

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

I. Yêu cầu về kỹ thuật chung

1. 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

2. Điều kiện của môi trường làm việc:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường Nhỏ nhất	0 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường trung bình năm	25 ⁰ C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ ẩm trung bình	85%
Độ cao lắp đặt thiết bị	Đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

3. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

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

II. Yêu cầu về kỹ thuật cụ thể

Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị phần đường dây trung áp.

1, Thông số kỹ thuật chính dây nhôm bọc lõi thép:

(AC-150/24-XLPE4.3/HDPE, AC-150/24-XLPE2.5/HDPE, AC-50/8-XLPE4.3/HDPE, AC-50/8-XLPE2.5/HDPE).

a. Yêu cầu về kỹ thuật trong hồ sơ mời thầu, mời chào hàng:

Trong quá trình mua sắm dây dẫn và cáp điện, hồ sơ mời thầu, mời chào hàng phải yêu cầu nhà thầu cung cấp các nội dung sau:

- + Nhà sản xuất, xuất xứ của dây, cáp điện.
- + Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm (TCVN, IEC)
- + Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO 9001 đúng ngành nghề sản xuất dây, cáp điện của Nhà sản xuất.
- + Bảng thông số kỹ thuật chi tiết từng chủng loại.

- + Các biên bản thí nghiệm mẫu nguyên vật liệu để sản xuất.
- + Các biên bản thí nghiệm mẫu từng chủng loại dây dẫn, có các chỉ tiêu thử nghiệm theo TCVN và yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ.
- + Danh mục các máy móc thiết bị phục vụ sản xuất dây và cáp điện của nhà sản xuất.
- + Danh mục các máy móc thiết bị thí nghiệm của nhà sản xuất.
- + Nhà sản xuất phải có kinh nghiệm về sản xuất dây, cáp điện ít nhất 5 năm.
- + Trong trường hợp cần thiết, các Công ty Điện lực tổ chức kiểm tra năng lực trang thiết bị tại nhà máy sản xuất trước khi ký hợp đồng và trong quá trình thực hiện hợp đồng.

b. Yêu cầu về thử nghiệm, nghiệm thu:

Tất cả các chủng loại dây và cáp điện được trải qua 3 bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

3a-Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các dây dẫn, cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất. Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo .

3b-Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau: - Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu.

Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).

Với chủng loại hàng có số lượng ít (Cáp ≤ 100 m, dây nhôm lõi thép ≤ 300 kg) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.

Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.

Đơn vị thử nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín, được bên mua chấp thuận.

Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp. Một số chỉ tiêu quan trọng được nêu chi tiết trong Phần II đối với từng chủng loại dây và cáp điện.

Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

3c-Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

SCHEDULE 0 - Các Công ty Điện lực trước khi tiến hành nhận hàng hóa từ nhà cung cấp, phải thực hiện kiểm tra thử nghiệm một số các hạng mục cơ bản.

SCHEDULE 1 - Tùy theo năng lực của đơn vị mua hàng, khuyến khích thực hiện kiểm tra thêm các hạng mục khác theo các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

SCHEDULE 2 - Biên bản thử nghiệm ngoài kết quả thí nghiệm phải ghi đầy đủ các thông tin như: Ngày tháng, đơn vị thí nghiệm, tên dự án/hợp đồng, thiết bị dùng để thử nghiệm, người thí nghiệm, ...

SCHEDULE 3 - Trường hợp kết quả thử nghiệm không đạt (đã thử nghiệm lặp lại theo tiêu chuẩn), có sự sai khác với hợp đồng hay biên bản thí nghiệm mẫu, đơn vị thí nghiệm cần niêm phong lô hàng liên quan và báo cáo cấp có thẩm quyền để xử lý đúng quy định.

***Thông số dây nhôm lõi thép bọc cách điện các loại:**

- Theo Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/02/2016 quy định tạm thời tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị, phần nội dung liên quan.

- Theo Quyết định số 98/QĐ-EVNNPC ngày 16/01/2017 về phụ kiện cáp bọc đi trên sứ cách điện.

1. Tiêu chuẩn áp dụng:

IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013

- Cấu trúc dây bọc gồm các lớp từ trong ra ngoài:

+ Lõi dẫn điện: dây nhôm lõi thép, sợi thép mạ kẽm;

+ Lớp bán dẫn trong (độ dày $\geq 0,3\text{mm}$);

+ Lớp cách điện XLPE (đùn ép đồng thời với lớp bán dẫn trong). Độ dày tối thiểu 2,5mm cho ĐDK 22kV và 4,3mm cho ĐDK 35kV;

+ Lớp ngoài cùng: nhựa HDPE, màu đen, hàm lượng Cacbon $\geq 2\%$, độ dày tối thiểu 1,8mm cho tất cả các loại dây bọc.

- Trên vỏ bọc bên ngoài có ghi liên tục các thông số: hãng sản xuất, năm sản xuất (ghi 4 chữ số), tiết diện và chất liệu ruột dẫn, ký hiệu cáp theo từng lớp có độ dày của lớp XLPE, số đếm đơn vị mét.

- Lô dây phải được bao gói, ghi nhãn theo TCVN 4766-89

- Biên bản thử nghiệm điển hình để chứng minh dây dẫn chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu và hợp đồng. Biên bản này phải phù hợp theo tiêu chuẩn 5604:1994/SĐ1:1995; TCVN 6483: 1999; IEC 61089: 1997 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương, nội dung thử nghiệm bao gồm:

+ Tiết diện các sợi nhôm, thép.

+ Bội số bước xoắn của các lớp.

+ Chiều dày lớp mạ kẽm của lõi thép.

+ Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...).

+ Điện trở 1 chiều ruột dẫn ở 200C.

+ Số lần bẻ cong của sợi nhôm.

+ Độ giãn dài của sợi nhôm.

+ Chiều dày và cơ tính của lớp cách điện chính XLPE.

- + Các chỉ tiêu về lão hóa của lớp XLPE và HDPE.
- + Chỉ tiêu thử nghiệm điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút):
 .Đối với dây bọc cho ĐDK 22kV: Điện áp thử nghiệm 20kV
 .Đối với dây bọc cho ĐDK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV
- + Hàm lượng cacbon của lớp HDPE.
- + Các chỉ tiêu về cơ tính của lớp HDPE như sau:
 Ứng suất kéo đứt trước ≥ 22 Mpa
 Độ giãn dài tọng đối trước lão hóa $\geq 400\%$
 Độ giãn dài tương đối sau lão hóa $\geq 300\%$
 Tỷ trọng tiêu chuẩn: 0,95kg/dm³

Thông số kỹ thuật dây bọc tiết diện 182, 150 và 120

TT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu		
			IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013	IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013	IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013
1	Tiêu chuẩn sản xuất		IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013	IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013	IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013
2	Hãng SX/Nước SX		Nêu rõ	Nêu rõ	Nêu rõ
3	Mặt cắt danh định	mm ²	120	150	185
4	Kết cấu dây nhôm	N0/mm	26/2,4	26/2,7	26/2.98
5	Kết cấu dây thép	N0/mm	7/1,85	7/2,1	7/2,3
6	Đường kính gần đúng của lõi dẫn	mm	15,15	17,1	18,82
7	Điện trở suất dây dẫn ở 200C(max)	Ω /km	0,2440	0,2039	0,1591
8	Lực phá hoại tối thiểu	daN	41.521	52.279	62.055
9.1	Chiều dày cách điện danh định đối với điện áp 35kV	mm	4,3	4,3	4,3
9.2	Chiều dày cách điện danh định đối với điện áp 22kV	mm	2,5	2,5	2,5

Thông số kỹ thuật dây bọc tiết diện 50, 70 và 95

TT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu		
			IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013	IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013	IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013
1	Tiêu chuẩn sản xuất		IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013	IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013	IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013
2	Hãng SX/Nước SX		Nêu rõ	Nêu rõ	Nêu rõ
3	Mặt cắt danh định	mm ²	50	70	95
4	Kết cấu dây nhôm	N0/mm	6/3,2	6/3,8	6/4.50
5	Kết cấu dây thép	N0/mm	1/3,2	1/3,8	1/4.5

TT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu		
6	Đường kính gần đúng của lõi dẫn	mm	9.60	11.40	13.50
7	Điện trở suất dây dẫn ở 200C(max)	Ω/km	0,5951	0,4218	0.3007
8	Lực phá hoại tối thiểu	daN	17.112	24.130	33.369
9.1	Chiều dày cách điện danh định đối với điện áp 35kV	mm	4,3	4,3	4,3
9.2	Chiều dày cách điện danh định đối với điện áp 22kV	mm	2,5	2,5	2,5

2 Thông số kỹ thuật chính cách điện.

- Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22; 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam số hiệu TCCS 15:2021/EVN kèm theo QĐ 112/QĐ- HĐTV ngày 21 tháng 9 năm 2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam. Văn bản số 1409/EVNNPC-KT ngày 29/3/2022 về việc hướng dẫn áp dụng chiều dài đường rò cách điện thay thế văn bản số 714/EVNNPC-KT.

2.1 Cách điện đứng bằng gốm

a. Mô tả chung:

- Cách điện đỡ là loại Line Post/Pin Post không có ty ngầm 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, nứt.
 - + Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, 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: $100+(DxF)/2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(DxF)/20000 \text{ mm}^2$. 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: $50+(DxF)/1500$. 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/ Pin 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	16 hoặc 20 hoặc 24	
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.	
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

d. Bảng thông số kỹ thuật cách điện gồm 35kV

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/ Pin Post	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 38,5$	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm	$\geq 962,5$	
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	≥ 110	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 85	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 200	
12	Điện áp đánh thủng	kV	≥ 200	
13	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
14	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	
15	Đường kính ty sứ	mm	16 hoặc 20 hoặc 24	
16	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ	
17	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ	
18	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.	
19	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
20	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

3. Cầu dao cách ly ngoài trời: (Áp dụng theo Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/02/2016 quy định tạm thời tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị, phần nội dung liên quan, Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/7/2019 của Hội đồng thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35 kV, 110 kV và 220 kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc

gia Việt Nam và Quyết định số 91/QĐ-HĐTV ngày 18/8/2023 của Tập đoàn điện lực Việt Nam sửa đổi, bổ sung Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35 kV, 110 kV và 220 kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam)

- Dao cách ly yêu cầu là loại 3 pha, lắp đặt ngoài trời, loại cắt giữa tâm 2 trụ quay và tuân thủ chung với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102. DCL là loại mở ngang, có thể vận hành bằng cần thao tác/tay quay và/hoặc bằng động cơ điện. Cơ cấu cơ khí của DCL phải được thiết kế sao cho dao cách ly không thể tự đóng hoặc tự mở bởi những xung lực bên ngoài. Đối với DCL lắp đặt trên đường dây có thể sử dụng loại dao chém đứng, 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 EVN có liên quan

11.1. Bố trí lắp đặt

a. DCL phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép hoặc trên cột điện.

b. Thiết bị phải được trang bị các chi tiết, vị trí nối đất tại tất cả các phần có kết cấu bằng thép không mang điện, vỏ tủ thiết bị, tủ truyền động... để đấu nối vào hệ thống nối đất của trạm.

11.2. Các yêu cầu về thí nghiệm

a. Biên bản thí nghiệm xuất xưởng: Dao cách ly phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 hoặc tiêu chuẩn tương đương gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- Thí nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- Thí nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits).
- Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical operating tests).
- Thí nghiệm chức năng nối đất (Verification of earthing function): áp dụng đối với DCL có trang bị DTĐ).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test)

Biên bản thí nghiệm điển hình: Biên bản thí nghiệm điển hình của Dao cách ly phải do đơn vị thí nghiệm độc lập, gồm các hạng mục chính sau:

- Thí nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main).
- Thí nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current test).
- Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests).
- Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical endurance test).

11.3. Phụ kiện

a. Các kẹp cực để đấu nối.

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

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

- d. Các hệ thống trụ và giá đỡ dao cách ly.
- e. Các bình mỡ tiếp xúc, bôi trơn và giấy chuyên dụng để vệ sinh bề mặt tiếp xúc.
- f. Tay quay/cần thao tác để đóng mở DCL và DTĐ (nếu có) bằng tay.

11.4. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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

- a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- c. Bản vẽ nguyên lý và đấu nối nội bộ tủ điều khiển.
- d. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- e. Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.
- f. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

11.5. Yêu cầu khác

- o 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, 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.

- o Dao cách ly 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.

- o Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương điện hành về mạ kẽm nhúng.

- o 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.

1. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật dao cách ly 35KV

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	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 62271-102
5	Chủng loại		- 3 pha, lắp đặt ngoài trời
6	Kiểu truyền động		Chuyển động ngang
7	Vật liệu chính làm tiếp điểm chính		Hợp kim đồng hoặc hợp kim nhôm mạ bạc/niken
8	Bộ truyền động		
8.1	Dao cách ly		Cần thao tác bằng tay
8.2	Dao tiếp đất (nếu có)		Động cơ và/hoặc cần thao tác bằng tay (lựa chọn theo thiết kế)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
9	Điện áp danh định	kV	35
10	Điện áp làm việc làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 38,5$
11	Dòng điện định mức	A	630
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức đối với DCL và DTĐ	kArms	≥ 25
14	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kApeak	$\geq 62,5$
15	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
16	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	
16.1	Pha - đất	kVpeak	≥ 185
16.2	Khoảng cách cách ly (DCL ở vị trí mở)	kVpeak	≥ 185
17	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz/1 phút)	kVrms	
17.1	Pha - đất	kVrms	≥ 80
17.2	Khoảng cách cách ly (dao ở vị trí mở)	kVrms	≥ 80
18	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
19	Trụ đỡ cách điện DCL (Support Insulator)		
19.1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60273 hoặc tương đương
19.2	Vật liệu		Sứ gốm nâu
19.3	Chiều dài đường rò nhỏ nhất qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25
19.4	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
19.5	Khả năng chịu tải của đầu cực DCL	kN	Nêu cụ thể
19.6	Khoảng cách không khí: - Pha - đất - Khoảng cách giữa hai cực trong cùng một pha (ở trạng thái cắt)	mm	≥ 400
20	Giá đỡ dao cách ly		
20.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
20.2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
20.3	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng
22	Kẹp cực đầu nối dao cách ly với dây dẫn		
22.1	Vật liệu		Hợp kim nhôm/đồng
22.2	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn
22.3	Bu-lông kẹp cực		Bằng thép không gỉ
23	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Tiếng Việt

2. Thông số kỹ thuật Dao cách ly 22kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật	Thông số
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102	
5	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng	
6	Chủng loại		3 pha kiểu quay ngang có 2 lưỡi dao chém ngang	
7	Điện áp làm việc định mức	kV	24	
8	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời	
9	Tần số định mức	Hz	50	
10	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kV _{rms}	50	
11	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kV _{peak}	125	
12	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
13	Dòng điện ngắn mạch định mức (3s)	kA _{rms}	25	
14	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5	
15	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10	
16	Chiều dài đường rò bề mặt	mm/kV	25	
17	Số lần đóng cắt cơ khí không cần bảo dưỡng	lần	10.000	
18	Cơ cấu truyền động - Dao chính - Dao tiếp đất		- Bằng tay - Bằng tay	
19	Hộp truyền động		Có	
20	Phụ kiện đi kèm			
	- Giá đỡ dao cách ly		Bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung	
	- Tủ điều khiển, cần thao tác bằng tay		Có	
	- Bulong, kẹp cực nối đất bằng đồng dùng dây M-120		Có	
	- Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn		6	
	+ Vật liệu		Hợp kim nhôm đối với kẹp cực và thép không gỉ đối với bulong-đai ốc	
	+ Kích thước		Phù hợp với dây dẫn	
	+ Bulong kẹp cực		Bằng thép không gỉ	
21	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận		Có	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật	Thông số
	hành và bảo dưỡng			

4. Phụ kiện đường dây trung thế (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 hở 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 tháo 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 đầu nối với dây dẫn nhôm bằng 2 bu lông mạ kẽm nhúng nóng hoặc vòng ty bằng thép không rỉ 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)	°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

Stt	Mô tả	Đơn vị tính	Yêu cầu
			- 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 mỏ 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 25mm². Trường hợp đấu 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	
	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.	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
		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 rỗ	
	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	
	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	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	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	
	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	$\leq 800C$	
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	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	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	
	C 150	1	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	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]		
	C 35	3,6	
	C 50	5,6	
	C 70	7,3	
	C 95	9,9	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	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	$\leq 800C$	
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	
	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	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
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 rỗ	
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		
	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:		

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	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	
	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	$\leq 800C$	
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	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
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	
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 đấu 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 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 cô 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] A35-50 to A35-50 A70-95 to A35-50 A70-95 to A70-95 A120-150 to A70-95	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	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	A120-150 to A120-150 A185-240 to A70-95 A185-240 to A120-150 A185-240 to A185-240	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 A185-240 to A70-95 A185-240 to A120-150 A185-240 to A185-240	270A 270A 270A 440A 440A 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	< = 800C	
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	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	Xuất xứ	Khai báo	
	Mã hiệu 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	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: - 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 A185-240 to C185-240	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	
	Dòng điện định mức A35-50 to C35-50	270A	

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	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	$\leq 800C$	
	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	

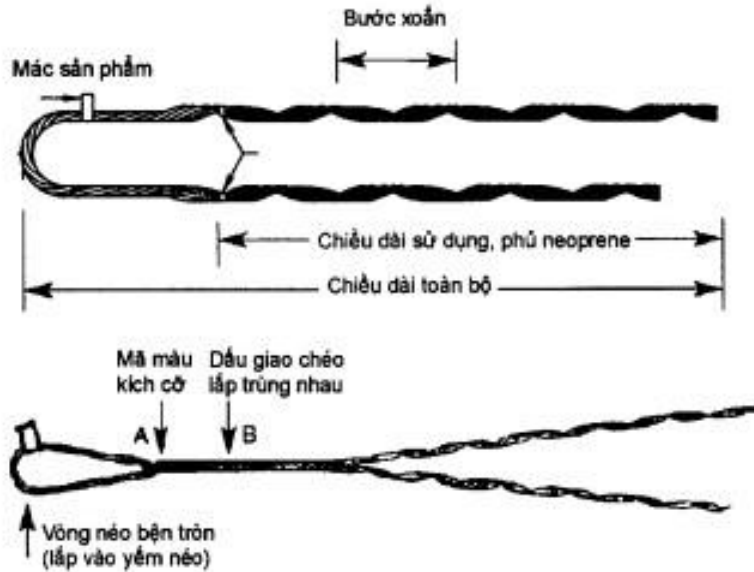
- Phụ kiện dây bọc:

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, ...)	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Dây định hình phi kim	<ul style="list-style-type: none"> - Chỉ dùng dây định hình có thông số phù hợp

STT	Hạng mục	Phụ kiện, vật liệu	Nguyên tắc sử dụng
	đứng lắp kép	loại (composite, plastic....)	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 lèo giả cùng loại dây dẫn bọc	- Không dùng lèo này để dẫn điện. - Hãm lèo dùng ghíp bọc có hàm bám thùng loại kép, có thể bỏ hàm bám.
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 lèo 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 bám 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 mỗi 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 lèo 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)
4	Nối dây bọc	Ống nối kiểu ép (ép thủy lực lõi thép riêng và phần 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 bám 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 vận đủ lực tới hạn. Tầng dưới vẫn có thể tháo ra khi sửa chữa.

STT	Hạng mục	Phụ kiện, vật liệu	Nguyên tắc sử dụng
6	Điểm thoát sét. tiếp địa	Tại ghép 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 nũ dùng dây bọc:



- Bảng thông số kỹ thuật tham khảo của một số loại giáp nũ 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

Xà – giá:

- Điều kiện kỹ thuật này đề cập tới tiêu chuẩn cho các vật tư chế tạo bằng thép như xà cột thép, xà, giá đỡ cáp, trụ đỡ thép thiết bị...

- Thép hình các loại phải có kết quả thử nghiệm theo TCVN 197-1985 và TCVN 198-1985.

- Thép được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18 TCN-04-92.

- Lớp kẽm không bị tróc, dột hoặc không có xỉ kẽm trên bề mặt.

- Tiêu chuẩn thép hình và thép tấm: TCVN 1896-76

- Bulông, đai ốc TCVN-5575-1991, TCVN-1876-76, TCVN-1896-76.

- Tiêu chuẩn lắp dựng kết cấu thép 20TCN-170-89

- Không được phép hàn thép đã mạ trừ những nơi được chỉ ra trong Các bản vẽ hoặc Kỹ sư hướng dẫn.

- Các mối nối cần được làm đầy, làm đều hoặc cắt gọt đánh bóng, nếu cần để bảo đảm liên kết kín và hoàn hảo. Tất cả các khung cần được cấp cùng với các liên kết giằng néo thích hợp. Tất cả các khung cần được cung cấp với việc giằng néo thích hợp để bảo đảm cố định hình dạng khi vận chuyển.

- Tất cả mọi mối hàn phải là liên tục theo đường tiếp xúc, trừ những mối đỉnh bám cầm hàn. Mọi mối hàn lộ cần phải mài cho trơn nhẵn.

- Việc mạ và kiểm tra cần tuân theo các yêu cầu của ASTM A123.

- Vật liệu sẽ được mạ sau khi việc chế tạo, mài đánh bóng, và các công việc trong xưởng đã hoàn thiện, trừ khi được quy định khác đi trong tài liệu này.

- Trước khi mạ, mọi vảy hàn rơi vãi, các vết hàn xì thô nhám, hoặc các vết sắc nhọn nhô ra sẽ phải tẩy sạch bằng cách đục bỏ và đánh bóng. Sau đó tất cả các đường hàn sẽ được làm sạch bằng phun thổi cát. Các bề mặt khác sẽ được làm sạch khỏi mọi vảy bụi, dầu, mỡ và các vảy hàn còn đọng lại căn cứ theo SSPC- SP6 - Làm sạch bằng Phun thổi Thương mại. Sau khi làm sạch, các mối hàn cần phải có một bề mặt liên tục, đều đặn, không bị bất cứ một vết rỗ nào và kín nước tuyệt đối.

- Lớp mạ cần sạch sẽ, trơn nhẵn, đồng nhất và không có khuyết tật. Các chỗ rỗng, những chỗ lớp mạ bị gồ ghề và đọng thành các giọt mà có thể bị vỡ khi động chạm đến, sẽ không được Kỹ sư chấp nhận. Nếu trên 5% vật liệu bị loại bỏ, thì việc sản xuất sẽ phải ngừng lại và sửa đổi sao cho đạt đến được một sự thỏa mãn về công việc.

- Việc mạ các bulông, ecu và các vòng đệm cần phải căn cứ theo ASTM A394. Các ecu sẽ được tiện ren sau khi mạ và các mối ren của ecu là trái chiều theo ASTM A394.

- Nếu không có quy định khác thì tất cả sắt, thép sử dụng cho công trình và các khung thép ngoài trời sẽ được mạ kẽm nhúng nóng sau khi hoàn tất việc sản xuất. Kẽm mạ ngoài phải đồng bộ, sạch sẽ, mịn và tránh tối đa trang kim.

- Ngoài các dây kim loại ra thì tất cả các vật bằng sắt, thép cũng sẽ được mạ kẽm nhúng nóng và có trọng lượng kẽm mạ trung bình tối thiểu là 500g/m² đối với các bộ phận làm bằng thép và 350g/m² đối với các bulông, đai ốc và vượt qua các cuộc thử nghiệm theo tiêu chuẩn ISO 1460 hoặc tiêu chuẩn tương tự.

- Việc chuẩn bị mạ kẽm và quá trình mạ kẽm không được làm méo hoặc ảnh hưởng xấu đến tính chất cơ học của vật liệu.

- Nếu phát hiện bất kỳ phần nào mạ chưa hoàn thiện thì phần đó sẽ phải được thay thế. Toàn bộ chi phí liên quan đến việc thay thế đó sẽ do Nhà thầu thanh toán.

- Nếu khi phát hiện các bề mặt đã được mạ kẽm có hiện tượng bong mạ trong khi vận chuyển hay trong quá trình lưu kho trên hiện trường thì Tư vấn sẽ phê duyệt phương pháp cạo rửa hoặc sơn bảo vệ tại hiện trường hoặc ra lệnh thay thế bằng nguyên liệu mới.

5. Máy cắt tự động đóng lại Recloser 22(35kV) (Áp dụng theo quyết định số 97/QĐ-EVN ngày 05/9/2023 Tiêu chuẩn kỹ thuật Recloser điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam)

5.1. Yêu cầu chung

5.1.1. Recloser phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, tự động đóng ngắt lưới điện với buồng cắt chân không, có tích hợp sẵn biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber) phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.

5.1.2. Recloser phải bao gồm tủ điều khiển được trang bị các chức năng bảo vệ, điều khiển và đo lường tại chỗ hoặc vận hành từ xa thông qua cổng giao tiếp với hệ thống SCADA.

5.1.3. Cổng kết nối trên Recloser, trên tủ điều khiển và cáp kết nối (giữa Recloser và tủ điều khiển) được thiết kế dạng phích cắm (Plug-in), đảm bảo kín nước, chống được hơi ẩm và côn trùng xâm nhập.

5.1.4. Ngoài ra, để có thể truy cập từ xa, tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cấp nguồn v.v. đảm bảo cho việc lắp đặt Modem để thực hiện điều khiển và giám sát từ xa Recloser. Modem được kết nối với tủ điều khiển thông qua cổng RJ45. Yêu cầu tủ điều khiển phải có tối thiểu 01 cổng RJ45 (Ethernet). Danh sách dữ liệu (Datalist) kết nối với hệ thống SCADA phải đáp ứng theo yêu cầu vận hành lưới điện do Đơn vị mua sắm quy định.

5.2. Các yêu cầu về thử nghiệm

5.2.1. 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 62271-111: 2012/IEEE C37.60: 2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm cách điện, điện áp tần số công nghiệp khô trong 1 phút (Dielectric Withstand Test, One Minute Dry Power-Frequency).
- b. Thử nghiệm kiểm tra bộ điều khiển, đầu nối dây nhị thứ, và các phụ kiện đi kèm (Control, Secondary Wiring and Accessory Devices Check Tests).
- c. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of main circuits).
- d. Chính định chức năng tự đóng lại và cắt quá dòng (Reclosing and Overcurrent Calibration).
- e. Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).
- f. Thử nghiệm vận hành cơ khí (No load mechanical operations test).

5.2.2. Thử nghiệm điển hình (Type test).

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-111: 2012/IEEE C37.60: 2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests on main circuit).
- b. Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).
- c. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of main circuits).
- d. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- e. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định dòng (Short time withstand current and peak withstand current tests).
- f. Thử nghiệm cắt dòng điện dung đường dây và cáp ngầm (Line charging and cable charging current tests).
- g. Thử nghiệm khả năng đóng ngắt mạch (Making current tests).
- h. Thử nghiệm khả năng cắt ngắt mạch đối xứng (Rated symmetrical interruption test).
- i. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Tests to verify the degrees of protection of enclosures).
- j. Thử nghiệm dòng cắt tối thiểu (Minimum Tripping current tests).
- k. Thử nghiệm đặc tuyến Thời gian-Dòng điện (Time-current tests).
- l. Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical Operation tests).
- m. Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung dòng điện của tủ điều khiển (Control Electronic Elements Surge Withstand Capability test).

Đối với các hạng mục thử nghiệm điển hình nêu tại điểm e, f, g, h: Đơn vị thử nghiệm hoặc đơn vị chứng kiến thử nghiệm phải là thành viên của Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắt mạch (STL).

5.2.3. Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển Recloser

Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển Recloser để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định.

5.3. Phần mềm kèm theo thiết bị

5.3.1. Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành Recloser:

Nhà sản xuất (Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số người sử dụng) có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Windows. Phần mềm cho phép cấu hình offline/online, giám sát và điều khiển Recloser.

5.3.2. Phần mềm thử nghiệm SCADA:

Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số lượng người dùng), có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Window. Phần mềm này có thể thực hiện mô phỏng Dòng điện - Điện áp để phục vụ cho việc thử nghiệm Test “End to End”.

5.4. Phụ kiện kèm theo thiết bị

Mỗi Recloser, tủ điều khiển Recloser cung cấp phải theo kèm các thành phần, phụ kiện hoàn chỉnh sau:

5.4.1. Recloser:

- a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng Recloser.
- b. Sáu (6) kẹp cực phù hợp đấu nối Recloser với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm².
- c. Móc thao tác cắt Recloser bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.
- d. Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của Recloser, có thể nhìn thấy được từ mặt đất.
- e. Giá lắp Recloser đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
- f. Giá lắp chống sét van (áp dụng đối với loại Recloser có lắp tích hợp chống sét van).
- g. Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng Recloser (bằng Tiếng Việt).

5.4.2. Tủ điều khiển Recloser:

- a. Một (01) tủ điều khiển.
- b. Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
- c. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10 m.
- d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.
- e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển Recloser (bằng Tiếng Việt).
- f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

5.5. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

1. Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật Recloser, tủ điều khiển.
2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5.6. Yêu cầu khác

5.6.1. 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.

5.6.2. 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.

5.6.2. Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải thực hiện việc đào tạo, hướng dẫn cho cán bộ kỹ thuật của Đơn vị mua sắm về lắp đặt, vận hành và bảo trì thiết bị.

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Recloser 22kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-111:2012/ IEEE C37.60-2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Loại thiết bị		Recloser là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, tự động đóng ngắt lưới điện với buồng cắt chân không, có tích hợp sẵn biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber) phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.
6	Điện áp định mức làm việc lớn nhất	kV	≥ 24

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
7	Dòng điện định mức	A	≥ 630
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Khả năng cắt dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$ hoặc ≥ 16 (Đơn vị lựa chọn theo giá trị dòng ngắn mạch tính toán tại vị trí lắp đặt thiết bị)
10	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$ hoặc ≥ 16 (Đơn vị lựa chọn theo giá trị dòng ngắn mạch tính toán tại vị trí lắp đặt thiết bị)
11	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	≥ 125
13	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	≥ 50
14	Khả năng cắt dòng dung cáp ngầm	A	≥ 25
15	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	≥ 5
16	Phần trăm dòng cắt định mức tại điện áp định mức:		
	15 – 20% dòng cắt định mức (X/R ≥ 4)	Lần	≥ 44
	45 – 55% dòng cắt định mức (X/R ≥ 8)	Lần	≥ 56
	90 – 100% dòng cắt định mức (X/R ≥ 14)	Lần	≥ 16
17	Số lần vận hành cơ khí không cần bảo trì	Lần	≥ 10.000
18	Cơ cấu truyền động, đóng cắt		- Cuộn solenoid/từ trường - Đóng/cắt đồng thời cả 03 pha
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber)) chịu được tia cực tím
20	Biến dòng đo lường		Biến dòng (hoặc cảm biến dòng) tích hợp bên trong cho cả 3 pha
21	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)
22	Vật liệu chế tạo vỏ Recloser		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
23	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25
24	Phụ kiện theo kèm thiết bị		Theo yêu cầu tại mục 5.4
25	Kiểm tra, thử nghiệm:		
25.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại mục 5.2.1
25.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại mục 5.2.2
26	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục 5.5

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển Recloser

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu tủ		Nêu cụ thể
4	Thiết kế tủ điều khiển		Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng bảo vệ, đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.
5	Chức năng bảo vệ		<ul style="list-style-type: none"> - Quá dòng pha cắt nhanh và có thời gian (50P/51P). - Quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50N/51N). - Quá dòng có hướng pha/đất (67P/67N). - Quá dòng thứ tự nghịch (46NPS). - Tần số cao/tần số thấp (81). - Điện áp thấp/cao (27/59). - Chạm đất nhạy (SEF-64). - Khởi động tải nguội (Cold Load Pickup). - Mất pha (46BC). - Tự đóng lại (79). - Khóa đóng khi dòng lớn (High current lockout). - Hòa đồng bộ (25) - Áp dụng đối với Recloser trang bị tích hợp biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía). - Định vị sự cố (Fault Locator).

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5.1	Đặc tuyến Thời gian -Dòng điện (TCC)		<ul style="list-style-type: none"> - Độ dốc tiêu chuẩn (Standard inverse). - Rất dốc (Very inverse). - Cực dốc (Extremely inverse).
5.2	Chức năng cắt và khóa		Chức năng cắt quá dòng sự cố và chức năng khóa (có thể lựa chọn giữa 1 và 4 lần)
5.3	Thời gian đóng lặp lại:		
	- Lần 1	giây	0,5 - 180
	- Lần 2	giây	02 - 180
	- Lần 3	giây	02 - 180
	- Thời gian trở về (reset time)	giây	5 - 180
	- Độ phân giải thời gian	giây	0,1
5.4	Chức năng phối hợp trình tự đóng cắt		Có
5.5	Nhóm bảo vệ		≥ 02 nhóm
6	Chức năng đo lường:		<ul style="list-style-type: none"> - Giá trị dòng điện pha/đất. - Điện áp pha/đất. - Hệ số công suất trên mỗi pha. - Công suất hữu công, công suất vô công. - Giá trị đo lường được lưu lại sau mỗi khoảng thời gian có thể lập trình được.
6.1	Dữ liệu đồ thị phụ tải		Các giá trị dòng điện phụ tải pha - đất mỗi khoảng thời gian 60 phút có thể được ghi lại trong bộ nhớ ít nhất 02 tháng.
6.2	Hiển thị màn hình		Các thông số đo lường dòng điện phụ tải pha - đất v.v. có thể xem được trên màn hình LCD của tủ điều khiển hoặc xem qua phần mềm được cài đặt trên máy tính.
7	Ghi nhận sự kiện theo thời gian		Dòng điện sự cố pha - đất
8	Khả năng ghi nhận sự kiện		50 sự kiện gần nhất
9	Cài đặt chương trình		Bằng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ...
10	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ... được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
11	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		Có - Đáp ứng yêu cầu tại mục Yêu cầu chung . - Danh sách dữ liệu (Datalist): Đáp ứng theo yêu cầu vận hành do Đơn vị mua sắm quy định.
12	Giao thức kết nối SCADA		IEC 60870-5-104
13	Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành Recloser		Theo yêu cầu tại mục 5.2.3
14	Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA		Theo yêu cầu tại mục 5.3.2
15	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		- Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54
16	Khóa bảo vệ tủ		Có
17	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	$220 \pm 10\%$
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 1 phút	kVrms	≥ 02
19	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kVp	≥ 05
20	Nguồn một chiều (DC) cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong.		Nêu cụ thể Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC, nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ
21	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		Theo yêu cầu tại mục 9.4.2
22	Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối SCADA		Theo yêu cầu tại mục 9.2.3
23	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục 9.5

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển Recloser 22kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Điều kiện vận hành, lắp đặt		Ngoài trời, treo trên cột điện
5	Chủng loại		- Biến điện áp cấp nguồn loại 1 pha 1 sứ hoặc 2 pha 2 sứ (Đơn vị mua sắm tùy chọn), cách điện bằng vật liệu nhựa Epoxy cycloaliphatic đúc chân không hoặc cách điện gồm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v. - Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển Recloser.
6	Điện áp danh định hệ thống	kV	22
7	Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – đất)/(pha – pha)	kV	12,7/22
8	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (pha – pha)	kV	24
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0,22
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		$\pm 10\%$ điện áp thứ cấp định mức
11	Tần số làm việc	Hz	50
12	Công suất định mức	kVA	$\geq 1,0$
13	Hệ số quá áp định mức:		
13.1	+ Liên tục		1,2
13.2	+ Trong 30 s		1,5
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) phía sơ cấp	kVp	≥ 125
15	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 50

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 3
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/kV	≥ 25
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		<ul style="list-style-type: none"> - Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		<ul style="list-style-type: none"> - Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đầu nối thiết bị. - Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
20	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Recloser 35kV

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 62271-111:2012/ IEEE C37.60-2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Loại thiết bị		Recloser là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, tự động đóng ngắt lưới điện với buồng cắt chân không, có tích hợp sẵn biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber) phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.
6	Điện áp định mức làm việc lớn nhất	kV	≥ 38
7	Dòng điện định mức	A	≥ 630
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Khả năng cắt dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$ hoặc ≥ 16 (Đơn vị lựa chọn theo giá trị dòng ngắn mạch tính toán tại vị trí lắp đặt thiết bị)
10	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$ hoặc ≥ 16 (Đơn vị lựa chọn theo giá trị dòng ngắn mạch tính toán tại vị trí lắp đặt thiết bị)
11	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	≥ 170
13	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	≥ 70
14	Khả năng cắt dòng dung cấp ngắn	A	≥ 40
15	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	≥ 5
16	Phần trăm dòng cắt định mức tại điện áp định mức:		
16.1	15 – 20% dòng cắt định mức (X/R ≥ 4)	Lần	≥ 44
16.2	45 – 55% dòng cắt định mức (X/R ≥ 8)	Lần	≥ 56
16.3	90 – 100% dòng cắt định mức (X/R ≥ 14)	Lần	≥ 16
17	Số lần vận hành cơ khí không cần bảo trì	Lần	≥ 10.000
18	Cơ cấu truyền động, đóng cắt		- Cuộn solenoid/từ trường - Đóng/cắt đồng thời cả 03 pha
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber)) chịu được tia cực tím
20	Biến dòng đo lường		Biến dòng (hoặc cảm biến dòng) tích hợp bên trong cho cả 3 pha

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
21	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)
22	Vật liệu chế tạo vỏ Recloser		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn
23	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25
24	Phụ kiện theo kèm thiết bị		Theo yêu cầu tại mục 9.4.1
25	Kiểm tra, thử nghiệm:		
25.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại mục 9.2.1
25.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại mục 9.2.2
26	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục 9.5

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển Recloser 35kV

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	Điều kiện vận hành, lắp đặt		Ngoài trời, treo trên cột điện
5	Chủng loại		- Biến điện áp cấp nguồn 2 pha 2 sứ, cách điện bằng vật liệu nhựa Epoxy cycloaliphatic đúc chân không hoặc cách điện gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v. - Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển Recloser.
6	Điện áp danh định hệ thống	kV	35
7	Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – pha)	kV	35
8	Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị (pha – pha)	kV	38,5
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0,22

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		$\pm 10\%$ điện áp thứ cấp định mức
11	Tần số làm việc	Hz	50
12	Công suất định mức	kVA	$\geq 1,0$
13	Hệ số quá áp định mức:		
13.1	+ Liên tục		1,2
13.2	+Trong 30 s:		1,9 (Áp dụng cho lưới điện trung tính nối đất qua trở kháng)
13.3	+ Trong 8 h:		1,9 (Áp dụng cho lưới điện trung tính cách ly)
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) định mức	kVp	≥ 180
15	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 75
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 3
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/kV	≥ 25
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		<ul style="list-style-type: none"> - Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		<ul style="list-style-type: none"> - Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đầu nối thiết bị. - Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
20	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương

6. Thiết bị Router/Modem 4G/APN tại Recloser / LBS

Yêu cầu chung

Recloser có hỗ trợ các giao thức truyền thông IEC60870-5-101/104, DNP3 với các kiểu giao diện ethernet/Rs232. Do đó, thiết bị truyền thông tại Recloser /LBS cần phải

cung cấp các phương thức kết nối đa dạng, có khả năng triển khai các kênh VPN/cáp quang hoặc VPN/4G đảm bảo dự phòng hệ thống.

Thiết bị truyền thông đáp ứng các yêu cầu sau:

- Cung cấp các kết nối thu thập dữ liệu quản lý điều khiển từ Recloser/LBS
- để trên về trung tâm trên nền VPN/ cáp quang hoặc VPN/4G.
- Cung cấp đa dạng các kết nối:
 - Thiết bị có cổng TCP/IP Ethernet và RS232 Serial cho phép kết nối tới các Recloser/ LBS theo chuẩn IEC 60870-5/104/101 hoặc DNP3.
 - Thiết bị có khe SIM để thiết lập kênh truyền đến trung tâm qua dịch vụ 4G/LTE của nhà cung cấp.
- Tương thích với các chuẩn kết nối SCADA IEC 60870-5-101/104 , DNP3 (TCP/IP) hiện hữu, có khả năng chuyển đổi giao tiếp linh hoạt giữa các chuẩn kết nối.
- Thiết bị có chức năng firewall để đảm bảo chống truy nhập từ ngoài vào Recloser.
- Thiết bị hỗ trợ thiết lập các kênh kết nối VPN IPSec tới Security Gateway thông qua cáp quang hoặc kênh thuê riêng APN trên nền mạng di động HSUPA+, 4G/LTE.
- Cung cấp khả năng chuyển đổi dự phòng cho các đường kết nối (dự phòng giữa 02 SIM, giữa SIM và cổng WAN....)
- Hệ thống nguồn ổn định: nguồn được lấy từ nguồn 12-24VDC của tủ đảm bảo quá trình giám sát, điều khiển của tủ.
- Kết nối tín hiệu từ cổng RJ45 của Router/Modem 4G/APN đến cổng RJ45 của tủ điều khiển Recloser/LBS sử dụng cáp mạng Cat6.
- Thiết bị có cung cấp các phương thức quản trị thiết bị từ xa: SSH, SNMP,...
- Thiết bị có khả năng chuyển đổi giao thức IEC101 sang IEC104 và DNP3 sang IEC104.
- Thiết bị thiết kế theo chuẩn công nghiệp, đáp ứng hoạt động môi trường khác nghiệt, nhiệt độ cao, chống sóc...

Bảng 1. Tiêu chuẩn kỹ thuật tối thiểu: Thiết bị Router/Modem 4G/APN tại Recloser / LBS

TT	Mô tả kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
1	Chứng chỉ ISO và các tiêu chuẩn áp dụng	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng ISO 9001	
		Tiêu chuẩn an toàn, bảo mật thông tin ISO 62443-4-1 (hoặc tương đương).	
2		SIM hỗ trợ mạng HSPA+4G/LTE (≥ 02 khe sim).	Điều chỉnh ≥ 02 khe để có dự phòng và chuyển kênh tự động
		Tương thích với các mạng di động tại Việt Nam: Viettel, Vinaphone, Mobiphone...	

3	Giao diện kết nối	Có cổng điện RJ45 10/100 (≥ 02cổng)	Điều chỉnh ≥ 02 công để có dự phòng
4	Chức năng bảo mật	Có tính năng firewall	
		Có tính năng kiểm soát truy cập	
		IKE Proposal: AES128, AES256...	
		Login lockout: sử dụng tên và mật khẩu đăng nhập.	
		Bảo mật người dùng TACACS + hoặc tương đương.	
5	Chức năng VPN và Bridge	L2 Isec VPN hoặc L3 Isec VPN.	
6	Định tuyến và Tái tạo	Định tuyến tĩnh Static Routing, OSPFv2, BGP, IPv4, NAT...	
7	Dịch vụ hỗ trợ	Công điều khiển: Cài đặt tất cả các chức năng bằng giao diện đồ họa hoặc giao diện WEB	
		Hỗ trợ cập nhật phần mềm, restore, sao lưu cấu hình từ xa hoặc tại chỗ.	
		Đèn LED hiển thị đầy đủ trạng thái hoạt động, tình trạng cấp nguồn, tình trạng kết nối.	
8	Đồng bộ thời gian; chuẩn đoán, báo cáo, điều khiển	SNTP hoặc NTP; Local time setting; Bộ đếm giao diện; Syslog; Đèn LED...	
9	Điện áp hoạt động	Phù hợp sử dụng nguồn DC tại các thiết bị Relcloser/LBS.	
10	Tiêu chuẩn môi trường áp dụng	IEC 60068-2-2 và IEC 60068-2-30	
11	Thích ứng với môi trường	Nhiệt độ lưu trữ: -40 to 80°C	Cung cấp biên bản test mẫu của đơn vị độc lập để chứng minh thiết bị chào thầu đáp ứng yêu cầu
		Nhiệt độ làm việc: 0 to 70°C	Cung cấp biên bản test mẫu của đơn vị độc lập để chứng minh thiết bị chào thầu đáp ứng yêu cầu
		Độ ẩm: Lên đến 90%	

		Được thiết kế lắp đặt trong tủ điều khiển của Recloser/LBS; ứng dụng trong môi trường công nghiệp phù hợp với khí hậu nhiệt đới.	
12	Phụ kiện đi kèm	Có đầy đủ ăng ten, cáp kết nối (ăng ten, dây kết nối từ thiết bị Router sang Recloser/LBS, dây kết nối cổng Com-Ethernet), để gắn DIN-rail.	
13	Có chức năng quản trị từ xa	Có.	
14	Chức năng hỗ trợ vận hành - Router có chức năng kiểm tra tình trạng kết nối mạng Wan và kênh VPN IPSEC. - Router có chức năng tự khởi động lại cổng Wan, VPN IPsec và Router 4G khi phát hiện thấy tình huống sự cố mất kết nối cổng Wan và Kênh VPN	Có	
15	Chức năng failover	Tự động kiểm tra và chuyển đổi đường truyền giữa 2 SIM, giữa mạng WAN và mạng di động	
16	Khôi phục cài đặt gốc của Router	Hỗ trợ nút bấm cứng để khôi phục lại cài đặt gốc	
17	Giám sát nhiệt độ vận hành thiết bị	Giám sát nhiệt độ hoạt động của thiết bị thông qua trình duyệt web	

+ Thông số kỹ thuật ROUTER 3G/4G APN – đo xa Recloser, LBS (Theo VB số 2353/EVNNPC-KT+VTCNTT ngày 23/05/2025)

* Thử nghiệm nghiệm thu để minh chứng đáp ứng điều kiện vận hành môi trường
- Thử nghiệm môi trường khô, nóng (Dry heat test): IEC 60068-2-2 hoặc tiêu chuẩn TCVN tương đương với giá trị thử nghiệm tối thiểu: 700C trong thời gian 16h.

- Thử nghiệm môi trường nóng, ẩm (Damp heat test): IEC 60068-2-30 hoặc các tiêu chuẩn TCVN tương đương với giá trị thử nghiệm tối thiểu: 450C, độ ẩm 90%, số chu kỳ: 1 (12h+12h)

7. 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 gốm sứ tráng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.

(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.

b. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật FCO 35 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 gốm sứ tráng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím,... cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	≥ 35
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	100
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	≥ 10
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	$\geq 5,0$
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 170
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 70
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	≥ 20

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		<ul style="list-style-type: none"> - Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với - Lõi đồng làm ngắn 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 $\geq 80 \mu\text{m}$
	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 mục (iv) – phần b

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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	“	$\geq 8,0$
	+ 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)		<ul style="list-style-type: none"> - Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng. - Lõi đồng làm ngắn 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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	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 ngàm 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

8. Dây chì sử dụng cho FCO, LBFCO

8.1. Yêu cầu chung

8.1.1. 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.

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

8.1.3. 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).

8.1.4. 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.

8.1.5. 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

1. 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 quấn 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

Stt	Mô tả	Đơn vị tính	Yêu cầu
			cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới đây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thương hiệu) - Dòng điện định mức. - Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.
12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo mục 8.1.3
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo mục 8.1.4

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

9.1. 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.

9.2. 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 Uref (Reference Voltage).
- Đo điện áp dư (residual voltage).

- Đo phóng điện cục bộ (internal partial discharge test).
- Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

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

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

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- Điện áp dư (Residual voltage).
- Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài với Ucov (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.

9.3. 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)

9.4. 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.

9.5. 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 35 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
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	38,5
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính cách ly với đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha		1,73
5	Thời gian duy trì quá độ điện áp lớn nhất	s	7200
6	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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 hoặc class 1
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 48
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 38
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Hệ số phối hợp cách điện		≥ 1,3
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 (1,2/50μs)	kVpeak	≥ 180
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 75
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
6	Khả năng chịu lực động	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
V	Các phụ kiện khác		
1	Bộ đếm sét có bộ hiển thị dòng rò	-	Nếu có
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Đải đo dòng rò: 0 - 30mA		Đáp ứng
	Số chữ số của bộ đếm sét		≥ 5
	Độ nhạy với xung sét	A	≤ 200
	Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 μs)	kA	≥ 100
	Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét		IP54
2	Bộ chỉ thị sự cố disconnect (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van
3	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80μm
4	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm những 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

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
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	≥ 13,97
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	≥ 1,1
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	≥ 0,4
10	Hệ số phối hợp cách điện		≥ 1,4
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Nêu cụ thể
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu cụ thể
V	Các phụ kiện khác		
1	Bộ đếm sét có bộ hiện thị dòng rò	-	(nếu có)
1.1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
1.2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
1.3	Đải đo dòng rò: 0 – 30mA		Đáp ứng
1.4	Số chữ số của bộ đếm sét		≥ 5
1.5	Độ nhạy với xung sét	A	≤ 200
1.6	Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 μ s)	kA	≥ 100
	Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét		IP54
2	Bộ chỉ thị sự cố disconnect (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van
3	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
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

10. Thông số kỹ thuật Aptomat - MCCB.

10.1. Yêu cầu chung

10.1.1. 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.

10.1.2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

10.1.3. 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.

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

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

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

10.1.5. 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.

10.2. Yêu cầu chung

10.2.1. 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.

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

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

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

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

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

- + Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
- + Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
- + Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).

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

- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

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

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

- + Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).
- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

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

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

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

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

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

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

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện 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 (Ue) (1 pha/3 pha)	VAC	230/400
10	Điện áp cách điện định mức (Ui)	VAC	≥ 800
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 8
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			(Tùy chọn theo thiết kế)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có In = 50 ÷ 100 A		≥ 25
15.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		≥ 36
15.3	MCCB có In = 320 ÷ 800 A		≥ 50
15.4	MCCB có In ≥ 1.000 A		≥ 65
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:	Lần	(Không tải/có tải ở dòng định mức)
17.1	MCCB có In = 50 ÷ 100 A		8.500/1.500
17.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		7.000 /1.000
17.3	MCCB có In = 320 ÷ 630 A		4.000/1.000
17.4	MCCB có 630 < In ≤ 2.500 A		2.500/500
17.5	MCCB có In ≥ 2.500 A		1.500/500
18	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đấu 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 10.2
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Mục 10.1

11. Thông số kỹ thuật ống nhựa xoắn HDPE

STT	Loại ống	Đường kính ngoài	Đường kính trong	Độ dày thành ống	Bước xoắn	Chiều dài thông dụng	Bán kính uốn tối thiểu
		mm	mm	mm	mm	m	mm
1	HDPE Ø32/25	32 ± 2,0	25 ± 2,0	1,5 ± 0,30	8 ± 0,5	200 ÷ 500	90
2	HDPE Ø40/30	40 ± 2,0	30 ± 2,0	1,5 ± 0,30	10 ± 0,5	200 ÷ 500	100
3	HDPE Ø50/40	50 ± 2,0	40 ± 2,0	1,5 ± 0,30	13 ± 0,8	200 ÷ 500	150
4	HDPE Ø65/50	65 ± 2,5	50 ± 2,5	1,7 ± 0,30	17 ± 1,0	100 ÷ 200	200
5	HDPE Ø85/65	85 ± 2,5	65 ± 2,5	2,0 ± 0,30	21 ± 1,0	100 ÷ 200	250
6	HDPE Ø105/80	105 ± 3,0	80 ± 3,5	2,1 ± 0,30	25 ± 1,0	100 ÷ 200	300
7	HDPE Ø110/90	110 ± 3,5	90 ± 3,5	2,1 ± 0,35	25 ± 1,0	100 ÷ 200	350
8	HDPEØ130/100	130 ± 4,0	100 ± 4,0	2,2 ± 0,40	30 ± 1,0	100 ÷ 200	400
9	HDPEØ145/115	145 ± 4,0	115 ± 4,0	2,3 ± 0,40	34 ± 1,0	100 ÷ 200	400
10	HDPEØ160/125	160 ± 4,0	125 ± 4,0	2,4 ± 0,40	38 ± 1,0	50 ÷ 100	400
11	HDPEØ195/150	195 ± 4,0	150 ± 4,0	2,8 ± 0,40	45 ± 1,5	50 ÷ 100	500
12	HDPEØ230/175	230 ± 4,0	175 ± 4,0	3,5 ± 1,00	55 ± 1,5	50 ÷ 100	600

12. Đặc tính kỹ thuật trang bị, lắp đặt các phụ kiện phục vụ giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống RCL/LBS có kết nối SCADA

12.1. Switch Layer 2 (trương đương EX2300-24Port):

STT	Tiêu chuẩn	Thông số
I	Hiệu suất	
1	Tốc độ băng mạch	>= 80 Gbps
2	Tốc độ truyền dữ liệu	>=128 Gbps
3	Tốc độ xử lý gói tin	>=95 Mpps
4	Công nghệ giám sát lưu lượng mạng	sFlow
5	Hàng đợi QoS/ Cổng	>=8
6	Tổng số địa chỉ MAC	>= 16
7	Khung dữ liệu	9216 Bytes
8	Tổng số định tuyến địa chỉ IP v4	>= 2048 địa chỉ gián tiếp
9		>= 4096 địa chỉ trực tiếp
10	Các mục định tuyến Ipv6	>= 1024 địa chỉ gián tiếp
11		>=2048 địa chỉ trực tiếp
12	Bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên	>=1 GB
13	Bộ nhớ lưu trữ hệ điều hành	>=1 GB

STT	Tiêu chuẩn	Thông số
14	Tổng số VLAN	>=2046
15	Bảng ánh xạ địa chỉ IP	>=1024
16	Quản lý trên nền Web	Có
17	Hỗ trợ Virtual Chassis	Có
18	Tương thích hệ thống DMZ tại B4	Có
II	Kết nối	
1	Tổng số cổng	28
2	Giao diện	+ 24 cổng Ethernet 1Gbps + 4 cổng SFP 10 Gbps
3	Kết nối từ xa	telnet, SSH
III	Nguồn cấp	
1	Nguồn cấp	2 nguồn 220VAC
2	Công suất tối đa	50W
IV	Tiêu chuẩn, thông tin an toàn	
1	Tiêu chuẩn	IEEE 802.1ak RVI (Routed VLAN Interface) IEEE 802.1AB: Link Layer Discovery Protocol (LLDP) IEEE 802.1ad Q-in-Q tunneling IEEE 802.1D: Giao thức Spanning Tree (STP) IEEE 802.1p: CoS IEEE 802.1Q: VLAN Tagging IEEE 802.1Q-in-Q: VLAN Stacking IEEE 802.1s: Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) IEEE 802.1w: Giao thức Rapid Spanning Tree (RSTP) IEEE 802.1X: Kiểm soát Truy cập Cổng IEEE 802.3ad: Link Aggregation Control Protocol (LACP) SNMPv1, SNMPv2c, and SNMPv3
2	Chứng nhận an toàn	- IEC 60950-1 - EN 60950-1 - CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1 - UL 60950-1
V	Môi trường làm việc	
1	Độ ẩm	10% đến 85%
2	Nhiệt độ	0 ° đến 45 ° C

12.2. Thiết bị bảo mật DMZ:

STT	Tiêu chuẩn	Thông số
1	Môi trường làm việc	
	- Nhiệt độ	0 ° đến 70 ° C
	- Độ ẩm	10% đến 80%
2	Thu thập đủ số lượng tín hiệu đo lường, trạng thái, cảnh báo, điều khiển và có thể mở rộng khi cần thiết.	Có
3	Giao thức trao đổi dữ liệu với Trung tâm điều khiển	IEC 60870-5-104
4	Số cổng giao tiếp Ethernet. (RJ45)	≥06
5	Hỗ trợ HSR, PRP	Có
6	Số cổng giao tiếp Serial	≥01
7	Khả năng cấu hình (tại chỗ, từ xa) và phần mềm cấu hình kèm theo bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng	Có
8	Số lượng datapoint tối thiểu (số lượng datapoint sẵn sàng sử dụng không giới hạn bởi licence)	≥ 7.000 datapoint
9	Khả năng lập trình liên động logic điều khiển bằng ngôn ngữ lập trình khối	Có
10	Khả năng rút cấu hình hiện hữu đã cài đặt nhằm phục vụ công tác quản lý sao lưu/khôi phục CSDL, báo tri, hiệu chỉnh tín hiệu SCADA	Có
11	Đồng bộ thời gian: - NTP LAN/WAN	Có
12	Hỗ trợ tính năng giao diện Web để phục vụ:	
	- Giám sát tình trạng hoạt động thiết bị	Có
	- Cấu hình	Có
	- Tải về các sự kiện (log file, archive)	Có
13	Giao thức truyền thông	- IEC 101/103, Modbus RTU, DNP3.0 - IEC 104, IEC61850, Modbus TCP/IP
14	Điện áp làm việc	180-240 VAC

STT	Tiêu chuẩn	Thông số
15	- Chế độ dự phòng nguồn	Hỗ trợ
16	- Bảo vệ chống điện áp ngược	Có
17	- Bảo vệ quá tải	Có
18	- Bảo vệ chống ngắn mạch	Có
19	Nguồn cấp	≥ 2
20	- Tương thích với hệ thống DMZ hiện có tại TTDK B4	Có

12.3. Switch Layer 2 (Kiểu có Port uplink tối thiểu: 2 port LAN và 2 port quang. Các port Access là port quang, tối thiểu 12 port)

STT	Tiêu chuẩn	Thông số
1	Số nhân CPU	2
2	Tần số CPU	800 MHz
3	Kích thước	
4	Hệ điều hành	RouterOS / SwitchOS
5	Dung lượng RAM	1 GB
6	Lưu trữ	16 MB
7	Loại lưu trữ	FLASH
8	MTBF	Approximately 200'000 hours at 25C
9	Nhiệt độ môi trường làm việc	-20°C to 60°C
10	Powering	
11	Số đầu vào AC	2
12	Số đầu ra AC	100-240
13	Công suất	44 W
14	FAN count	2
15	Cổng 10/100/1000 Ethernet	1
16	Cổng SFP+	16(hỗ trợ cả 1.25Gb SFP và 10Gb SFP+modules), hỗ trợ DDMI
17	Cổng nối tiếp	RJ45

13. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị phần cấp quang:

13.1. Đặc tính kỹ thuật phần cấp quang và phụ kiện cấp quang:

TT	Đặc tính kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật
A	Đặc tính sợi quang ADSS 24FO	

TT	Đặc tính kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật
1	Tiêu chuẩn sợi quang	Phù hợp với các tiêu chuẩn quốc tế ITU-T G652D, TCVN8665-2011, TCVN8696-2011 ...
2	Kiểu sợi quang	Sợi quang đơn mode tiêu chuẩn G.652D. Sợi quang không được có bất kỳ mối nối nào
3	Nguồn gốc sợi quang	Được sản xuất từ các nước Mỹ, Nhật, G7 và có đủ tài liệu chứng minh xuất xứ sợi quang.
4	Số sợi quang	24 sợi
5	Biên dạng chỉ số chiết suất	dạng chiết suất bậc
6	Đường kính lớp vỏ phản xạ	$125 \pm 0,7 \mu\text{m}$
7	Đường kính trường mode bước sóng 1310nm	$9,2\mu\text{m} \pm 0,4\mu\text{m}$
8	Đường kính trường mode bước sóng 1550nm	$10,4\mu\text{m} \pm 0,5\mu\text{m}$
9	Sai số đồng tâm trường mode	$\leq 0,5\mu\text{m}$
10	Độ không tròn đều vỏ phản xạ	$\leq 0,7\%$
11	Bước sóng cắt	$\leq 1260 \text{ nm}$
12	Đường kính lớp vỏ sơ cấp sợi quang (primary coating diameter)	$(242 \text{ hoặc } 245) \pm 5 \mu\text{m}$
13	Hệ số suy hao:	
	- Tại bước sóng 1310nm	
	+ Tối đa	$\leq 0,36 \text{ dB/km}$
	+ Trung bình	$\leq 0,35 \text{ dB/km}$
	- Tại bước sóng 1550nm	
	+ Tối đa	$\leq 0,22 \text{ dB/km}$
	+ Trung bình	$\leq 0,21 \text{ dB/km}$
	- Tại bước sóng 1383 nm	$\leq 0,35 \text{ dB/km}$
14	Hệ số tán sắc:	
	- Tại bước sóng 1285 – 1330nm	$\leq 3,5 \text{ ps/nm} \times \text{km}$
	- Tại bước sóng 1550nm	$\leq 18 \text{ ps/nm} \times \text{km}$
15	Hệ số độ dốc tán sắc Zero tại bước sóng λ_0 ($1310 \leq \lambda_0 \leq 1324\text{nm}$)	$\leq 0,092 \text{ ps/nm}^2 \times \text{km}$
16	Hệ số tán sắc mode phân cực (PMD)	$\leq 0,2 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$
17	Mã màu sợi quang	Theo EIA/TIA-598
B	Đặc tính cơ học và cấu trúc cáp quang ADSS	
	Các yêu cầu chung:	
1	Khoảng vượt của cáp	300m, 500, 700 và 1000m
2	Khoảng cột làm việc	Phù hợp với chủng loại cáp, với độ võng > 0.5%

TT	Đặc tính kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật
3	Thời gian sử dụng	20 năm
4	Nhiệt độ môi trường hoạt động	-10oC đến +70oC
5	Số sợi quang trong mỗi ống đệm	06 sợi quang
6	Ống đệm lỏng	- Ống đệm được mã hóa theo màu, có chứa hợp chất điện dây và các sợi quang đơn mode - Ống đệm được làm theo công nghệ ống đệm lỏng (sợi quang nằm lỏng trong ống, ở trạng thái tĩnh, các sợi quang nằm ở vị trí tâm của ống) - Ống đệm lỏng có thể được tách ra dễ dàng thành từng đoạn bằng các dụng cụ chuyên dụng mà không làm ảnh hưởng đến sợi quang trong ống
7	Số ống lỏng trong cáp	04
8	Hợp chất điện dây trong ống đệm lỏng	Vật liệu không độc hại cho người và ảnh hưởng đến các phần khác của cáp
9	Khả năng chịu điện trường	$\geq 12\text{kV/m}$ (hoặc đi chung với đường dây 3kV tại khoảng cách 0,7m)
10	Trọng lượng cáp	100kg đến 200 kg/km
11	Bán kính uốn cong nhỏ nhất: - Khi lắp đặt - Khi sử dụng	- 20 lần đường kính của cáp - 15 lần đường kính của cáp
12	Phần tử chịu lực trung tâm	Phi kim loại FRP (Fibreglass Reinforce with Plastic) đảm bảo độ mềm dẻo cần thiết, không căng hoặc dẫn dài trong quá trình thi công
13	Chiều dài sợi quang lớn hơn chiều dài cáp (≤ 6 ống lỏng)	$\geq 1\%$
14	Cấu trúc thiết kế cáp	Chiều bên thay đổi (SZ)
15	Cấu trúc sợi, chất độn, hợp chất điện dây	Có cấu trúc sợi, chất độn, hợp chất điện dây
16	Cấu trúc vỏ bảo vệ cáp	Cấu trúc dạng lớp, các lớp bảo vệ không dính, lẹm vào nhau
17	Mã màu phân biệt sợi quang và ống chứa sợi quang	EIA/TIA 598
18	Vật liệu lớp vỏ ngoài của cáp	HDPE (High Density Poly-Ethylene), màu đen sẫm có khả năng chống bức xạ tử ngoại
19	Khả năng chống thấm	Yêu cầu đảm bảo
I	Cáp quang ADSS có khoảng vượt 300m	
1	Khoảng vượt của cáp	$\leq 300\text{m}$
2	Đường kính ngoài lớp vỏ cáp (HDPE)	$D \pm 0.3 \text{ mm}$ ($D \geq 12.5 \text{ mm}$)

TT	Đặc tính kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật
3	Độ dày lớp vỏ ngoài (HDPE)	$W \pm 0.1$ mm ($W \geq 1.7$ mm)
4	Cấu kiện chịu lực vỏ	Aramid yarn
5	Đường kính ngoài lớp vỏ trong (HDPE)	$d \pm 0.2$ mm ($d \geq 8.3$ mm)
6	Độ dày lớp vỏ trong (HDPE/MDPE)	$w \pm 0.1$ mm ($w \geq 1.0$ mm)
7	Hợp chất điền đầy lõi cáp	Chỉ chống thấm
8	Băng chống thấm	có
9	Số sợi trong mỗi ống lồng	6
10	Số ống lồng trong cáp	4
11	Phần tử độn (có/không)	có
12	Đường kính ngoài ống lồng	$D_1 \pm 0.1$ mm ($D_1 \geq 2.0$ mm)
13	Độ dày ống lồng	$(W_1 \pm 3\%)$ mm ($W_1 \geq 0.35$ mm)
14	Hợp chất điền đầy ống lồng	Thixotropic
15	Kích thước phần tử chịu lực trung tâm [FRP]	$D_0 \pm 0.05$ mm ($D_0 \geq 2.1$ mm)
16	Lực phá hủy cáp	22 kN
17	Lực căng tối đa khi lắp đặt	15 kN
18	Lực căng cho phép khi vận hành	10 kN
	Yêu cầu về phương pháp và kết quả đo kiểm cáp	Chủ đầu tư có quyền kiểm định chất lượng cáp quang trong quá trình sản xuất, khi giao nhận hay bất kỳ thời điểm nào được quy định cụ thể trong hợp đồng kinh tế được ký kết với nhà thầu
19	Lực căng (Tensile Strength) Phương pháp thử theo tiêu chuẩn IEC-60794-1-2-E1. Với lực kéo tối đa cho phép khi lắp đặt Chiều dài mẫu thử: 100 m	Kết quả: - Sợi không gãy, vỏ không bị rạn nứt. - Độ ổn định suy hao $\leq 0,05$ dB (tại bước sóng 1310 nm và 1550 nm).
20	Độ chịu lực va chạm (Impact): Theo tiêu chuẩn IEC-60794-1-2-E4 với 10 lần va đập của vật trọng lượng 1kg rơi từ độ cao 1 m. Đầu búa có đường kính 25 mm. Số điểm thử : 10, cách nhau 10cm	Kết quả: - Sợi không gãy, vỏ không bị rạn nứt. - Độ ổn định suy hao $\leq 0,05$ dB (tại bước sóng 1310 nm và 1550 nm).
21	Độ chịu nén (Crush resistance):	Kết quả: - Sợi không gãy, vỏ không bị rạn nứt.

TT	Đặc tính kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật
	Theo tiêu chuẩn IEC-60794-1-2-E3 Với lực nén: 1100N/ 50mm trong thời gian 10 phút	- Độ ổn định suy hao 0,05dB (tại bước sóng 1310 nm và 1550 nm).
22	Độ chịu xoắn (Torsion): Theo tiêu chuẩn IEC-60794-1-2-E7 Số chu kỳ: 10 Góc xoắn: ± 1800 Tải dọc trục: 100 N Chiều dài mẫu thử: 2 m	Kết quả: - Sợi không gãy, vỏ không bị rạn nứt. - Độ ổn định suy hao $\leq 0,05$ dB (tại bước sóng 1310 nm và 1550 nm).
23	Độ uốn cong (Repeated Bending): Đường kính uốn cong: 20 lần đường kính cáp Số chu kỳ uốn: 25 Góc uốn: $\pm 90^\circ$	Kết quả: - Sợi không gãy, vỏ không bị rạn nứt. - Độ ổn định suy hao $\leq 0,05$ dB (tại bước sóng 1310 nm và 1550 nm).
24	Đo khả năng chống thấm: Phương pháp đo: IEC794-1- F5 Chiều dài mẫu đo: 3m Chiều cao cột nước: 1m Thời gian đo: 1 giờ	Kết quả: Nước không thấm qua mẫu thử
25	Đo nhiệt độ hoạt động của cáp Phương pháp đo: IEC794-1- F1 Số lần đo: Ít nhất 1 lần. Cách thức đo: 1 lần đo tại -100C trong 12 giờ và 1 lần đo tại +700C trong 12 giờ - không tính thời gian (soaking time)	Kết quả: Sợi không bị gãy, vỏ không bị rạn nứt ... không thay đổi về mặt vật lý. Trước, trong và sau khi đo suy hao không vượt quá 0.05 dB (ứng với tần số 1310nm và 1550nm)
	Yêu cầu khác	
26	Nội dung thông tin trên vỏ cáp Yêu Cầu: Ghi rõ thông tin in trên vỏ cáp: PCPT 110kV TTĐKX ~ ADSS 24SMF xxxm yyyy xxxxm (Nhà SX)	Trên suốt chiều dài của cuộn cáp các thông tin của sản phẩm được in liên tục trên vỏ cáp với khoảng cách lặp lại là 1 mét. Số mét hiển thị chiều dài và các thông tin được in chìm trong vỏ cáp, khó tẩy xóa, chữ in rõ ràng, đầy đủ theo tiêu chuẩn IEEE P1222. Sai số chiều dài của cáp thành phẩm $\pm 1\%$
27	Hai đầu cáp của mỗi tròng cáp (trong và ngoài cùng) được bịt kín	
28	Cáp được quấn vào trong bobbin bằng gỗ, đảm bảo chống	

TT	Đặc tính kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật
	được các hư hỏng khi vận chuyển, bốc dỡ	
29	Trống cáp	Chiều dài tối đa 1 trống cáp là 3.000 m và chiều dài từng trống cụ thể theo đơn đặt hàng. Sợi quang trong mỗi cuộn cáp không có bất kỳ chỗ nối nào
30	Đánh dấu	Dấu không thể tẩy xóa, khoảng cách trung bình giữa mỗi dấu có chiều dài là 1m
C	Phụ kiện	
1	Néo cáp quang ADSS KV 300m	- Đảm bảo tính đồng bộ giữa bộ néo cáp và cáp quang
		- Dây xoắn bảo vệ cáp bằng thép bọc nhôm hoặc hợp kim nhôm (Sợi vắn ngoài $\geq 1150\text{mm}$ và Sợi lót trong $\geq 1600\text{mm}$)
		- Móc điều chỉnh bằng thép mạ kẽm nhúng nóng.
		- Lực căng danh định $\geq 95\%$ tải trọng phá hủy của cáp, có kết quả đo thử nghiệm. Khi thực hiện cung cấp hàng hóa
2	Đỡ cáp quang ADSS KV 300m	- Đảm bảo tính đồng bộ giữa bộ đỡ cáp và cáp quang
		- Dây xoắn bảo vệ cáp bằng thép bọc nhôm hoặc hợp kim nhôm (Sợi vắn ngoài $\geq 900\text{mm}$ và Sợi lót trong $\geq 1200\text{mm}$)
		- Móc điều chỉnh bằng thép mạ kẽm nhúng nóng
		- Lực căng danh định $\geq 95\%$ tải trọng phá hủy của cáp, có kết quả đo thử nghiệm. Khi thực hiện cung cấp hàng hóa
5	ODF	
	Quy cách	Trong nhà hoặc ngoài trời
	Loại kết nối	SC Duplex LC Duplex
	Chất liệu	Kim loại và nhựa
	Suy hao đầu nối	$\leq 0,2$ dB
	Phụ kiện	Khay hàn quang, ống co nhiệt, dây hàn quang, Adapter, dây thít, ốc vít
	Adapter đầu nối là SC/UPC	Suy hao phản hồi: ≥ 65 dB Suy hao chèn: $\leq 0,2$ dB
	Dây hàn quang	Loại đầu: SC/UPC Loại đầu: LC/UPC

TT	Đặc tính kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật
		Loại dây: Single Mode 2 mm Suy hao chèn: $\leq 0,2$ dB Phân biệt mã màu theo tiêu chuẩn
	Đầu đầu nối	24 sợi quang
	Kẹp định tuyến cáp	Có: Đảm bảo cố định chắc chắn đầu cáp tại ngõ vào giá ODF
9	Hộp nối cáp quang ADSS	
	Vật liệu vỏ	Phi kim loại
	Kiểu thiết kế	Dạng cố định ở vị trí đứng
		Treo trên cột, chôn ngầm hoặc đặt trong hố cáp.
		Sử dụng được nhiều lần.
		Chống tác động của môi trường bên ngoài, chống thấm.
		Cáp dẫn vào hộp nối phải từ một phía để thuận tiện cho công tác lắp đặt và bảo quản
	Công năng	Sử dụng cáp quang 24 sợi Dùng cho nối thẳng hay nhánh rẽ
	Ngõ vào/ ra cáp	Đảm bảo độ kín với các ngõ vào ra chưa (không) sử dụng, tối thiểu 05 cửa
	Cơ chế bảo vệ môi hàn	Dùng ống co nhiệt
	Khay hàn và phụ kiện hợp bộ	Phụ kiện hợp bộ đầy đủ, các khay trong hộp cáp phải có kích thước phù hợp để đảm bảo uốn độ cong của sợi quang sau khi hàn lớn hơn bán kính cong cho phép của sợi.
10	Măng sông cáp quang 24Fo	Hộp măng xông nối cáp quang 24FO
11	Dây đầu nhảy sợi quang kiểu SC/UPC, LC/UPC	
	Loại sợi	Sợi quang single mode; vỏ màu vàng
	Cấu trúc	Dạng ống đệm chặt
	Suy hao chèn (Insert Loss)	$\leq 0,3$ dB
	Bề mặt cuối sợi (Fiber end face finish)	UPC
	Suy hao phản xạ	Đối với UPC: ≥ 50 dB
	Đường kính dây danh định	3.0 mm
	Chiều dài danh định	3 mét; 10 mét; 15 mét
	Chủng loại đầu connector	SC/LC và SC/SC
	Nhiệt độ làm việc	Từ $40 \div 80^{\circ}\text{C}$
	Độ bền kéo	Lúc lắp đặt là 200N và lúc sử dụng là 100N.
	Độ bền nén	tức thời là 500N và thường xuyên là 100N.

TT	Đặc tính kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật
12	Chống rung cho cáp quang ADSS	Kiểu xoắn, tương ứng với từng khoảng vượt của cáp.
13	Gông cột đơn BTLT GC-1 treo cáp quang ADSS	Gông cột đơn BTLT treo cáp ADSS – GC-1
		- Gông treo được trên cột bê tông đơn loại cột tròn hoặc vuông
		- Thanh đỡ của Gông được làm bằng thép góc L50x50x5
		- Các chi tiết bộ gông phải được mạ kẽm nhúng nóng dày 0,08mm
		- Bộ gông phải được làm cùn cạnh mép sắc
14	Gông cột thép GC-T treo cáp quang ADSS	Gông cột thép G3 treo cáp quang ADSS – GC-T
		- Gông treo được trên cột sắt
		Thanh đỡ của Gông được làm bằng thép góc L63x63x6
		Các chi tiết bộ gông phải được mạ kẽm nhúng nóng dày 0,08mm
		- Bộ gông phải được làm cùn cạnh mép sắc
15	Giá cuốn cáp cột điện đơn BTLT GC1	Giá cuốn cáp cột BTLT -GC1
		- Giá cuốn để treo cáp quang tại vị trí dự phòng hay vị trí hàn nối măng xông.
		- Các chi tiết bộ giá cuốn phải được mạ kẽm nhúng nóng dày 0,08mm
		- Bộ Giá cuốn phải được làm cùn cạnh mép sắc
16	Giá cuốn cáp cột thép GC3	Giá cuốn cáp cột thép -GC3
		- Giá cuốn để treo cáp quang tại vị trí dự phòng hay vị trí hàn nối măng xông.
		- Các chi tiết bộ giá cuốn phải được mạ kẽm nhúng nóng dày 0,08mm
		- Bộ Giá cuốn phải được làm cùn cạnh mép sắc
17	Biển báo độ cao treo cáp quang	Biển báo độ cao cáp quang (150 x 240mm)
		- Báo hiệu cáp quang vượt đường
		- Vật liệu: bằng Tôn, dày 1mm x150x240mm
		- Không cong, vênh, góc, cạnh sắc.
		- Chữ in 2 mặt biển có màu đỏ, sắc nét
		- Sơn nền bằng sơn phản quang màu trắng
18	Biển báo cáp quang	Biển báo cáp quang EVN (70x140mm)
		- Báo hiệu cáp quang PCBG quản lý

TT	Đặc tính kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật
		Vật liệu: bằng Tôn, dày 1mm, kích thước theo bản vẽ thiết kế. 70x100mm
		- Không cong, vênh, góc, cạnh sắc.
		- Chữ in 2 mặt biển có màu đen, sắc nét
		- Sơn nền bằng sơn phản quang màu trắng
19	ống luồn cáp HDPE F32/25	ống luồn cáp HDPE F32/25
		Loại: ống nhựa xoắn. HDPE
		- Đường kính ngoài (mm): 32
		- Đường kính trong 25mm
		- Chất liệu: nhựa

13.2. Phụ kiện Xà, giá đỡ, gông cột, ốp cột, giá cuốn cáp quang và phụ kiện còn lại.

Toàn bộ xà, gông cột, ốp cột, cổ dề, giá cuốn cáp quang đều được mạ kẽm nhúng nóng.

Sử dụng giá cuốn cáp quang dự phòng tại các vị trí cột có măng xông và vị trí có cáp quang dự phòng để cuốn cáp, đảm bảo độ uốn cong của cáp, không gây suy hao tín hiệu khi vận hành, cố định cáp chắc chắn.

Đối với cáp ADSS: Các khoảng cột tiến hành lắp đặt một biển báo cáp quang.

Lắp đặt biển báo độ cao cáp quang ADSS tại các vị trí vượt đường giao thông.

Yêu cầu kỹ thuật chung đối với phụ kiện mạ kẽm nhúng nóng:

- + Tiêu chuẩn thép: JISG3101,3106/3192, OCT850972 hoặc tương đương
- + Tiêu chuẩn mạ: 18TCN0492
- + Phương pháp mạ: Mạ nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$.

1. Gông, Xà giá, cổ dề, kẹp giữ cáp vào cột thép	Gông treo được trên cột bê tông đơn, đúp, cột thép loại cột tròn hoặc vuông Thanh đỡ của Gông được làm bằng thép góc L50x50x5 Các chi tiết bộ gông phải được mạ kẽm nhúng nóng dày 0,08mm Bộ gông phải được làm cùn cạnh mép sắc
2. Giá cuộn cáp quang dự phòng trên cột bê tông	Giá cuộn để treo cáp quang tại vị trí dự phòng hay vị trí hàn nối mằng xông. Các chi tiết bộ giá cuộn phải được mạ kẽm nhúng nóng dày 0,08mm Bộ giá cuộn phải được làm cùn cạnh mép sắc.
3. Biển báo cáp quang	Biểu hiệu cáp quang thuộc ngành Điện Vật liệu: bằng Tôn, dày 1.5mm Không cong, vênh, góc, cạnh sắc Chữ in 2 mặt biển có màu đen, sắc nét Sơn nền bằng sơn phản quang màu trắng. Treo biển bằng dây thép mạ kẽm 1mm
4. Biển báo vượt đường	Biểu hiệu cáp quang vượt đường Vật liệu: bằng Tôn, dày 2mm Không cong, vênh, góc, cạnh sắc Chữ in 2 mặt biển có màu đỏ, sắc nét Sơn nền bằng sơn phản quang màu trắng. Treo biển bằng dây thép mạ kẽm 1mm

15. Chỉ dẫn kỹ thuật trong công tác thi công, lắp đặt:

Các công tác thi công, lắp đặt được áp dụng theo quy chuẩn: QCVN QTĐ 7:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện. Tập 7. Thi công các công trình điện; do Bộ công thương ban hành theo quyết định số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009.

16. 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

II. 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, cách điện polymer tính theo cái - Đối với cách điện chuỗi tính theo bát	3 (5)	Cách điện đứng, polymer lấy 3 cái. 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/bộ 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.

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

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
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

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