

- 01 khoang để lắp đặt các thiết bị đóng cắt, hệ thống thanh cái, thanh dẫn phân phối điện hạ áp, hệ thống tụ bù hạ áp (khoang hạ áp).

d) Khoang cao áp phải đảm bảo đủ không gian để lắp đặt loại tủ RMU có ngăn đáp ứng để lắp các thiết bị SCADA.

e) Thiết kế khoang hạ áp phải đáp ứng các định hướng kỹ thuật như sau:

- Các thiết bị đóng cắt, phân phối điện hạ áp, tụ bù hạ áp (bao gồm cả thiết bị điều khiển đóng cắt tụ trong trường hợp trang bị hệ thống tụ bù có điều khiển) được lắp đặt trên khung giá đỡ dạng Rack; khung giá đỡ này (và các thiết bị đóng cắt, phân phối điện hạ áp lắp đặt trên nó) có thể dễ dàng tháo dỡ, đưa ra ngoài thân trụ thép khi cần thiết (như xử lý sự cố; nâng cấp, thay đổi cấu hình phân phối phía hạ áp của MBA ...).

- Phải bố trí ngăn chống tổn thất để lắp đặt công tơ và các trang bị đo đếm điện năng theo quy định.

- Vị trí lắp các bình tụ bù phải được bố trí đảm bảo khi sự cố nổ bình tụ không làm hư hỏng các thiết bị đóng cắt, điều khiển trong khoang hạ áp này.

f) Các thiết bị đóng cắt cao áp, hạ áp bên trong trụ thép phải bố trí ở vị trí phù hợp hoặc bố trí sàn thao tác để người vận hành thuận tiện đứng thao tác trong tư thế bình thường.

g) Các khoang cao áp, hạ áp của trụ thép phải được bố trí cánh cửa mở kiểu 2 cánh, đóng, mở bằng bản lề, có chốt trên và chốt dưới, có dây nối đất để nối với thân chịu lực của trụ đỡ. Các cánh cửa có vị trí để khóa lại bằng khóa có chìa kèm theo nắp che khóa để ngăn chặn mưa trong điều kiện vận hành ngoài trời. Mặt trong của cánh cửa lắp tủ RMU có hộp đựng tài liệu quản lý vận hành trạm và các giá đỡ tay thao tác tủ RMU.

h) Kết cấu của thân trụ thép được thiết kế sẵn các vị trí để lắp đặt MBA, các máng cáp và các phụ kiện khác lắp đặt bên ngoài (như đèn báo sự cố tủ RMU, ăng ten ...).

i) Trên thân trụ thép phải được lắp đặt sẵn các thang trèo; nếu thang trèo là kết cấu có thể tháo rời thì chúng phải có khả năng gấp gọn lại khi không sử dụng và phải có cơ cấu khóa, chốt bảo vệ để ngăn ngừa người không có nhiệm vụ cố ý sử dụng.

j) Vị trí lắp đặt MBA trên đầu trụ thép phải được thiết kế, lắp đặt các phụ kiện sao cho trong trường hợp MBA bị sự cố chảy dầu, trào dầu thì lượng dầu thoát ra đó phải được thu gọn và chảy xuống phía dưới chân bộ lắp trụ thép.

k) Thân trụ thép sau khi gia công hoàn chỉnh phải được bảo vệ để chống ăn mòn như sau:

- Phần thân trụ thép thiết kế để chịu lực: Mạ kẽm nhúng nóng và sơn phủ lớp sơn bảo vệ cho tất cả các bề mặt. Loại sơn sử dụng phải đảm bảo phù hợp và có độ bền lâu dài khi sơn phủ lên bề mặt thép mạ kẽm nhúng nóng.

- Các bộ phận khác còn lại của trụ thép: Sơn tĩnh điện ở tất cả các bề mặt, yêu cầu kỹ thuật về lớp sơn theo tiêu chuẩn ANSI 70.

- Màu của lớp sơn bảo vệ bên ngoài sử dụng màu ghi sáng – Mã màu RAL 7044 để tránh hiện tượng hấp thụ nhiệt khi lắp đặt ngoài trời.

l) Trụ thép sau khi chế tạo hoàn chỉnh phải được sơn sẵn biển cảnh báo an toàn và nhận diện thương hiệu của EVNHANOI đúng quy định hiện hành.

2. Yêu cầu về trang bị các thiết bị, phụ kiện

Trong trường hợp người mua có yêu cầu trụ đỡ thép phải tích hợp sẵn các thiết bị đóng cắt, phân phối trung áp, hạ áp, Nhà cung cấp/Nhà sản xuất phải thiết kế, lựa chọn, lắp đặt các thiết bị phụ kiện tương ứng theo các quy định sau:

a) Phần tủ RMU: Áp dụng Thông báo tiêu chuẩn kỹ thuật tủ RMU của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội và các bổ sung, sửa đổi, thay thế sau này.

b. Phần tủ tổng hạ áp: Áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị hạ áp của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội (theo từng gam MBA cụ thể) và các bổ sung, sửa đổi, thay thế sau này.

c. Phần máy cắt hạ áp: Áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp của Tập đoàn Điện lực Việt Nam và các bổ sung, sửa đổi, thay thế sau này.

3. Yêu cầu về cung cấp hồ sơ, tài liệu

Trụ thép và các chi tiết của chúng tối thiểu phải được cung cấp kèm theo các hồ sơ, tài liệu kỹ thuật sau đây:

- Bản mô tả thiết kế kỹ thuật kèm các giá trị tính toán đã áp dụng để chứng minh sản phẩm đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật về cơ học và về điện theo yêu cầu của người mua.

- Bản vẽ kỹ thuật và hướng dẫn lắp đặt.

4. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chính của trụ thép đỡ MBA có ngăn lắp tủ RMU và tích hợp tủ tổng hạ áp

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
I	Yêu cầu về thiết kế cơ khí của trụ đỡ		
1	Kết cấu thân trụ thép và các chi tiết, phụ kiện		Đáp ứng yêu cầu theo khoản 1 Điều 5 của Quy cách kỹ thuật này
2	Khả năng chịu tải trọng nén	tấn	Theo giá trị tính toán, thiết kế cụ thể của dự án.
3	Khả năng chịu tải trọng uốn	KN	Theo giá trị tính toán, thiết kế cụ thể của dự án.
4	Cấp bảo vệ tối thiểu của vỏ bọc của các ngăn lắp thiết bị phân phối trung áp, hạ áp		IP54
II	Yêu cầu chung về phần điện		Đáp ứng các kiện vận hành của hệ thống điện theo khoản 2 Điều 3 của Quy cách kỹ thuật này.
III	Yêu cầu cụ thể về điện đối với phần hạ áp		
1	Hệ thống thanh cái, thanh dẫn.		Bằng đồng, bọc cách điện; các vị trí thuộc môi nối tiếp xúc được mạ thiếc (Nhà cung cấp ghi cụ thể tiết diện của các thanh cái; đảm bảo phù hợp với dòng định mức của lộ tổng và các nhánh theo gam MBA; bao gồm thanh cái các pha và thanh cái trung tính nối đất trực tiếp).
2	Dòng điện định mức máy cắt hạ thế tổng	A	630A (Theo bản vẽ thiết kế)
3	Số lượng, dòng điện định mức máy cắt hạ thế các lộ ra	A	$3 \times 250 + 160A + 25A$ (Theo bản vẽ thiết kế)
4	Số lượng, tỷ số biến dòng của máy biến dòng điện		03 TI 600/5A (Theo bản vẽ thiết kế)
5	Hệ thống tụ bù hạ áp.		
IV	Hồ sơ, tài liệu kèm theo		Đầy đủ, đáp ứng yêu cầu theo khoản 3 Điều 5 của Quy cách kỹ thuật này
V	Phụ kiện kèm theo		Đầy đủ, đảm bảo đáp ứng công tác lắp đặt tại hiện trường.

Điều 7: Quy cách kỹ thuật của hộp chức cực, máng cáp cao, hạ áp của máy biến áp phân phối

1. Yêu cầu kỹ thuật chung

a) Các chi tiết dạng mặt phẳng được chế tạo bằng thép tấm (tôn) có chiều dày $\geq 2\text{mm}$ và được sơn tĩnh điện ở tất cả các bề mặt. Yêu cầu kỹ thuật về lớp sơn theo tiêu

chuẩn ANSI 70. Sử dụng màu sơn đồng bộ với màu sơn của trụ thép và các chi tiết khác của trụ thép.

b) Không giới hạn việc sử dụng các hộp chụp cực, máng cáp cao, hạ áp làm bằng kim loại chống gỉ.

c) Đối với chụp cực của MBA, yêu cầu phải thiết kế vị trí mở được cửa để phục vụ công tác kiểm tra định kỳ tình trạng mặt MBA bằng mắt thường; cửa được thiết kế để có thể đóng mở bằng bản lề và có thể khóa lại bằng khóa móc.

d) Thiết kế của các kết cấu hộp chụp cực, máng cáp cao, hạ áp tối thiểu phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

- Hình dạng, kích thước phải phù hợp với kích thước MBA và kết cấu trụ thép lắp đặt MBA.

- Có khả năng chịu tác động cơ học cao và bền với thời gian.

- Lắp đặt nhanh chóng và dễ dàng.

- Đảm bảo độ kín để chống bụi, nước xâm nhập.

- Tùy thuộc vị trí đặt trạm biến áp, yêu cầu tính toán thiết kế đồng bộ hệ thống chống tràn dầu trong trường hợp sự cố MBA.

2. Yêu cầu về cung cấp hồ sơ, tài liệu

Các chi tiết của hộp chụp cực, máng cáp cao, hạ áp tối thiểu phải được cung cấp kèm theo các hồ sơ, tài liệu kỹ thuật sau đây:

- Tài liệu mô tả thiết kế kỹ thuật.

- Bản vẽ kỹ thuật và hướng dẫn lắp đặt.

11. Đặc tính kỹ thuật Biển trạm biến áp.

(Áp dụng theo thông báo số 433/TB-EVN HANOI 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 diện thương hiệu.

- Thông tin trên biển:

- + Phía trên cùng bên trái: Logo EVNHANOI (theo quy định áp dụng Hệ thống nhận diện 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 diện 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 diện 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

Vị trí treo - Tại vị trí bằng phẳng, dễ quan sát, không bị tác động bởi ngoại lực, ít chịu ảnh hưởng bởi môi trường và phải đảm bảo không ảnh hưởng đến cách điện, chế độ vận hành bình thường của thiết bị,...).

Ví dụ mẫu áp dụng như sau:



12. Đặc tính kỹ thuật keo bọt trương nở.

(Áp dụng theo TCVN 10655:2015; Tiêu chuẩn Việt Nam về chế tạo bọt bê tông)

Là chất bọt nhựa tổng hợp, dùng để bịt kín những khe hở, đảm bảo các vết nứt và khe hở được dán kín chống sự rung động và tiếng ồn bên ngoài. Bịt kín vòng quanh cửa sổ, cửa đi, cửa trượt. Trám kín khe hở, lỗ hổng quanh ống, lỗ hổng thông hơi, đường dẫn tiện ích và ống dẫn điện.

Thích hợp với hầu hết các nguyên vật liệu xây dựng

Chịu sự chấn động, giảm tiếng ồn và giữ nhiệt tốt. Khả năng kết dính cao.

Đảm bảo các vết nứt và khe hở được dán kín chống sự rung động và tiếng ồn bên ngoài.

Có thể cắt, phủ cát, trát thạch cao và sơn. Không độc hại cho môi trường

Nhiệt độ tốt nhất khi sử dụng : 15 °C -25 °C

Thành phần : nước, dầu, axit, dung môi, chất vi sinh và chất chống ăn mòn.

1. Đặc tính kỹ thuật

Nhiệt độ thi công:	+5 °C – +35 °C (tối ưu 20 °C)
--------------------	-------------------------------

Tỷ khối:	15 – 23 kg/m ³
Độ đặc:	Không sục (ASTM C639-5)
Tính dẫn nhiệt:	0.037 W/m.k (37 °C)
Thời gian khô ngoài:	10 – 15 phút (tại 20 °C, 60%RH)
Thời gian cắt:	40 phút (tại 20 °C, 60%RH)
Thời gian khô hoàn toàn:	24 giờ (tại 20 °C, 60%RH)
Hiệu suất:	56 l
Thời hạn bảo quản:	12 tháng (tại 20 °C)

6.2.3. Đặc tính kỹ thuật của vật tư – thiết bị đường dây hạ áp.

1. Đặc tính kỹ thuật cáp vặn xoắn hạ áp 4x70mm², Cáp vặn xoắn hạ áp 4x120mm² (Áp dụng theo quyết định số 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021)

Yêu cầu chung cáp vặn xoắn

- Thông số kỹ thuật này bao gồm phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm đóng gói và giao hàng đối với cáp vặn xoắn trên không tự chịu lực, cách điện XLPE, ruột nhôm với điện áp định mức 0,6/1kV.

Các tiêu chuẩn áp dụng cáp vặn xoắn

- TCVN 6447: Cáp điện vặn xoắn cách điện bằng XLPE điện áp làm việc đến 0,6/1kV.
-TCVN 6612 (IEC60228) : Ruột dẫn của cáp cách điện và các tiêu chuẩn liên quan, các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

*** Thiết kế và lắp đặt :**

a. Số liệu thiết kế

- Cáp 3 pha phải là cáp vặn xoắn 4 lõi cùng tiết diện. Cáp 1 pha phải là cáp vặn xoắn 2 lõi cùng tiết diện.

- Cáp phải phù hợp với số liệu sau :

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

b. Dây dẫn:

Dây dẫn là dây nhôm nhiều sợi được vặn xoắn kiểu ép.

c. Cách điện của ruột cáp:

- Chất cách điện của ruột cáp là XLPE, chịu được tác động của thời tiết, chịu được tác động của tia cực tím.

- Phần trăm carbon đen : $\geq 2\%$ khối lượng
- Màu đen

d. Đánh mã ký hiệu:

- Các lõi pha phải đánh ký hiệu rõ ràng bằng các sóng gợn có hình tam giác theo chiều dọc hoặc đánh màu. Lõi trung tính không cần đánh dấu. Các ký hiệu sử dụng phải bền chắc và đảm bảo trong quá trình vận hành.

Yêu cầu về thử nghiệm :

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với tất cả các loại cáp ngầm 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 6447 (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 6447 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

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 cuốn vào mỗi cuộn lô.

*** Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật cáp vện xoắn trên không (ABC) – 4 lõi**

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp vện xoắn hạ áp 0,6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Loại		Nhôm
4	Số và tiết diện danh định của dây dẫn	mm ²	4x70 4x120
5	Số lượng sợi nhôm trong một ruột dẫn 4x70 4x120	Sợi	19 19
6	Đường kính ruột dẫn (1 lõi) 4x70 4x120	mm	9,6 - 10,1 12,8 - 13,5
7	Loại vật liệu cách điện		XLPE
8	Độ dày danh định của lớp cách điện 4x70 4x120	mm	1,5 1,7

9	Điện trở một chiều lớn nhất của lõi dẫn tại $t=20^{\circ}\text{C}$ 4x70 4x120	Ω/km	0,443 0,253
10	Khả năng mang tải của cáp 4x70 4x120	A	175 250
11	Lực kéo đứt tối thiểu của lõi dẫn (1 lõi) 4x70 4x120	kN	9,8 16,8
12	Đường kính ngoài của lõi dẫn (1 lõi) 4x70 4x120	Mm	Nêu cụ thể
13	Trọng lượng toàn bộ dây dẫn 4x70 4x120	kg/km	Nêu cụ thể
14	Chiều dài cáp tối đa trên lô cuộn cáp 4x70 4x120	M	Nêu cụ thể
15	Đường kính mặt bích tối đa trên lô cuộn cáp	M	2,2
16	Trọng lượng tối đa toàn bộ lô cuộn cáp	Kg	4.500
17	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 6447 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên qua

2. Đặc tính kỹ thuật Cáp hạ áp – Cu-4x150mm²- giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE; Cáp hạ áp -Al-1x50mm²- Không giáp kim loại, cách điện PVC; Cáp hạ áp -Cu-1x10mm²- không giáp kim loại, cách điện PVC; Cáp hạ áp -Cu-1x16mm²- không giáp kim loại, cách điện PVC;

(Áp dụng theo quyết định số 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021)

1. Phạm vi:

Thông số kỹ thuật này bao gồm phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với cáp 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 hoặc ruột nhôm loại 1 lõi, 2 lõi, 3 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 hoặc nhôm 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 (với cáp không sử dụng lớp chống va chạm cơ giới sẽ không có phần này).

- 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 về thử nghiệm

Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với tất cả các loại cáp ngầm 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 cáp hạ áp ruột đồng 4x150mm² - có băng thép:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	4x150

7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)	Sợi	≥ 18
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	13,7 - 15,0
9	Băng giăn 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

Cáp hạ áp ruột nhôm 1x50mm² – có băng nhôm

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	1x50
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi) - đồng/nhôm	Sợi	≥ 6
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	7,7 - 8,6
9	Băng giăn nở chống thấm nước trong lõi		có
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE/EPR

BCKTKT: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026

11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)	mm	1,0/1,4
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC/PE
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	°C	90
16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở t ₀ = 20°C	Ω/km	0,641
18	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu cụ thể
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

Cáp hạ áp ruột đồng 1x10mm² – không có băng nhôm.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	1x10
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)	Sợi	≥ 6
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	3,6 - 4,0
9	Băng giãn nở chống thấm nước trong lõi		Nêu cụ thể
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE/EPR
11	Độ dày danh (XLPE/EPR) định của lớp cách điện	mm	0,7/1,0
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC/PE
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	$^{\circ}\text{C}$	90
16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở $t^0 = 20^{\circ}\text{C}$	Ω/km	1,83
18	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu cụ thể
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

Cáp hạ áp ruột đồng 1x16mm² – không có băng nhôm.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm^2	1x16
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)	Sợi	≥ 6
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	4,6 - 5,2
9	Băng giãn nở chống thấm nước trong lõi		Nêu cụ thể
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE/EPR
11	Độ dày danh (XLPE/EPR) định của lớp cách điện	mm	0,7/1,0
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC/PE
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	$^{\circ}\text{C}$	90
16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở $t^0 = 20^{\circ}\text{C}$	Ω/km	1,15
18	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

3. Đặc tính kỹ thuật hộp đầu cáp ngầm hạ áp.

(Áp dụng theo quyết định số 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021)

1. Yêu cầu chung:

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.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

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, bị đầu cáp và đầu cáp ngoài trời điện áp 0,6 / 1 kV).

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

- 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 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 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 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

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

Bảng yêu cầu 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	Loại		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN hoặc tương đương
6	Số lõi cáp/vật liệu		4 lõi/đồng
7	Tiết diện cáp	mm ²	4x150
8	Loại vật liệu cách điện của cáp		PVC/XLPE
9	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	1,2
10	Phụ kiện đấu nối		Trọn bộ
11	Tiết diện dây nối đất	mm ²	Nêu cụ thể
12	Chiều dài dây nối đất	mm	Nêu cụ thể
13	Số lượng dây nối đất	Sợi	01
14	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể
15	Kích thước	mm	Nêu cụ thể
16	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo		Có
17	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 đó đủ để thi công hộp đầu cáp, có xác nhận của nhà sản xuất và của nhà thầu</i>)		Có
18	Tài liệu của kỹ thuật và biên bản thí nghiệm (type test, routine test) của đầu cốt đồng (hoặc nhôm hoặc xử lý đồng nhôm hoặc vật liệu đặc biệt sử dụng bu-lông lực) phải được cung cấp và chứng nhận chất lượng		Có

19	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 tiêu chuẩn liên quan
----	---	--	---

4. Tiêu chuẩn kỹ thuật của hộp phân dây.

(Áp dụng theo quyết định số 11282/QĐ-EVN HANOI ngày 18/12/2024)

* Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

Hộp đấu nối, phân chia pha phụ tải từ đường trực đường hạ áp 3 pha 4 dây vào các chủng loại hộp bảo vệ công tơ.

2. Các tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 4255 (IEC60529), Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài - Mã IP.
- TCVN 9900-11-10:2013(IEC 60695-11-10:2003) Tiêu chuẩn thử nghiệm nguy cơ cháy.
- IEC 62262:2002 -Tiêu chuẩn mức độ bảo vệ do vỏ bọc cho thiết bị điện chống lại các tác động cơ học bên ngoài - mã IK.
- IEC 60439-5:2006 Các yêu cầu đặc biệt cho các cụm lắp đặt ở ngoài trời ở nơi công cộng.
- Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

3. Yêu cầu kỹ thuật:

- Làm bằng vật liệu cách điện liệu nhựa composite hoặc nhựa ABS ép phun hoặc nhựa PC-GF (Polycarbonate) có gia cường sợi thủy tinh (Glass Fiber reinforced) hoặc nhựa UPVC (*Unplasticized Poly Vinyl Chloride*); màu ghi sáng, kích thước gọn nhỏ,
- Đạt mức bảo vệ tối thiểu IP 54(IEC 60529), và có độ bền va đập $\geq 20J$ đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC 62262:2002 hoặc tương đương.
- Cấp chống cháy phải đạt cấp HB40 (TCVN 9900-11-10/ IEC 60695-11-10) hoặc các tiêu chuẩn chống cháy tương đương.
- Trang bị các hàng kẹp/cầu đấu dây có cách điện và tiết diện truyền dẫn, định vị, kẹp chặt phù hợp để đấu nối các dây cáp vào và các cáp ra đủ đáp ứng mật độ dòng của phụ tải tổng và từng nhánh ra (đáp ứng quy phạm trang bị điện). Hàng kẹp/cầu đấu dây vào và dây ra phải đảm bảo lắp đặt được cáp đồng, đảm bảo dòng

tải điện, đảm bảo tiếp xúc tốt cho loại dây cáp nhiều sợi/cáp 1 sợi và cung cấp kèm theo đủ các đầu cốt xử lý đồng - nhôm để đấu được cả dây nhôm. Trường hợp hàng kẹp sử dụng vít ép bắt dây tại cầu đầu, yêu cầu phải sử dụng tối thiểu 02 vít đầu/vị trí cáp vào/ra để đảm bảo tiếp xúc trong quá trình vận hành lâu dài.

- Có kết cấu phù hợp để lắp đặt cố định trên tường hoặc trên cột bê tông có đường kính $200 \div 300\text{mm}$ hoặc phòng kỹ thuật của chung cư. Hộp có đầy đủ các phụ kiện lắp đặt và phải đảm bảo đủ độ chắc chắn.

- Được thiết kế và chế tạo đảm bảo vận hành trong điều kiện khí hậu nhiệt đới (nhiệt độ môi trường tối đa là 45°C) - *nhà cung cấp phải có giấy chứng nhận thử nghiệm lão hoá để khẳng định*.

- Cửa hộp là loại khớp ghép (không dùng bản lề) được bắt khoá và có dụng cụ mở kèm theo.

- Vị trí cáp vào và cáp ra bố trí ở đáy hộp, phù hợp cho một đường cáp vào 3 pha 4 dây tiết diện $4 \times 35 \text{ mm}^2 \div 4 \times 95 \text{ mm}^2$ và 12 đường cáp ra tiết diện đến $2 \times 25 \text{ mm}^2$. Các lỗ cáp phải có nắp bịt cáp có nhiều khác đảm bảo vừa khít với các tiết diện cáp khác nhau.

- Kẹp đầu cáp vào phù hợp với cáp tiết diện $4 \times 35 \text{ mm}^2 \div 4 \times 95 \text{ mm}^2$. Đối với 3 pha lửa, mỗi pha có 4 vị trí để đấu cáp ra, phù hợp với cáp tiết diện đến 25 mm^2 . Riêng pha trung tính có tối thiểu 12 vị trí đầu dây ra đến 25 mm^2 .

4. Yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

- Kiểm tra độ tăng nhiệt của các phần đầu nối trong hộp phân dây:

- + Độ tăng nhiệt

- + Khả năng chịu nhiệt ở 100°C trong 5h

- Thử cấp bảo vệ IP

- Thử độ bền va đập

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Hộp phân dây phải có biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên sản phẩm tương tự để chứng minh sản phẩm phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Thử cấp bảo vệ IP

- Thử độ bền va đập

- Kiểm tra độ tăng nhiệt của các phần đầu nối trong hộp phân dây:

- Thử nghiệm độ bền cách điện

- Thử nghiệm lão hoá

- Thử nghiệm nguy cơ cháy

c. Yêu cầu về thử nghiệm nghiệm thu:

- + Hộp phân dây cần được thử nghiệm mẫu khi nghiệm thu. Thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- + Yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu có thể được nêu rõ trong hồ sơ thầu. Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)
$p = 1$	$n < 100$
$p = 2$	$100 \leq n < 500$
$p = 4$	$500 \leq n < 2000$
$p = 4 + 1.5n/1000$	$2000 \leq n \leq 20000$
$p = 19 + 0.75n/1000$	$n > 20000$

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật của hộp phân dây.

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC-60529, IEC 62262, 60439-5. IEC 60695-11-10
2	Khả năng chống bụi, nước		IP54 (hoặc cao hơn).
3	Khả năng chịu tác động của ngoại lực	J	≥ 20 (IEC 62262)
4	Cấp phân loại vật liệu chống cháy		HB40 (TCVN 9900-11-10)
5	Cửa hộp + Khoá		Có
6	Thanh chia điện		
6.1	+ Vật liệu		Hợp kim đồng mạ thiếc
6.2	+ Kết cấu		
	Số lỗ và tiết diện cáp vào hộp		01 lỗ cho cáp vào có tiết diện $35 \div 95\text{mm}^2$
	Số lỗ và tiết diện cáp ra khỏi hộp		12 lỗ cho cáp ra có tiết diện $6 \div 25\text{mm}^2$
7	Phụ kiện để lắp đặt (có thể lắp đặt cả trên cột lẫn trên tường)		Có
8	Phụ kiện đấu nối (đầu cose ...)		Có
9	Trọng lượng tổng thể hộp	kg	$2 \div 5$
10	Kích thước tổng thể		
	- Chiều rộng	mm	$250 \div 350$
	- Chiều sâu	mm	$100 \div 200$
	- Chiều cao	mm	$250 \div 400$
11	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả		Có
12	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có

5. Tiêu chuẩn kỹ thuật của hộp bảo vệ công tơ.

(Áp dụng theo quyết định số 9871/QĐ-EVN HANOI ngày 27/11/2020)

- Hộp bảo vệ công tơ phải có vỏ tránh được những tác động của thời tiết, không bắt bụi lớp vỏ ngoài cách điện bằng vật liệu nhựa PC-GF (Polycarbonate) có gia cường sợi thủy tinh (Glass Fiber reinforced); màu ghi sáng

vỏ có độ bền va đập $\geq 20\text{J}$ đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC 62262:2002, trên nắp hộp có biểu tượng:

EVN HANOI

SO ĐT 19001288

và lô gô của nhà sản xuất, hộp công tơ có màu ghi sáng hoặc tương đương.

- Nhà sản xuất phải có các chứng chỉ chất lượng ISO 9001.

- Các hộp công tơ được trang bị các cầu đấu dây có cách điện và tiết diện truyền dẫn, định vị, kẹp chặt phù hợp để đấu nối các dây cáp vào và các cáp ra đủ đáp ứng mật độ dòng của phụ tải tổng và từng hộ.

- Hộp công tơ phải có kết cấu phù hợp để lắp đặt cố định trên tường hoặc trên cột bê tông có đường kính 200-300mm hoặc phòng kỹ thuật của chung cư. Nhà cung cấp phải cung cấp các phụ kiện lắp đặt bao gồm các giá đỡ bằng kim loại thép mạ. Phụ kiện để treo hộp lên cột dùng đai thép và khóa đai bằng thép không rỉ. Phụ kiện gắn hộp công tơ lên tường dùng các vít đảm bảo đủ độ chắc chắn. Các bộ đai gông, giá đỡ hộp công tơ phải chịu được trọng lượng khi lắp công tơ vào hộp khi gắn lên tường hay lên cột, vỏ hộp công tơ không bị cong vênh.

- Các hộp công tơ phải được thiết kế và chế tạo đảm bảo vận hành trong điều kiện khí hậu nhiệt đới trong 20 năm mà không giảm quá 5% tính năng về điện và cơ học (nhà cung cấp phải có giấy chứng nhận thử nghiệm lão hóa để khẳng định chức năng này).

- Hộp công tơ phải được thiết kế bao gồm 02 ngăn riêng biệt, 01 ngăn đặt công tơ ở phía trên và cầu đấu dây vào, ngăn dưới đặt aptomat, hàng kẹp đấu dây ra, nắp che ngăn dưới có bản lề mở ngược lên trên.

- Độ dày của vỏ hộp $\geq 3\text{mm}$, ngăn trên lắp công tơ được kẹp chặt và niêm phong chì, đảm bảo kín không tác động cơ học được từ bên ngoài vào và từ ngăn dưới lên.

- Hộp có kết cấu kẹp chì để bảo vệ công tơ 1(3) pha. Kết cấu kẹp chì niêm phong trong khoang dưới (khoang ATM), hạn chế tối đa tác động của ngoại lực và của ảnh hưởng môi trường vào viên chì và dây chì niêm phong. Mọi can thiệp kỹ thuật trong quá trình vận hành sửa chữa chỉ được thực hiện ở khoang dưới, không ảnh hưởng đến tác động niêm phong phần hộp phía trên.

- Bề mặt vỏ hộp phải phẳng và nhẵn bóng không có vết phồng rộp.

- Vị trí mỗi công tơ có 01 cửa sổ trong suốt bằng kính, chịu được tia cực tím và có thể gá lắp chắc chắn để có thể đọc được chỉ số công tơ mà không phải mở nắp hộp. Mặt kính làm bằng thủy tinh có độ dày $\geq 3\text{mm}$, gài phía trong nắp hộp và có thể tháo lắp được từ bên trong. Chất lượng vật liệu làm cửa sổ phải đảm bảo không ố, mờ, đục, trong suốt, đảm bảo tối thiểu 20 năm làm việc phải đọc được rõ số hiển thị trên mặt công tơ bằng mắt thường.

- Vị trí cáp vào và ra bố trí ở đáy hộp công tơ.

- Mức độ bảo vệ phải kín, cấp IP54 theo tiêu chuẩn IEC 60529. Các cửa sổ để đọc, cửa sập thiết bị đóng cắt (ATM), lối cáp vào và cáp ra không được ảnh hưởng đến độ bảo vệ IP54.

- Trong hộp bảo vệ công tơ có các giá đỡ để bắt công tơ (không phải khoan đục hộp) và có khả năng lắp được các chủng loại công tơ khác nhau mà Tổng công ty hiện đang sử dụng.

- Kích thước hộp công tơ phù với số lượng, chủng loại công tơ lắp đặt và có khả năng lắp được các chủng loại công tơ khác nhau mà Tổng công ty hiện đang sử dụng.

- Áp tô mát và cầu đầu dây ra đặt ở ngăn riêng biệt và phải đảm bảo an toàn để không được có bất cứ bộ phận nào có thể trực tiếp tiếp xúc bằng tay khi có điện, kể cả khi mở cửa áp tô mát. Cầu đầu dây phải được lắp trên các giá đỡ chắc chắn.

- Hộp công tơ phải có bao gói để bảo vệ khi bảo quản trong kho và khi vận chuyển.

- Cấp chống cháy của hộp công tơ phải đạt cấp FH1 - HB40 (IEC 60695- 11-10).

2. Yêu cầu cụ thể:

Hộp 4 công tơ 1 pha:

- Vị trí treo công tơ: chính giữa, phía trên cùng; kích thước phù hợp với bốn công tơ 1 pha đang sử dụng.

- Cáp vào: cáp đồng, 2 lõi (P+N) đồng có tiết diện $10 \div 16\text{mm}^2$, phù hợp với 4 công tơ 1 pha loại 10(40)A, hoặc 5(60)A, hoặc 5(80)A, đồng bộ với 4 ATM 1 cực.

- Hộp công tơ được trang bị các cầu đầu dây có cách điện, tiết diện lớn hơn hoặc bằng (\geq) với dây cáp nguồn vào và dây sau công tơ, mỗi vị trí bắt dây nguồn và dây đầu nối với công tơ phải có 02 vít bắt.

- Trọng lượng vỏ hộp: $3,9 \div 4,5\text{kg}$, phải phù hợp với kết cấu của hộp đảm bảo đủ độ chắc chắn, không bị cong vênh khi lắp đặt.

Hòm công tơ 3 pha trực tiếp:

- Vị trí **treo công** tơ: chính giữa, phía trên cùng; kích thước phù hợp với công tơ 3 pha đang sử dụng.

- Cáp vào: cáp đồng, 4 lõi (3P+N) đồng có tiết diện $16 \div 25\text{mm}^2$, phù hợp với 1 công tơ 3 pha trực tiếp loại 5(63)A, hoặc 10(100)A, hoặc 40(100)A, hoặc 50(100)A, đồng bộ với 1 ATM 3 cực.

- Hộp công tơ được trang bị các cầu đầu dây có cách điện, tiết diện lớn hơn hoặc bằng (\geq) với dây cáp nguồn vào và dây sau công tơ, mỗi vị trí bắt dây nguồn và dây đầu nối với công tơ phải có 02 vít bắt.

- Trọng lượng vỏ hộp: $3,5 \div 4,0\text{kg}$, phải phù hợp với kết cấu của hộp đảm bảo đủ độ chắc chắn, không bị cong vênh khi lắp đặt. Trong hộp bảo vệ công tơ có giá bắt đai ôm cáp đảm bảo cho cáp đi thẳng và không tuột.

3. Tiêu chuẩn áp dụng

- IEC60529 Phân loại mức độ bảo vệ đối với hộp kín.

- IEC 62262:2002 Tiêu chuẩn mức độ bảo vệ do vỏ bọc cho thiết bị điện chống lại các tác động cơ học bên ngoài (mã IK).

- IEC 60439-5 Các yêu cầu đặc biệt cho các cụm lắp đặt ở ngoài trời ở nơi công cộng - Tủ phân phối để phân phối điện trong mạng điện
- IEC 60695-11-10 : Tiêu chuẩn thử nghiệm nguy cơ cháy.
- Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

4. Yêu cầu khác

Yêu cầu về biên bản thử nghiệm xuất xưởng:

- Kiểm tra độ tăng nhiệt của các phần đầu nối trong hộp phân dây :
 - + Độ tăng nhiệt.
 - + Khả năng chịu nhiệt ở 100⁰C trong 5h.
- Thử cấp bảo vệ IP.
- Thử độ bền va đập.

Yêu cầu thử nghiệm điển hình:

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

- Thử cấp bảo vệ IP
- Thử độ bền va đập
- Thử cấp độ chống cháy

Yêu cầu về thử nghiệm nghiệm thu:

- + Hộp công tơ cần được thử nghiệm mẫu khi nghiệm thu. Thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- + Yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu có thể được nêu rõ trong hồ sơ thầu. Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)
p = 1	n < 50
p = 2	50 ≤ n < 100
p = 4	100 ≤ n < 500
p = 4 + 1.5n/1000	500 ≤ n ≤ 20000
p = 19 + 0.75n/1000	n > 20000

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Yêu cầu kỹ thuật chung		
1.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
1.6	Cấp độ bảo vệ		IP54 và IK10
1.7	Phù hợp để lắp đặt cố định trên tường		Đáp ứng
1.8	Phù hợp để lắp đặt cố định trên cột		Đáp ứng
1.9	Cung cấp phần cứng để lắp đặt		Đáp ứng
1.10	Cung cấp các chìa khoá		Đáp ứng
1.11	Cung cấp các Aptômát		Đáp ứng

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1.12	Cung cấp các bảng đầu dây vào/ra bằng đồng		Đáp ứng
1.13	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ		Có
1.14	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có
2	Hộp 4 công tơ một pha		
2.1	Phù hợp với công tơ KWh một pha		04
2.2	Phù hợp với Aptômát 40A (1 cực)		04
2.3	Kích thước tổng thể		
2.4	- Chiều rộng	mm	Đề xuất
2.5	- Chiều sâu	mm	Đề xuất
2.6	- Chiều cao	mm	Đề xuất
2.8	Trọng lượng gần đúng	kg	≤ 4-5
2.9	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
2.10	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2.11	Loại		Nêu cụ thể
2.12	Vật liệu		PC-GF
3	Hộp công tơ 3 pha trực tiếp (không lắp TI bên trong)		
2.1	Phù hợp với công tơ KWh ba pha		01
2.2	Phù hợp với Aptômát (3 cực)		01
2.3	Kích thước tổng thể		
2.4	- Chiều rộng	mm	Đề xuất
2.5	- Chiều sâu	mm	Đề xuất
2.6	- Chiều cao	mm	Đề xuất
2.8	Trọng lượng gần đúng	kg	≤ 3,5-4
2.9	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
2.10	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2.11	Loại		Nêu cụ thể
2.12	Vật liệu		PC-GF

6. Đặc tính kỹ thuật ống co ngót nhiệt.

(Áp dụng theo văn số 656/TTr-PC BAVI ngày 31/03/2020)

Thông số kỹ thuật ống co ngót nhiệt.

Đường kính: tùy theo nhu cầu của khách hàng.

Chiều dài: 1m

Độ dày: $0,25 \pm 0,1\text{mm}$,

Sau khi co hoàn toàn đường kính bên trong: $\leq 2,00\text{mm}$, độ dày: $0,46 \pm 0,08\text{mm}$);

Nhiệt làm việc: $-55^0 \sim 125^0$

Nhiệt độ co: 125^0 ;

Tỉ lệ co theo chiều ngang: $\geq 50\%$, Tỉ lệ co theo chiều dọc: $\leq 8\%$;

Điện áp cách điện: 600V

Màu sắc: Tùy theo yêu cầu.

Tính năng: Ống co ngót nhiệt có khả năng chống cháy rất tốt, bảo vệ môi trường, máy móc khỏi nguy cơ cháy nổ. Dây gen co mềm, ổn định, nhiệt độ co thấp, thời gian xảy ra hiện tượng co nhanh.

Ứng dụng: Ống co ngót nhiệt được sử dụng chủ yếu trong việc bảo vệ, che chắn các mối hàn nối dây, các đầu dây cần bịt kín, đầu nối dây với các chân cắm, bảo vệ các chi tiết kim loại hở chống rỉ sét, ăn mòn...

6. Đặc tính kỹ thuật ống nối chịu lực và không chịu lực.

(Áp dụng theo văn số 656/TTr-PC BAVI ngày 31/03/2020)

1. Thiết kế chung:

Các ống nối ép chịu lực được chế tạo bằng hợp kim nhôm dùng để nối các dây dẫn hợp kim nhôm và dây nhôm.

Ống nối phải là loại ép, được đổ đầy hợp chất bôi trơn phù hợp để nối các dây dẫn hợp kim nhôm với các dây dẫn bên hợp kim nhôm và dây nhôm.

Ống nối chịu lực được thiết kế đáp ứng ít nhất 195% tương ứng với cường độ kéo định mức của dây dẫn bên hợp kim nhôm và dây nhôm mà chúng nối.

Ống nối không chịu lực được thiết kế đáp ứng ít nhất 140% tương ứng với cường độ kéo định mức của dây dẫn bên hợp kim nhôm và dây nhôm mà chúng nối.

Toàn bộ ống nối đều được đánh dấu rõ ràng: tiết diện và catalog của mỗi nối và ít nhất phải có cùng độ dẫn điện với dây dẫn và dẫn dòng liên tục có cùng định mức với tiết diện của dây như đã thiết kế.

Toàn bộ ống nối phải phù hợp trong khi lắp đặt cho việc sử dụng các dụng cụ bằng tay hay bằng thủy lực.

Đường kính trong của ống nối phù hợp với tiết diện của dây nhôm và hợp kim nhôm có tiết diện đến 400mm^2 .

2. Thông tin cần đưa vào tài liệu thầu:

Đối với từng ống nối đã cung cấp, nhà thầu cung cấp phải hoàn thành phụ lục - Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết.

Thêm vào đó cần đưa thêm các thông tin sau:

- Bản vẽ sơ bộ của từng loại ống nối.
- Biên bản thử nghiệm điển hình phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.
- Tài liệu kỹ thuật và mẫu sản phẩm kèm theo.

3. Thử nghiệm:

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

4. Đóng gói và giao hàng:

Mỗi ống nối phải đóng gói trong túi nhựa riêng và được đóng trong hộp carton hoặc

thùng gỗ.

Ghi chú:

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

7. Đặc tính kỹ thuật Kẹp néo (ngừng) cáp LV -ABC tự treo

(Áp dụng theo quyết định số 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021)

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 0.6kV/1kV, loại cáp tự treo, ký hiệu LV-ABC có tiết diện 4x50-4x150mm², 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

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.

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 55μm

- 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 4x70: 4x70mm²

- + LV-ABC 4x120: 4x120mm²

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

- + LV-ABC 4x70: 33.2kN

- + LV-ABC 4x120: 57.1kN

- Độ bền giữa các phần 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 sản xuất
- Số lỗi, tiết diện mỗi lỗi
- Bao gói: Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển.

Yêu cầu về thử nghiệm:

Thử nghiệm xuất xưởng.

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

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

Thử nghiệm điển hình.

- Phải có biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm 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 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.

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		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5408, AS3766

			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

			<p>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</p> <p>- Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng</p> <p>cáp</p> <p>Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở bulông siết nhằm dễ dàng đặt cáp</p>
7	Tiết diện danh định	mm ²	
	LV-ABC 4x70		4x70
	LV-ABC 4x120		4x120
8	Lực phá hủy tối thiểu của kẹp trong 1 phút (theo AS 3766)	kN	
	LV-ABC 4x70		33.2
	LV-ABC 4x120		57.1
9	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	kVrms	4
10	Nhiệt độ môi trường cực đại		450C
11	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại		100%
12	Kiểm tra và thử nghiệm		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 lõi, tiết diện mỗi lõi... Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền
15	Bao gói		Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
16	Thí nghiệm điển hình		Có
17	Thí nghiệm xuất xưởng		Có
18	Thí nghiệm nghiệm thu		Có

8. Đặc tính kỹ thuật Kẹp đỡ cáp LV -ABC tự treo

(Áp dụng theo quyết định số 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021)

1. Yêu cầu chung:

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho kẹp đỡ 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 tại các trụ đỡ gốc đến 30°C hoặc các trụ trung gian. Kẹp này sẽ được móc vào bulông đuôi neo hoặc bulông móc cố định trên trụ bê tông để đỡ 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 đỡ cáp phải có khả năng đỡ cáp nhôm vặn xoắn hạ áp có 2 lõi, 4 lõi, cách điện XLPE 0.6/1kV, loại tự treo, ký hiệu [LV-ABC]; kẹp có khả năng móc vào bulông đuôi neo hoặc bulông móc đường kính đến 16mm lắp trên trụ bê tông.
- Thân kẹp: kèm 1 bulông và 1 đai ốc kiểu chuồn chuồn làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng có bề dày lớp mạ kẽm tối thiểu $55 \mu\text{m}$;
- Vòng đệm cao su ôm cáp 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.
- Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp;
- Tiết diện cáp danh định
+ LV-ABC 4x50: $4 \times 50 \text{ mm}^2$

- + LV-ABC 4x70: 4x70 mm²
- + LV-ABC 4x95: 4x95 mm²
- + LV-ABC 4x120: 4x120 mm²
- Đường kính bao ngoài tối đa của bó cáp:
 - + LV-ABC 4x50: 28.7 mm
 - + LV-ABC 4x70: 32.8 mm
 - + LV-ABC 4x95: 38.4 mm
 - + LV-ABC 4x120: 43.6 mm
- Đường kính danh định bó cáp của kẹp:
 - + LV-ABC 4x50: 28.7 mm
 - + LV-ABC 4x70: 32.8 mm
 - + LV-ABC 4x95: 38.4 mm
 - + LV-ABC 4x120: 43.6 mm
- Tải phá hủy tối thiểu (theo tiêu chuẩn AS 3766): 6KN
- Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút: 4 kVrms
- Lực kéo đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ $100 \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 168 giờ (theo tiêu chuẩn AS 1660.2): Không được nhỏ hơn 70% lực kéo đứt trước khi lão hóa.
- Độ giãn dài khi đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ $100 \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 168 giờ (theo tiêu chuẩn AS 1660.2): Không được nhỏ hơn 60% độ giãn dài khi đứt trước khi lão hóa.
- Nhiệt độ môi trường cực đại: 45°C
- 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:
 - + Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất
 - + Số lõi, 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.

Bảng đặc tính kỹ thuật yêu cầu:

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		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5408, AS3766 hoặc

6	Loại		<p>Kẹp đỡ cáp phải có khả năng đỡ cáp nhôm vặn xoắn hạ áp có 2 lõi, 4 lõi, cách điện XLPE 0.6/1kV, loại tự treo, ký hiệu [LV-ABC]; kẹp có khả năng móc vào bulông đuôi neo hoặc bulông móc đường kính đến 16mm lắp trên trụ bê tông; kẹp bao gồm:</p> <p>Thân kẹp kèm 1 bulông và 1 đai ốc kiểu chuẩn chuẩn làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng có bề dày lớp mạ kẽm tối thiểu 55 μm;</p> <p>Vòng đệm cao su ôm cáp 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;</p> <p>Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp;</p> <p>Kẹp treo phải dễ dàng lắp đặt không cần dụng cụ.</p>
7	Tiết diện cáp danh định	mm ²	
	LV-ABC 4x50		4x50
	LV-ABC 4x70		4x70
	LV-ABC 4x95		4x95
	LV-ABC 4x120		4x120
8	Đường kính bao ngoài tối đa của bó cáp	mm	
	LV-ABC 4x50		28.7
	LV-ABC 4x70		32.8
	LV-ABC 4x95		38.4
	LV-ABC 4x120		43.6
9	Đường kính bó cáp của kẹp	mm	
	LV-ABC 4x50		28.7
	LV-ABC 4x70		32.8
	LV-ABC 4x95		38.4
	LV-ABC 4x120		43.6
10	Tải phá hủy tối thiểu (theo tiêu chuẩn AS 3766)	kN	6

11	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	kVrms	4
12	Lực kéo đứt của vòng đệm cao su ôm cấp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ $100 \pm 20^{\circ}\text{C}$ trong 168 giờ (theo tiêu chuẩn AS 1660.2)		Không được nhỏ hơn 70% lực kéo đứt trước khi lão hóa
13	Độ dẫn dài khi đứt của vòng đệm cao su ôm cấp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ $100 \pm 20^{\circ}\text{C}$ trong 168 giờ (theo tiêu chuẩn AS 1660.2)		Không được nhỏ hơn 60% độ dẫn dài khi đứt trước khi lão hóa
14	Catalogue/Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Có
15	Nhiệt độ môi trường cực đại		450C
16	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại		100%
17	Kiểm tra và thử nghiệm		Nêu cụ thể
18	Ghi nhãn		Kẹp phải được ghi nhãn theo tiêu chuẩn AS 3766 với các nội dung sau: Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất Số lõi, tiết diện mỗi lõi... Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền
19	Bao gói		Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
20	Thí nghiệm điểm hình		có
21	Thí nghiệm xuất xưởng		có
22	Thí nghiệm nghiệm thu		có

9. Đặc tính kỹ thuật kẹp nối bọc cách điện (Ghíp IPC) cho cáp LV -ABC

(Áp dụng theo quyết định số 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021)

1. Yêu cầu chung:

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho kẹp nối bọc cách điện (Ghíp IPC) dùng để đấu nối rẽ hoặc đấu nối lèo 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.

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

3. Thiết kế và lắp đặt:

- Loại: Kẹp IPC là loại kẹp 1 hoặc 2 bulông, bọc cách điện, chống thấm nước, dùng để đầu nối rẽ hoặc đầu nối lèo từ cáp nhôm vặn xoắn 0.6/1kV LV- ABC đến cáp nhôm vặn 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 lưỡi 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
- Lưỡi ngàm: Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc, Bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi đúc ôm chặt vào lưỡi 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 vặn xoắn LV-ABC tương ứng
 - + IPC 120 – 120: $\geq 350A$
- 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
- 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)

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		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn áp dụng		HN 33-S-63, IEC 61284 hoặc tương đương

6	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 vặn xoắn 0.6/1kV LV-ABC đến cáp nhôm vặn xoắn 0.6/1kV LV-ABC, vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...
7	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
8	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 lười 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
9	Lưỡi ngàm		Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc, Bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi đúc ôm chặt vào lưỡi ngàm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn
10	Lực xiết bết đầu bulông	Nm	
	IPC 120 – 120		$18 \pm 10\% \text{ Nm}$
11	Tiết diện danh định của dây dẫn	mm ²	Trục chính cáp nhôm LV-ABC / Nhánh rẽ cáp nhôm LV-ABC
	IPC 120 – 120		35 – 120 / 6 – 120
12	Dòng định mức liên tục của kẹp	A	Phải lớn hơn hoặc bằng dòng định mức của dây nhôm vặn xoắn LV-ABC tương ứng
	IPC 120 – 120		$\geq 350\text{A}$
13	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)	kV	6
14	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.
15	Nhiệt độ môi trường cực đại		450C
16	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại		100%
17	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
18	Kiểm tra và thử nghiệm		Nêu cụ thể
19	Catalogue/Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Có
20	Bao gói		Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
21	Thí nghiệm điểm hình		Có
22	Thí nghiệm xuất xưởng		Có
23	Thí nghiệm nghiệm thu		Có

10. Dây thép D1mm bọc nhựa (Áp dụng theo TCVN 197:2002; 4392-1986)

- Dây thép bọc nhựa là loại dây thép đã qua xử lý mạ kẽm bề mặt của dây sắt trong bể kẽm nóng làm tăng khả năng chống hoen rỉ và hao mòn của dây và đã được bọc 1 lớp PVC nhằm tăng độ bền, chống xoáy cốt thép, độ bám cáo, giảm vỡ nứt khi gia công, bền màu vì PVC có chứa hợp chất chống tia cực tím UV làm cho dây thép chắc chắn hơn, bền bỉ hơn.

- Tiêu chuẩn áp dụng :

- + Tiêu chuẩn TCVN TCVC 197 : 2002.
- + Tiêu chuẩn ISO2008.
- + Mạ theo công nghệ mạ bóng, đạt tiêu chuẩn TCVN 4392 - 1986.
- + IEC 60227-3 ; 60227-5 ; 60228

TT	Tiết diện (mm)	Ø lõi thép	Ø dây có bọc PVC
1	0,8-1,1	0,8	1,1

- Tất cả các cuộn sản phẩm đều được bao gói, ghi nhãn mác của Công ty, thời gian sản xuất.

- Có tem thương hiệu hàng hóa đăng ký bản quyền chống hàng giả

11. Bảng dính cách điện hạ thế (Áp dụng theo TCVN 5630-1991)

1. Yêu cầu kỹ thuật cho băng dính loại màng mỏng PVC
2. Băng dính cách điện có cấu tạo bao gồm: 1 lớp màng film PVC và 01 lớp keo hoặc đặc chủng
3. Chiều dày lên chọn băng trong khoảng từ 0,05 đến 0,1mm
Sai lệch chiều dày $\pm 15\%$ hoặc 0,01 mm (chọn giá trị lớn hơn)
- 4.Đặc tính kỹ thuật

Thông số	Yêu cầu	Thử theo TCVN 5631-91 điều
1. Độ bền kéo đứt, N/1mm chiều rộng, không nhỏ hơn	450	2.3
2. Độ dẫn tương đối khi kéo đứt ,%, không nhỏ hơn	80	2.3
3. Độ bám dính, N/10mm chiều rộng, không nhỏ hơn	3,5	2.4
4. Độ bền điện, kV/mm, không nhỏ hơn:		
- ở nhiệt độ $23 \pm 20C$ và độ ẩm tương đối $50 \pm 5\%$	100	2.5
- Sau 24h duy trì ở nhiệt độ $23 \pm 20C$ và độ ẩm tương đối $93 \pm 2\%$	100	2.5

CHƯƠNG VII: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ – THIẾT BỊ

Bảng 1: Bảng liệt kê khối lượng vật liệu – thiết bị phần đường dây trung áp.

TT	Tên vật tư - thiết bị	Đơn vị	Khối lượng tổng	Ghi chú
I	Phần thiết bị			
I.1	Phần thiết bị mua mới			
1	CSV 22kV-DH-10kA-kèm hạt nổ	Cái	15	
II	Phần vật liệu mua mới			
II.1	Phần dây dẫn, cáp ngầm trung thế			
1	Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm ²	Mét	348	
2	Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm ²	Mét	9	
3	Dây chống sét TK50	Mét	75	
4	Dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm ² Cách điện XLPE, U _o /U: 12,7/22kV	Mét	30	
5	Dây đồng bọc cách điện hạ áp - 1x35mm ² Cách điện PVC	Mét	30	
II.2	Phần sứ và phụ kiện			
1	FCO 22kV-200A-10kAms-Cách điện gốm	Bộ/ 1pha	15	
2	Cách điện đứng 22kV-sứ gốm-ty	Cái	44	
3	Chuỗi cách điện néo đơn 22kV Polymer-Phụ kiện chuỗi néo dùng cho dây bọc tiết diện 70 mm ²	Bộ	12	
4	Khoá néo nêr dây chống sét	Bộ	4	
5	Cổ dè néo dây chống sét cột đúp	Bộ	2	

BCKTKT: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026

6	Ghép thép-50-35(35-50/35-50) - 2 bu lông thép M8	Cái	8	
7	Ghép nhôm-240-25(25-240/25-240)-3 bu lông thép M8	Cái	15	
8	Ghép MV-IPC 25-300mm2 (2 bu lông thép M8)	Cái	33	
9	Đầu cốt M35	Cái	30	
10	Đầu cốt M50	Cái	60	
11	Đầu cốt M120	Cái	5	
12	Đầu cốt AM70	Cái	30	
13	Ống nối nhôm A150mm2	Cái	3	
14	Dây buộc định hình đầu sứ loại đơn Composite phủ bán dẫn (dùng cho dây bọc 70mm2)	Cái	14	
15	Dây buộc định hình đầu sứ loại kép Composite phủ bán dẫn (dùng cho dây bọc 70mm2)	Cái	15	
16	Dây buộc định hình đầu sứ loại đơn Composite phủ bán dẫn (dùng cho dây bọc 150mm2)	Cái	1	
17	Dây chì FCO 22kV-50A- Loại K	Sợi	15	
18	Tấm inox chống chuột (inox dày 0,8mm KT 1500x600, kèm 4 bộ đai thép + khoá đai)	Cái	10	
19	Đai thép không gỉ	Mét	48	
20	Khóa đai	Cái	24	
21	Chụp cực Silicon FCO	Bộ/3 pha	5	
22	Chụp cực Silicon CSV	Bộ/3 pha	5	
II.3	Phần xà sắt			
1	Xà phụ đỡ lèo 3 pha XF-3	Bộ	2	
2	Xà đỡ FCO	Bộ	5	
3	Xà đỡ hộp đầu cáp	Bộ	1	
4	Xà đỡ hộp đầu cáp và chống sét van	Bộ	5	
5	Xà rẽ cột đơn sứ chuỗi XR-22C	Bộ	1	

6	Xà X2-22 sứ đứng (xuyên tâm)	Bộ	1	
7	Xà néo II đỉnh trạm XN-II (xà thường)	Bộ	1	
8	Xà đón dây đầu trạm X2L-22 (xà thường)	Bộ	2	
9	Xà néo kép dọc 1/ Xà néo kép dọc 2 (XNKD1/XNKD2)	Bộ	2	
10	Xà néo kép dọc 2 pha XNK-2P	Bộ	1	
11	Chụp cột tròn 2,5m	Bộ	2	
12	Ghế thao tác FCO	Bộ	5	
13	Thang sắt 3m	Bộ	5	
14	Colie ôm cáp lên cột	Bộ	6	
II.4	Phần tiếp địa, gông cột			
1	Tiếp địa RC-2	Bộ	1	
2	Tiếp địa RC-2CS	Bộ	2	
3	Chi tiếp tiếp địa nối thiết bị	Bộ	5	
4	Dây tiếp địa lên xà 14m	Bộ	2	
5	Dây tiếp địa lên xà 16m	Bộ	1	
6	Dây tiếp địa lên dây chống sét 16m	Bộ	1	
7	Dây tiếp địa lên dây chống sét 14m	Bộ	1	
8	Gông ghép 2 cột kép 14	Bộ	1	
9	Gông ghép 2 cột kép 16	Bộ	1	
10	Ống nhựa xoắn HDPE DK 32/25	Mét	30	
II.5	Cột móng thi công bằng thủ công + kết hợp cơ giới			
1	Cột BTLT-NPC.I-14-190-13.0-Nối bích	Cái	3	
2	Cột BTLT-NPC.I-16-190-13.0-Nối bích	Cái	2	
3	Móng cột đơn 14m: MT-14	Móng	1	
4	Móng cột đúp 14m: MTĐ-14	Móng	1	
5	Móng cột đúp 16m: MTĐ-16	Móng	1	
II.6	Phần cáp ngầm			

1	Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm ² -Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE	Mét	724	
2	Hộp nối cáp 22kV-3x50mm ² -Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng	Bộ	1	
3	Hộp đầu cáp 22kV 3x50mm ² -Ngoài trời-Co ngót lạnh kiểu co-rút-Kèm đầu cốt đồng	Bộ	6	
4	Ống nhựa xoắn HDPE DK 130/100	Mét	679	
5	Hào cáp đơn 22kV đi dưới nền đất	Mét	57	
6	Hào cáp đơn 22kV đi dưới nền bê tông	Mét	215	
7	Hào cáp đơn 22kV đi dưới nền đường nhựa	Mét	233	
8	Hào cáp đơn 22kV đi trung với 03 sợi cáp hạ thế dưới nền bê tông	Mét	8	
9	Hào cáp đơn 22kV đi trung với 04 sợi cáp hạ thế dưới nền bê tông	Mét	52	
10	Hào cáp đơn 22kV đi trung với 05 sợi cáp hạ thế dưới nền bê tông	Mét	76	
11	Cát đen hào cáp	m ³	141,149	
12	Gạch chỉ bảo vệ cáp	Viên	6993	
13	Băng báo hiệu cáp ngầm	m	777	
14	Móc báo hiệu cáp ngầm bằng sứ	Cái	56	
15	Móc báo hiệu cáp ngầm bằng gang	Cái	26	
16	Móc bê tông báo hiệu cáp	Cái	6	
17	Bệ đỡ cáp lên cột	Cái	6	
18	Biển báo an toàn	Cái	5	
19	Biển tên đầu cáp	Cái	5	
20	Biển cầu chì tự rơi	Cái	5	
21	Biển tên người làm cáp	Cái	5	
III	Phần tháo dỡ lắp đặt lại			
1	Tháo ra lắp lại sứ đỡ cách điện gốm- 22kV	Cái	6	
2	Tháo dỡ lắp đặt lại 03 kẹp quai nhôm	Cái	3	
3	Tháo dỡ lắp đặt lại 03 kẹp hotline	Cái	3	

BCKTKT: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026

4	Tháo ra lắp đặt lại chuỗi néo đơn cách điện thủy tinh -22kV - (Đầy đủ phụ kiện + giáp núu dùng cho dây nhôm lõi thép bọc XLPE tiết diện 150mm ²)	Bộ	3	
5	Tháo ra lắp lại dây ACSR bọc cách điện 22kV-150mm ²	Mét	168	

Bảng 2: Bảng liệt kê khối lượng vật liệu – thiết bị phân trạm biến áp.

TT	Tên vật tư - thiết bị	Đơn vị	Tổng Khối lượng	Ghi chú
A	Phần thiết bị trạm			
1	MBA dầu- 3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ	Cái	1	<i>Trạm treo</i>
2	MBA dầu- 3 pha- 22kV- 400kVA- cách điện plug-in; bình dầu phụ	Cái	2	<i>Trạm treo</i>
3	MBA dầu- 3 pha- 22kV- 630kVA- cách điện plug-in; bình dầu phụ	Cái	2	<i>Trạm trụ</i>
4	Tủ RMU 22kV- kiểu compact - 2 ngăn (1CD+1CC)- Không mở rộng được; ICC sang MBA; Không kết nối SCADA	tủ	4	
5	Trụ đỡ trạm 22kV kiêm tủ hạ thế, có ngăn có thể tích hợp tủ RMU-TBA hợp bộ đứng compact 600V-630A (bao gồm hộp chụp cực MBA, máng cáp cao thế, máng cáp hạ thế, giá kiểm tra MBA, bulong móng M24)	trụ	2	
6	Trụ đỡ trạm 22kV kiêm tủ hạ thế, có ngăn có thể tích hợp tủ RMU-TBA hợp bộ đứng compact 600V-1000A (bao gồm hộp chụp cực MBA, máng cáp cao thế, máng cáp hạ thế, giá kiểm tra MBA, bulong móng M24)	trụ	2	
7	CSV 22kV-DH-10kA-kèm hạt nổ	Cái	3	
8	Tủ tổng hạ áp-400A-Kiểu treo-Ngoài trời	tủ	1	
9	Tủ tụ bù 0,4kV-điều khiển 3 cấp-3x15kVAr-ngoài trời, có điều khiển	0,00	1	
10	Thiết bị thu thập dữ liệu công tơ điện tử 3 pha (Modem GPRS/4G)	Bộ	5	

BCKTKT: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026

11	Bộ đo đếm dữ liệu tập trung (DCU)	Bộ	5	
12	Hộp công tơ-1x3 pha trực tiếp/1 MCB 3 cực-63A/Composit	Cái	5	
13	Cáp hạ áp-Cu-4x16mm ² -không giáp kim loại, cách điện PVC	Mét	20	
14	Ghíp LV-IPC 120-120 (35-120/6-120)- Xuyên vỏ cách điện dày đến 3 mm-2 bu lông thép M8	Cái	25	
B	Phần vật liệu trạm			
I	Phần vật liệu trạm			
1	Cột BTLT-NPC.I-12-190-9.0-Thân liền	Cái	2	
2	Móng cột trạm MT-3	Móng	2	
3	Móng trạm trụ hợp bộ 22kV	Móng	4	
4	Xà đón dây đỉnh trạm (xuyên tâm) X2L-22kV	Bộ	2	
5	Xà đỡ FCO (cầu chì tự rơi)	Bộ	1	
6	Xà đỡ sứ trung gian X-TG	Bộ	2	
7	Giá đỡ máy biến áp	Bộ	1	
8	Giá đỡ tủ hạ thế	Bộ	1	
9	Giá đỡ chống sét van mặt máy	Bộ	1	
10	Chi tiết ghế cách điện trạm treo	Bộ	1	
11	Thang treo	Bộ	1	
12	Máng cáp mặt máy	Bộ	1	
13	Giá đỡ cáp xuất tuyến phía trên	Bộ	1	
14	Tiếp địa trạm treo	Bộ	1	
15	Tiếp địa trạm trụ hợp bộ	Bộ	4	
16	Hàng rào trạm trụ TBA Khánh Hà 23; Khánh Hà 24; Hòa Bình 14	HT	3	
17	Hàng rào trạm trụ TBA Khánh Hà 25	HT	1	
18	Hàng rào trạm treo TBA Khánh Hà 26	HT	1	
19	FCO 22kV-200A-10kAms-Cách điện gồm	Bộ/ 1pha	3	
20	Dây chì FCO 22kV-10A- Loại K	Cái	3	
21	Ống chì RMU 22kV- 16A- Kích thước (L-d): 442-(50-70)mm	Cái	6	
22	Ống chì RMU 22kV- 25A- Kích thước (L-d): 442-(50-70)mm	Cái	6	
23	Hộp đầu cáp T-plug 22kV 3x50mm ²	bộ	4	Tính

24	Hộp đầu cáp Elbow 22kV Cu/ 3x50mm2	bộ	8	nhân công
25	Cách điện đứng 22kV-sứ gốm-ty	Cái	23	
26	Dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm2 Cách điện XLPE, Uo/U: 12,7/22kV	Mét	3	
27	Cáp ngầm 22kV-Cu-1x50mm2-Chống thấm nước; Màn chắn sợi đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE	Mét	96	
28	Cáp hạ áp -Cu-1x120mm2-không giáp kim loại, cách điện XLPE	Mét	116	
29	Cáp hạ áp -Cu-1x240mm2-không giáp kim loại, cách điện XLPE	Mét	95	
30	Dây đồng bọc cách điện hạ áp - 1x35mm2 Cách điện PVC	Mét	52	
31	Đầu cốt M35	Cái	99	
32	Đầu cốt M50	Cái	6	
33	Đầu cốt M120	Cái	41	
34	Đầu cốt M240	Cái	34	
35	Chụp Silicon FCO	Bộ/3 pha	1	
36	Chụp cực silicon CSV	Bộ/3 pha	1	
37	Chụp cực silicon sứ trung áp MBA	Bộ/3 pha	1	
38	Chụp cực silicon sứ hạ áp MBA	Bộ/4 pha	1	
39	Biển tên trạm	Cái	5	
40	Biển tên đầu cáp	Cái	5	
41	Biển tên người làm làm đầu cáp	Cái	5	
42	Sơ đồ 1 sợi (epsplatics)	Cái	5	
43	Biển báo an toàn	Cái	17	
44	Biển cầu chì tự rơi	Cái	1	
45	Biển tên khoang tủ RMU	Cái	8	
46	Biển tên thiết bị đóng cắt tủ RMU	Cái	16	
47	Khóa tủ	Cái	9	
48	Bình keo bột trương nở	Chai	2	
49	Ống nhựa gân xoắn HDPE-32/25	Mét	12	
50	Ống nhựa gân xoắn HDPE-85/65	Mét	4	
51	Băng dính cách điện hạ thế	Cuộn	50	
52	Dây thép bọc nhựa D1mm	Mét	5	

BCKTKT: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026

53	Cát vàng	m3	2	
II	Phần vật liệu tự bù hạ thế			
1	Giá đỡ tủ tự bù	Bộ	1	
2	Cáp hạ áp -Cu-2x2,5mm2-không giáp kim loại, cách điện XLPE	Mét	25	
3	Cáp hạ áp -Cu-1x50mm2-không giáp kim loại, cách điện XLPE	Mét	60	
4	Cáp hạ áp -Cu-1x70mm2-không giáp kim loại, cách điện XLPE	Mét	40	
5	Ống nhựa gân xoắn HDPE-85/65	Mét	4	
6	Đầu cốt M50	Cái	24	
7	Đầu cốt M70	Cái	16	
8	Đầu cốt M2.5	Cái	12	
9	Băng dính cách điện hạ thế	Cuộn	45	

Bảng 3: Bảng liệt kê khối lượng vật liệu – thiết bị phân đường dây hạ áp.

TT	Tên vật tư - thiết bị	Đơn vị	Tổng cộng	Ghi chú
I	Phần cáp ngầm 0,4kV			
I.1	Phần làm mới			
1	Cáp hạ áp-Cu-4x150mm2-giáp kim loại dải băng kép, cách điện XLPE	Mét	1.106	
2	Hộp đầu cáp hạ áp Cu/4x150mm2 Co ngót nóng -Kèm đầu cose đồng	Bộ	42	
3	Ống nhựa xoắn HDPE DK 130/100	Mét	857	
4	Côliê ôm cáp hạ thế lên cột đúp	Bộ	5	
5	Hào 1 cáp 0,4kV đi dưới đường bê tông xi măng	Mét	4	
6	Hào 2 cáp 0,4kV cắt ngang đường nhựa Asphalt(bề rộng mặt đường <10,5m)	Mét	20	
7	Hào 2 cáp 0,4kV đi dưới đường bê tông xi măng	Mét	22	
8	Hào 3 cáp 0,4kV đi dưới đường bê tông xi măng	Mét	37	
9	Hào 4 cáp 0,4kV đi dưới đường bê tông xi măng	Mét	2	
10	Cát đen hào cáp	m3	24	

BCKTKT: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026

11	Gạch chỉ bảo vệ cáp	Viên	1.494	
12	Băng bảo hiệu cáp nylon	Mét	166	
13	Móc báo hiệu cáp ngầm(móc sứ)	Cái	6	
14	Móc báo hiệu cáp ngầm(móc gang)	Cái	2	
II	Phần đường dây 0,4kV			
II.1	Phần làm mới đường trục			
1	Cột BTLT-NPC.I-7,5-190-4.3-Thân liền	Cái	1	
2	Cột BTLT-NPC.I-7,5-190-6.0-Thân liền	Cái	20	
3	Cột BTLT-NPC.I-8,5-190-4.3-Thân liền	Cái	20	
4	Cột BTLT-NPC.I-8,5-190-5.0-Thân liền	Cái	11	
5	Cột BTLT-NPC.I-10-190-4.3-Thân liền	Cái	2	
6	Cột BTLT-NPC.I-12-190-9.0-Thân liền	Cái	24	
7	Cáp vặn xoắn hạ áp 4x70mm ²	Mét	66	Mua sắm
8	Cáp vặn xoắn hạ áp 4x120mm ²	Mét	2.998	Mua sắm
9	Đầu cốt AM95	Cái	4	
10	Đầu cốt AM120	Cái	8	
23	Ống nối nhôm A120mm ²	Cái	4	
24	Ống nối xử lý đồng nhôm AM150	Cái	92	
25	Ống co ngót nhiệt hạ thế D50	Mét	16	
26	Ghíp LV-IPC 120-120 (25-120/25-120)-Xuyên vỏ cách điện dày đến 3 mm-2 bu lông thép M8	Cái	655	
27	Thang cáp xuất tuyến phía trên	Bộ	1	
28	Xà nhánh lệch cột đơn X2L-1,2	Bộ	85	
29	Xà nhánh lệch cột đơn X2L-1,2 (cột chữ H)	Bộ	2	
30	Xà nhánh lệch cột đơn X2L-1,5	Bộ	9	
	Xà nhánh lệch cột kép ngang X2L-KN-1,5	Bộ	7	
31	Xà nhánh lệch cột kép dọc X2L-KD-1,5	Bộ	12	

32	Tiếp địa lắp lại R1LL-7,5	Bộ	5	
33	Tiếp địa lắp lại R1LL-8,5	Bộ	5	
34	Tiếp địa an toàn cột trồng mới R1AT(M)-7,5	Bộ	18	
35	Tiếp địa an toàn cột trồng mới R1AT(M)-8,5	Bộ	21	
36	Tiếp địa an toàn cột trồng mới R1AT(M)-10	Bộ	1	
36	Tiếp địa an toàn cột trồng mới R1AT(M)-10	Bộ	4	
36	Tiếp địa an toàn cột hiện có R1AT(M)-7,5	Bộ	38	
37	Tiếp địa an toàn cột hiện có R1AT(M)-8,5	Bộ	40	
38	Tiếp địa an toàn cột hiện có R1AT(M)-10	Bộ	5	
39	Dây tiếp địa xà đỡ hòm công tơ cột LT7,5(8,5)	Bộ	26	
40	Dây tiếp địa xà đỡ hòm công tơ cột LT10(12-14)	Bộ	16	
41	Cáp hạ áp 0,6/1(1,2)kV-Al/PVC-1x50mm ²	Mét	27	
42	Đầu cột A50	Cái	27	
43	Ống nhựa xoắn HDPE DK 32/25	Mét	197	
44	Móc treo cáp ABC 4x120mm ²	Bộ	6	
45	Kẹp ngừng ABC 4 x (50-120)mm ²	Cái	305	
46	Đai thép không gỉ	Mét	319	
47	Khóa đai	Cái	319	
48	Biển tên lộ	Cái	196	
49	Biển tên cột	Cái	129	
50	Băng dính cách điện hạ thế	Cuộn	21	
II.2	Phần làm mới hòm công tơ			
1	Hộp phân dây Composite trọn bộ bao gồm đầu cột (đủ phụ kiện)	Hộp	8	
2	Cáp vắn xoắn hạ áp 4x70mm ² đấu xuống hộp phân dây	m	254	
3	Hộp công tơ-4x1 pha/4 MCB 1 cực 40A/Composit	Bộ	67	
4	Hộp công tơ-1x3 pha gián tiếp/1 MCB 63A/Composit	Bộ		

			70	
5	Cáp hạ áp -Cu-1x10mm ² -không giáp kim loại, cách điện PVC	Mét	369	
6	Cáp hạ áp -Cu-1x16mm ² -không giáp kim loại, cách điện PVC	Mét	109	
7	Xà đỡ 3 hòm công tơ H4 một bên cột đơn	Bộ	16	
8	Xà đỡ 3 hòm công tơ H4 một bên cột kép	Bộ	2	
9	Dây thép bọc nhựa D1mm	Mét	90	
10	Biển số hòm công tơ	Cái	421	
11	Đề can tên khách hàng	Cái	808	
12	Băng dính cách điện hạ thế	Cuộn	69	
III	Vật liệu tháo ra lắp lại			
1	Tháo ra lắp đặt lại cáp vặn xoắn hạ áp 4x50mm ²	Mét	24	
2	Tháo ra lắp đặt lại cáp vặn xoắn hạ áp 4x70mm ²	Mét	331	
3	Tháo ra lắp đặt lại cáp vặn xoắn hạ áp 4x95mm ²	Mét	304	
4	Tháo ra lắp đặt lại cáp vặn xoắn hạ áp 4x120mm ²	Mét	2.640	
II. 2	Phần công tơ			
1	Tháo ra lắp lại hộp phân dây	Hộp	42	
2	Tháo ra lắp lại hộp 1 công tơ 1 pha loại H1	Hộp	5	
3	Tháo ra lắp lại hộp 2 công tơ 1 pha loại H2	Hộp	3	
4	Tháo ra lắp lại hộp 4 công tơ 1 pha loại H4	Hộp	52	
5	Tháo ra lắp lại hộp công tơ 3 pha loại H3F	Hộp	68	
6	Tháo dỡ lắp đặt lại xà đỡ hòm công tơ cột đơn	Bộ	26	
7	Tháo dỡ lắp đặt lại xà đỡ hòm công tơ cột kép	Bộ	1	
8	Tháo ra lắp lại cáp hạ áp 0,6/1(1,2)kV-Cu/XLPE/PVC-2x16mm ² xuống hòm H1, H2	Mét	34	
9	Tháo ra lắp lại cáp hạ áp 0,6/1(1,2)kV-Cu/XLPE/PVC-2x25mm ² xuống hòm H4, H6	Mét	223	
10	Tháo ra lắp lại cáp hạ áp 0,6/1(1,2)kV-Cu/XLPE/PVC-4x16mm ² xuống hòm H3F	Mét	320	

Bảng 4: Bảng liệt kê khối lượng vật liệu – thiết bị phần hiện trạng tháo dỡ thu hồi.

Bảng tổng hợp khối lượng phần trung thể

TT	Tên vật tư - thiết bị	Đơn vị	Khối lượng tổng	Ghi chú
IV	Phần tháo dỡ thu hồi			
1	Tháo hạ thu hồi xà nẻo II đỉnh trạm XN-II	Bộ	1	
2	Tháo hạ thu hồi xà phụ đỡ lèo XP-3.1	Bộ	1	
3	Tháo dỡ lắp đặt lại 03 kẹp quai nhôm	Cái	3	
4	Tháo dỡ lắp đặt lại 03 kẹp hotline	Cái	3	
5	Tháo dỡ thu hồi dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm ²	Mét	6	

Bảng tổng hợp khối lượng phần hạ thể

TT	Tên vật tư - thiết bị	Đơn vị	Tổng cộng	Ghi chú
III.1	Phần đường trục			
1	Tháo dỡ thu hồi cột H-6,5m	Cái	14	
2	Tháo dỡ thu hồi cột H-7,5m	Cái	5	
3	Tháo dỡ thu hồi cột H-8,5m	Cái	8	
4	Tháo dỡ thu hồi cột LT-6,5m	Cái	2	
5	Tháo dỡ thu hồi cột LT-7,5m	Cái	6	
6	Tháo dỡ thu hồi cột LT-8,5m	Cái	10	
7	Tháo hạ thu hồi lại xà nẻo cáp vận xoắn han gỉ, ngắn	Bộ	8	
8	Tháo hạ thu hồi cáp vận xoắn hạ áp 4x35mm ²	Mét	336	
9	Tháo hạ thu hồi cáp vận xoắn hạ áp 4x50mm ²	Mét		

BCKTKT: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026

			214	
10	Tháo hạ thu hồi cáp vặn xoắn hạ áp 4x70mm ²	Mét	351	
11	Tháo hạ thu hồi cáp vặn xoắn hạ áp 4x95mm ²	Mét	635	
12	Tháo hạ thu hồi cáp vặn xoắn hạ áp 4x120mm ²	Mét	152	
III.2	Phần công tơ			
1	Tháo hạ thu hồi hộp phân dây	Hộp	5	
2	Tháo hạ thu hồi hộp 1 công tơ 3 pha	Hộp	65	
3	Tháo hạ thu hồi hộp 4 công tơ 1 pha	Hộp	64	
4	Tháo hạ thu hồi hộp 2 công tơ 1 pha	Hộp	5	
5	Tháo hạ thu hồi hộp 1 công tơ 1 pha	Hộp	1	

CHƯƠNG VIII: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

8.1. Tính toán phần điện

8.1.1. Tính toán chọn cáp

- Cáp ngầm trung thế được lựa chọn theo điều kiện:

$$I_{cp} \geq I_{lvmax}$$

$$F_{kt} = \frac{I_{LVmax}}{J_{kt}}$$

$$U_{đmc} \geq U_{đm \text{ mạng}};$$

Trong đó:

$U_{đmc}$, $U_{đm \text{ mạng}}$ - điện áp định mức của cáp và của mạng điện, kV

I_{cp} , I_{lvmax} - dòng điện lâu dài cho phép và dòng điện làm việc lớn nhất của cáp: A

J_{kt} - mật độ dòng điện kinh tế, A/mm², $T_{max} = 3500h$ dùng cáp lõi đồng, chọn:

$$J_{kt} = 2,5$$

Do đặt cáp ở môi trường khác với môi trường chuẩn khi chế tạo nên cần phải hiệu chỉnh dòng điện làm việc lâu dài cho phép của cáp theo nhiệt độ:

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

Trong đó :

k_1 - hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ với cáp chôn trong đất, nhiệt độ của môi trường $\theta = 35^{\circ}C$, nên $k = 0,9$;

k_2 - số cáp đặt song song trong đất, khi có 2 cáp đặt song song $k_2 = 0,9$; khi có 1 cáp $k_2 = 1$.

Điều kiện kiểm tra: Kiểm tra cáp theo điều kiện tổn thất điện áp

$$\Delta U\% = \frac{(P_t \cdot r_0 + Q_t \cdot x_0) \cdot 10^3 \cdot l}{U_{đm}^2} \cdot 100\%$$

Trong đó:

+ r_0 , x_0 : điện trở, điện kháng đơn vị của đường dây (phụ thuộc loại cáp chọn)

$U_{đm}$: điện áp định mức của cáp và của mạng điện, kV

P_t , Q_t : công suất tác dụng, công suất phản kháng phụ tải, kW, kVAr

l : chiều dài cáp

+ Qua tính toán, đối với các trạm xây dựng mới để đảm bảo kỹ thuật và phù hợp với quy hoạch phát triển điện lực, ta sử dụng cáp Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE

8.1.2. Tính toán chọn dây dẫn.

8.1.2.1 Thông số vật lý và thông số tính toán của dây dẫn

Các thông số dây cho tính toán đường dây trên không

* Mô đun đàn hồi E(daN/mm²)

- * Hệ số giãn nở dài α ($1/^\circ\text{C}$)
- * Đường kính chịu gió d (mm)
- * Tiết diện dây dẫn S (mm^2)
- * Trọng lượng riêng P (daN/m)
- * Ứng suất đứt của dây dẫn σ (daN / mm^2)
- * Áp lực gió tác động vào dây dẫn: $q_v = q_0 \cdot \gamma_{sd} \cdot k$
 Trong đó: - q_0 : Áp suất gió tiêu chuẩn
 - γ_{sd} : Hệ số sử dụng
 - k : hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình

8.1.2.2 Thông số tính toán của dây dẫn

- g_1 – tải trọng bản thân dây dẫn

$$g_1 = \frac{P}{S} (\text{daN} / \text{m} \cdot \text{mm}^2)$$

P : Khối lượng 1m dây dẫn (kG/m), (DaN/m)
 S : Tiết diện dây dẫn (mm^2)
- g_2 -tải trọng đơn vị do gió tác dụng lên dây dẫn

$$g_2 = \frac{C_x \cdot C_y \cdot q_v \cdot d}{S} (\text{daN} / \text{m} \cdot \text{mm}^2)$$

C_x : Hệ số khí động học của dây dẫn (Hệ số xem theo cỡ dây)
 C_y : Hệ số điều chỉnh theo cấp độ tải trọng
 q_v : Áp lực gió tác động lên dây (daN/mm^2)
- g_3 - tải trọng tổng hợp ở chế độ gió lớn nhất

$$g_3 = \sqrt{g_1^2 + g_2^2} (\text{daN} / \text{m} \cdot \text{mm}^2)$$
- g_4 – tải trọng ở chế độ quá điện áp khí quyển

$$g_4 = \frac{C_x C_y (0,1 Q_{\max}) d}{S} (\text{daN} / \text{m} \cdot \text{mm}^2)$$
- g_5 - tải trọng tổng hợp ở chế độ quá điện áp khí quyển

$$g_5 = \sqrt{g_1^2 + g_4^2} (\text{daN} / \text{m} \cdot \text{mm}^2)$$
- Ứng suất của dây dẫn :
- * Ứng suất đứt của dây dẫn $\sigma_d = \frac{T_d}{S} (\text{daN} / \text{mm}^2)$
 - * Ứng suất bão $\sigma_b = 0,4 \cdot \sigma_d (\text{daN} / \text{mm}^2)$
 - * Ứng suất lạnh $\sigma_l = 0,4 \cdot \sigma_d (\text{daN} / \text{mm}^2)$
 - * Ứng suất TB $\sigma_{tb} = 0,25 \cdot \sigma_d (\text{daN} / \text{mm}^2)$

8.1.2.3 Các chế độ làm việc của đường dây trên không

- Trạng thái nhiệt độ thấp nhất

+ Tải trọng tác động lên dây trong trạng thái nhiệt độ thấp nhất là tải trọng riêng của dây dẫn g_1 – tải trọng bản thân dây dẫn

$$g_1 = \frac{P}{S} (daN / m.mm^2)$$

P: Khối lượng 1m dây dẫn (kG/m), (DaN/m)

S: Tiết diện dây dẫn (mm^2)

+ Nhiệt độ môi trường xung quang: $t^0C=5^0C$

+ Áp lực gió: $q=0$

➤ Trạng thái bão : Trạng thái dây dẫn chịu tải trọng lớn nhất

+ Tải trọng tác động lên dây trong trạng thái bão là tải trọng tổng hợp của gió và trọng lượng dây:

$$g_3 = \sqrt{g_1^2 + g_2^2} (daN / m.mm^2)$$

$$g_2 = \frac{C_x \cdot C_y \cdot q_v \cdot d}{S} (daN / m.mm^2)$$

C_x : Hệ số khí động học của dây dẫn (Hệ số xem theo cỡ dây)

C_y : Hệ số điều chỉnh theo cấp độ tải trọng

q_v : Áp lực gió tác động lên dây (daN/mm²)

➤ Trạng thái nhiệt độ không khí trung bình

+ Trạng thái làm việc lâu dài của dây dẫn. Dây dẫn chịu sự rung động thường xuyên của gió gây môi dây.

+ Tải trọng tác động lên dây trong trạng thái nhiệt độ không khí trung bình là

$$\text{tải trọng riêng của dây dẫn } g_1 = \frac{P}{S} (daN / m.mm^2)$$

P: Khối lượng 1m dây dẫn (kG/m), (DaN/m)

S: Tiết diện dây dẫn (mm^2)

+ Nhiệt độ môi trường xung quang: $t^0C=5^0C$

+ Áp lực gió: $q=0$

➤ Trạng thái nhiệt độ không khí cao nhất

+ Trạng thái nhiệt độ cao, dây dẫn bị võng ra nhiều nhất, nên trạng thái này còn được gọi là trạng thái độ võng lớn nhất.

+ Tải trọng tác động lên dây trong trạng thái nhiệt độ không khí cao nhất là tải

$$\text{trọng riêng của dây dẫn } g_1 = \frac{P}{S} (daN / m.mm^2)$$

P: Khối lượng 1m dây dẫn (kG/m), (DaN/m)

S: Tiết diện dây dẫn (mm^2)

+ Nhiệt độ lớn nhất : t^0C_{max}

+ Áp lực gió: $q=0$

➤ Trạng thái quá điện áp khí quyển (Trạng thái giông sét)

+ Tải trọng tác động lên dây trong trạng thái quá điện áp khí quyển là tải trọng tổng hợp giữa tải trọng riêng của dây với tải trọng gió trong chế độ quá điện áp khí quyển .

$$g_5 = \sqrt{g_1^2 + g_4^2} \text{ (daN / m.mm2)}$$

$$g_4 = \frac{C_x C_y (0,1 Q_{\max}) d}{S} \text{ (daN / m.mm2)}$$

+ Nhiệt độ môi trường xung quang : t⁰C=25⁰C

+ Áp lực gió: q=0,1 q_{max}

➤ Trạng thái sự cố :

Một dây hoặc 2 bị đứt + nhiệt độ + tốc độ gió. Trong trạng thái sự cố, ngoài tác động như trạng thái bình thường, dây dẫn bị lồi về một phía làm tăng độ võng của dây dẫn trong khoảng cột bên cạnh, làm lệch chuỗi sứ. Cột, xà bị kéo và bị cuốn.

Bảng tổng hợp thông số các trạng thái làm việc của dây dẫn

Chế độ tính toán	T(°C)	Qo(daN/m2)	g(daN/mm2)
Nhiệt độ không khí cao nhất	70	0	g ₁
Nhiệt độ không khí thấp nhất	5	0	g ₁
Nhiệt độ không khí trung bình	25	0	g ₁
Tải trọng lớn nhất(Bão)	25	Q _{max}	g ₃
Quá điện áp khí quyển(Giông)	20	0,1.Q _{max} (>6,25daN)	g ₅
Sự cố	25	Q _{sc}	g ₃
Gió 45 ⁰	25	Q ₄₅	g ₄₅

8.1.2.4. Tính các khoảng cột tới hạn

l_{1k} : Khoảng cột tới hạn giữa trạng thái lạnh nhất và trạng thái nhiệt độ trung bình

$$l_{1k} = \sqrt{\frac{\alpha \cdot E \cdot (t_{\min} - t_{tb}) + (\sigma_{cp} - \sigma_{cptb})}{\frac{E}{24} \left[\left(\frac{g_{0\min}}{\sigma_{cp}} \right)^2 - \left(\frac{g_{tb}}{\sigma_{cptb}} \right)^2 \right]}}$$

l_{2k} : Khoảng cột tới hạn giữa trạng thái lạnh nhất và trạng thái bão

$$l_{2k} = \sigma_{cp} \cdot \sqrt{\frac{24\alpha(t_B - t_{\min})}{g_B^2 - g_{0\min}^2}}$$

l_{3k} : Khoảng cột tới hạn giữa trạng thái bão và trạng thái nhiệt độ trung bình

$$l_{3k} = \sqrt{\frac{24(\sigma_{cp} - \sigma_{cptb})}{E \cdot \left(\frac{g_B^2}{\sigma_{cp}^2} - \frac{g^2}{\sigma_{cptb}^2} \right)}}$$

8.1.2.5. Tính toán ứng suất trong dây ở các nhiệt độ khác nhau

- Chọn trạng thái xuất phát
- Viết phương trình trạng thái

$$\sigma^3 - A\sigma^2 - B = 0$$

Trong đó

$$A = \sigma_o - \frac{g_{To}^2 \cdot EJ^2}{24\sigma_o^2} - \alpha \cdot E \cdot (t - t_0)$$

$$B = \frac{g_T^2 \cdot EJ^2}{24}$$

$\sigma_o; g_{to}; t_o$: ứng suất, tải trọng, nhiệt độ ở trạng thái xuất phát

$\sigma; g_t; t$: ứng suất, tải trọng, nhiệt độ ở trạng thái tới

Giải phương trình trạng thái tính được ứng suất trong trạng thái cần tính

8.1.2.6. Tính toán độ võng thi công

$$f = \frac{g \cdot l^2}{8\sigma}$$

Trong đó:

- + g: tải trọng bản thân dây dẫn
- + l: Khoảng cột tính độ võng thi công
- + σ Ứng suất dây dẫn ở trạng thái thi công

+ Qua tính toán trên ta lựa chọn chủng loại dây dẫn sử dụng cho công trình là loại dây dẫn ACSR bọc cách điện 22kV-70/111mm² là thỏa mãn yêu cầu.

8.1.3. Tính toán chọn ống nhựa.

Đường kính trong của ống luồn cáp phải đảm bảo các điều kiện sau:

$$D \geq (1,5-1,5) \cdot d$$

Trong đó: D - đường kính trong của ống luồn cáp.

d - đường kính ngoài của sợi cáp.

Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²; có đường kính ngoài khoảng từ 60÷63mm, do đó:
 $D \geq 1,5 \cdot d = 1,5 \cdot 63 = 94,5\text{mm}$.

⇒ Chọn ống luồn cáp có đường kính trong 100mm

Đối với ống nhựa luồn cáp, chọn ống loại HDPE thay cho ống PVC thường dùng trước đây, vì ống HDPE có những ưu điểm sau:

- Độ bền cơ lớn hơn, nhất là đối với việc lắp đặt cáp ngầm.
- Mức độ chống bức xạ tia cực tím cao.
- Hạn chế được các vết nứt.
- Dễ uốn tại các điểm giao chéo.

8.1.4. Tính toán tiếp địa.

Tiếp địa trạm

Tiếp địa sử dụng loại cọc tia hỗn hợp với cọc sử dụng L65x65x6 dài 2,5m được chôn sâu dưới đất 1,0 m. Điện trở nổi đất của trạm không lớn hơn 4Ω.

- + Dây nối giữa các cọc bằng thép dẹt -40x4
- + Toàn bộ các cọc, thanh nối và dây nối phải mạ kẽm.
- + Nối đất thiết bị bằng dây đồng nhiều sợi có tiết diện không nhỏ hơn 95mm².
- + Lưới nối đất được chôn ở độ sâu 1,0m tính từ cốt đất tự nhiên. Để liên kết giữa các phần tử của hệ thống nối đất như giữa các dây lưới, cọc nối đất phải dùng biện pháp hàn điện. Các mối hàn phải ngẫu và đúng quy cách mà thiết kế quy định.
- + Các thiết bị trong trạm và giá đỡ của chúng đều được nối với hệ thống nối đất chung.

* Tính toán tiếp địa cho trạm như sau:

- + Khoảng cách đầu cọc đến mặt đất : $h = 1\text{m}$.
- + Độ dài mỗi cọc : $l = 2,5\text{m}$.
- + Tính được đường kính tương đương của mỗi cọc:
$$d = 0,95.b = 0,95 \times 0,063 = 0,06\text{m}.$$
- + Tính được độ chôn sâu của cọc: $t = h + \frac{1}{2} = 1 + \frac{2,5}{2} = 2,25\text{m}$
- + Điện trở suất gần đúng của đất sét - nửa cứng: $\rho_0 = 130\Omega\text{m}$ (theo tài liệu tham khảo của các công trình lân cận).
- + Vùng đất được coi là vùng đất có độ ẩm trung bình nên có hệ số hiệu chỉnh theo độ ẩm của cọc : $k_{hc} = 1,5$.

+ Tính được điện trở suất tính toán cho cọc:

$$\rho_{tt} = k_{hc} \cdot \rho_0 = 1,5 \times 130 = 195\Omega\text{m}$$

+ Tính được điện trở cho từng cọc:

$$R_c = \frac{0.366}{l} \cdot \rho_{tt} \cdot \left(\lg \frac{2,1}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4.t+1}{4.t-1} \right) = 71,99\Omega$$

Các cọc được liên kết với nhau thành hệ thống nhờ các thanh dẹt – 40 x 4.

Độ dài thanh nối đất: $l = 25\text{ m}$.

Độ chôn sâu của thanh: $t_T = 1\text{ m}$

Độ rộng của thanh : $b = 0,04\text{m}$

Hệ số điều chỉnh theo độ ẩm của thanh: $k_{hc} = 2$.

+ Tính được điện trở suất tính toán cho thanh:

$$\rho_{tt} = k_{hc}. \rho_d = 2 \times 130 = 260 \Omega m.$$

+ Tính toán được điện trở của thanh có giá trị :

$$R_T = \frac{0.366}{l} \cdot \rho_{tt} \cdot \lg \frac{2.l^2}{b.t_T} = 17,11 \Omega$$

Hệ số hiệu dụng của cọc là: $\eta_{cọc} = 0,85$

Hệ số hiệu dụng của thanh là: $\eta_{thanh} = 0,91$

Khi đó hệ thống điện trở nối đất của hệ thống tiếp địa R_{HT} được tính toán như sau:

$$R_{HT} = \frac{R_C \cdot R_T}{\eta_T \cdot R_C + n \eta_C \cdot R_T} = 3,321 \Omega$$

Trong đó n là số lượng cọc trên các dây, $n = 8$.

Vậy sử dụng hệ thống tiếp địa cho trạm là đảm bảo theo yêu cầu.

Tiếp địa đường dây:

- Tiếp địa sử dụng loại cọc tia hỗn hợp. Cọc thép L65 x 65 x 6 và được nối với nhau bằng các thanh thép dẹt 40 x 4. Cọc sử dụng trong hệ thống tiếp địa có thông số như sau:

+ Khoảng cách đầu cọc đến mặt đất : $h = 1 \text{ m}$.

+ Độ dài mỗi cọc : $l = 2,5 \text{ m}$.

+ Tính được đường kính tương đương của mỗi cọc:

$$d = 0,95 \times b = 0,95 \times 0,063 = 0,06 \text{ m}.$$

+ Tính được độ chôn sâu của cọc : $t = h + \frac{1}{2} = 1 + \frac{2,5}{2} = 2,25 \text{ m}$

Căn cứ vào kết quả đo điện trở xuất của tổ khảo sát đo tại hiện trường :

Điện trở suất trung bình đo được là $\rho_d = 130 \Omega m$

Vùng đất được coi là vùng đất có độ ẩm trung bình nên có hệ số hiệu chỉnh theo độ ẩm của cọc : $k_{hc} = 1,5$.

+ Tính được điện trở suất tính toán cho cọc:

$$\rho_{tt} = k_{hc}. \rho_d = 1,5 \times 130 = 195$$

+ Tính được điện trở cho từng cọc:

$$R_c = \frac{0,366}{l} \cdot \rho_{tt} \cdot \left(\lg \frac{2,1}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4.t+1}{4.t-1} \right) = 18,2 \Omega$$

Các cọc được liên kết với nhau thành hệ thống nhờ các thanh dẹt – 40 x 4.

Độ dài thanh tính cho thanh thép đóng cọc tại cột đỡ : $l = 5 \text{ m}$.

Độ chôn sâu của thanh: $t_T = 1 \text{ m}$

Độ rộng của thanh : $b = 0,04 \text{ m}$

Hệ số điều chỉnh theo độ ẩm của thanh: $k_{hc} = 2$.

+ Tính được điện trở suất tính toán cho thanh:

$$\rho_{tt} = k_{hc} \cdot \rho_d = 2 \times 130 = 260 \Omega m.$$

+ Tính toán được điện trở của thanh có giá trị :

$$R_T = \frac{0,366}{l} \cdot \rho_{tt} \cdot \lg \frac{2 \cdot l^2}{b \cdot t_T} = 117,88 \Omega$$

Hệ số hiệu dụng của cọc là: $\eta_{cọc} = 0,85$

Hệ số hiệu dụng của thanh là: $\eta_{thanh} = 0,91$

Khi đó hệ thống điện trở nối đất của hệ thống tiếp địa R_{HT} được tính toán như sau:

$$R_{HT} = \frac{R_C \cdot R_T}{\eta_T \cdot R_C + n \cdot \eta_C \cdot R_T} = 9,89 \Omega$$

Trong đó n là số lượng cọc trên 1dây, $n=2$

Điện trở của hệ thống tiếp địa theo quy phạm tại vùng có điện trở suất $\rho = 130 \Omega m$ thì điện trở nối đất phải đạt trị số : $R_{HT} < 15 \Omega$.

8.1.5. Tính toán chọn sứ.

Hệ số an toàn của cách điện là tỉ số giữa tải trọng phá hoại của cách điện và tải trọng cơ học tác dụng lên cách điện. Theo qui phạm thì tỷ số này không được nhỏ hơn 5 ở điều kiện nhiệt độ trung bình hàng năm, không nhỏ hơn 2,7 khi tải trọng ngoài lớn nhất và không nhỏ hơn 1,8 trong trường hợp sự cố của đường dây.

Cách điện được kiểm tra theo độ bền cơ học trong chế độ nhiệt độ trung bình năm, chế độ tải trọng ngoài lớn nhất và chế độ sự cố.

Đối với cách điện:

+ Chế độ nhiệt độ trung bình năm hệ số an toàn: $K \geq 5$.

+ Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất hệ số an toàn: $K \geq 2,7$.

+ Chế độ sự cố hệ số an toàn: $K \geq 1,8$.

Đối với phụ kiện:

+ Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất hệ số an toàn: $K \geq 2,5$.

+ Chế độ sự cố: $K \geq 1,7$.

• Đối với chuỗi đỡ

- Chế độ nhiệt độ trung bình.

$$P_{cđ} \geq 5(P_1 + G_s + G_B); daN$$

- Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất.

$$P_{cđ} \geq 2,7 \sqrt{(P_1 + G_s)^2 + P_2^2}; daN$$

- Chế độ sự cố:

$$P_{cd} \geq 1,8 \sqrt{(P_1'')^2 + (P_2'')^2 + (P_3'')^2} ; \text{daN}$$

- **Đối với chuỗi néo**

- Nhiệt độ trung bình

$$P_{cn} \geq 5 \sqrt{(P_1 + G_s)^2 + T_{tb}^2} = \sqrt{(P_1 + G_s)^2 + (\delta_{tb} * F * p)^2} ; \text{daN}$$

- Tải trọng ngoài lớn nhất

$$P_{cn} \geq 2,7 \sqrt{(P_1 + G_s)^2 + (P_2)^2 + T_{bao}^2} ; \text{daN}$$

Trong đó :

P_{cd} : tải trọng cho phép tác động lên chuỗi cách điện đỡ, daN/m²

P_{cn} : tải trọng cho phép tác động lên chuỗi cách điện néo, daN/m²

P_1 : tải trọng tác động lên dây dẫn theo phương thẳng đứng, daN/m²

P_2 : tải trọng tác động lên dây dẫn theo phương thẳng ngang, daN/m²

P_1'' : tải trọng tác động lên dây dẫn theo phương thẳng đứng trong trường hợp sự cố

P_2'' : tải trọng tác động lên dây dẫn theo phương thẳng ngang trong trường hợp sự cố

T_{bao} : tải trọng của dây dẫn theo ứng suất trong chế độ bão, daN/m²

$$T_{bao} = \delta_{bao} * F * p$$

T_{tb} : tải trọng của dây dẫn theo ứng suất trong chế độ nhiệt độ trung bình, daN/m²

$$T_{tb} = \delta_{tb} * F * p$$

P_3'' : tải trọng của dây dẫn theo ứng suất trong trường hợp sự cố, daN/m²

$$P_3'' = \delta_{sc} * F * p$$

G_s : trọng lượng chuỗi cách điện

GB : trọng lượng tạ bù

p : là số dây/1 pha

Với các khoảng cột tính toán khác nhau ta có kết quả tính toán lựa chọn tải trọng cơ điện cho chuỗi cách điện đỡ và néo. Từ đó đưa ra kết luận về tải trọng cách điện cho chuỗi đỡ, chuỗi néo như sau:

- * Loại 70kN dùng cho chuỗi đỡ dây dẫn.

- * Loại 120kN dùng cho chuỗi néo đơn, néo kép dây dẫn

Lựa chọn số lượng bát sứ trong một chuỗi:

Cách điện được chọn theo tiêu chuẩn IEC-60305. Các điều kiện tính toán số lượng bát cách điện trong 1 chuỗi phải dựa vào:

Đặc tính kỹ thuật của cách điện.

Điện áp làm việc lớn nhất:

Vùng nhiễm bẩn mà tuyến đường dây đi qua.

Theo điều II.5.50 Quy phạm trang bị điện thì số bát cách điện treo (có chiều dài đường rò điện của mỗi bát không nhỏ hơn 250mm) trong mỗi chuỗi thì số bát cho đường dây 22kV là 3 bát

Số bát cách điện cho chuỗi néo được tăng thêm 1 bát

8.2. Tính toán phần xây dựng.

8.2.1. Tính toán chọn cột.

Các yêu cầu để làm cơ sở tính toán chọn cột

- Đảm bảo khoảng cách giữa các pha, khoảng cách pha tới cột, tới dây chống sét và góc bảo vệ chống sét.

- Đảm bảo độ treo cao từ dây dẫn tới mặt đất.

- Chịu tác dụng của mọi lực với mọi chế độ vận hành của đường dây.

- Hình thức liên kết phù hợp với khả năng chế tạo, vận hành và lắp dựng.

Lựa chọn sơ đồ cột

Đường dây 22kV trong đề án này sử dụng bê tông ly tâm. Sơ đồ cột lựa chọn đảm bảo các yêu cầu trong quy phạm trang bị điện. Cụ thể như sau:

Các chế độ tính toán

Toàn bộ các loại cột của đường dây đều được tính toán với các chế độ làm việc như sau:

a. Chế độ bình thường:

Trường hợp này tính với gió tác dụng thẳng góc vào mặt cột và dây với áp lực gió lớn nhất Q_{max} của khu vực (khu vực tuyến đường dây đi qua nằm trong vùng gió IIB)- ứng với địa hình B (ở độ cao cơ sở 10m). Toàn bộ dây điện và dây chống sét không đứt.

b. Chế độ bình thường gió thổi xiên 45^0 (Đối với các cột đỡ bằng thép nếu có):

Trường hợp này tính với áp lực gió tác dụng vào dây và vào mặt cột với góc 45^0 với áp lực gió tiêu chuẩn lớn nhất. Dây điện và dây chống sét không đứt.

c. Chế độ sự cố đứt dây chống sét:

Trường hợp này tính với áp lực gió thẳng góc vào tuyến đường dây có áp lực gió lớn nhất, dây chống sét đứt, dây dẫn không bị đứt.

d. Chế độ sự cố đứt dây dẫn:

Trường hợp này tính với áp lực gió tác dụng thẳng góc vào cột và tuyến đường dây với áp lực gió lớn nhất, đứt một pha dây dẫn, dây chống sét không đứt.

e. Chế độ làm việc đặc biệt:

Trường hợp này tính với áp lực gió tác dụng thẳng góc vào tuyến đường dây và cột với áp lực gió lớn nhất, dây điện không đứt, nhưng có các lực phát sinh đặc biệt như sau:

- Lực chênh dọc tuyến do khoảng cột khác nhau.

- Lực căng dọc tuyến do căng dây không đều hoặc thiết kế tính với ứng suất căng dây của các khoảng néo khác nhau.
- Lực nén hay nhổ cột do địa hình cao thấp khác nhau giữa các vị trí cột sinh ra.

f. Chế độ làm việc khi thi công lắp dựng đối với cột néo:

Trường hợp này được tính với áp lực gió tác dụng thẳng góc với cột và tuyến đường dây với áp lực gió $W_t.co$ (ở độ cao cơ sở 10m) nhiệt độ không khí 100C. Đồng thời có các lực phát sinh sau:

- Đã lắp tất cả các dây dẫn và dây chống sét ở một khoảng cột về 1 phía và một phía còn lại các dây dẫn và dây chống sét chưa lắp. (Lực căng các dây dẫn và dây chống sét bằng 2/3 trị số lực căng lớn nhất).
- Một trong các khoảng cột với số dây dẫn trên cột bất kỳ chỉ lắp dây dẫn của một mạch, không mắc dây chống sét.
- Một trong các khoảng cột có mắc dây chống sét, không lắp dây dẫn và tất cả các trường hợp a,b,c phải kể tới lực do tải trọng của người và dụng cụ thi công.

Tính toán kiểm tra cột đối với cột BTLT:

- Căn cứ vào các áp lực gió tác dụng lên dây dẫn, và áp lực gió tác động lên cột mà tính toán được lực tác dụng lên cột theo công thức sau :

$$P_{tt} = P_{qd}^{tt} * n.$$

trong đó :

P_{tt} : Lực tính toán tác dụng lên cột.

P_{qd}^{tt} : Lực tính toán quy đổi.

n : Hệ số an toàn ($n = 1,2$).

8.2.2. Tính toán chọn xà.

- Xà: Dùng xà chế tạo bằng thép hình CT3 (được mạ kẽm nhúng nóng), bố trí 3 pha hàng dọc cho những đoạn tuyến có hành lang tuyến hẹp, 3 pha hàng ngang cho những đoạn tuyến có hành lang tuyến đủ theo quy định.

- Khoảng cách giữa các dây dẫn theo điều kiện làm việc của dây trong khoảng cột không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

- + Đối với khoảng cách dây dẫn được bố trí theo mặt phẳng nằm ngang:

$$D = \frac{U}{110} + 0,65\sqrt{f + \lambda}$$

- + Đối với khoảng cách dây dẫn được bố trí theo mặt phẳng thẳng đứng:

$$D = \frac{U}{110} + 0,42\sqrt{f}$$

Trong đó:

D: khoảng cách pha, m

U: Điện áp danh định, kV

f: độ võng tính toán lớn nhất, m

λ : chiều dài chuỗi cách điện, m

- Các loại xà được chế tạo bằng thép hình, mạ kẽm nhúng nóng theo 18TCN-04-92. Lắp ghép bằng bu lông theo Thông báo số 1226/TB-EVN HANOI ngày 03/04/2014 về việc sử dụng loại xà lắp ghép. Bulong đai ốc chế tạo theo TCVN1889-76 và 1897-76, mỗi bu lông lắp 1 đai ốc, 1 vòng đệm phẳng, các lỗ bu lông phải khoan thủng, không được đột và thổi bằng hàn điện.

8.2.3. Phần tính toán móng.

a. Nội dung tính toán móng cột:

Căn cứ vào địa chất công trình, điều kiện thủy văn và tính ăn mòn bê tông của nước để tính toán lựa chọn móng thích hợp cho từng loại cột.

- Tính tải trọng tác dụng lên đỉnh móng do cột truyền xuống
- Tính toán khả năng chống nhổ của móng
- Tính toán kiểm tra ứng suất nền.
- Tính toán kiểm tra điều kiện đâm thủng của móng
- Tính toán cốt thép cho móng

b. Tính toán móng cột:

- Kiểm tra móng theo công thức

$$\sigma_{\max} = \frac{N_{\text{tc}}}{F} \pm \frac{M}{W} \leq 1,2R_{\text{tc}}$$

Trong đó:

+ N_{tc} : Lực nén tính toán tác dụng lên móng

+ M : Mô men tác dụng lên móng

+ F : Diện tích đáy móng

W : Mô men kháng uốn của móng

- Kiểm tra điều kiện đâm thủng của móng được tính theo công thức:

$$N_{\text{tc}} \leq 0,75 \times R_k \times h_o \times b_{\text{tb}}$$

Trong đó:

+ R_k : Cường độ chịu kéo của bê tông

+ b_{tb} : Trung bình cộng chu vi đáy trên và đáy dưới của tháp chọc thủng.

c. Kiểm tra móng

- Ứng suất dưới đáy móng:

$$\sigma = \frac{N_{\text{tc}}}{F} + \frac{M_{\text{tc}}}{W} \leq 1,2R$$

Trong đó:

- + N^{tc} : Lực thẳng đứng tiêu chuẩn (T)
- + T: Diện tích đáy móng (m^2)
- + M^{tc} : Moment tiêu chuẩn tại đáy móng (Tm)
- + W: Moment kháng của bản móng (m^3)
- + σ : Ứng suất dưới đáy móng (T/m^2)
- + R: Cường độ chịu lực của đất nền (T/m^2)

- Khả năng chống lật móng:

$$k = \frac{M_{cl}}{M_l} > [k]$$

- Kiểm tra độ lún nghiêng của móng:

$$\text{tg}\theta = \frac{1 - \mu^2}{E_0} k \frac{P^{tc} e}{\left(\frac{l}{2}\right)^3} \leq [\text{tg}\theta]$$

Trong đó:

- + $\text{tg}\theta$: Độ lún nghiêng
- + μ : Hệ số mở hông của đất nền
- + E_0 : Tổng modul biến dạng của đất
- + k: Hệ số phụ thuộc vào tỷ lệ giữa hai cạnh móng
- + P^{tc} : Lực thẳng đứng tiêu chuẩn
- + e: Độ lệch tâm
- + l: Chiều dài (rộng) của móng
- + $P^{tc} e = M_{tc}$: Moment tiêu chuẩn tại đáy móng

CHƯƠNG IX: ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN

9.1. Quy định chung

- Căn cứ luật số 55/2014/QH13 luật bảo vệ môi trường của Quốc hội.
- Căn cứ nghị định số 18/2015/NĐ-CP ngày 14/2/2015 của chính phủ quy định về quy hoạch bảo vệ môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường.
- Căn cứ Thông tư số 25/2019/TT-BTNMT ngày 31/12/2019 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Nghị định số 40/2019/NĐ-CP ngày 13 tháng 5 năm 2019 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành Luật bảo vệ môi trường và quy định quản lý hoạt động dịch vụ quan trắc môi trường.

9.2. Địa điểm thực hiện dự án

Công trình “*Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026*” được thực hiện trên địa bàn huyện Thường Tín cũ, TP Hà Nội.

Khu vực xây dựng mới nhìn chung dân cư chủ yếu sống bằng nghề kinh doanh, buôn bán nhỏ, tiểu thủ công nghiệp, làm nông nghiệp, một số ít cán bộ công nhân viên chức nhà nước và các doanh nghiệp, do vậy hiện trạng môi trường tiếp nhận các yếu tố môi trường tại khu vực thực hiện dự án hầu như chưa bị tác động bởi nền sản xuất công nghiệp.

Nguồn tiếp nhận nước thải của dự án: Là hệ thống kênh mương thoát nước của khu canh tác nông nghiệp, hoặc hệ thống cống thoát nước tập trung của khu dịch vụ dân cư.

9.3 Quy mô dự án.

- Xem lại mục 1.3 chương I

9.4. Nhu cầu nguyên nhiên liệu, sử dụng

Nhu cầu nguyên liệu, vật liệu sử dụng trong quá trình thi công xây dựng : Xi măng, cát, sỏi, đất, thép các loại, dây thép, gạch....

Nhiên liệu sử dụng trong quá trình hoạt động : điện được cấp từ nguồn điện tự dùng có sẵn tại các trạm biến áp hoặc máy phát di động.

Nước sạch trộn bê tông móng

-Với nét đặc trưng riêng của mình, trong quá trình hoạt động, nhu cầu nguyên vật liệu sử dụng trong quá trình vận hành, quản lý đường dây và trạm biến áp hàng năm có những nét riêng và thường không cố định. Theo ước tính khối lượng nguyên liệu sử dụng hàng năm để bảo dưỡng và vận hành 1 trạm biến áp như sau:

- + Dụng cụ vệ sinh thiết bị (côn, giẻ lau...): 1 kg/năm;
- + Thiết bị điện thay thế (cáp hỏng, sứ cách điện): 10 kg/năm.
- + Nhiên liệu sử dụng trong quá trình vận hành: Dầu biến áp trong máy thường cố định và không có chu kỳ thay thế; dầu bổ sung chủ yếu thất thoát trong quá trình truyền tải và thường không đáng kể...

- Với đặc thù riêng của mình, trong quá trình vận hành dự án sử dụng một lượng nhiên liệu không đáng kể như xăng, dầu máy biến áp...

- Nhu cầu cấp điện cho hệ thống: Là nhu cầu sử dụng điện của các phụ tải sinh hoạt (của người dân, cơ quan địa phương, các công trình công cộng...) được truyền tải qua các trạm biến áp. Nhu cầu này phụ thuộc vào nhu cầu tải điện hiện tại và phát sinh và thường không cố định.

- Nhu cầu sử dụng nước: Trong quá trình hoạt động của các trạm biến áp không sử dụng nước; nhu cầu nước chủ yếu là nước cấp cho sinh hoạt của cán bộ công nhân viên vận hành, bảo dưỡng trạm biến áp.

9.5. Các tác động xấu đến môi trường

- Công trình không cắt qua nhà dân và công trình công cộng.

- Ô nhiễm nguồn nước và không khí: Các thiết bị, máy móc trong quá trình thi công có thể gây ra tiếng ồn, khói, bụi và chất thải. Tuy nhiên các ảnh hưởng này không đáng kể và chấm dứt sau khi thi công xong.

- Hiện tượng rửa trôi, xói mòn đất: không tác động.

- Ảnh hưởng điện từ trường: Tác động này được hạn chế, đảm bảo an toàn cho công nhân vận hành và không gây ảnh hưởng tới con người.

- Các ảnh hưởng khác của dự án: Ảnh hưởng từ chất xả, thải của lán trại công trường xây dựng không đáng kể, các chất thải rắn được thu gom đổ vào nơi quy định, nước thải được xử lý không gây ô nhiễm trước khi thải ra môi trường bên ngoài.

- Công tác PCCC được thực hiện nghiêm ngặt theo quy định PCCC của EVN và cơ quan chức năng nên đảm bảo an toàn đối với tính mạng con người và tài sản của nhân dân.

9.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường

- Trước khi thi công các các nhà thầu phải lập phương án tổ chức thi công trình chủ đầu tư phê duyệt. Giai đoạn thi công cần dứt điểm các hạng mục công trình để giảm thiểu thời gian ảnh hưởng và chiếm dụng đất tạm thời.

- Trong giai đoạn thi công: Công tác vận chuyển nguyên vật liệu, đào móng hoặc khu vực lán trại xây dựng sẽ gây những ảnh hưởng nhất định với môi trường. Do vậy, cần thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường như sau:

- + Không mở đường tạm thi công.

- + Việc vận chuyển sử dụng các xe vận tải phù hợp như ô tô vận tải thùng từ 2,5 đến 10 tấn. Phương tiện phải được kiểm tra tải trước khi sử dụng và được che chắn, chằng buộc đảm bảo an toàn, không để rơi vãi vật liệu xây dựng. Đối với các con đường vận chuyển cắt qua khu dân cư gây bụi phải vệ sinh đất đá rơi vãi. Vật liệu xây dựng phải tập kết gọn vào nơi quy định, có rào ngăn, che chắn.

- + Công tác đào đắp móng: Khối lượng đào đắp không lớn do đó không ảnh hưởng nhiều đến môi trường.

- + Lán trại công trường xây dựng: Lán trại được bố trí tập trung có hàng rào ngăn cách với môi trường xung quanh, lán trại phải đảm bảo vệ sinh, chất xả, thải sinh hoạt

ược gom đổ vào nơi quy định. Sau khi thi công xong khu lán trại công trường xây dựng được tháo dỡ, và vệ sinh hoàn trả mặt bằng.

- Trong giai đoạn quản lý vận hành để giảm thiểu ảnh hưởng của điện từ trường, nguy cơ điện giật cần tuân thủ các quy định về an toàn khi làm công tác quản lý, vận hành, sửa chữa đường dây và TBA.

- Tổ chức kiểm tra thường xuyên hành lang để phát hiện kịp thời các vi phạm về nhà cửa, cây cối... và có biện pháp ngăn chặn, xử lý kịp thời.

- Phòng chống cháy nổ: Thực hiện quy định phòng chống cháy nổ nghiêm ngặt theo quy định PCCC của EVN và cơ quan chức năng.

- Hướng dẫn các cơ quan, địa phương, cá nhân thực hiện đúng các quy định của Nhà nước về bảo vệ và an toàn lưới điện.

9.7. Cam kết

Chúng tôi cam kết thực hiện nghiêm chỉnh các quy định về bảo vệ môi trường của Luật Bảo vệ môi trường năm 2014, tuân thủ các quy định, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về môi trường và chịu hoàn toàn trách nhiệm nếu vi phạm các quy định về bảo vệ môi trường.

- + QCVN 14: 2008/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt.

- + QCVN 05: 2009/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh.

- + QCVN 26: 2010/BTNMT – Quy chuẩn quốc gia về tiếng ồn.

- + Quyết định số 3733/2002/QĐ – BYT của bộ trưởng y tế ngày 10 tháng 10 năm 2002 gồm hai mươi một (21) tiêu chuẩn, năm (5) nguyên tắc và bảy (07) thông số vệ sinh lao động.

Chúng tôi cam kết thực hiện đầy đủ các kế hoạch bảo vệ môi trường được nêu trên đây.

Chúng tôi đảm bảo độ trung thực của các thông tin và nội dung điền trong kế hoạch bảo vệ môi trường này.

CHƯƠNG X: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

10.1 Phương thức quản lý dự án.

- Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Thường Tín
- Đơn vị tư vấn khảo sát, thiết kế, lập dự án: Công ty cổ phần đầu tư thương mại và công nghiệp HT.
- Hình thức lựa chọn nhà thầu: chỉ định thầu
- Ban A có trách nhiệm:
 - + Ký hợp đồng với cơ quan tư vấn lập hồ sơ BCNCKT, hồ sơ BCKT-KT, hồ sơ mời thầu, hồ sơ TKBVTC cho công trình.
 - + Xem xét trình Chủ đầu tư phê duyệt tài liệu thiết kế do cơ quan tư vấn lập.
 - + Tổ chức đấu thầu mua sắm vật tư, xây lắp công trình.
 - + Phối hợp với địa phương có ảnh hưởng của tuyến đường dây, vị trí TBA, tổ chức đền bù và giải phóng mặt bằng.
 - + Tổ chức giám sát thi công trong giai đoạn thi công các hạng mục công trình.
 - + Tổ chức nghiệm thu, bàn giao và đưa công trình vào vận hành.
 - + Đôn đốc cơ quan liên quan thực hiện công trình theo đúng tiến độ.
- Đơn vị tư vấn có nhiệm vụ:
 - + Lập hồ sơ BCNCKT (hoặc hồ sơ BCKT-KT) công trình theo kế hoạch của Chủ đầu tư.
 - + Lập các hồ sơ mời thầu, mua sắm vật tư thiết bị, hồ sơ mời thầu xây lắp sau khi hồ sơ BCNCKT được phê duyệt (nếu có).
 - + Lập hồ sơ TKBVTC - Dự toán chi tiết cho các hạng mục công trình.
 - + Phối hợp với cơ quan quản lý dự án trong các khâu xét duyệt hồ sơ thầu, giám sát tác giả, tham gia hội đồng nghiệm thu theo quy định hiện hành.

10.2 Kế hoạch đấu thầu.

- Hình thức lựa chọn nhà thầu: theo Luật đấu thầu
- Phân chia gói thầu : Toàn bộ dự án dự kiến được phân chia gồm các gói thầu chính sau:
 - + Gói 1: Lập báo cáo kinh tế kỹ thuật (đang thực hiện)
 - + Gói 2: Cung cấp cáp ngầm, dây dẫn và thiết bị.
 - + Gói 3: Xây lắp tuyến đường dây, TBA và đường trục hạ áp.
 - + Gói 4: Giám sát thi công xây dựng và lắp đặt vật tư, thiết bị.
 - + Gói 5: Kiểm định chất lượng công trình.
 - + Gói 6: Bảo hiểm công trình
 - + Gói 7: Kiểm toán, quyết toán dự án hoàn thành.

10.3 Tiến độ thực hiện.

Tiến độ xây dựng dự án “Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ)” được phân kỳ thành các giai đoạn.

- Khảo sát, lập BCKT-KT
- Đấu thầu, mua vật tư, thiết bị và xây lắp
- Triển khai thi công.

Căn cứ vào khối lượng công việc và khả năng của của các nhà thầu thì tiến độ toàn dự án hoàn thiện trong vòng 6 tháng.

CHƯƠNG XI: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

11.1. Kết luận.

Cùng với sự phát triển kinh tế, xã hội của TP Hà Nội, lưới điện TP Hà Nội được cải tạo hoàn thiện và phát triển đáp ứng nhu cầu tiêu thụ điện cho phát triển kinh tế chính trị và an sinh xã hội của thành phố.

Mục tiêu cung cấp điện đảm bảo chất lượng, nâng cao độ ổn định, tin cậy cung cấp điện, giảm tổn thất điện năng, an toàn cung cấp điện. Kết cấu lưới điện được xây dựng theo hướng hiện đại, mỹ quan đô thị, độ tin cậy cung cấp điện cao. Từng bước hiện đại hóa lưới điện trung áp phân phối, áp dụng các công nghệ tiên tiến, tự động hóa trong điều khiển, vận hành, sửa chữa, khắc phục sự cố. Sử dụng công nghệ lưới điện thông minh để giảm nhân công, tăng năng suất lao động và tối ưu hóa chi phí đáp ứng được lộ trình triển khai thị trường điện cạnh tranh

+ Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện. Đảm bảo cấp điện linh hoạt, liên tục, hạn chế được tình trạng mất điện trên diện rộng.

+ Đáp ứng được sự phát triển của phụ tải.

Vì vậy việc triển khai đầu tư xây dựng công trình là rất cần thiết.

11.2 Kiến nghị:

Toàn bộ các giải pháp thiết kế công trình đã được thực hiện theo quy phạm trang bị điện, an toàn điện, phù hợp với các quy định của Tập đoàn Điện lực Việt Nam đảm bảo tương thích với kết cấu lưới điện hiện có và xu hướng phát triển lưới điện đáp ứng nhu cầu sử dụng điện thực tế của địa phương.

Để đảm bảo tiến độ công trình, kính đề nghị Chủ đầu tư Tổng công ty Điện lực TP. Hà Nội, Công ty Điện lực Thường Tín xem xét phê duyệt dự án và các Sở, Ban, Ngành liên quan, chính quyền UBND xã cũng như các đơn vị có tuyến đường dây đi qua tạo điều kiện thuận lợi về mặt pháp lý để dự án sớm được triển khai xây dựng và hoàn thành.

Đề nghị đơn vị thi công thi công xây dựng công trình thực hiện đúng thiết kế đã được phê duyệt, đảm bảo an toàn, tiến độ để đảm bảo chất lượng dự án.

CHƯƠNG XII: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ

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

- Quyết định số 9069/QĐ-EVNHNOI ngày 17/09/2025 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hà Nội về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư đợt 3 năm 2026 cho Công ty Điện lực Thường Tín;

- Nhiệm vụ kỹ thuật số 234/NVKT-BQLDAKN ngày 31/12/2025 của Công ty Điện lực Thường Tín: Về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật và dự toán chi phí giai đoạn chuẩn bị dự án: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026;

- Quyết định số 239/QĐ-PCTHUONGTIN ngày 10/01/2026 về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật và dự toán chi phí giai đoạn chuẩn bị dự án: Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026;

- Căn cứ Hợp đồng kinh tế số 25/HĐ-PCTHUONGTIN ngày 10/02/2026 giữa Công ty Điện lực Thường Tín và Công ty Cổ phần đầu tư thương mại & công nghiệp HT thực hiện lập BCKTKT ĐTXD dự án: “*Xây dựng mới các TBA trên địa bàn huyện Thường Tín tại các xã Hòa Bình, Khánh Hà (theo địa dư hành chính cũ) năm 2026*”