

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

I.1. Yêu cầu về kỹ thuật chung

*** Các qui định của Tập đoàn và Tổng công ty Điện lực miền Bắc:**

- + Văn bản số 1424/EVNNPC-VT+KT ngày 17/4/2018 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc tăng cường quản lý chất lượng VTTB;
- + Văn bản số 342/EVNNPC-KT ngày 23/1/2019 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc kiểm soát chất lượng và quản lý vận hành đầu cáp, hộp nối cáp trung cao thế;
- + Văn bản số 1983/EVNNPC-KT ngày 16/5/2019 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc triển khai vận hành lưới điện 22kV theo chế độ 3 pha 4 dây và 1 pha 2 dây nối đất lặp lại;
- + Quyết định số 4048/EVNNPC-KT ngày 16/9/2019 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc quy định lấy mẫu thử nghiệm xác suất, kiểm soát chất lượng mua sắm tập trung VTTB;
- + Căn cứ văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 09/6/2021 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc quy định bổ sung về kiểm soát chất lượng VTTB trước khi lắp đặt.
- + Văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới;
- + Văn bản số 1409/EVNNPC-KT ngày 29/3/2022 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc hướng dẫn áp dụng chiều dài đường rò cách điện thay thế văn bản số 714/EVNNPC-KT;
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van điện áp 22, 35 và 110 kV ban hành theo quyết định số 110/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV ban hành theo quyết định số 112/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV ban hành theo quyết định số 106/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện, bao gồm đầu cáp, hộp nối cáp các loại ban hành theo quyết định số 114/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến điện áp 22, 35 và 110 kV ban hành theo quyết định số 104/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến dòng điện 22, 35 và 110 kV ban hành theo quyết định số 105/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- + Căn cứ Quyết định 96/QĐ-EVN ngày 05/9/2023 Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- + Căn cứ Quyết định số 97/QĐ-EVN ngày 05/9/2023 ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật Recloser điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

+ Căn cứ Quyết định số 98/QĐ-EVN ngày 05/9/2023 Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt có tải điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

+ Căn cứ văn bản số 5838/EVNNPC-KT ngày 25/11/2024 của Tổng công ty điện lực miền Bắc về việc V/v áp dụng tiêu chuẩn thiết bị ở độ cao trên 1000m và ở khu vực có điện áp cao .

Yêu cầu về kỹ thuật bao gồm các nội dung cơ bản như sau:

II. Yêu cầu về kỹ thuật cụ thể

2. Cách điện trung thế: (Áp dụng theo quyết định số 112/QĐ-EVN ngày 21/9/2021

Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV)

2.1. Cách điện đứng bằng gốm

a. Mô tả chung:

- Cách điện đỡ là loại Line Post/Pin Post không có ty ngàm trong lòng cách điện.

- Chất lượng bề mặt sứ cách điện (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, nhăn.

+ Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, nứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.

+ Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện 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.

- 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.

- Mỗi quả sứ cách điện 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.

- Ty sứ là loại có thể tháo rời và 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.

- 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.

b. 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.

c. Yêu cầu về thí nghiệm:

- Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test): Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

+ Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).

+ Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).

+ Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

- Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

+ Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).

+ Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).

+ Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.

+ Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).

+ Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).

- Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383- 1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- + Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).
- + Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).
- + Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- + Đo chiều dày lớp mạ kẽm phân kim loại (Galvanizing test) (E2).
- + Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho cách điện Toughened glass.
- + Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.

c. Bảng thông số kỹ thuật cách điện gốm 22kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
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 tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm	≥ 600	
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 50Hz/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	
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.	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

3. Thông số kỹ thuật chính dây nhôm trần lõi thép có mỡ (Áp dụng theo Công văn số 4979/EVNNPC-KT ngày 6/10/2025 Về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây nhôm lõi thép ACSR)

*** 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 dây dẫn 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 bổ sung các yêu cầu riêng nhằm vận hành an toàn, nhưng vẫn phải đảm bảo thuận lợi khi lựa chọn VTTB, không trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của ngành và của Tổng công ty Điện lực miền Bắc có liên quan.

- Tại những vùng mà kinh nghiệm vận hành xác nhận dây nhôm lõi thép bị gỉ (bờ biển, sông hồ nước mặn, xí nghiệp hóa chất, sương muối, ô nhiễm, ...) thì phải dùng loại dây dẫn chịu được ăn mòn.

*** Điều kiện vận hành của hệ thống điện:**

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	35	110	220
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây, hoặc 3 pha 4 dây	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Nối đất trực tiếp	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 24	≥ 38,5 (40,5)	≥ 123	≥ 245
Tần số (Hz)	50	50	50	50

3.1. Tiêu chuẩn áp dụng:

- Dây nhôm lõi thép ACSR (tên gọi khác: AC, As, ACKP, ...) sản xuất và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089 hoặc tương đương.

- Trường hợp các loại dây dẫn điện theo các tiêu chuẩn trên không đáp ứng được yêu cầu dự án, có thể xem xét lựa chọn chủng loại dây dẫn khác. Tuy nhiên CĐT và đơn vị tư vấn phải có luận cứ cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải có lựa chọn khác.

3.2. Yêu cầu về cấu trúc dây nhôm lõi thép:

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đồng tâm, đều và chặt.

- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 nΩ.m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế - International Annealed Copper Standard);

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm. Lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:

+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.

+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.

- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.

- Đối với các sợi nhôm, số lượng mối nối không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh.

Bảng 1 - Số lượng mối nối cho phép trong các dây bằng nhôm

Số lớp nhôm	Số lượng mối nối cho phép trên chiều dài dây
1	2
2	3
3	4
4	5

- Bội số bước xoắn đối với các lớp của dây nhôm lõi thép như bảng sau:

Bảng 2: Bội số bước xoắn của dây nhôm lõi thép

Số sợi	Phần lõi thép				Phần nhôm tính từ trong ra		
	6 sợi	12 sợi	18 sợi	24 sợi	Lớp 1	Lớp 2	Lớp 3

		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất
6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
18	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
24	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
24	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	15	-	-	-	-
26	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
42	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
48	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
54	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	16	10	15
54	19	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	16	10	15
54	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	15	-	-
54	61	14	28	13	26	12	25	11	24	10	18	10	15	-	-

- Trong một lõi thép 19 sợi, bội số bước xoắn của lớp 12 sợi không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp 6 sợi. Tương tự như vậy, trong một dây có nhiều lớp sợi nhôm, bội số bước xoắn của bất kỳ lớp nhôm nào không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp nhôm kề ngay phía trong.

- Tất cả các sợi thép phải nằm một cách tự nhiên đúng vị trí trong lõi của nó, khi cắt lõi, các đầu sợi vẫn phải giữ nguyên vị trí, hoặc có thể đặt lại vào vị trí cũ bằng tay một cách dễ dàng. Yêu cầu này cũng áp dụng cho các lớp sợi nhôm ở ngoài.

Bảng 2: Đặc tính kỹ thuật của các loại dây nhôm lõi thép theo tiết diện

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
25 / 4,2	6 × 2,30	1 × 2,30	24,9	4,2	1,1521	9.296
35 / 6,2	6 × 2,80	1 × 2,80	36,9	6,2	0,7774	13.524
50 / 8,0	6 × 3,20	1 × 3,20	48,3	8	0,5951	17.112
70 / 11	6 × 3,80	1 × 3,80	68	11,3	0,4218	24.130
70 / 72	18 × 2,20	19 × 2,20	68,4	72,2	0,4194	96.826
95 / 16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
95 / 141	24 × 2,20	37 × 2,20	91,2	141	0,3146	180.775
120 / 19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521
120 / 27	30 × 2,20	7 × 2,20	114	26,6	0,2531	49.465
150 / 19	24 × 2,80	7 × 1,85	147,8	18,8	0,2046	46.307
150 / 24	26 × 2,70	7 × 2,10	148,9	24,2	0,2039	52.279
150 / 34	30 × 2,50	7 × 2,50	147,3	34,4	0,2061	62.643
185 / 24	24 × 3,15	7 × 2,10	187	24,2	0,154	58.075
185 / 29	26 × 2,98	7 × 2,30	181,3	29,1	0,1591	62.055
185 / 43	30 × 2,80	7 × 2,80	184,7	43,1	0,1559	77.767
185 / 128	54 × 2,10	37 × 2,10	187	128,2	0,1543	183.816
240 / 32	24 × 3,60	7 × 2,40	244,3	31,7	0,1182	75.050
240 / 39	26 × 3,40	7 × 2,65	236,1	38,6	0,1222	80.895
240 / 56	30 × 3,20	7 × 3,20	241,3	56,3	0,1197	98.253
300 / 39	24 × 4,00	7 × 2,65	301,6	38,6	0,0958	90.574
300 / 48	26 × 3,80	7 × 2,95	294,9	47,8	0,0978	100.623
300 / 66	30 × 3,50	19 × 2,10	288,6	65,8	0,1	117.520
300 / 67	30 × 3,50	7 × 3,50	288,6	67,3	0,1	126.270
300 / 204	54 × 2,65	37 × 2,65	297,8	204,1	0,0968	284.579
330 / 30	48 × 2,98	7 × 2,30	334,8	29,1	0,0861	88.848
330 / 43	54 × 2,80	7 × 2,80	332,5	43,1	0,0869	103.784
400 / 18	42 × 3,40	7 × 1,85	381,3	18,8	0,0758	85.600
400 / 22	76 × 2,57	7 × 2,00	394,2	22	0,0733	95.115
400 / 51	54 × 3,05	7 × 3,05	394,5	51,1	0,0733	120.481
400 / 64	26 × 4,37	7 × 3,40	390	63,6	0,0741	129.183
400 / 93	30 × 4,15	19 × 2,50	405,8	93,3	0,0711	173.715

Bảng 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
từ 1,50 đến 1,85	± 0,02	190	1,5
từ hơn 1,85 đến 2,00	± 0,03	185	1,5

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
từ hơn 2,00 đến 2,30	± 0,03	180	1,5
từ hơn 2,30 đến 2,57	± 0,03	175	1,5
từ hơn 2,57 đến 2,80	± 0,04	170	1,6
từ hơn 2,80 đến 3,05	± 0,04	170	1,6
từ hơn 3,05 đến 3,40	± 0,04	165	1,7
từ hơn 3,40 đến 3,80	± 0,04	160	1,8
từ hơn 3,80 đến 4,50	± 0,05	160	2,0

Bảng 4: Đặc tính kỹ thuật của sợi thép mạ kẽm

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m ²)
1,50	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,65	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,00	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,10	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,30	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,40	±0,06	1.313	1.166	4	230
2,50	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,80	±0,07	1.274	1.137	4	230
2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230
3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,40	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,60	±0,08	1.176	1.098	4	250
3,80	±0,08	1.176	1.098	4	250
4,50	±0,08	1.176	1.098	4	250

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chồng chéo, xoắn gẫy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

3.3. Quy định về diện mô trung tính cho dây ACSR

Trường hợp cần sử dụng dây nhôm lõi thép có điện trở cho vùng cần chống gỉ, chống ăn mòn dây dẫn, dây dẫn ACSR phải điện trở trung tính theo nguyên tắc sau:

- Đối với dây dẫn có 1 lớp nhôm: Điện trở trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm.
- Đối với dây dẫn có 2 lớp nhôm trở lên: Điện trở toàn bộ trừ lớp nhôm ngoài cùng.
- Lớp mỡ phải đồng đều, không có chỗ khuyết trong suốt chiều dài dây dẫn, không chứa các chất độc hại cho môi trường.
- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ không dưới 105°C.

Định mức khối lượng mỡ đối với từng loại dây được tính toán theo phụ lục C, TCVN 6483:1999. Một số loại dây thông dụng áp dụng theo bảng sau:

Bảng 5: Định mức khối lượng mỡ một số loại dây ACSR thông dụng

Mặt cắt danh định (mm ²)	Khối lượng mỡ (kg/km)	Mặt cắt danh định (mm ²)	Khối lượng mỡ (kg/km)
35/6.2	3,6	185/29	18,9
50/8,0	4,7	185/43	22,5
70/11	6,6	185/128	42,2
70/72	19,2	240/32	24,1
95/16	9,3	240/39	25,2
95/141	30,7	240/56	29,4
120/19	12,2	300/39	29,3
120/27	13,9	300/48	31,2
150/19	14,2	300/66	36,1
150/24	15,8	330/43	45,0
150/34	17,9	400/51	53,4
185/24	18,4	500/64	67,5

4. Dây nhôm lõi thép bọc cách điện: (Áp dụng theo Công văn số 4978/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025 về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây bọc cách điện trung áp không màn chắn)

4.1. 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 miền Bắc có liên quan.

4.2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	35
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây, hoặc 3 pha 4 dây	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24	38,5 (40,5)
Tần số (Hz)	50	50

Cấu trúc dây bọc cách điện trung áp từ trong ra ngoài gồm các lớp sau:

- Lõi dẫn điện;
- Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong);
- Lớp cách điện chính XLPE;
- Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE.

Lưu ý: Dây bọc này không có lớp màn chắn ngoài như cáp lực trung áp thông thường

4.3. Tiêu chuẩn áp dụng:

a) Đối với dây bọc lắp đặt trên đường dây tải điện trên không:

- Sử dụng dây có phần lõi dẫn điện là dây nhôm lõi thép ACSR (ký hiệu khác: As, AC) lựa chọn chủng loại tương tự như các loại dây dẫn trần dùng cho đường dây tải điện trên không, sản xuất theo TCVN 5064:1994/SĐ1:1995.

- Lõi dẫn không điện mờ, không điện chất chống thấm.

- Trường hợp các loại lõi dẫn điện theo TCVN 5064 nêu trên không đáp ứng được yêu cầu dự án, có thể xem xét lựa chọn lõi dẫn theo TCVN 8090:2009 hoặc TCVN 6483:1999, ... Tuy nhiên đơn vị chủ đầu tư và đơn vị tư vấn phải có luận cứ cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải có lựa chọn khác.

b) Đối với dây bọc không chịu lực căng:

- Đối với các dây lều đầu nối trung áp tại các trạm biến áp phân phối, trạm cắt trung áp, nếu không phải chịu lực căng thì có thể chọn dây bọc cách điện có phần lõi dẫn là dây nhôm ép chặt (không lõi thép) hoặc dây đồng tùy theo thiết kế. Trường hợp khác có thể dùng cùng loại dây nhôm lõi thép bọc cách điện sẵn có.

- Lõi dẫn bằng đồng hoặc nhôm cũng như các đặc tính kỹ thuật và tiêu chuẩn thử nghiệm áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 6612.

4.4. Yêu cầu chi tiết lõi dẫn bằng dây nhôm lõi thép:

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đồng tâm, đều và chặt.

- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 nΩ.m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế - International Annealed Copper Standard);

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống rỉ. Lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:

+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.

+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.

- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.

- Đối với các sợi nhôm, số lượng mối nối không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh.

Bảng 1 - Số lượng mối nối cho phép trong các dây bằng nhôm

Số lớp nhôm	Số lượng mối nối cho phép trên chiều dài dây
1	2
2	3
3	4
4	5

- Bội số bước xoắn đối với các lớp của dây nhôm lõi thép như bảng sau:

Bảng 2: Bội số bước xoắn của dây nhôm lõi thép

Số sợi		Phần lõi thép				Phần nhôm tính từ trong ra		
		6 sợi	12 sợi	18 sợi	24 sợi	Lớp 1	Lớp 2	Lớp 3

N h ô m	T h é p	N h ỏ n h ấ t	L ớ n h ấ t	N h ỏ n h ấ t	L ớ n h ấ t	N h ỏ n h ấ t	L ớ n h ấ t	N h ỏ n h ấ t	L ớ n h ấ t	N h ỏ n h ấ t	L ớ n h ấ t	N h ỏ n h ấ t	L ớ n h ấ t	N h ỏ n h ấ t	L ớ n h ấ t
6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
18	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
24	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
24	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	15	-	-	-	-
26	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
42	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
48	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
54	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	16	10	15
54	19	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	16	10	15
54	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	15	-	-
54	61	14	28	13	26	12	25	11	24	10	18	10	15	-	-

- Trong một lõi thép 19 sợi, bội số bước xoắn của lớp 12 sợi không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp 6 sợi. Tương tự như vậy, trong một dây có nhiều lớp sợi nhôm, bội số bước xoắn của bất kỳ lớp nhôm nào không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp nhôm kề ngay phía trong.

- Tất cả các sợi thép phải nằm một cách tự nhiên đúng vị trí trong lõi của nó, khi cắt lõi, các đầu sợi vẫn phải giữ nguyên vị trí, hoặc có thể đặt lại vào vị trí cũ bằng tay một cách dễ dàng. Yêu cầu này cũng áp dụng cho các lớp sợi nhôm ở ngoài.

Bảng 2: Đặc tính kỹ thuật của các loại dây nhôm lõi thép theo tiết diện

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
25 / 4,2	6 × 2,30	1 × 2,30	24,9	4,2	1,1521	9.296
35 / 6,2	6 × 2,80	1 × 2,80	36,9	6,2	0,7774	13.524
50 / 8,0	6 × 3,20	1 × 3,20	48,3	8	0,5951	17.112

70 / 11	6 × 3,80	1 × 3,80	68	11,3	0,4218	24.130
70 / 72	18 × 2,20	19 × 2,20	68,4	72,2	0,4194	96.826
95 / 16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369
95 / 141	24 × 2,20	37 × 2,20	91,2	141	0,3146	180.775
120 / 19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521
120 / 27	30 × 2,20	7 × 2,20	114	26,6	0,2531	49.465
150 / 19	24 × 2,80	7 × 1,85	147,8	18,8	0,2046	46.307
150 / 24	26 × 2,70	7 × 2,10	148,9	24,2	0,2039	52.279
150 / 34	30 × 2,50	7 × 2,50	147,3	34,4	0,2061	62.643
185 / 24	24 × 3,15	7 × 2,10	187	24,2	0,154	58.075
185 / 29	26 × 2,98	7 × 2,30	181,3	29,1	0,1591	62.055
185 / 43	30 × 2,80	7 × 2,80	184,7	43,1	0,1559	77.767
185 / 128	54 × 2,10	37 × 2,10	187	128,2	0,1543	183.816
240 / 32	24 × 3,60	7 × 2,40	244,3	31,7	0,1182	75.050
240 / 39	26 × 3,40	7 × 2,65	236,1	38,6	0,1222	80.895
240 / 56	30 × 3,20	7 × 3,20	241,3	56,3	0,1197	98.253
300 / 39	24 × 4,00	7 × 2,65	301,6	38,6	0,0958	90.574
300 / 48	26 × 3,80	7 × 2,95	294,9	47,8	0,0978	100.623
300 / 66	30 × 3,50	19 × 2,10	288,6	65,8	0,1	117.520
300 / 67	30 × 3,50	7 × 3,50	288,6	67,3	0,1	126.270
300 / 204	54 × 2,65	37 × 2,65	297,8	204,1	0,0968	284.579
330 / 30	48 × 2,98	7 × 2,30	334,8	29,1	0,0861	88.848
330 / 43	54 × 2,80	7 × 2,80	332,5	43,1	0,0869	103.784
400 / 18	42 × 3,40	7 × 1,85	381,3	18,8	0,0758	85.600
400 / 22	76 × 2,57	7 × 2,00	394,2	22	0,0733	95.115
400 / 51	54 × 3,05	7 × 3,05	394,5	51,1	0,0733	120.481
400 / 64	26 × 4,37	7 × 3,40	390	63,6	0,0741	129.183
400 / 93	30 × 4,15	19 × 2,50	405,8	93,3	0,0711	173.715

Bảng 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
-----------------------------	---------------------------------------	--	---------------------------------------

từ 1,50 đến 1,85	$\pm 0,02$	190	1,5
từ hơn 1,85 đến 2,00	$\pm 0,03$	185	1,5
từ hơn 2,00 đến 2,30	$\pm 0,03$	180	1,5
từ hơn 2,30 đến 2,57	$\pm 0,03$	175	1,5
từ hơn 2,57 đến 2,80	$\pm 0,04$	170	1,6
từ hơn 2,80 đến 3,05	$\pm 0,04$	170	1,6
từ hơn 3,05 đến 3,40	$\pm 0,04$	165	1,7
từ hơn 3,40 đến 3,80	$\pm 0,04$	160	1,8
từ hơn 3,80 đến 4,50	$\pm 0,05$	160	2,0

Bảng 4: Đặc tính kỹ thuật của sợi thép mạ kẽm

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m ²)
1,50	$\pm 0,04$	1.313	1.166	4	190
1,65	$\pm 0,04$	1.313	1.166	4	190
1,85	$\pm 0,06$	1.313	1.166	4	190
2,00	$\pm 0,06$	1.313	1.166	4	190
2,10	$\pm 0,06$	1.313	1.166	4	190
2,30	$\pm 0,06$	1.313	1.166	4	190
2,40	$\pm 0,06$	1.313	1.166	4	230
2,50	$\pm 0,06$	1.313	1.137	4	230
2,65	$\pm 0,06$	1.313	1.137	4	230
2,80	$\pm 0,07$	1.274	1.137	4	230
2,95	$\pm 0,07$	1.274	1.137	4	230
3,05	$\pm 0,07$	1.274	1.098	4	230
3,20	$\pm 0,07$	1.274	1.098	4	230
3,40	$\pm 0,07$	1.274	1.098	4	230
3,60	$\pm 0,08$	1.176	1.098	4	250
3,80	$\pm 0,08$	1.176	1.098	4	250
4,50	$\pm 0,08$	1.176	1.098	4	250

4.5 Yêu cầu kỹ thuật các lớp bọc

Các lớp bọc của dây được sản xuất áp dụng tương ứng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013 (IEC 60502-2) và không sử dụng các lớp màn chắn ngoài. Cụ thể như sau:

4.5.1. Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong):

- Lớp bán dẫn bố trí giữa lõi dây dẫn và lớp cách điện XLPE nhằm mục đích san đều điện trường xung quanh lõi dẫn. Lớp bán dẫn phải làm bằng vật liệu bán dẫn phi kim loại, định hình bằng cách đun trực tiếp ôm sát lên các sợi lớp ngoài của lõi dẫn điện.

- Độ dày của lớp bán dẫn trong tại điểm mỏng nhất $\geq 0,3\text{mm}$

- Điện trở suất của lớp bán dẫn trong không được vượt quá $1.000 \Omega\text{m}$.

4.5.2. Lớp cách điện chính XLPE:

- Lớp cách điện bằng nhựa XLPE màu tự nhiên, bao bên ngoài và được đun ép đồng thời với lớp bán dẫn trong.

- Chiều dày danh nghĩa $2,5\text{mm}$ (điểm mỏng nhất $\geq 2,2\text{mm}$) đối với dây bọc dùng cho lưới điện 22kV và dày $4,3\text{mm}$ (điểm mỏng nhất $\geq 3,8\text{mm}$) cho lưới điện 35kV .

4.5.3. Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE

- Lớp nhựa HDPE bọc ngoài cùng là loại nhựa nhiệt dẻo có cấu trúc phân tử chặt chẽ, mang lại độ cứng, độ bền kéo và khả năng chịu va đập cao. Lớp này có chức năng bảo vệ lớp cách điện chính và hỗ trợ tăng cường cách điện.

- Lớp HDPE phải chịu được các tác động của môi trường ngoài trời, chống tia cực tím. Lớp HDPE có màu đen, hàm lượng tro (carbon) yêu cầu $\geq 2\%$ và có độ dày tối thiểu danh nghĩa $1,8\text{mm}$ (điểm mỏng nhất $\geq 1,4\text{mm}$).

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục mỗi mét dài các thông số dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc in mực không phai trên bề mặt:

- + Hãng sản xuất
- + Năm sản xuất (ghi 4 chữ số)
- + Chất liệu và tiết diện ruột dẫn
- + Ký hiệu theo từng lớp, có độ dày của lớp XLPE

Ví dụ: XXX - 2025 - ACSR 95/16 - XLPE2,5 / HDPE

XXX - 2025 - AC 120/27 - XLPE4,3 / HDPE

(Trong đó XXX là tên hoặc thương hiệu nhà sản xuất)

- + Số đếm đơn vị mét.

Lưu ý: Nghiêm cấm việc ghi cấp điện áp lên lớp vỏ bọc HDPE do loại dây này không có lớp màn chắn cách điện và chỉ được vận hành khi lắp đặt trên các sứ cách điện tiêu chuẩn

5. Cột điện:

Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng: TCVN 5847:2016 do Hội Bê tông Việt Nam biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

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

1. Yêu cầu về vật liệu

1.1. 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 2682:2020 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN 6260:2020. Đối với vùng có môi trường xâm thực có thể dùng xi măng poóc lăng bền sun phát (PCSR) phù hợp với TCVN 6067:2018 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.

1.2. 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.

1.3. Nước

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

1.4. 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.

1.5. Cốt thép

- Cốt thép ứng lực trước (PC) phù hợp TCVN 6284-1:1997; TCVN 6284-2:1997; TCVN 6284-3:1997 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

- 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.

1.6. 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 30 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 MPa 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.

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

Kích thước		Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn		
Chiều dài cột L, m	Chiều cao điểm chất tải	Đường kính ngoài đầu cột, mm		
		160	190	230
7,5	5,95	2,0	4,3	

Kích thước		Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn		
Chiều dài cột L, m	Chiều cao điểm chất tải	Đường kính ngoài đầu cột, mm		
		160	190	230
		3,0 5,4	6,0	
8,0	6,35	2,0 2,5 3,0 3,5 4,3 5,0	2,0 2,5 4,3	
8,5	6,85	2,0 2,5 3,0 4,3	2,0 2,5 3,0 4,3 5,0	
10	8,05		3,5 4,3 5,0	
12	9,75		3,5 4,3 5,4 7,2 9,0 10,0	
14	11,35		6,5 8,5 9,2 11,0 13,0	7,2 9,2 11,0 13,0
16	13,25		9,2 11,0 13,0	10,0 11,0 13,0
18	14,75		9,2 11,0 12,0 13,0	10,0 13,0 15,0
20	16,45		9,2 11,0 13,0 14,0	10,0 13,0 15,0
22	18,15		9,2	10,0

Kích thước		Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn		
Chiều dài cột L, m	Chiều cao điểm chất tải	Đường kính ngoài đầu cột, mm		
		160	190	230
			11,0 13,0 14,0	13,0 15,0

Bảng thông số kỹ thuật đặc trưng của cột điện vuông:

STT	Ký hiệu cột	Chiều dài cột (m)	Kích thước ngoài (mm)		Lực giới hạn quy về đầu cột (Kg)
			Đỉnh cột	Đáy cột	
1	H7,5A	7,5	140 x 140	240 x 340	230
2	H7,5B	7,5	140 x 140	240 x 340	360
3	H7,5C	7,5	140 x 140	240 x 340	460
4	H8,5A	8,5	140 x 140	250 x 370	230
5	H8,5B	8,5	140 x 140	250 x 370	360
6	H8,5C	8,5	140 x 140	250 x 370	460

2.1. Sai lệch kích thước:

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

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

2.2. 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 15mm 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 25mm;

+ Bề mặt đáy cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35mm;

3. Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép:

3.1. 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 lõm, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt mút được qui định tại Bảng. Đơn vị tính bằng milimet

Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn		
	Lỗ rỗ		Vết lõm, lõm
	Đường kính	Chiều sâu	
Mặt ngoài cột	10	5	2
Mặt mút cột	8	3	2

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.

3.3. 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 (h_1).

4. Quy định về ghi nhãn, bảo quản và vận chuyển cột bê tông:

4.1. Ghi nhãn:

4.1.1. Ký hiệu đúc chìm:

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

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

Bảng 1: 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 hăng chữ tới đáy cột	3000	± 50

4.2. Nhãn mác in trên cột

Nhãn mác in gồm cả 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 1000mm.

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

4.3. 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.

4.4. Vận chuyển:

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

6. Chống sét van : *(Áp dụng theo quyết định số 110/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van điện áp 22, 35 và 110 kV)*

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.

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.

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

6.1. Bố trí lắp đặt

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

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.

6.2. 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 U_{ref} (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 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 U_{cov} (Test to verify long term stability under continuous operation voltage).
- Khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive 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.

6.3. Phụ kiện

Các kẹp cực để đấu nối.

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

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

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

Đế lắp chống sét van.

Bộ đếm sét.

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

6.4. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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

Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.

Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.

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

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

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

6.5. Yêu cầu khác

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.

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.

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 Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.

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

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 22 kV

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
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		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cầu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$
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	≥ 20
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Nêu cụ thể
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu cụ thể
V	Các phụ kiện khác		
3	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80μm
4	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
4.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
4.2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4.3	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
5	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

7. Tụ bù hạ thế: Áp dụng theo văn bản số 3322/EVNNPC-KT ngày 10/7/2024 về việc áp dụng yêu cầu kỹ thuật đối với tụ bù hạ áp

7.1. Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng

1. Phạm vi điều chỉnh:

Tiêu chuẩn này quy định tiêu chuẩn tụ bù hạ áp lắp đặt trên lưới điện 0,4 kV của Tổng công ty điện lực miền Bắc.

2. Đối tượng áp dụng:

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với: Các công ty điện lực thành viên trực thuộc Tổng công ty điện lực miền Bắc.

7.2. Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1. PCB: Polychlorinated biphenyl là chất thải nguy hại.
2. IEC (Internationnal Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
4. TCVN: Tiêu chuẩn Quốc Gia.
5. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

7.3. Các điều kiện làm việc môi trường của thiết bị

- Nhiệt độ môi trường lớn nhất: 45⁰C
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất: 0⁰C
- 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

7.4. Điều kiện vận hành của lưới điện hạ áp

- Điện áp danh định của lưới điện: 0,4kV
- Sơ đồ 3 pha: Trung tính trực tiếp nối đất
- Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị: $\geq 0,4$ kV
- Tần số: 50 Hz

7.5. Các yêu cầu về thử nghiệm:

1. Yêu cầu chung:

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 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương.

c. Nhà sản xuất phải có chứng chỉ ISO còn hiệu lực.

2. Yêu cầu về thử nghiệm một số thiết bị chính.

a. Tụ bù:

*** Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):**

- Đo điện dung (Capacitance measurement).
- Đo tang góc tổn hao (Measurement of the tangent of the loss angle $\tan \delta$).
- Thử điện áp tăng cao giữa các cực (Voltage test between terminals).
- Thử điện áp tăng cao giữa cực và vỏ tụ (AC voltage test between terminals and container).
- Thử điện trở phóng điện bên trong tụ (Test of internal discharge device).

*** Thử nghiệm điển hình (Type test):**

- Thử nghiệm độ bền nhiệt (Thermal stability test).
- Đo tang góc tổn hao ở nhiệt độ tăng cao (Capacitor loss tangent ($\tan \delta$) measurement at elevated temperature).
- Thử điện áp tăng cao giữa các cực (Voltage test between terminals).
- Thử điện áp tăng cao giữa cực và vỏ tụ (Voltage tests between terminals and container).
- Thử điện áp xung giữa cực và vỏ tụ (Lightning impulse test between terminals and container).
- Kiểm tra xả (discharge test).
- Thử lão hóa (ageing test).
- Thử khả năng tự phục hồi (self-healing test).
- Thử nghiệm phá hủy (destruction test).

b. Contactor.

*** Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):**

- Thử nghiệm hoạt động và giới hạn hoạt động (operation and operating limits).
- Thử điện môi (dielectric tests).

*** Thử nghiệm điển hình (Type test):**

- Thử nghiệm giới hạn tăng nhiệt độ (temperature-rise limits)
- Thử nghiệm tính chất điện môi (dielectric properties).
- Thử nghiệm khả năng đóng, cắt định mức (rated making and breaking capacities).
- Thử nghiệm hiệu suất hoạt động thông thường (conventional operational performance).
- Thử nghiệm hoạt động và giới hạn hoạt động (operation and operating limits).
- Thử nghiệm hiệu suất trong điều kiện ngắn mạch (performance under short-circuit conditions).
- Mức độ bảo vệ của thiết bị (degrees of protection of the equipment).
- Thử nghiệm tương thích điện từ (tests for EMC) – hạng mục này áp dụng với contactor có mạch điện từ .

c. Máy cắt hạ áp – MCCB

*** Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):**

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

*** Thử nghiệm điển hình (Type test):**

i) 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).

ii) 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).

iii) 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 $I_{cs} = I_{cu}$.

d. Vô tử tự bù

- Thử nghiệm độ bền cơ.

- Thử khả năng chấn động cơ bằng vật sắt

- Thử khả năng chịu tải tĩnh.

- Khả năng chịu tải của mái.

- Khả năng chịu tải của cửa.

- Độ bền va đập 20J

- Kiểm tra cấp bảo vệ IP

- Khả năng chống chạm vào bộ phận nguy hiểm

- Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp (3 kV/1 phút)

- Khả năng chịu nhiệt ở 100°C trong 5 giờ và độ ẩm <60%: không biến dạng, phòng rộp

- Khả năng chịu nhiệt bất thường

- Thử lão hóa

- Thử cháy theo phương nằm ngang đạt cấp FH2.

PHẦN II
CẤU HÌNH TỦ TỰ BÙ HẠ ÁP

1. Các thiết bị chính của tủ tự bù lắp tại TBA phân phối.

TT	Thiết bị	Số lượng	Yêu cầu
1	Vỏ tủ	01 bộ	Có kết cấu phù hợp để lắp đặt trên cột ngoài trời, trong nhà phù hợp với kiểu TBA khác nhau.
2	Bình tụ		Số bình tụ phụ thuộc vào công suất bình tụ và dung lượng bù lắp đặt theo tính toán.
3	Aptomat tổng	01 cái	
4	Aptomat nhánh		Phụ thuộc vào số cấp bù (số bước bù)
5	Contactơ		Phụ thuộc vào số cấp bù (số bước bù)
6	Bộ điều khiển tự bù	01 bộ	
7	Thanh cái đồng		Tiết diện chọn tùy thuộc vào công suất bù
8	Đèn báo pha	03 đèn	Báo điện áp pha A, B, C
9	Biến dòng điện	01 cái	- Lấy tín hiệu cấp cho bộ điều khiển tự bù, đặt tại tủ phân phối 0,4 kV của TBA. - Dòng điện sơ cấp chọn phù hợp công suất truyền tải tại vị trí lắp đặt - Dòng điện thứ cấp: 1/5A

2. Các thiết bị chính của tủ tụ bù lắp trên đường dây hạ áp.

TT	Thiết bị	Số lượng	Yêu cầu
1	Vỏ tủ	01 bộ	Có kết cấu phù hợp để lắp đặt trên cột ngoài trời, trong nhà phù hợp với kiểu TBA khác nhau.
2	Bình tụ	Bình	- Công suất 01 bình tụ sử dụng loại 5 kVAr hoặc 10 kVAr - Số lượng bình tụ phụ thuộc vào công suất bù theo tính toán.
3	Aptomat tổng	01 cái	
5	Contactơ	03 cái	
6	Bộ điều khiển tụ bù	01 bộ	
7	Thanh cái đồng		Tiết diện chọn tùy thuộc vào công suất bù
8	Đèn báo pha	03 đèn	Báo điện áp pha A, B, C (phân biệt màu sắc)
9	Biến dòng điện	01 cái	- Lấy tín hiệu cấp cho bộ điều khiển tụ bù, lắp đặt trên đường dây 0,4 kV. - Sử dụng biến dòng điện kiểu kẹp. - Dòng điện sơ cấp chọn phù hợp công suất truyền tải tại vị trí lắp đặt - Dòng điện thứ cấp: 1/5A

PHẦN III
YÊU CẦU KỸ THUẬT CÁC THIẾT BỊ CHÍNH

1. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bình tụ bù

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tụ điện		- Loại tụ khô; 3 pha đấu tam giác. - Cách điện có khả năng tự phục hồi. - Có điểm bắt tiếp địa vỏ bình tụ bù.
2	Hãng/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Năm sản xuất		Nêu cụ thể
4	Loại (mã hiệu)		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60831-1 và IEC 60831-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
6	Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test)		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.
7	Điện áp định mức (U_N)	kV	$\geq 0,44$
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Công suất định mức 01 bình tụ	kVAr	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50
10	Chất điện môi		Không chứa chất PCB
11	Tổn hao điện môi	W/kVAr	$\leq 0,2$ ở nhiệt độ 20°C , phải có biên bản thử nghiệm chứng minh. (Giá trị này không bao gồm điện trở xả)
12	Mức cách điện xung (BIL)	kVpeak	
	Đối với tụ bù lắp tại TBA PP		
	- Tụ có $U_N \leq 690 \text{ V}$		≥ 8
	- Tụ có $U_N > 690 \text{ V}$		≥ 12
	Đối với tụ bù lắp trên đường dây hạ áp		
	- Tụ có $U_N \leq 690 \text{ V}$		≥ 15
	- Tụ có $U_N > 690 \text{ V}$		≥ 25
13	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn:	kV	

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
	- Cực – cực: + Thời gian thử với thí nghiệm điển hình (type test) là 10s. + Thời gian thử với thí nghiệm xuất xưởng (routine test) là 2s.		$2,15 U_N$
	- Cực – vỏ: + Thời gian thử với thí nghiệm điển hình (type test) là 60s. + Thời gian thử với thí nghiệm xuất xưởng (routine test) là 10s hoặc tối thiểu 2s với giá trị điện áp lớn hơn 20% điện áp yêu cầu.		$2,1 U_N + 2kV$ hoặc 3kV (tùy giá trị nào lớn hơn)
14	Điện trở phóng		Tụ có điện trở phóng bên trong đảm bảo điện áp của tụ giảm đến 75V hoặc thấp hơn sau 1 phút sau khi cắt khỏi lưới.
15	Điện áp làm việc lớn nhất cho phép theo thời gian ở các hệ số điện áp khác nhau		$U = 1,1 U_N$: 8 giờ trong 24 giờ $U = 1,15 U_N$: 30 phút trong 24 giờ $U = 1,2 U_N$: 5 phút. $U = 1,3 U_N$: 1 phút.
16	Khả năng quá dòng liên tục		$I = 1,3 I_{dm}$
17	Vật liệu làm vỏ		Bằng nhôm, hợp kim không rỉ
18	Catalogue của nhà sản xuất		Có
19	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

2. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với aptomat (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	Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test)		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.
6	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
7	Số cực		03 cực
8	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
9	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: $0,5 \div 1 \times I_n$.
10	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (U_e) (1 pha/3 pha)	VAC	$\geq 230/400$
11	Điện áp cách điện định mức (U_i)	VAC	≥ 690
12	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 8
13	Tần số định mức	Hz	50
14	Dòng điện làm việc liên tục định mức (I_n):	A	Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (I_{cu}) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có $I_n < 50$ A		≥ 25

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15.2	MCCB có $I_n = 50 \div 100$ A		≥ 25
15.3	MCCB có $I_n = 125 \div 315$ A		≥ 36
15.4	MCCB có $I_n = 320 \div 800$ A		≥ 50
15.5	MCCB có $I_n \geq 1.000$ A		≥ 65
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (I_{cs}) ở điện áp định mức	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$
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 $I_n < 100$ A		8.500/1.500
17.2	MCCB có $I_n = 125 \div 315$ A		7.000 /1.000
17.3	MCCB có $I_n = 320 \div 630$ A		4.000/1.000
17.4	MCCB có $630 < I_n \leq 2.500$ A		2.500/500
17.5	MCCB có $I_n \geq 2.500$ A		1.500/500
18	Vách ngăn cách điện giữa các pha.	4 miếng	Có
19	Catalogue của nhà sản xuất		Có
20	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

3. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với contactor hạ áp

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 60947-4-1, IEC 60947-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test)		Thí nghiệm điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập có thẩm quyền cấp.
6	Chủng loại		3pha, chuyên dùng cho đóng cắt tụ điện, có điện trở hạn chế xung đóng cắt để bảo vệ tiếp điểm chính.
7	Điện áp định mức U_e	VAC	≥ 400

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Điện áp cách điện Ui	V	≥ 690
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 6
11	Dòng điện định mức	A	$\geq 1,5$ Iđm bình tụ hoặc nhóm tụ
12	Điện áp nguồn điều khiển (Us)	V	$\geq 230/400$
13	Điện áp hút (tiếp điểm contactor hút hoàn toàn)	V	(85% - 110%) Us ở nhiệt độ -5°C đến +40 °C
14	Điện áp nhả (tiếp điểm contactor nhả hoàn toàn)	V	(20% - 75%) Us ở nhiệt độ -5°C đến +40 °C
15	Tiếp điểm chính thường hở		$\geq 3NO$
16	Tiếp điểm phụ		Lựa chọn tùy theo nhu cầu
17	Khả năng cắt dòng điện đỉnh		$\geq 200I_n$
18	Độ bền điện (Số lần đóng cắt có tải ở điện áp định mức)	Lần	$\geq 250\ 000$
19	Catalogue của nhà sản xuất		Có
20	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

4. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bộ điều khiển tự bù.

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	Điện áp định mức	VAC	$\geq 230/400$
5	Số cấp điều khiển đầu ra	Cấp	≥ 6
6	Tần số	Hz	50
7	Dòng điện đầu vào	A	1/5
8	Số tiếp điểm đầu ra		≥ 6
9	Kiểu tiếp điểm		NO (Thường mở)
10	Chế độ điều khiển		Bằng tay/tự động
11	Màn hình hiển thị		Có
12	Phạm vi điều chỉnh		Hệ số công suất $\cos\Phi$: (0,8 cảm - 0,8 dung)
13	Khả năng chịu dòng điện đóng, cắt lớn nhất qua 01 tiếp điểm đầu ra.	A	$\geq 5A$
14	Độ bền điện của tiếp điểm đầu ra	Lần	100.000
15	Cấp bảo vệ		IP54

5. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật đối với bộ vỏ tủ tụ bù.

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	Kích thước		Tùy thuộc vào tính toán thiết kế
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60439-1; IEC 60068-2-2; IEC 60529; IEC 60068-5-75
6	Cấp bảo vệ		IP54
7	Điện áp thử tần số công nghiệp	kV	≥ 3
8	Vật liệu làm vỏ		-Composite hoặc nhựa Polycarbonate theo công nghệ ép phun. - Có gân thép chịu lực. - Chịu va đập - Chống cháy
9	Các thanh trong tủ để lắp thiết bị		Thép sơn tĩnh điện
10	Giá, đai ..để lắp tủ ngoài trời		Thép mạ kẽm nhúng nóng
11	Tủ phải có vị trí cáp vào và ra, có giắc co và lót cao su		Có
12	Catalogue của nhà sản xuất		Có
13	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành v.v.		Có

12.4. Cáp treo trung thế 1 pha lõi đồng (nhôm) sử dụng làm thanh cái:

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1&2:2013.

- Ruột dẫn bên trong cáp 2 ép chặt theo TCVN 6612:2007, IEC 60228. Có thể dùng sợi đồng hoặc nhôm kỹ thuật điện.

- Cáp sử dụng cho lưới điện 6, 10kV dùng loại cáp 22kV.

- Không yêu cầu có lớp kim loại bảo vệ cơ học, không yêu cầu chống thấm dọc.

- Cáp không chịu lực căng, do đó lắp đặt cáp trên không phải treo cáp trên các giá đỡ hoặc dây thép chịu lực.

Cáp treo trung áp 1 pha có cấu tạo bao gồm 4 lớp:

1. Lõi cáp bên cấp 2 ép hoặc không ép;
2. Lớp bán dẫn trong đùn ép đồng thời với lớp XLPE;
3. Lớp cách điện chính XLPE;
4. Vỏ bảo vệ bên ngoài chống tác động môi trường và tia cực tím.

- Lớp bán dẫn ngoài phải đảm bảo độ bám dính trên bề mặt lớp cách điện XLPE và đảm bảo các yêu cầu về khả năng thử bóc tách theo Điều 19.12 TCVN 5935-2:2013, IEC 60502-3 (Trong quá trình thi công đầu cáp, hộp nối cáp, việc tách sạch lớp bán dẫn này với lớp XLPE mà không gây xước hay hư hại cho lớp XLPE là rất quan trọng, ảnh hưởng đến độ bền điện của đầu cáp).

- Lớp vỏ bảo vệ ngoài cùng phải là nhựa dẻo PVC hoặc HDPE. Vật liệu làm vỏ phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và lớp cách điện XLPE.

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục các thông số dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc in mực không phai trên bề mặt: Hãng sản xuất, năm sản xuất (ghi 4 chữ số), ký hiệu cáp theo từng lớp, tiết diện và chất liệu ruột dẫn, điện áp định mức (ghi đầy đủ 12,7/22(24)kV hoặc 20/35(40,5) kV), số đếm đơn vị mét.

- Lô cáp phải được bao gói, ghi nhãn theo tiêu chuẩn TCVN 4766-89.

Bảng 12: Thông số kỹ thuật cáp Cu/XLPE/PVC 1x50- 24(35)kV:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Kiểu cáp		+ Với cáp 35kV: Cu/XLPE/PVC –20/35(40,5)kV: 1x "tiết diện" + Với cáp 24kV: Cu/XLPE/PVC–12,7/22(24)kV: 1x "tiết diện" (Với mỗi nhà sản xuất có thể có ký hiệu khác nhau)
4	Số lõi		1
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC61089, IEC60502-2, IEC60228, TCVN 5935-2: 2013, TCVN 6612:2007
6	Tiết diện danh định ruột dẫn.	mm ²	“50, 70, 95, 120, 150, 185, 240, 300, 400”
7	Cấu tạo		Cáp treo trung thế 1 pha có cấu tạo bao gồm 4 lớp: 1. Lõi cáp bên cấp 2 ép hoặc không ép; 2. Lớp bán dẫn trong đùn ép đồng thời với lớp XLPE; 3. Lớp cách điện chính XLPE;

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			4. Vỏ bảo vệ bên ngoài chịu tác động môi trường và tia cực tím, chất liệu nhựa dẻo PVC
8	Số sợi bên của ruột dẫn theo TCVN 6612 : 2007		19
9	Điện trở 1 chiều ở 20 ⁰ C	Ω/km	≤ 0,387
10	Dòng điện liên tục cho phép	A	Theo TCVN 5935-2: 2013
11	Yêu cầu về màn chắn kim loại		- Màn chắn đồng của cáp 1 pha được chế tạo bằng băng đồng có độ dày ≥ 0,127mm và độ gồ mép ≥ 15%.
12	Bề dày trung bình của lớp cách điện	mm	≥ 5,5 (giá trị sai biệt ≤ 0,1mm ± 10% bề dày danh định) với cáp 22kV. ≥ 8,8 (giá trị sai biệt ≤ 0,1mm ± 10% bề dày danh định) với cáp 35kV.
13	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz- 5 phút (routine tests)	kV _{rms}	≥ 70 (với cáp 35kV) ≥ 42 (với cáp 24kV)
14	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz- 4 giờ (sample test)	kV _{rms}	≥ 75 (với cáp 35kV) ≥ 48 (với cáp 24kV)
15	Điện áp chịu đựng xung 1,2/50μs	kV _{peak}	≥ 180 (với cáp 35kV) ≥ 125 (với cáp 24kV)
16	Điện trở cách điện ở 20 ⁰ C	MΩ/km	0,5
17	Đường kính ngoài của cáp, D	mm	Nêu cụ thể
18	Đường kính ruột dẫn, d	mm	Nêu cụ thể
19	Thử uốn với đường kính trụ	mm	15(d+D) ± 5%
20	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dày: - Lớp bán dẫn trong: - Vỏ bọc bên ngoài:	mm	Nêu cụ thể (Tính toán phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 5935-2: 2013)
22	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể
23	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể
24	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể
25	Yêu cầu khác		- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục các thông số dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc in mực không phai trên bề mặt: Hãng sản xuất; Năm sản xuất (ghi 4 chữ số); Ký hiệu cáp theo từng lớp; Tiết

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			diện và chất liệu ruột dẫn; Điện áp định mức: 12,7/22(24)kV hoặc 20/35(40,5kV); Số đếm đơn vị mét; - Lô cáp phải được bao gói, ghi nhãn theo TCVN 4766-89
26	Catalogue, Biên bản thử nghiệm điển hình, tài liệu kỹ thuật.		Có

12.5. Yêu cầu về thử nghiệm (đối với các loại cáp):

Các thử nghiệm điển hình (type test) được nêu chi tiết trong từng chủng loại cáp

- + Tiết diện các sợi đồng.
- + Điện trở 1 chiều ruột dẫn ở 20°C.
- + Khả năng chống thấm dọc (nếu có).
- + Chiều dày và cơ tính của lớp cách điện chính XLPE.
- + Chiều dày các lớp bọc.
- + Đo tổn hao điện môi.
- + Điện trở suất của các lớp bán dẫn.
- + Tiết diện lớp màn chắn đồng.
- + Các chỉ tiêu về lão hóa của lớp XLPE và lớp ngoài cùng.
- + Chỉ tiêu thử nghiệm điện áp xoay chiều tần số 50Hz.
- Các hạng mục cần kiểm tra khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:
 - + Tiết diện các sợi lõi (Bằng Panme, thước kẹp chuyên dùng, ...).
 - + Chiều dày các lớp cách điện XLPE (Bằng thước kẹp).
 - + Điện trở 1 chiều ruột dẫn (Bằng cầu đo, đo 1m và/hoặc cả cuộn).
 - + Cách điện (Megaôm, máy thử cao áp, hoặc tùy điều kiện của ĐV thí nghiệm).
 - + Kiểm tra độ mới của sợi lõi (Bằng mắt, yêu cầu sáng đều, không han rỉ hay lẫn tạp chất).

13.1. Yêu cầu kỹ thuật:

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013
- Cấu trúc cáp:
 - + Lõi nhôm bện cáp 2 đồng tâm, ép tròn chặt. Có thể dùng cáp 2 lõi, 3 lõi, hoặc 4 lõi tiết diện bằng nhau. Không dùng lõi hợp kim nhôm.
 - + Cách điện XLPE chịu tia cực tím, hàm lượng cacbon $\geq 2\%$ (Đặc điểm nhận biết: Màu đen, nổi trên nước, rất dai)
 - + Các pha được xoắn đều và chặt, bội số bước xoắn theo tiêu chuẩn.

- + Phân biệt các pha: Sử dụng quy ước gân nổi
- Các thông số in trên vỏ cáp, bao gói, ghi nhãn theo tiêu chuẩn.

13.2. Yêu cầu về thử nghiệm:

- Một số chỉ tiêu quan trọng khi thử nghiệm mẫu đối với cáp vặn xoắn hạ thế (bước thử nghiệm điển hình (type test)):
 - + Tiết diện các sợi lõi
 - + Điện trở 1 chiều ruột dẫn ở 200C.
 - + Độ giãn dài của sợi dẫn điện + Số lần bẻ cong của sợi dẫn điện
 - + Chiều dày và cơ tính của lớp cách điện XLPE
 - + Thử nghiệm cao áp xoay chiều
 - + Thử xung điện áp
 - + Các chỉ tiêu về lão hóa cách điện
 - + Hàm lượng cacbon trong XLPE
- Các hạng mục cần kiểm tra khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt (bước thử nghiệm tại đơn vị quản lý vận hành):
 - + Tiết diện các sợi lõi (Bằng panme, thước kẹp chuyên dùng, ...)
 - + Điện trở 1 chiều ruột dẫn (Bằng cầu đo, đo 1m và/hoặc cả cuộn)
 - + Chiều dày cách điện (Bằng thước kẹp)
 - + Bội số bước xoắn các pha
 - + Kiểm tra độ mới của sợi lõi (Bằng mắt, yêu cầu sáng đều, không han rỉ hay lẫn tạp chất)

Các yêu cầu kỹ thuật cơ bản của cáp vặn xoắn

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tên sản phẩm		Cáp vặn xoắn hạ thế lõi nhôm 0.6/1kV – 4xD
2	Nhà sản xuất/Xuất xứ		Nêu rõ
	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
	Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm		TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013
3	Lõi dẫn điện		nhôm bền, nén tròn ép chặt
4	Số lõi và tiết diện danh định của dây dẫn	Mm ²	4xD
5	Số sợi nhôm mỗi lõi/tiết diện sợi nhôm		
6	Điện trở một chiều của lõi dẫn ở 20 ⁰ C	Ω/km	0,641

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
7	Loại vật liệu cách điện		XLPE
8	Hàm lượng cacbon trong XLPE	%	≥ 2
9	Độ dày danh định của lớp XLPE	mm	1,5
10	Độ bền kéo nhỏ nhất của XLPE Trước/sau lão hóa	MPa	12,5/9,3
11	Độ giãn dài tương đối của XLPE Trước/sau lão hóa	%	$\geq 200/\geq 150$
12	Điện áp thử xoay chiều trong 4 giờ	kV	2
13	Điện áp thử xung AC/DC	kV	20/30
14	Quy ước phân biệt các pha		Gân nổi
15	Khả năng mang tải	A	Nêu rõ
16	Nhiệt độ làm việc lâu dài		$\geq 90^{\circ}\text{C}$
17	Nhiệt độ ngắn hạn khi ngắn mạch		$\geq 250^{\circ}\text{C}$
18	Lực kéo đứt tối thiểu của dây dẫn	kN	7,0
19	Lực kéo đứt tối thiểu của toàn bộ cáp	kN	28
20	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu rõ
21	Trọng lượng phần lõi nhôm	kg/km	Nêu rõ
22	Trọng lượng toàn bộ cáp	kg/km	Nêu rõ
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	Nêu rõ
25	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên		Đầy đủ

Các yêu cầu kỹ thuật cơ bản của cáp vện xoắn

T T	Mặt cắt danh định	Kết cấu ruột dẫn		ĐK sau bền	Chiều dày cách điện	ĐK ngoài i gần đúng	Độ bền điện áp tần số công nghiệp	Hằng số đ.trở cách điện ở 20°C	Điện trở ruột dẫn một chiều ở 20°C	Khối lượng gần đúng	Chiều dài đóng gói
		Số sợi i	ĐK sợi								
	mm ²		mm	mm	mm	mm	KV/4h	Gohm. m	Ohm/k m	Kg/m	m
1	4x120	19	2,80	14,00	1,7	17,4	2	3.10 ³	0,2530	1,6624	500
2	4x95	19	2,51	12,55	1,7	16,0	2	3.10 ³	0,3200	1,3680	600
3	4x70	19	2,16	10,8	1,5	13,1	2	3.10 ³	0,4430	1,0190	800

4	4x50	7	3,0 0	9,00	1,5	11,4	2	3.10 ³	0,6410	0,775 4	1000
---	------	---	----------	------	-----	------	---	-------------------	--------	------------	------

15. Cầu chì tự rơi – Cách điện gồm (Áp dụng theo quyết định số 106/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 quy định tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV)

a. Yêu cầu chung

(i). 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 gồm 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.

(ii). Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

(iii). Các yêu cầu về thử nghiệm:

* Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn 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).

* 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, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Đối với FCO:

- + 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).

* 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).

(iv) Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.

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

Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

(v) Yêu cầu khác:

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.

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.

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.

c. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật FCO 22 kV – Cách điện gồm

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, IEC 61109, 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 gồm 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-100A	“	100
	+ Đối với FCO-200A	“	200
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	≥ 12
	+ Đối với FCO-200A	“	≥ 10
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	$\geq 8,0$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	+ 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 tráng men
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25
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 ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng. - Lõi đồng làm ngăn hồ quang kèm theo cần cầu chì phải có chiều dài lớn hơn 30% và nhỏ hơn 50% so với tổng chiều dài cần cầu chì; - Phần cuối của lõi đồng này phải có ren trong M6x1 và chiều sâu phần ren lớn hơn 15mm để kết nối với các loại dây chảy 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 $\geq 80 \mu$ m
	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngâm đỡ cần cầu chì.
	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Mục (iii)-Phần a
	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Khoản (iv)-Phần a

16. Dây chì sử dụng cho FCO, LBFCO

16.1. Yêu cầu chung

16.1.1. 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.

16.1.2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

16.1.3. 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 (TimeCurrent 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).

16.1.4. 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.30/33
- 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.

16.1.5. 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

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật dây chì (fuse link):

Stt	Mô tả	Đơn vị tính	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) hoặc > 32 inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng
7	Tần số định mức	HZ	50
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 1K, 2K, 3K, 6K, 8K, 10K, 12K, 15K, 20K, 25K, 30K, 40K, 50K, 65K, 80K, 100K, 140K, 200K)
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

Stt	Mô tả	Đơn vị tính	Yêu cầu
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 mục 16.1.3
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo mục 16.1.4

18. Phụ kiện đường dây : (Áp dụng theo Văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới)

+ Kẹp quai: Kẹp quai là phụ kiện chuyên dùng để kẹp vào dây dẫn nhôm trên không, thân kẹp nhôm đúc liền với 1 quai chữ U bằng đồng mạ. Quai chữ U dùng để tạo vị trí móc kẹp hotline của điểm đầu rẽ nhánh. Kẹp quai cũng có thể dùng để tạo điểm hờ cho tiếp địa di động đối với đường dây cáp bọc trên không. Cơ cấu kẹp dùng loại có bu lông dạng vòng ty để có thể thao tác được bằng sào thi công hotline. Vị trí dây dẫn bắt kẹp quai cần được xử lý tiếp xúc, bôi mỡ dẫn điện khi tiến hành lắp kẹp quai.

Thông số kỹ thuật:

Stt	Mô tả	Đơn vị tính	Yêu cầu
1	Xuất xứ		Nêu cụ thể
2	Tên nhà sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Website nhà sản xuất		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001:2015
6	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 3624-81, AS 1154, hoặc tương đương
7	Loại		Kẹp bao gồm 2 phần như sau: Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/ hợp kim nhôm chịu lực cao hoặc làm bằng đồng mạ thiếc hoặc hợp kim đồng, được đấu nối với dây dẫn nhôm bằng 2 bu lông mạ kẽm nhúng nóng hoặc vòng ty bằng thép không rỉ

Stt	Mô tả	Đơn vị tính	Yêu cầu
			Quai nhôm làm bằng hợp kim nhôm chịu lực cao đường kính quai $\Phi \geq 22\text{mm}$
8	Phạm vi dây sử dụng: dùng cho dây nhôm 22-50 dùng cho dây nhôm 70-150 dùng cho dây nhôm 150-240	mm^2	22-50 70-150 150-240
9	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi ép		Không vượt quá 120% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương
10	Dòng điện liên tục cho phép của kẹp	A	≥ 375
11	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (theo dòng điện định mức của dây dẫn)	$^{\circ}\text{C}$	≤ 80
12	Ghi nhãn		Trên mỗi kẹp phải có các kí hiệu được khắc nổi không phai như sau: - Tên nhà sản xuất - Mã hiệu của sản phẩm Loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn
13	Catalogue/ bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật, kèm theo biên bản thử nghiệm xuất xưởng		Phải kèm theo
14	Kiểm tra và thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu
15	Thí nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu		Đáp ứng yêu cầu
16	Danh sách bán hàng		Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

+ **Kẹp hotline**: Kẹp hotline là loại mở kẹp chuyên dùng để kẹp vào dây dẫn hoặc kẹp vào quai chữ U của kẹp quai. Xiết kẹp có vòng ty chuyên dùng để thao tác bằng sào thi công hotline. Thân kẹp có cơ cấu bắt dây lèo kiểu ép trực tiếp hoặc bắt qua đầu cốt. Đối với loại kẹp dùng phối hợp với kẹp quai, yêu cầu sử dụng loại kẹp hotline bằng đồng (hoặc đồng mạ). Đoạn dây lèo bắt vào kẹp quai bằng đồng, nối với đến thiết bị đóng cắt phía dưới (Cầu dao, SI,...) sử dụng dây đồng tiết diện tối thiểu 25mm^2 . Trường hợp đầu nối rẽ nhánh sử dụng dây nhôm thì phải có đầu nối xử lý tiếp xúc đồng nhôm chuyên dụng.

*** Đầu cốt ép dây nhôm lõi thép**

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	Tên nhà sản xuất	Khai báo	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	Xuất xứ	Khai báo	
	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo	
	ACSR35	Khai báo	
	ACSR 50	Khai báo	
	ACSR 70	Khai báo	
	ACSR 95	Khai báo	
	ACSR 120	Khai báo	
	ACSR 150	Khai báo	
	ACSR 185	Khai báo	
	ACSR 240	Khai báo	
	ACSR 300	Khai báo	
	Website nhà sản xuất	Khai báo	
	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
	Loại	Cosse ép là loại làm bằng hợp kim nhôm, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ. Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lắp bịt cao su ở phần đầu ống chờ. Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ	
	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.	
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây	
	ACSR35	1	
	ACSR 50	2	
	ACSR 70	2	
	ACSR 95	2	
	ACSR 120	2	
	ACSR 150	2	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	ACSR 185	2	
	ACSR 240	3	
	ACSR 300	3	
10	Tiết diện của dây dẫn (mm ²)		
	ACSR35	35	
	ACSR 50	50	
	ACSR 70	70	
	ACSR 95	95	
	ACSR 120	120	
	ACSR 150	150	
	ACSR 185	185	
	ACSR 240	240	
	ACSR 300	300	
11	Đường kính trong của ống [mm]	Phù hợp với tiết diện của dây dẫn	
12	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]		
	ACSR35	170	
	ACSR 50	210	
	ACSR 70	265	
	ACSR 95	320	
	ACSR 120	375	
	ACSR 150	440	
	ACSR 185	500	
	ACSR 240	590	
	ACSR 300	680	
12	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]		
	ACSR 35	2,2	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	ACSR 50	3,1	
	ACSR 70	4,3	
	ACSR 95	5,9	
	ACSR 120	7,4	
	ACSR 150	9,3	
	ACSR 185	11,5	
	ACSR 240	14,9	
	ACSR 300	18,6	
13	Điện trở của đầu cosse sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
14	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 800^{\circ}\text{C}$	
15	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.	
16	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp 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.	
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	
19	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu	

*** Đầu cosse ép dây đồng**

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo	
	C 35	Khai báo	
	C 50	Khai báo	
	C 70	Khai báo	
	C 95	Khai báo	
	C 120	Khai báo	
	C 150	Khai báo	
	C 185	Khai báo	
	C 240	Khai báo	
	C 300	Khai báo	
4	Website nhà sản xuất	Khai báo	
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
7	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiếc, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lắp bịt casu ở phần đầu ống chờ Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ	
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.	
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây	
	C 35	1	
	C 50	1	
	C 70	1	
	C 95	1	
	C 120	1	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	C 150	1	
	C 185	2	
	C 240	2	
	C 300	2	
10	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]		
	C 35	35	
	C 50	50	
	C 70	70	
	C 95	95	
	C 120	120	
	C 150	150	
	C 185	185	
	C 240	240	
	C 300	300	
11	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
12	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]		
	C 35	220	
	C 50	270	
	C 70	340	
	C 95	340	
	C 120	420	
	C 150	540	
	C 185	540	
	C 240	630	
	C 300	630	
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]		

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	C 35	3,6	
	C 50	5,6	
	C 70	7,3	
	C 95	9,9	
	C 120	12,5	
	C 150	15,6	
	C 185	19,2	
	C 240	24,9	
	C 300	31,2	
14	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 800^{\circ}\text{C}$	
16	Các ký mã hiệu	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.	
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	
19	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu	

*** Đầu cốt ép dây đồng – nhôm**

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo	
	C-A35	Khai báo	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	C-A 50	Khai báo	
	C-A 70	Khai báo	
	C-A 95	Khai báo	
	C-A 120	Khai báo	
	C-A 150	Khai báo	
	C-A 185	Khai báo	
	C-A 240	Khai báo	
4	Website nhà sản xuất	Khai báo	
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
7	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng, mạ thiếc tại phần thân ống, bản cực đầu nối vào thiết bị khác bằng đồng. chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ	
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.	
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây	
	C-A35	1	
	C-A 50	1	
	C-A 70	1	
	C-A 95	1	
	C-A 120	1	
	C-A 150	1	
	C-A 185	2	
	C-A 240	2	
10	Tiết diện của dây dẫn (mm)2		

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	C-A35	35	
	C-A 50	50	
	C-A 70	70	
	C-A 95	95	
	C-A 120	120	
	C-A 150	150	
	C-A 185	185	
	C-A 240	240	
11	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau:		
	C-A35	170 A	
	C-A 50	220 A	
	C-A 70	270 A	
	C-A 95	320 A	
	C-A 120	380 A	
	C-A 150	440 A	
	C-A 185	500 A	
	C-A 240	590 A	
12	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch (ka/2s)		
	C-A35	2.2	
	C-A 50	3.1	
	C-A 70	4.3	
	C-A 95	5.9	
	C-A 120	7.4	
	C-A 150	9.3	
	C-A 185	11.5	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	C-A 240	14.9	
14	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 800^{\circ}\text{C}$	
16	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm trên thân cosse không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Các vị trí ép phải được khắc chìm thể hiện vị trí ép đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.	
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	
19	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu	

*** Ghép kẹp rẽ nhánh song song cho dây nhôm**

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu A35-50 to A35-50 A70-95 to A35-50 A70-95 to A70-95 A120-150 to A70-95 A120-150 to A120-150 A185-240 to A70-95 A185-240 to A120-150 A185-240 to A185-240	Khai báo	
4	Website nhà sản xuất	Khai báo	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
7	Loại - Thân kẹp - Bu lông	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đầu nối với 2 dây dẫn. Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn phủ compound gia tăng tiếp xúc điện. Có ít nhất 2 bulông xiết bằng thép mạ nhôm nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.	
8	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm ²] A35-50 to A35-50 A70-95 to A35-50 A70-95 to A70-95 A120-150 to A70-95 A120-150 to A120-150 A185-240 to A70-95 A185-240 to A120-150 A185-240 to A185-240	Dây chính / dây rẽ 35-50 / 35-50 70-95 / 35-50 70-95 / 70-95 120-150 / 70-95 120-150 / 120-150 185-240 / 70-95 185-240 / 120-150 185-240 / 185-240	
9	Đường kính của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm ²] A35-50 to A35-50 A70-95 to A35-50 A70-95 to A70-95 A120-150 to A70-95 A120-150 to A120-150 A185-240 to A70-95 A185-240 to A120-150 A185-240 to A185-240	Dây chính / dây rẽ 8,40-9,60 / 8,40-9,60 10,65-12,55 / 8,40-9,60 10,65-12,55 / 10,65-12,55 14,00-17,40 / 10,65-12,55 14,00-17,40 / 14,00-17,40 17,50-20,00 / 10,65-12,55 17,50-20,00 / 14,00-17,40 17,50-20,00 / 17,50-20,00	
10	Dòng điện định mức A35-50 to A35-50 A70-95 to A35-50 A70-95 to A70-95 A120-150 to A70-95 A120-150 to A120-150	270A 270A 270A 440A 440A	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	A185-240 to A70-95 A185-240 to A120-150 A185-240 to A185-240	440A 590A 590A	
11	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
12	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	$\leq 800^{\circ}\text{C}$	
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp : A35-50 to A35-50 A70-95 to A35-50 A70-95 to A70-95 A120-150 to A70-95 A120-150 to A120-150 A185-240 to A70-95 A185-240 to A120-150 A185-240 to A185-240	kA/2s 3,1 3,1 5,9 5,9 9,3 5,9 9,3 12,9	
14	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp 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.	
15	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
16	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	
17	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
18	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	
	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu	

*** Ghép rẽ nhánh song song đồng nhôm:**

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	Tên nhà sản xuất	Khai báo	
	Xuất xứ	Khai báo	
	Mã hiệu A35-50 to C35-50	Khai báo	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	A70-95 to C35-50 A70-95 to C70-95 A120-150 to C70-95 A120-150 to C120-150 A185-240 to C70-95 A185-240 to C120-150 A185-240 to C185-240		
	Website nhà sản xuất	Khai báo	
	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
	Loại: - Thân kẹp - Bu lông	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh (một rãnh đồng và một rãnh nhôm) để đấu nối với 2 dây dẫn đồng-nhôm. Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện. Có ít nhất 2 bulông xiết bằng thép mạ nhôm nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.	
	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc Cu [mm ²] A35-50 to C35-50 A70-95 to C35-50 A70-95 to C70-95 A120-150 to C70-95 A120-150 to C120-150 A185-240 to C70-95 A185-240 to C120-150 A185-240 to C185-240	Dây chính / dây rẽ 35-50 / 35-50 70-95 / 35-50 70-95 / 70-95 120-150 / 70-95 120-150 / 120-150 185-240 / 70-95 185-240 / 120-150 185-240 / 185-240	
	Đường kính của dây dẫn Al hoặc Cu [mm] A35-50 to C35-50 A70-95 to C35-50 A70-95 to C70-95 A120-150 to C70-95 A120-150 to C120-150 A185-240 to C70-95 A185-240 to C120-150	Dây chính / dây rẽ 8,40-9,60 / 8,40-9,60 10,65-12,55 / 8,40-9,60 10,65-12,55 / 10,65-12,55 14,00-17,40 / 10,65-12,55 14,00-17,40 / 14,00-17,40 17,50-20,00 / 10,65-12,55 17,50-20,00 / 14,00-17,40	

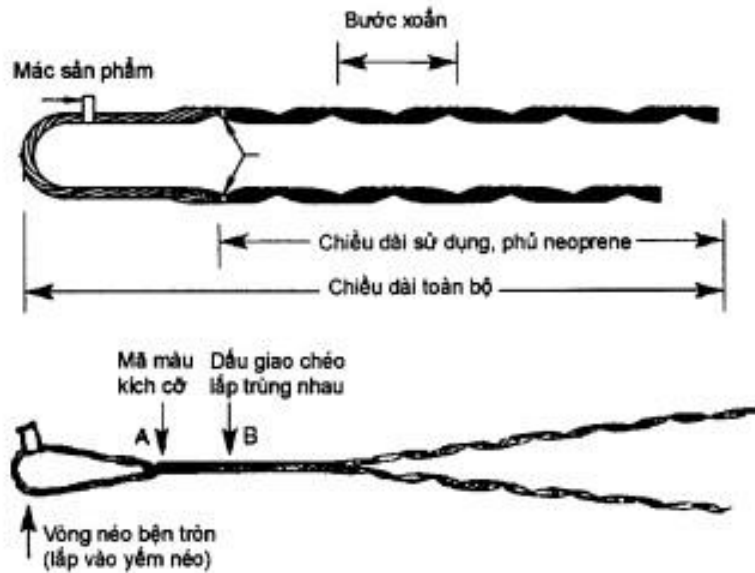
STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	A185-240 to C185-240	17,50-20,00 / 17,50-20,00	
	Dòng điện định mức A35-50 to C35-50 A70-95 to C35-50 A70-95 to C70-95 A120-150 to C70-95 A120-150 to C120-150 A185-240 to C70-95 A185-240 to C120-150 A185-240 to C185-240	270A 270A 415A 415A 415A 415A 590A 590A	
	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	$\leq 800^{\circ}\text{C}$	
	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp : A35-50 to C35-50 A70-95 to C35-50 A70-95 to C70-95 A120-150 to C70-95 A120-150 to C120-150 A185-240 to C70-95 A185-240 to C120-150 A185-240 to C185-240	kA / 2s 3,1 3,1 5,9 5,9 9,3 5,9 9,3 12,9	
	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp 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.	
	Catalogue / Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	
18	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu	

- Phụ kiện dây bọc:

STT	Hạng mục	Phụ kiện, vật liệu	Nguyên tắc sử dụng
1	Dây buộc cổ sứ đứng lắp đơn	Dây định hình phi kim loại (composite, plastic, ...)	- Chỉ dùng dây định hình có thông số phù hợp đường kính cổ sứ và đường kính dây bọc. - Lắp đặt đúng theo định hình của dây buộc sứ đơn. - Đối với loại sứ có đầu kim loại (sứ polimer) phải có thêm tấm lót cách điện.
2	Dây buộc cổ sứ đứng lắp kép	Dây định hình phi kim loại (composite, plastic....)	- Chỉ dùng dây định hình có thông số phù hợp đường kính cổ sứ và đường kính dây bọc. - Lắp đặt đúng theo định hình của dây buộc sứ kép. - Đối với loại sứ có đầu kim loại (sứ polimer) phải có thêm tấm lót cách điện.
		Dùng lều giả cùng loại dây dẫn bọc	- Không dùng lều này để dẫn điện. - Hãm lều dùng ghíp bọc có hàm bấm thùng loại kép, có thể bỏ hàm bấm.
3	Néo hãm dây bọc	Giáp néo bằng thép mạ nhôm xoắn định hình, bọc nhựa tổng hợp (neoprene)	- Chọn đúng thông số giáp néo theo đường kính dây bọc, chiều dài. - Chỉ dùng giáp néo cho các vị trí có khoảng néo và khoảng cột ngắn (lực căng dây <25% lực kéo đứt lõi dẫn AC). - Chỉ dùng cho vị trí lều liền. - Kết nối giáp néo với chuỗi sứ dùng yếm cáp phù hợp bán kính cong và lực hãm của giáp néo. - Nên phối hợp với ghíp bấm thùng để nối điện với giáp néo, tạo vị trí cho tiếp địa di động hoặc khe hở thoát sét.
		Khóa néo kiểu ép (ép thủy lực lõi thép riêng và phần nhôm riêng)	- Chọn đúng thông số tiết diện mối ép, hàm ép - Dùng cho các vị trí chịu lực lớn (lực căng dây >25% lực kéo đứt lõi dẫn AC) - Dùng cho các vị trí lều rời - Xử lý chống nước ngấm vào lõi cáp bọc tại chỗ cắt vỏ (dùng ống co nhiệt, cao su non... không dùng băng dính cách điện hạ thế)

STT	Hạng mục	Phụ kiện, vật liệu	Nguyên tắc sử dụng
4	Nối dây bọc	Ống nối kiểu ép (ép thủy lực lõi thép riêng và phân nhôm riêng)	- Chọn đúng thông số tiết diện mỗi ép, hàm ép. - Bọc toàn bộ mối nối bằng ống co nhiệt có mức cách điện tương đương, xử lý chống thấm bằng cao su non. - Không nối dây bọc trong các khoảng vượt giao chéo, khu dân cư.
5	Ghíp bấm thùng	Ghíp bọc nhựa có ≥ 2 bu lông sử dụng 1 lần, có hàm răng cá sấu bằng kim loại chịu ăn mòn	- Nhựa bọc của ghíp là loại chịu tác động môi trường, chịu tia UV. - Hàm cá sấu kim loại bằng hợp kim hoặc đồng mạ bạc, vừa đảm bảo dẫn điện tốt, đảm bảo độ cứng để đâm xuyên lớp vỏ bọc và không bị ăn mòn khi tiếp xúc đồng nhôm. Phần răng được điện keo silicon để đảm bảo chống thấm sau khi răng cắm xuyên lớp bọc của dây. - Bu lông của ghíp thường là loại có đai ốc 2 tầng. Tầng trên tự đứt khi vặn đủ lực tới hạn. Tầng dưới vẫn có thể tháo ra khi sửa chữa.
6	Điểm thoát sét. tiếp địa	Tại ghíp bấm thùng. bố trí 1 điện cực kim loại 1 bên dùng làm điểm móc tiếp địa di động hoặc đầu cực khe hở thoát sét	- Đầu cực mang điện phải được mài tròn, tránh các đỉnh nhọn tập trung điện trường. - Có thể tự chế đầu cực này bằng đồng. nhôm (cho tiếp địa di động) hoặc thép mạ kẽm (cho khe hở thoát sét).

- Mô tả giáp núu dùng dây bọc:



- Bảng thông số kỹ thuật tham khảo của một số loại giáp nỉu điển hình.

STT	Đường kính ngoài dây bọc (mm)	Số sợi của giáp	Bước xoắn	Chiều dài toàn bộ (mm)	Chiều dài sử dụng (mm)	Lực giữ dây (kN)
1	20,1 ÷ 23,5	8	5÷6	≥1.100	≥940	≥17
2	22,27 ÷ 25,55	8	5÷6	≥1.180	≥990	≥20
3	24,06 ÷ 27,5	8	5÷6	≥1.200	≥1.000	≥24
4	26,15 ÷ 28,85	8	5÷6	≥1.240	≥1.050	≥32
5	27,61 ÷ 30,7	8	5÷6	≥1.300	≥1.060	≥41
6	30,81 ÷ 33,7	8	5÷6	≥1.350	≥1.090	≥50
7	34,87 ÷ 37,53	8	5÷6	≥1.390	≥1.120	≥62
8	36,60 ÷ 39,73	8	5÷6	≥1.485	≥1.150	≥75

16. Tủ điện hạ thế:

Tủ điện hạ thế sử dụng loại tủ lắp thiết bị lẻ có lỗ thông gió vỏ tủ sơn tĩnh điện. Tủ lắp đặt ngoài trời. Trong tủ được chế tạo 2 ngăn và có 2 lớp cánh cửa. Hệ thống đo đếm các TBA được lắp đặt trong ngăn chống tổn thất của tủ hạ thế.

Giải pháp thiết kế phân tủ:

- Tiêu chuẩn áp dụng: IEC 60144, IEC 60529, IEC 60185, IEC 60439-1, IEC 60947-2, IEC 60521, IEC 60145 và các tiêu chuẩn tương đương.

- 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:

+ Một bộ máy biến dòng điện (3 chiếc biến dòng 1 pha) cấp chính xác 0,5 cho hệ thống đếm điện năng. Các biến dòng được lắp ở khoang riêng (khoang chống tổn thất) có khoá và kẹp chì niêm phong riêng.

+ Một bộ máy biến dòng điện (3 chiếc biến dòng 1 pha) cấp chính xác 0,5 cho hệ thống đo điện.

+ Chống sét hạ áp 500V.

- 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 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 IP45 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 có 2 lớp cánh tủ. Vỏ tủ phải dùng tôn dày 2mm, tráng kẽm và phải được xử lý công nghệ sơn tĩnh điện ở cả 2 mặt theo tiêu chuẩn ANSI 70, sơn phủ màu ghi sáng, có vị trí nổi đất, nổi không.

17. Máy cắt hạ áp - MCCB

17.1. Điều kiện chung

17.1.1. 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 tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m

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

17.2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống điện (kV)	0,4	
Sơ đồ	3 pha	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 0,4	≥ 0,23
Tần số (Hz)	50	

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

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

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

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

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

17.5. Yêu cầu khác:

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

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

17.2. Yêu cầu chung

17.2.1. 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.

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

17.2.3. 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 ngắt (Verification of the calibration of overcurrent releases).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các

trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

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

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

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
 + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
 – Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):

- + Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).
- + Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).
- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):

- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- + Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).

- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

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

Bảng yêu cầu 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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		MCCB tổng dùng bảo vệ MBA 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: $0,5 \div 1 \times I_n$. MCCB nhánh bảo vệ các lộ không yêu cầu
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
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 8
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (I_n):	A	Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp
13.1	MCCB 02 cực		50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400
13.2	MCCB 03 cực/04 cực		50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400, 630 (600), 800, 1.000, 1.250 (1.200), 1.600, 2.000, 2.500, 3.200
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A hoặc Cấp B (Tùy chọn theo thiết kế)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (I_{cu}) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có $I_n = 50 \div 100$ A		≥ 25
15.2	MCCB có $I_n = 125 \div 315$ A		≥ 36
15.3	MCCB có $I_n = 320 \div 800$ A		≥ 50
15.4	MCCB có $I_n \geq 1.000$ A		≥ 65

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (I_{cs}) ở điện áp định mức	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$
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 $I_n = 50 \div 100$ A		8.500/1.500
17.2	MCCB có $I_n = 125 \div 315$ A		7.000 /1.000
17.3	MCCB có $I_n = 320 \div 630$ A		4.000/1.000
17.4	MCCB có $630 < I_n \leq 2.500$ A		2.500/500
17.5	MCCB có $I_n \geq 2.500$ A		1.500/500
18	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
			04 miếng (Đối với MCCB 2 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
			02 miếng (Đối với MCCB 2 cực)
18.5	Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
19	Số lượng tiếp điểm phụ		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Mục 17.2.3
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Mục 17.4

1. Cách điện chuỗi thủy tinh 22(35) kV: (Áp dụng theo quyết định số 112/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV)

18.1. Yêu cầu chung

- Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).

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

- Phụ kiện chuỗi cách điện:

+ Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85µm. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.

+ Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v.

+ Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.

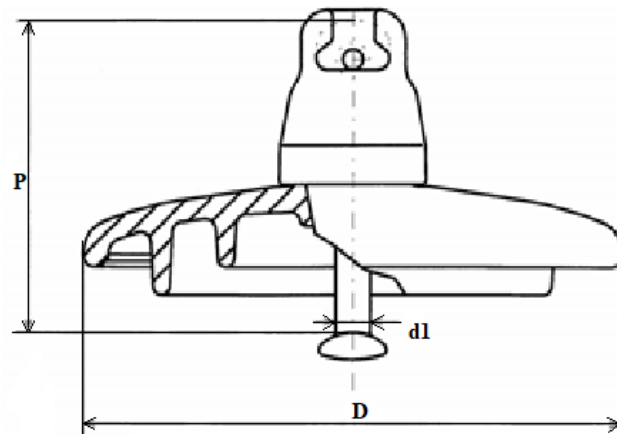
+ Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của bát cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

+ Các phụ kiện đỡ, hãm trực tiếp với dây dẫn, cáp điện (như khóa đỡ, khóa néo v.v.) phải được lựa chọn để phù hợp với từng loại dây dẫn, cáp điện; vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa không gây tổn hại cho dây trong suốt quá trình vận hành. Đối với dây dẫn có lớp ngoài cùng bằng nhôm thì các khóa đỡ phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5\text{mm}$ hoặc bằng dây bảo vệ hợp kim nhôm (Armour Rod). Đối với khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5\text{mm}$.

+ Các chốt bi, chốt ngang (như chốt ngang của khóa đỡ dây, khóa néo dây, mắt nối kép v.v.) phải làm bằng thép không gỉ, chịu mài mòn cao (mác thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).

+ Chuỗi cách điện phải có các vòng kẽm chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.

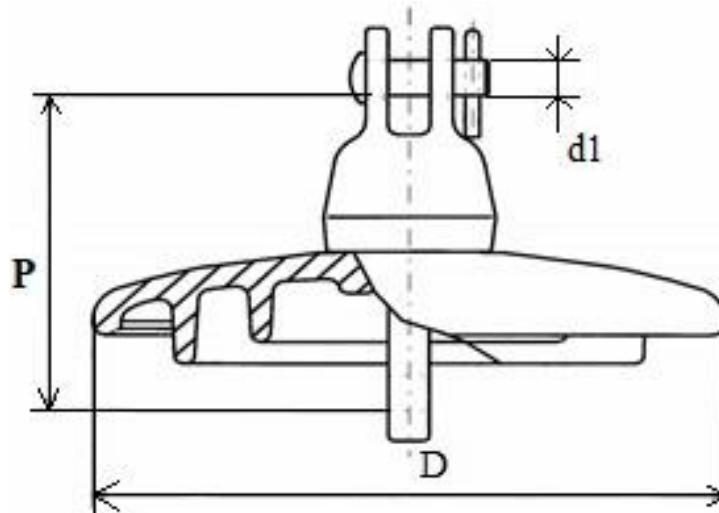
- Các loại bát cách điện:



Hình 1: Bát sứ cách điện với khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Bảng 1.1: Giá trị xác định của các đặc tính cơ khí và kích thước cho các phần tử chuỗi cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U 40 B	40	175	110	190	11
U 40 BP	40	210	110	295	11
U 70 BS	70	255	127	295	16
U 70 BL	70	255	146	295	16
U 70 BLP	70	280	146	440	16
U 100 BS	100	255	127	295	16
U 100 BL	100	255	146	295	16
U 100 BLP	100	280	146	440	16
U 120 B	120	255	146	295	16
U 120 BP	120	280	146	440	16
U 160 BS	160	280	146	315	20
U 160 BSP	160	330	146	440	20
U 160 BL	160	280	170	340	20
U 160 BLP	160	330	170	525	20
U 210 B	210	300	170	370	20
U 210 BP	210	330	170	525	20
U 300 B	300	330	195	390	24
U 300 BP	300	400	195	590	24
U 400 B	400	380	205	525	28
U 530 B	530	380	240	600	32



Hình 2: Bát sứ cách điện với khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue).

Bảng 1.2: Giá trị xác định của các đặc tính cơ khí và kích thước cho các phần tử chuỗi cách điện có khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue).

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 471
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U 70 C	70	255	146	295	16 C
U 70 CP	70	280	146	440	16 C
U 100 C	100	255	146	295	16 C
U 100 CP	100	280	146	440	16 C
U 120 C	120	255	146	295	16 C
U 120 CP	120	280	146	440	16 C
U 160 C	160	280	170	340	19 C
U 160 CP	160	330	170	525	19 C
U 210 C	210	300	178	370	22 C
U 210 CP	210	330	178	525	22 C

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 và Bảng 1.2 được ký hiệu như sau:

+ U: Cách điện treo, thủy tinh.

+ B hay C: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn hoặc chốt bi.

+ S hay L: Loại bát cách điện ngắn hay dài.

+ P: Cách điện dùng trong môi trường nhiễm bẩn.

+ Phần số: Chỉ tải trọng phá hủy cơ khí hay cơ điện (kN).

Ghi chú: Tùy theo vị trí lắp đặt, tính toán thiết kế, chủ đầu tư lựa chọn kiểu bát cách điện phù hợp.

18.2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Cách điện treo được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

18.3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test): Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).
- Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).
- Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, TCVN 7998-1, IEC 60383-2, IEC 60383-1, IEC 60305 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test).
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test) cho cách điện Ceramic material.

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước (Verification of the dimensions) (E1+E2).
- Kiểm tra độ dịch chuyển (Verification of the displacements) (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (Verification of the locking system) (E2).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).

- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test)(E1).
- Thí nghiệm tải phá hủy cơ học (Mechanical failing load test) (E1).
- Thí nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.
- Thí nghiệm đánh thủng cách điện (Puncture withstand test) (E1).
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1).
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phân kim loại (Galvanizing test) (E2).

18.4. Bảng thông số kỹ thuật cách điện U70BS:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		
	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể
	Cách điện néo		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
4	Đặc tính của 01 bát cách điện		
4.1	Kiểu khớp nối		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực
	Kích thước:		Loại U70BS, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1)
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	127
	+ Đường kính	mm	255
	+ Chiều dài dòng rò	mm	295
4.3	Độ bền điện:		
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện treo	kN	70

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Chuỗi cách điện néo	kN	70
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
5.1	Chuỗi cách điện đỡ:		35kV
	Gu-dông treo chuỗi		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Móc treo chữ U		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa đỡ dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	4
5.2	Chuỗi cách điện néo:		35kV
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Mắt nối điều chỉnh		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối đơn		
	Mắt nối kép		
	Mắt nối lắp ráp		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa néo dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	5

18.5. Bảng thông số kỹ thuật cách điện U120B:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		
	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể
	Cách điện néo		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
4	Đặc tính của 01 bát cách điện		
4.1	Kiểu khớp nối		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Kích thước:		Loại U120B, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1)
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	146
	+ Đường kính	mm	255
	+ Chiều dài dòng rò	mm	295
4.3	Độ bền điện:		
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện treo	kN	120
	Chuỗi cách điện néo	kN	120
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
5.1	Chuỗi cách điện đỡ:		35kV
	Gu-dông treo chuỗi		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Móc treo chữ U		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa đỡ dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	4
5.2	Chuỗi cách điện néo:		35kV
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Mắt nối điều chỉnh		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối đơn		
	Mắt nối kép		
	Mắt nối lắp ráp		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa néo dây dẫn		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	5

2. Phụ kiện hạ thế:

19.1. Ghép vặn xoắn 2 Bulong (Ghép bọc nhựa 2 bulong):

a/ Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

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 hiện theo tiêu chuẩn HN 33-S-63, IEC 61284, AS/NZS 4396 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan
- Đo kích thước
- Thử nghiệm độ bền cơ (mechanical test)
- Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước (dielectric strength and watertightness test)

b/ Thử nghiệm điển hình (Type tests)

Nhà thầu phải xuất trình **bản chứng thực của cơ quan nhà nước hoặc bản gốc biên bản thí nghiệm** 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 HN 33-S-63, IEC 61284:1997, TCVN5405:1991, AS/NZS4396:1999 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- a) Thử nghiệm độ bền cơ (mechanical test)
- b) Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước (dielectric strength and watertightness test)
- c) Thử lão hóa thời tiết (Weathering test)
- d) Thử lắp đặt ở nhiệt độ thấp (low temperature assembly test)
- e) Thử bảo vệ ăn mòn (corrosion test)
- f) Thử lão hóa về điện (electrical ageing test)
- g) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)

Nếu sản phẩm chào không đáp ứng các yêu cầu thử nghiệm điển hình trên thì sản phẩm chào sẽ bị loại.

2. Thông số kỹ thuật:

Nhà thầu phải điền đầy đủ các thông số kỹ thuật nêu trong bảng dưới đây

TT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu	Nhà thầu chào	Ghi chú
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất		Phát biểu rõ		
2	Mã hiệu		Phát biểu rõ		
3	Tiêu chuẩn sản		HN 33-S-63, AS/NZS 4396, TCVN		

TT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu	Nhà thầu chào	Ghi chú
	xuất và thử nghiệm		3624 hoặc tương đương.		
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001 hoặc tương đương		
5	Loại		Nối trực chính và nhánh rẽ với mỗi nối lưỡng kim và chống thấm nước.		
6	Phạm vi sử dụng: + Kẹp rẽ nhánh 25-120, 2 bulong		Trục chính 25-120mm2		
7	Cấu tạo:				
8	Thân nối bọc cách điện		Bao bọc bằng nhựa PA có tăng cường sợi thủy tinh vững chắc và bền trong mọi điều kiện thời tiết. Bắt buộc phải có biên bản thử nghiệm đánh giá khả năng chịu tác động của thời tiết (Thử độ lão hóa vật liệu nhựa với tác động môi trường) đối với mỗi nối IPC theo tiêu chuẩn AS/NZS 4396:1999		*
	Loại bulông		Bulông siết bứt đầu bằng kim loại hoặc hợp kim chống rỉ được cách điện hoàn toàn, bảo đảm lưỡi ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng ruột dẫn điện.		
9	Số bulon: + Kẹp rẽ nhánh 25-120, 2 bulong		02		
10	Lưỡi ngàm		Làm bằng hợp kim nhôm cứng hoặc đồng mạ Niken, bao bọc bằng một lớp polymer đàn hồi và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước.		
11	Số lưỡi ngàm: + Kẹp rẽ nhánh 25-120, 2 bulong		03		
12	Dòng định mức của kẹp	A	≥ 290		
13	Nắp bịt đầu cáp rẽ		Nắp bịt đầu cáp làm bằng vật liệu đàn hồi cao, gắn liền với kẹp.		
14	Các bộ phận kim		Được cấu thành từ thép không rỉ hoặc		

TT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu	Nhà thầu chào	Ghi chú
	loại bulông, đai ốc		thép đã được mạ kẽm nóng.		
15	Sau khi nối, tiếp xúc giữa 2 ngàm kẹp và ruột dẫn điện bằng nhôm có khả năng tải dòng liên tục		$\geq 290 \text{ A}$		*
16	Độ tăng nhiệt khi mang dòng điện định mức		$\leq 80^{\circ}\text{C}$		*
17	Độ bền điện môi và chống thấm nước trong 1 phút		6 KV		*
18	Chịu được nhiệt độ cao		Thử nghiệm khả năng chịu nhiệt $\geq 140^{\circ}\text{C}$		*
19	Nhiệt độ môi trường cực đại	0C	5-45		
20	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	%	90		
21	Điện trở tiếp xúc		Không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương		

19.2. Kẹp hãm KH-ABC-4x(50-120)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào	Ghi chú
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766, TCVN 4392, hoặc tương đương		
2.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001 hoặc tương đương		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào	Ghi chú
3.	Kẹp xiết có khả năng kẹp chặt cáp vặn xoắn tại các vị trí cột neo, cột góc có góc lệch trên 60° mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp. Dải cáp vặn xoắn ABC có thể sử dụng:		Đáp ứng		
	Kẹp xiết 4x50-120		4x50-120		
4.	Các ngàm kẹp có cấu tạo bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh bền với các điều kiện khí hậu, đảm bảo phân bố lực tốt khi kẹp cáp ABC mà không làm hư hỏng cách điện		Đáp ứng		
5.	Kẹp siết ép chặt cáp xoắn treo hạ thế bằng 02 bu -lông thép		Đáp ứng		
6.	Bu-lông thép dùng để lắp kẹp ngừng vào bu -lông móc và 02 bu -lông thép dùng để ép chặt cáp xoắn treo hạ thế phải được khóa lại bằng đai ốc khóa (locking nut) hoặc vòng đệm vênh (spring washer) hoặc chốt gài (split pin)		Đáp ứng		
7.	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không gỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành. Chiều dày lớp mạ kẽm $\geq 85\mu\text{m}$		Đáp ứng		*
8.	Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng		
9.	Chiều dày thanh thép tối thiểu	Mm	3 mm		
10.	Lực phá hủy tối thiểu của kẹp		≥ 70 kN cho tất cả các loại cáp		*
11.	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút		≥ 4 KV		*
12.	Nhiệt độ môi trường cực đại	°C	50		
13.	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	%	90		
15	Thử tải tĩnh		Đáp ứng		*

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào	Ghi chú
16	Thử tải động		Đáp ứng		*
17	Thử chu kỳ nhiệt		Đáp ứng		*
18	Thử định danh nhựa cách điện		Nhựa có chứa Polyamide và sợi thủy tinh		*
19	Chịu được nhiệt độ cao		Thử khả năng chịu nhiệt $\geq 140^{\circ}\text{C}$ trong 1h		
20	Bản vẽ kích thước kẹp siết		Kèm theo		

19.3 Kẹp treo cáp vặn xoắn: ABC 4 x 50-120

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào	Ghi chú
1.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001		
2.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm.		AS 3766, TCVN 5408, hoặc tương đương		
3.	Kẹp treo phải được thiết kế để sử dụng có hiệu quả cho việc đỡ cáp xoắn treo hạ thế có tiết diện 4x50 mm ² , 4x70 mm ² , 4x95 mm ² . 4x120 mm ²		Đáp ứng 		
4.	Kẹp treo được gắn vào trụ bằng bu lông móc hay giá móc.		Đáp ứng		
5.	Kẹp treo gồm có thân kẹp bằng thép, bu lông kiểu chuồn chuồn và vòng đệm cao su ôm cáp có độ bền cơ cao và bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.		Đáp ứng		
6.	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không gỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành. Chiều dày lớp mạ kẽm $\geq 85\mu\text{m}$		Đáp ứng		*
7.	Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp.		Đáp ứng		

8.	Kẹp treo phải dễ dàng lắp đặt không cần dụng cụ.		Đáp ứng		
9.	Lực phá hủy tối thiểu của kẹp		≥ 70 kN cho tất cả các loại cáp		*
10.	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút.		≥ 4 KV		*
11.	Chịu được nhiệt độ cao		Thử khả năng chịu nhiệt $\geq 140^{\circ}\text{C}$		*
12	Thử 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		*
13	Thử độ dẫn 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 dẫn dài khi đứt trước khi lão hóa		*
14	Thử toàn bộ kẹp treo: - Thử nghiệm tải tĩnh - Thử chu kỳ nhiệt - Thử độ trượt của dây		Đáp ứng		*
15	Đóng gói		Dễ dàng cho việc vận chuyển và lưu kho		
16	Điều kiện bắt buộc: - Nhà thầu phải nộp bản sao chứng thực của cơ quan nhà nước có thẩm quyền hoặc bản gốc biên bản thử nghiệm theo các chỉ tiêu yêu cầu khi tham gia đấu thầu, chào hàng		Đáp ứng		

19.4. Móc treo MT-20:

Yêu cầu chung:

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: Theo tiêu chuẩn TCVN 5408, IEC 61109 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương.

- Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:

+ Nhà thầu phải nộp bản sao chứng thực của cơ quan có thẩm quyền (hoặc bản gốc) biên bản thử nghiệm khi tham gia đấu thầu, chào hàng. Biên bản thử nghiệm điển hình (bản chính hoặc bản sao chứng thực) được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...) và catalogue.

Thông số kỹ thuật Tấm má ốp đường kính móc 20mm:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào	Ghi chú
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất		Nhà thầu chào		
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5408, IEC61109 hoặc các tiêu chuẩn tương đương		
3	Vật liệu		Thép được mạ kẽm nóng, chiều dày lớp mạ $\geq 85\mu\text{m}$		*
4	Bề mặt của các chi tiết kim loại phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Có		
5	Má ốp cột phải có 02 vị trí để luồn đai thép bắt má ốp cột vào thân cột điện và giữ cố định má ốp cột		Có		
6	Má ốp phải ốp được sát vào cột điện bê tông ly tâm		Có		
7	Đường kính móc	mm	20		
8	Chiều dày tấm ốp tối thiểu	mm	3		
9	Chiều rộng của má ốp tối thiểu	cm	8		
10	Lực phá hủy tối thiểu	kN	95		*
11	Bản vẽ kèm theo		Có		

19.5. Thông số kỹ thuật Đai thép và khóa đai:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào	Ghi chú
1.	Nhà sản xuất / Xuất xứ		Phát biểu rõ		
2.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001		
	Đai thép (steel trap)				

1.	Mã hiệu		Phát biểu rõ		
2.	Loại		Đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, ống nhựa PVC lên trụ bê tông		
3.	Độ bền kéo đứt	N/mm ²	≥790		*
4.	Lực kéo tuột	kN	≥ 7,8		*
5.	Chiều dày		0,7		*
6.	Chiều rộng		20		*
	Khoá đai (steel buckle)				
1.	Mã hiệu		Phát biểu rõ		
2.	Loại		Làm bằng thép không gỉ		
3.	Kích thước		Kích thước của khoá đai phải phù hợp cho đai thép tương ứng		

3. Thép hình mạ:

STT	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất/Xuất xứ	Nêu rõ	
2	Đơn vị mạ	Nêu rõ	
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7571-1:2019: Thép hình cán nóng	
4	Yêu cầu về thử nghiệm	Phải có biên bản thử nghiệm điển hình đối với mác thép hình được sử dụng trong thiết kế, trong đó: <i>Thành phần hóa học: TCVN 8998 (ASTM E 415)</i> <i>Cơ tính: TCVN 4398 (ISO 377) và TCVN 4399 (ISO 404)</i>	
5	Chứng chỉ chất lượng	Chứng chỉ ISO chất lượng sản phẩm đối với Nhà sản xuất thép hình Chứng chỉ ISO chất lượng sản phẩm đối với đơn vị mã kẽm nhúng nóng	

III. Các yêu cầu khác

Các yêu cầu khác về kỹ thuật bao gồm yêu cầu về phương thức thanh toán, yêu cầu về cung cấp tài chính (nếu có) và điều kiện tín dụng kèm theo, yêu cầu về dịch vụ liên quan như tổ chức lắp đặt máy móc, thiết bị, vận hành chạy thử, đào tạo, chuyển giao

công nghệ... cũng như yêu cầu về phụ tùng thay thế và dịch vụ sau bán hàng (nếu có). Các yêu cầu này phải được nêu chi tiết để nhà thầu chuẩn bị E-HSDT.

Bên mời thầu chỉ yêu cầu nhà thầu nộp Giấy phép hoặc Giấy ủy quyền bán hàng của nhà sản xuất hoặc Giấy chứng nhận quan hệ đối tác trong trường hợp hàng hóa là đặc thù, phức tạp cần gắn với trách nhiệm của nhà sản xuất trong việc cung cấp các dịch vụ sau bán hàng như bảo hành, bảo trì, sửa chữa, cung cấp phụ tùng, vật tư thay thế. Các yêu cầu này phải được nêu chi tiết để nhà thầu chuẩn bị E-HSDT.

IV. Bản vẽ (nếu có)

HSMT này gồm có [ghi số lượng bản vẽ hoặc ghi “các bản vẽ sau đây”] bản vẽ. [nếu kèm theo tài liệu bản vẽ thì phải có danh mục bản vẽ theo mẫu dưới đây].

Danh mục bản vẽ		
Bản vẽ số	Tên bản vẽ	Mục đích sử dụng

V. Kiểm tra và thử nghiệm

A.3.1. Yêu cầu về cung cấp tài liệu kỹ thuật trong hồ sơ dự thầu:

Nhà thầu phải nộp các tài liệu chứng minh nhà thầu đáp ứng theo yêu cầu của thông số kỹ thuật VTTB chi tiết đính kèm hồ sơ mời thầu này.

- Tất cả các vật tư chính cung cấp cho gói thầu phải là sản phẩm của các Hãng sản xuất có chứng chỉ chất lượng đạt theo tiêu chuẩn Việt Nam hoặc tiêu chuẩn Quốc tế IEC hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương.

- Toàn bộ vật tư, thiết bị cung cấp cho dự án (nếu có) như: dây và cáp điện, cách điện (sứ đứng, sứ chuỗi polymer, sứ bát thủy tinh...), chống sét van,... nhà thầu cung cấp phải được thí nghiệm mẫu theo các văn bản 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015, văn bản số 1424/EVNNPC-VT+KT ngày 17/4/2018 và văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 9/6/2021 ở đơn vị thí nghiệm độc lập có tư cách pháp nhân theo Luật định (các văn bản hướng dẫn về thí nghiệm mẫu được bên mời thầu đính kèm trong hồ sơ mời thầu này).

- Chi tiết về chủng loại các vật tư, thiết bị được thể hiện thể trong hồ sơ báo cáo kinh tế kỹ thuật được duyệt đính kèm hồ sơ mời thầu này.

A.3.2. Yêu cầu về cung cấp tài liệu kỹ thuật trước khi nghiệm thu đưa vào sử dụng:

- Cung cấp biên bản thí nghiệm mẫu đối với các loại vật tư, thiết bị có yêu cầu kỹ nghiệm mẫu theo văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 09/6/2021 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc. Cung cấp biên bản thí nghiệm đạt tiêu chuẩn vật hành đối với các vật tư khác (nếu có yêu cầu theo quy định).

- Hàng hóa đưa vào vận hành phải thể hiện rõ tên của Hãng sản xuất, Nước sản xuất, mã hiệu, mã số xuất xưởng (nếu có).

- Đối với cột điện (nếu có): Sử dụng cột bê tông ly tâm; cột được sản xuất theo TCVN-5847:2016 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương.

- * Lưu ý: Trước khi lắp đặt, nhà thầu phải tập kết vật tư, thiết bị và liên hệ với bên A, để bên A tiến hành thí nghiệm theo yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ thiết kế được duyệt (phần này bên A đã không tính vào giá trị gói thầu này).

A.3.3 - Kiểm tra và thử nghiệm hàng hóa

Các kiểm tra và thử nghiệm cần tiến hành gồm có:

- Các kiểm tra và thử nghiệm thực hiện theo các văn bản hướng dẫn thực hiện của Tổng công ty Điện lực miền Bắc: Văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 09/6/2021 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc quy định bổ sung về kiểm soát chất lượng VTTB trước khi lắp đặt (văn bản nêu trên sẽ được đính kèm trong hồ sơ mời thầu này).

Kiểm tra và thử nghiệm hàng hóa trước khi giao hàng và nhận hàng như sau:

- Kiểm tra và thử nghiệm hàng hóa tại xưởng trước khi giao hàng như quy định trong Tiêu chuẩn kỹ thuật nếu Chủ đầu tư yêu cầu.

- Trong quá trình nghiệm thu, nếu kết quả thử nghiệm hàng hóa được cung cấp không đáp ứng yêu cầu quy định trong Tiêu chuẩn kỹ thuật, Chủ đầu tư có thể từ chối toàn bộ các hạng mục hàng hóa và Nhà thầu phải thay thế miễn phí các hàng hóa bị từ chối hoặc thực hiện miễn phí các thay thế cần thiết để đáp ứng các yêu cầu về tiêu chuẩn. Trong trường hợp sai khác hoặc không phù hợp, Nhà thầu phải chịu trách nhiệm cung cấp, thay thế các hàng hóa lỗi trong vòng 4 tuần khi nhận được thông báo từ Chủ đầu tư trên cơ sở địa điểm giao hàng, bao gồm thuế nhập khẩu, phí bốc dỡ chậm, phí kiểm tra và thử nghiệm và các chi phí liên quan cho việc thay thế, đổi hàng, chi phí do Nhà thầu chịu. Chủ đầu tư sẽ trả lại các hàng hóa không phù hợp theo yêu cầu của nhà cung cấp và chi phí do Nhà thầu chịu trên cơ sở giá giao tại chân công trình. Chi phí cho việc nghiệm thu, chứng kiến, thử nghiệm sẽ do nhà thầu chịu.

Toàn bộ các chi phí phát sinh do nhà thầu chịu trách nhiệm.

Cụ thể:

1.1. Đối với chống sét van (CSV):

- Đối tượng và phạm vi áp dụng: Tất cả các dự án, công trình có lắp đặt CSV trung/cao áp trên đường dây, trạm biến áp và các loại chống sét khác có chức năng thoát quá điện áp sét lan truyền trên đường dây.

- Số lượng lấy mẫu: 10% số lượng mua sắm đối với các loại chống sét lắp đặt trên đường dây trung/cao áp, TBA trung gian và phân phối. Tối thiểu phải chọn 01 đơn vị (quả, cái) cho mỗi chủng loại chống sét.

- Hạng mục bắt buộc: Thử nghiệm xung sét và đo điện áp dư

1.2. Cách điện:

Ngoài việc thử nghiệm thường xuyên theo quy định và phân cấp của các đơn vị liên quan, các lô sứ cách điện phải được lấy mẫu xác suất với số lượng để thử nghiệm điển hình các hạng mục bắt buộc sau đây:

Số lượng mỗi chủng loại cách điện	Đơn vị tính	Số lượng lấy mẫu	Ghi chú
Dưới 100	Không yêu cầu lấy mẫu		
Từ 100 đến 300	- Đối với cách điện đứng tính theo cái - Đối với cách điện chuỗi tính theo bát	3 (5)	Cách điện đứng. Cách điện chuỗi lấy 5 bát
Từ trên 300 đến 2000		7	
Từ trên 2000 đến 5000		12	
Từ trên 5000 đến 10000		18	
Trên 10000		24	

- Các mẫu thử nghiệm đạt tiêu chuẩn sẽ chỉ lưu mỗi chủng loại 01 mẫu duy nhất. Số còn lại hoàn trả cho đơn vị mua sắm sau khi dán tem thử nghiệm để tiếp tục sử dụng cho dự án, hoặc để lưu trữ, đối chiếu với sản phẩm lắp đặt thực tế trên lưới. Các nội dung quy định khác không thay đổi.

- Hạng mục bắt buộc:

Hạng mục thử	Vật liệu cách điện		
	Thủy tinh	Sứ gốm	Polymer
Kiểm tra khuyết tật bề mặt	X	X	X
Đo chiều dài dòng rò	X	X	X
Thử nghiệm điện áp chịu xung sét	X	X	X
Thử nghiệm điện áp đánh thủng	X	X	X
Thử nghiệm phóng điện khô	X	X	X
Thử nghiệm phóng điện ướt	X	X	X
Thử nghiệm sốc nhiệt	X		
Đo chiều dày lớp mạ của phần kim loại, phụ kiện mạ	X	X	X

1.3. Cáp, dây dẫn:

Thử nghiệm mẫu dây phải được lấy mẫu xác suất với số lượng như sau:

- + Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng < 2 lô: lấy 1 mẫu.
- + Đối với chủng loại có số lượng từ 3-4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).
- + Với chủng loại cáp có số lượng ít (cáp <100m, dây nhôm lõi thép <300kg) có thể miễn thử nghiệm mẫu.
- + Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp;

1.4. Cầu chì FCO, LBFCO:

Bảng 1: Áp dụng đối với mỗi chủng loại FCO trong từng đợt giao hàng:

Hạng mục thử	Số lượng			
	Từ 1-6 cái	Từ 7- 18 cái	Từ 19- 60 cái	> 60 cái
Kiểm tra ngoại dạng, các kích thước	1	2	3	4
Thao tác cơ khí	1	2	3	4
Chiều dày lớp mạ	1	2	3	4
Điện áp tăng cao tần số công nghiệp (khô và ướt)	1	2	3	4
Độ tăng nhiệt	1	2	3	4
Xung sét		1	2	3
Số lượng lấy mẫu tối thiểu	1	2	3	4

Ghi chú:

+ Mỗi cái bao gồm: [Thân/bệ đỡ ống chì + Cần cầu chì + Lõi đồng làm ngắn hồ quang] của 1 pha.

+ Có thể lấy mẫu nhiều hơn số lượng trên để thử nghiệm đồng thời các hạng mục trên các mẫu khác nhau, nhằm giảm thời gian thử nghiệm (nếu cần).

+ Các mẫu FCO sau khi thử nghiệm đạt yêu cầu được trả lại đơn vị mua hàng để đối chứng với cả lô hàng khi giao nhận và tiếp tục lắp đặt sử dụng. Trường hợp thử nghiệm không đạt phải lưu lại tại đơn vị thử nghiệm đến khi giải quyết xong các thủ tục đổi trả hàng hóa hoặc hủy hợp đồng theo quy định.

Bảng 2: Áp dụng với mỗi chủng loại theo dòng điện định mức dây chì trong từng đợt giao hàng

Hạng mục thử	<1000 cái	Từ 10000- 2000 cái	> 2000 cái
Kiểm tra ngoại dạng, các kích thước	5	10	15
Thử nghiệm cơ khí dây chì (tĩnh và động)	5	10	15
Thử nghiệm đặc tính thời gian – dòng điện (*)	18	36	54
Số lượng lấy mẫu tối thiểu	25	45	65

Ghi chú:

+ (*) Giai đoạn trước mắt chưa đủ điều kiện thực hiện đầy đủ hạng mục Thử nghiệm đặc tính thời gian – dòng điện, có thể thực hiện thử nghiệm hạng mục này ở bước thử trước hồ quang theo tiêu chuẩn.

+ Các mẫu dây chì được lưu tại đơn vị thử nghiệm.

1.5. Quy định lấy mẫu xác suất đối với MBA phân phối:

Toàn bộ 100% các MBA phải được thí nghiệm tổn thất không tải và tổn thất ngắn mạch (Po và Pk); Các MBA không đạt yêu cầu ở hạng mục thí nghiệm này có thể trả lại nhà cung cấp để thay thế.

Thí nghiệm xác xuất các hạng mục điển hình với số lượng và hạng mục như sau:

Hạng mục	< 03 máy	Từ 3÷9 máy	Từ 10÷19 máy	Từ 20÷29 máy	Từ 30÷49 máy	Từ 50÷99 máy	Từ >100 máy
Cao áp AC	-	1	2	3	4	5	7
Độ tăng nhiệt	1	1	2	3	4	5	7
Xung sét	-	1	1	1	2	3	4
Độ ồn	-	-	-	1	2	2	3

Trường hợp thí nghiệm điển hình không đạt, cho phép áp dụng thí nghiệm lặp lại 01 lần (số lượng máy chọn xác suất gấp đôi số máy không đạt và chỉ thí nghiệm các hạng mục không đạt). Nếu thí nghiệm lặp lại vẫn có máy không đạt thì toàn bộ lô hàng của hợp đồng được đánh giá không đạt yêu cầu kỹ thuật, kể cả MBA đã bàn giao.

+ Việc chọn mẫu điển hình do đơn vị thí nghiệm độc lập (ví dụ ETC1,..) chủ trì phối hợp với các bên liên quan và thực hiện lấy mẫu trong quá trình thí nghiệm Po, Pk. Số lượng mẫu cần chọn dự phòng cả cho việc thí nghiệm lặp lại nêu trên. Trong trường hợp thí nghiệm lặp lại không đạt thì toàn bộ lô máy lựa chọn mẫu sẽ được lưu giữ, bảo quản tại đơn vị thí nghiệm cho đến khi các bên liên quan thực hiện xong thủ tục hủy hợp đồng theo quy định, hoặc có yêu cầu khác được NPC chấp thuận.

+ Các hạng mục thử nghiệm điển hình cho phép thực hiện trên các MBA khác nhau để có thể thực hiện đồng thời, nhằm giảm thời gian thí nghiệm.

+ Mỗi MBA sau khi thí nghiệm đạt YCKT sẽ được kẹp chì niêm phong theo tiêu chuẩn và kèm theo duy nhất 01 biên bản thí nghiệm (bao gồm tất cả các hạng mục đã thực hiện trên MBA này)

+ Khi giao nhận MBA, đơn vị nhận hàng có trách nhiệm kiểm tra tính nguyên vẹn của các niêm phong kẹp chì và biên bản thí nghiệm kèm theo. Tùy theo điều kiện từng đơn vị, có thể kiểm tra thử nghiệm lại MBA để kiểm soát chất lượng cũng như ngăn ngừa tổn hại trong quá trình vận chuyển.

2. Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

a. Quy ước về thử nghiệm lặp lại:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có

mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

b. Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả thử nghiệm không đạt:

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
1	Chống sét	Xung sét, điện áp dư	Không áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế
2	Cách điện	Các hạng mục quy định	Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế
3	Dây và cáp các loại	Các hạng mục quy định	Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế
4	MBA phân phối	Po, Pk	Không áp dụng	Trả lại MBA để nhà cung cấp thay thế MBA mới	Po, Pk
		Điện hình	Áp dụng	Trả lại toàn bộ cả lô MBA có mẫu thử không đạt	Thí nghiệm lại từ đầu Po, Pk và điện hình

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

3. Đơn vị thử nghiệm:

- Sau khi các bên lựa chọn xác suất xong, mẫu VTTB được đánh dấu bằng niêm phong, nhà thầu chịu trách nhiệm vận chuyển và xếp dỡ mẫu đến nơi thử nghiệm và ngược lại.

- Đơn vị thực hiện thử nghiệm kiểm soát chất lượng VTTB: Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc (NPCETC)

- Mọi chi phí thí nghiệm thử nghiệm đã bao gồm trong giá dự thầu của nhà thầu