

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

1.1. Giới thiệu chung về dự án/dự toán mua sắm, gói thầu

Thông tin tóm tắt về dự án và về gói thầu:

Địa điểm thực hiện các dự án: Khu vực xây dựng công trình thuộc địa bàn các xã Gia Lâm, Thuận An, Bát Tràng, Phù Đồng và phường Long Biên, Bồ Đề, Việt Hưng, Phúc Lợi, thành phố Hà Nội;

Quy mô của dự án, yêu cầu về cung cấp hàng hóa thuộc gói thầu: Theo bảng Phạm vi cung cấp hàng hoá.

Thời gian thực hiện gói thầu: Giao hàng 1 lần hoặc nhiều lần cho các dự án theo thông báo yêu cầu của chủ đầu tư, trong phạm vi của thời gian thực hiện hợp đồng là 60 ngày kể từ ngày ký hợp đồng.

Địa điểm cung cấp: Tại kho của chủ đầu tư hoặc công trường thi công trên địa bàn Công ty Điện lực Gia Lâm quản lý.

1.2. Yêu cầu về kỹ thuật

Yêu cầu về kỹ thuật bao gồm yêu cầu về kỹ thuật chung và yêu cầu về kỹ thuật chi tiết đối với hàng hóa thuộc phạm vi cung cấp của gói thầu, cụ thể:

Tóm tắt thông số kỹ thuật của hàng hóa, dịch vụ liên quan. Hàng hóa, dịch vụ liên quan phải tuân thủ các thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn sau đây:

TT	Danh mục vật tư-thiết bị	Tiêu chuẩn áp dụng
1	Tủ RMU 22kV- kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Có kết nối SCADA/Có điều khiển xa 2CD	- Quyết định số 2418/QĐ-EVNHA NOI ngày 19/03/2026 về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu nguyên khối cấp điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội
2	Cáp hạ áp-Cu-1x35mm ² -không giáp kim loại, cách điện XLPE	- QĐ số 3446/QĐ-EVNHA NOI ngày 01/06/2021 về việc TCKT cấp hạ áp và phụ kiện, cáp nhĩ thứ trên lưới điện hạ áp trong EVNHA NOI
3	Cáp hạ áp-Cu-2x6mm ² -không giáp kim loại, cách điện XLPE	
5	Cáp hạ áp-Cu-2x4mm ² -không giáp kim loại, cách điện XLPE	
6	Cáp hạ áp-Cu-1x95mm ² -không giáp kim loại, cách điện XLPE	
7	Cáp hạ áp-Cu-2x10mm ² -không giáp kim loại, cách điện XLPE	
8	Hộp đầu cáp T-plug-22kV-3x-240mm ²	Quyết định số 2428/QĐ-EVNHA NOI ngày 19/03/2026 về việc ban hành hành Yêu cầu kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

TT	Danh mục vật tư-thiết bị	Tiêu chuẩn áp dụng
9	Cách điện đứng 22kV sứ gốm-ty	Quyết định số 2417/QĐ-EVNHANOI về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật cách điện đường dây cấp điện áp 22 kV, 35 kV và 110 kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội
10	Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm ²	- QĐ số 3447/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 Về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật Dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV (sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV và 35kV) và phụ kiện, Dây bọc cách điện dùng cho TBA kiểu treo (trạm cột) trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội
11	CSV 22kV-Class1-10kA-Kèm hạt nổ	- Quyết định 2426/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật Chống sét van điện áp đến 110 kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội
12	Thiết bị đầu cuối giám sát và điều khiển xa (FRTU) cho tủ RMU 3 ngăn (2CD+1 MC); Giám sát xa toàn bộ tủ RMU và điều khiển xa 2CD	<p>- Văn bản số 1505/QĐ-EVNHANOI ngày 27/02/2020 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội ban hành: Tiêu chuẩn kỹ thuật bộ thiết bị đầu cuối dùng để giám sát, điều khiển từ xa các tủ hợp bộ Ring Main Unit lưới điện trung áp 22kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội</p> <p>- Văn bản số 7130/EVNHANOI-KT ngày 26/08/2024 cụ thể hóa một số nội dung của Tiêu chuẩn kỹ thuật bộ thiết bị đầu cuối dùng để giám sát, điều khiển từ xa các tủ hợp bộ Ring Main Unit lưới điện trung áp 22kV trong Tổng công ty</p>
	Thiết bị đầu cuối giám sát và điều khiển xa (FRTU) cho tủ RMU 3 ngăn loại SM6: 2IM+1GBC-B+1DM1-A (2CD+1 MC); Giám sát xa toàn bộ tủ RMU và điều khiển xa 2CD.	
	Thiết bị đầu cuối giám sát và điều khiển xa (FRTU) cho tủ RMU 3 ngăn (2CD+1 MC); Giám sát xa toàn bộ tủ RMU và điều khiển xa 2CD	
	Thiết bị đầu cuối giám sát và điều khiển xa (FRTU) cho tủ RMU 5 ngăn loại SM6: 3IM+1GBC-A+2DM1-A (3CD+2 MC); Giám sát xa toàn bộ tủ RMU và điều khiển xa 2CD	

TT	Danh mục vật tư-thiết bị	Tiêu chuẩn áp dụng
13	Chuỗi néo cách điện thủy tinh-22kV- Phụ kiện chuỗi néo đơn dùng cho dây bọc tiết diện 120mm ² (3 bát)	Quyết định số 2417/QĐ-EVNHANOI về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật cách điện đường dây cấp điện áp 22 kV, 35 kV và 110 kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội
14	Hộp công tơ-1x1 pha-1 MCB 1 cực 40A-Composit	- QĐ số 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020 về việc ban hành tiêu chuẩn vật tư thiết bị trên lưới điện hạ áp trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội - Văn bản số 2117/EVNHANOI-KT ngày 11/3/2025 về việc hướng dẫn sử dụng tiêu chuẩn cho hộp phân dây, hộp bảo vệ công tơ trong tổng công ty điện lực TP Hà Nội - Quyết định số 2431/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật Máy cắt hạ áp áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội
15	Ống nối dây ACSR 150mm	
16	Đầu cốt	Quyết định số 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/6/2021
17	Ghép nhôm AC 50 - 240 loại 3 bulông;	TCVN 197-2002 IEC 61284: Đường dây trên không - Yêu cầu và thử nghiệm cho các phụ kiện và các tiêu chuẩn tương đương
18	Ghép MV-IPC 120mm ² 120mm ² (2 bu lông) Ghép MV-IPC 150mm ² 120mm ² (2 bu lông)	Tờ trình 5999/TTr-AT ngày 15/10/2020 của Ban An Toàn – EVNHANOI về việc thí điểm tiêu chuẩn kỹ thuật phụ kiện dây ACSR bọc cách điện 22kV

THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHI TIẾT VÀ CÁC TIÊU CHUẨN CHI TIẾT

Tủ RMU 22kV – kiểu Compact - 3 ngăn (2CD+1CC)- Không mở rộng được; 1CC sang MBA; có kết nối SCADA;

Cơ sở pháp lý:

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

Các điều kiện chung

Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Hạng mục	Yêu cầu
----------	---------

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

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 Quy chuẩn, Tiêu chuẩn Quốc gia, Tiêu chuẩn Quốc tế liên quan 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.

Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điều kiện vận hành hệ thống điện

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

Tần số danh định	50 Hz
------------------	-------

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

Yêu cầu chung:

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

- Mỗi tủ RMU kiểu nguyên khối có thể được lắp đặt từ hai khối chức năng trở lên (các khối chức năng có thể là máy cắt, hoặc dao cắt có tải cách ly, hoặc dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì, hoặc đầu cáp trực tiếp); các thành phần mang điện cao áp thuộc mạch chính của các khối chức năng được đặt chung trong một ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment). Vỏ của ngăn chứa đầy khí được làm bằng kim loại và được nối đất. Ngoài ra:

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

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

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

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

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

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

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

- F: cho mặt trước (for front side).

- L: cho mặt bên (for lateral side).

- R: cho phía sau (for rear side).

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

- Phân loại: IAC (Internal Arc Classification).

- Loại khả năng tiếp cận: A, B.

- Các mặt phân loại của vỏ: F, L, R.

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

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

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

Hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA phải được trang bị các thiết bị, phụ kiện để giám sát, điều khiển từ xa và kết nối với hệ thống SCADA theo thiết kế của dự án (yêu cầu kỹ thuật về trang bị, lắp đặt các thiết bị, phụ kiện phục vụ kết nối, khai thác tín hiệu SCADA xem Điều 6 của Yêu cầu kỹ thuật này).

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

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

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

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

Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu phải đạt IP65 (theo IEC 60529). Để bảo vệ chống sự cố lan rộng do áp lực sinh ra khi có sự cố bên trong, ngăn chứa khí này phải được trang bị bộ phận giải phóng áp lực, đồng thời bộ phận này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.

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

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

- Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF₆ (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động.

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

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

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

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

Đối với tủ RMU kiểu mở rộng được, các thanh cái kết nối của nó lắp bên ngoài ngăn chứa đầy khí, cách điện bằng không khí, phải sử dụng các giải pháp bọc kín

bằng vật liệu cách điện rắn, kèm theo đầy đủ các phụ kiện để kết nối và cách điện; các thanh cái kết nối và phụ kiện của chúng sau khi lắp đặt hoàn chỉnh, phải đảm bảo mức cách điện theo cấp điện áp tương ứng, đồng thời chúng phải đảm bảo thuận tiện trong việc thay thế, lắp bổ sung tủ RMU.

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

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

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

Yêu cầu kỹ thuật về các chỉ thị trạng thái:

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

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

Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:

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

Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:

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

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

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

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

Yêu cầu kỹ thuật của các ngăn tủ RMU

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

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

Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc

lập (Independent unlatched operation), cơ chế thao tác (operating mechanism) gồm 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

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

Trong một tủ RMU kiểu nguyên khối có (n) ngăn dao cắt có tải cách ly thì cho phép lắp đặt (n-1) bộ báo sự cố (FPI), mỗi bộ FPI được kèm theo bộ CT để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI (trường hợp hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA, có thể sử dụng loại bộ báo sự cố chế tạo riêng biệt hoặc loại được tích hợp vào thiết bị RTU).

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

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

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

Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chỉ để đóng cắt và bảo vệ cho MBA phân phối (hoặc cho phụ tải điện khác phù hợp).

Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập, cơ chế thao tác 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

Bộ truyền động của dao cắt có tải cách ly phải được liên động với cơ cấu dập của cầu chì (striker, còn gọi là chốt) và cơ cấu liên động này phải tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi cầu chì của bất kỳ pha nào tác động (giải phóng chốt).

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

Bộ chỉ phải được thiết kế và bố trí ở vị trí dễ dàng tiếp cận để thay thế cầu chì mà không cần phải sử dụng các dụng cụ đặc biệt hoặc phải ngừng hoạt động cả hệ thống tủ RMU.

Cơ chế truyền động nối đất và vị trí cần nối đất của ngăn tủ này phải đảm bảo nối đất đồng thời cả phía trước và phía sau mạch chính của bộ chỉ khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.

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

Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

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

Trường hợp tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngăn tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án.

Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

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

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

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

Kiểm tra thiết kế (Design and visual checks).

Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge Measurement).

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

Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (Pressure tests of gas-filled compartments); Hạng mục thử nghiệm xuất xưởng này không áp dụng cho các ngăn chứa đầy khí có áp suất nạp từ 50 kPa (áp suất tương đối) trở xuống.

Thử nghiệm điển hình (Type test):

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

Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tất cả các Chứng nhận thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm đặc biệt (Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương liên quan đến các hạng mục thử nghiệm ngắn mạch bao gồm nhưng không hạn chế gồm: Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh; Kiểm tra khả năng đóng và cắt; Thử nghiệm hồ quang bên trong của tủ RMU (và/hoặc thành phần của chúng) phải được phát hành bởi một hoặc nhiều Phòng thí nghiệm của một hoặc nhiều Thành viên chính thức thuộc Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-Circuit Testing Liaison-STL) có tên trong Hiệp hội này tại thời điểm tiến hành thử nghiệm.

Nhà thầu phải cung cấp các tài liệu liên quan đến kết quả thử nghiệm và năng lực Phòng thí nghiệm sau đây:

- Đối với kết quả thử nghiệm và năng lực các Phòng thí nghiệm nói chung:
 - + Bản gốc hoặc bản sao có thể truy xuất nguồn gốc các Chứng nhận thử nghiệm (Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của thiết bị theo yêu cầu tại điểm a khoản này nêu trên.
 - + Chứng chỉ công nhận hoặc tài liệu chứng minh Phòng thí nghiệm đạt chứng nhận ISO/IEC 17025.
- Đối với kết quả thử nghiệm và năng lực các Phòng thí nghiệm của Thành viên chính thức của STL:
 - + Bản gốc hoặc bản sao có thể truy xuất nguồn gốc các Chứng nhận thử nghiệm điển hình/thử nghiệm đặc biệt (Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của thiết bị theo yêu cầu tại điểm b khoản này nêu trên.
 - + Chứng chỉ công nhận hoặc tài liệu chứng minh Phòng thí nghiệm đạt chứng nhận ISO/IEC 17025.
 - + Tên, quốc gia, và mã thành viên STL (nếu có) của Phòng thí nghiệm.
 - + Bảng chứng về tư cách Thành viên STL của Phòng thí nghiệm tại thời điểm thử nghiệm, ví dụ: ảnh chụp danh sách thành viên STL tại giai đoạn tương ứng.

Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện chính

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

Bộ báo điện áp 3 pha:

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

Bộ báo sự cố:

Sử dụng sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số. Cấu trúc thiết kế của bộ báo sự cố (FPI) có thể là phần tử riêng biệt để lắp trên mặt tủ điện, hoặc là phần tử tích hợp chung trong bộ thiết bị đầu cuối (RTU).

Có thể sử dụng loại FPI dùng nguồn nuôi bằng pin Lithium, hoặc nguồn tự cấp, hoặc nguồn kép, hoặc nguồn ngoài tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại FPI có nguồn nuôi kiểu tự cấp, chúng phải có khả năng chỉ thị tín hiệu sự cố ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp FPI đó bị mất điện.

Tối thiểu phải có các chức năng phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-pha, pha-đất; mỗi chức năng đều có khả năng cài đặt, chỉnh định được giá trị tác động và thời gian tác động. Đối với bộ báo sự cố sử dụng cho lưới điện trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng, phải có giải pháp đo lường các tín hiệu đầu vào (dòng điện, điện áp) hoặc có thuật toán thích hợp để phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-đất (chạm đất).

Tối thiểu có 01 tiếp điểm đầu ra độc lập; tiếp điểm đầu ra này phải có khả năng tự giữ ngay sau khi bộ báo sự cố tác động, cho đến khi bộ báo sự cố được giải trừ (tại các trạm được kết nối SCADA, nếu sử dụng bộ báo sự cố kiểu tích hợp chung trong thiết bị RTU hoặc kiểu riêng biệt nhưng có khả năng gửi tín hiệu đã tác động

qua giao diện kết nối thì không bắt buộc chúng phải có tiếp điểm đầu ra phục vụ cho mục đích báo tín hiệu).

Được tích hợp sẵn cơ cấu chỉ thị (đèn báo hoặc màn hình) để hiển thị và quan sát được trạng thái vận hành, tình trạng tác động tại mặt trước của FPI bằng mắt thường.

Có khả năng kiểm tra được (test) sự hoạt động của FPI (trực tiếp tại thiết bị hoặc gián tiếp thông qua giao diện kết nối).

Có khả năng giải trừ cưỡng bức (reset) tại thiết bị và tự động giải trừ sau những khoảng thời gian có thể lựa chọn được. Đối với các bộ báo sự cố sử dụng để lắp đặt cho các tủ RMU có kết nối SCADA, chúng phải có khả năng giải trừ được từ xa.

Cầu chì:

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

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

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

Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

Các hộp đầu cáp và phụ kiện đầu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đầu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Yêu cầu kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội". Số hiệu YCKT 17:2026/EVNHA NOI, do Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).

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

CT và VT:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện phục vụ giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA

Các phụ kiện cung cấp/chấp hành tín hiệu SCADA:

Tùy theo yêu cầu thiết kế của dự án, tủ RMU có kết nối SCADA có thể được trang bị một hoặc nhiều các phụ kiện dưới đây để cung cấp tín hiệu hoặc chấp hành các tín hiệu giám sát, điều khiển từ xa gồm:

- Các tiếp điểm phụ chỉ trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải, máy cắt, dao cách ly (nếu có), dao nối đất (hoặc khi bộ phận đóng cắt thuộc mạch chính của dao cắt có tải, máy cắt, dao cách ly chuyển đến vị trí nối đất nếu là loại có cơ chế thao tác để nối đất), tiếp điểm phụ báo cầu chì đã tác động.

- Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện có tiếp điểm đầu ra (dry contact).

- Máy biến dòng điện, máy biến điện áp.

- Động cơ điện để đóng/cắt/tích năng kèm bộ truyền động bằng điện.

Các phụ kiện để kết nối SCADA, cung cấp nguồn nuôi, nguồn thao tác:

Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện:

- Hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA phải được trang bị các phụ kiện sau:

- + Thiết bị RTU.

- + Thiết bị viễn thông (còn gọi là thiết bị định tuyến hoặc Router/Modem). Thiết bị này có thể tích hợp chung với thiết bị RTU trong cùng một bộ thiết bị.

- + Bộ nguồn (bao gồm bộ chuyển đổi nguồn AC/DC và sạc ắc quy).

- + Bộ ắc quy.

- Các phụ kiện kết nối SCADA trên được lắp đặt trong ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc trong vỏ tủ riêng theo yêu cầu thiết kế của dự án.

- Đối với thiết bị viễn thông, các đơn vị có thể tự trang bị riêng mà không cần yêu cầu phải cung cấp cùng với RTU, bộ nguồn và bộ ắc quy nêu trên, trong trường hợp đó, ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc vỏ tủ riêng vẫn phải bố trí không gian để đơn vị lắp đặt thiết bị viễn thông.

Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện:

- Yêu cầu kỹ thuật cụ thể của thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ nguồn, bộ ắc quy, giải pháp lắp đặt và danh sách tín hiệu SCADA áp dụng các quy định, yêu cầu kỹ thuật liên quan hiện hành do Bộ, Ngành, EVN/EVNHANOI ban hành.

- Thống nhất sử dụng giá trị điện áp định mức 24V DC là giá trị điện áp định mức đầu ra của bộ nguồn, bộ ắc quy và điện áp định mức của nguồn nuôi, nguồn thao tác của các phụ kiện kết nối SCADA, giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA. Trường hợp thay thế riêng lẻ từng phần tử, cho phép sử dụng giá trị điện áp nguồn nuôi, nguồn điều khiển định mức của thiết bị/hệ thống hiện hữu.

Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật kèm theo

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

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

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

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

Phần mềm cấu hình, quản lý thiết bị RTU và thiết bị SCADA.

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

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

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chung của tủ RMU

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Phần tủ RMU		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của Yêu cầu kỹ thuật này.
	Cấu trúc thiết kế		Kiểu nguyên khối (Compact type)
	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)
	Số pha		3 pha
	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái
	Yêu cầu về mở rộng; phía cần mở rộng (bên phải, hoặc bên trái, hoặc cả 2 bên).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.
	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 2 của Yêu cầu kỹ thuật này.
	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 6 của Yêu cầu kỹ thuật này).

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems) (xem khoản 3 Điều 2 của Yêu cầu kỹ thuật này).
	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ
	Cấp bảo vệ (tối thiểu)		IP 65
	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF ₆).
	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Yêu cầu kỹ thuật này.
	Bộ phận giải phóng áp lực		Có
	Tần số định mức	Hz	50
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24
	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp (50 Hz):		
	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50
	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.	kV	≥ 60
	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):		
	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125
	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.	kVp	≥ 145
	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630
	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (Ik)	kArms	≥ 16
	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (tk)	giây	≥ 1

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (Ip)	kA (xung)	≥ 40
	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		A FL
	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ
	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 2 của Yêu cầu kỹ thuật này.
III	Phụ kiện kèm theo		Đáp ứng yêu cầu cung cấp riêng cho từng ngăn tủ trong các Bảng 4, 5 của Điều này.
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 7 của Yêu cầu kỹ thuật này.

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200
	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)
	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cắt)		LSC2
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly		
	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103
	Số cực		3
	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 630
	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)
	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3
	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):		

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
III	Phụ kiện kèm theo		
	Bộ bảo điện áp 3 pha	Trọn bộ	Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 5 của Yêu cầu kỹ thuật này.
	Bộ bảo sự cố (FPI)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 1 Điều 3 và khoản 2 Điều 5 của Yêu cầu kỹ thuật này).
	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 5 của Yêu cầu kỹ thuật này.
	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Yêu cầu kỹ thuật này.
	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 6 Điều 5 của Yêu cầu kỹ thuật này).
	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 6 của Yêu cầu kỹ thuật này).

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chỉ

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105
	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)
	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly		
	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105
	Số cực		3

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
	Liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.
	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200
	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)
	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102)		
	Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.
	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
III	Phụ kiện kèm theo		
	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 5 của Yêu cầu kỹ thuật này.
	Cầu chì		Theo yêu cầu tại khoản 3 Điều 5 của Yêu cầu kỹ thuật này.
	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 5 của Yêu cầu kỹ thuật này.
	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 6 Điều 5 của Yêu cầu kỹ thuật này).
	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 6 của Yêu cầu kỹ thuật này).

II. Trọn bộ thiết bị đầu cuối (FRTU); Giám sát xa toàn bộ tủ RMU và điều khiển xa

Cơ sở pháp lý:

- Văn bản số 1505/QĐ-EVNHANOI ngày 27/02/2020 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội ban hành: Tiêu chuẩn kỹ thuật bộ thiết bị đầu cuối dùng để giám sát, điều khiển từ xa các tủ hợp bộ Ring Main Unit lưới điện trung áp 22kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

- Văn bản số 7130/EVNHANOI-KT ngày 26/08/2024 cụ thể hóa một số nội dung của Tiêu chuẩn kỹ thuật bộ thiết bị đầu cuối dùng để giám sát, điều khiển từ xa các tủ hợp bộ Ring Main Unit lưới điện trung áp 22kV trong Tổng công ty

Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định về lựa chọn bộ thiết bị đầu cuối dùng để giám sát, điều khiển từ xa các tủ hợp bộ Ring Main Unit lưới điện trung áp đến cấp điện áp 22kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

Các điều kiện chung

Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	450C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	00C
Nhiệt độ môi trường trung bình năm	250C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ ẩm trung bình	80%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000m

Cung cấp thông tin, thiết bị:

- Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ thông tin gồm phần “Thuyết minh đáp ứng yêu cầu kỹ thuật” và bảng “Đặc tính kỹ thuật cam kết” của thiết bị đã đề xuất. Cung cấp catalogue, tài liệu kỹ thuật mô tả đầy đủ các đặc tính kỹ thuật cho từng loại thiết bị đã đề xuất; các thông số kỹ thuật cam kết phải được thể hiện rõ trong catalogue của thiết bị và trên website chính thức của nhà sản xuất; đồng thời phải cung cấp các biên bản thử nghiệm điển hình, giấy chứng nhận sự phù hợp của các đơn vị thử nghiệm được công nhận.

- Các thiết bị cung cấp là sản phẩm mới 100%, có chứng chỉ xuất xứ và chất lượng rõ ràng, được ứng dụng công nghệ mới nhất và được sản xuất không quá 12 tháng kể từ ngày đề xuất cung cấp.

Yêu cầu về trang bị phần cứng của thiết bị SCADA cho hệ thống tủ RMU lưới điện trung áp có yêu cầu giám sát, điều khiển xa:

- Về việc lắp động cơ đóng cắt và bộ truyền động đóng/cắt (hoặc tích năng) bằng điện cho ngăn (tủ) RMU có yêu cầu điều khiển đóng/cắt từ xa: Chỉ áp dụng cho các ngăn dao cắt có tải và ngăn máy cắt của cáp mạch vòng hoặc phân đoạn thanh cái; không lắp động cơ cho ngăn máy cắt và ngăn dao cắt có tải kèm bộ chỉ sang MBA. Điện áp vận hành hiện trạng của mô-tơ là 24V DC.

- Biến dòng điện cho đủ 3 pha: Lắp đủ 3 pha cho các ngăn dao cắt có tải và ngăn máy cắt của cáp mạch vòng hoặc phân đoạn thanh cái; đối với các ngăn đóng/cắt

sang MBA, các đơn vị phải thực hiện thỏa thuận với Trung tâm điều độ trước khi thiết kế lắp đặt

- Biến điện áp cho đủ 3 pha phục vụ đo lường: Lắp đủ 3 pha cho các ngăn dao cắt có tải và ngăn máy cắt của cáp mạch vòng hoặc phân đoạn thanh cái; các ngăn còn lại không lắp máy biến điện áp.

- Thiết bị FPI hoặc chức năng chỉ báo sự cố: Được trang bị ở các ngăn LBS, CB của các ngăn đường cáp ngầm, ngăn phân đoạn, trừ ngăn dùng LBS+Cầu chì và

ngăn đóng cắt MBA. Trường hợp ngăn CB có sử dụng role bảo vệ kiểu cấp nguồn ngoài (không phải là loại tự cấp nguồn), có khả năng kết nối truyền thông và có chức năng chỉ báo sự cố thì không cần trang bị thêm thiết bị FPI. Đối với các ngăn dùng LBS+Cầu chì thì không trang bị thiết bị FPI nhưng chúng phải có khả năng báo tín hiệu sự cố bằng tín hiệu cầu chì tác động, hoặc tín hiệu mất điện áp lấy từ các bộ báo tín hiệu điện áp đầu cấp. Đối với các ngăn đóng cắt MBA dùng CB, có trang bị role bảo vệ thì các role bảo vệ đó phải có khả năng gửi tín hiệu tác động khi cắt sự cố.

* Tùy theo nhu cầu giám sát, số lượng FPI của các ngăn đường cáp ngầm mạch vòng nên lắp tối thiểu bằng tổng số nguồn đến và nguồn đi trừ đi một (n-1).

- Các thiết bị SCADA (FRTU, chỉ báo sự cố, thiết bị viễn thông, các mô-dun vào/ra...) để thu thập và truyền tín hiệu SCADA về Trung tâm điều khiển thuộc Trung tâm điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội (TTĐK B1) theo giao thức IEC 60870-5-104 (Protocol).

- Bộ biến đổi nguồn AC/DC để cấp nguồn hoạt động cho hệ thống SCADA (FRTU, thiết bị viễn thông, bộ chỉ báo sự cố, role, các mô-dun vào/ra...) và phụ nạp hệ thống ắc quy lưu trữ và cấp nguồn của hệ thống. Nguồn AC được lấy từ lưới hạ áp.

- Bộ ắc quy lưu trữ và cấp nguồn cho hệ thống khi mất nguồn lưới AC dung lượng đủ duy trì trong vòng 24h và bộ nguồn nạp có tính năng tự động ngắt khi sạc đầy để tránh chai ắc quy.

- 01 khóa điều khiển Tại chỗ/Từ xa (Local/Remote) để phân quyền điều khiển tủ RMU tại chỗ hoặc từ xa.

- Tủ bảo vệ để chứa và bảo vệ các thiết bị thuộc hệ thống SCADA, bộ nguồn và ắc quy. Trường hợp tủ RMU có thiết kế ngăn hạ áp để tích hợp chung thì không cần trang bị tủ bảo vệ riêng. Trong mọi trường hợp, tủ bảo vệ hoặc ngăn hạ áp lắp thiết bị SCADA phải có đủ khoảng trống để thuận tiện cho việc đấu nối, vận hành sau này, có đủ các vị trí để luôn cấp nhĩ thứ, cấp tín hiệu vào/ra.

- Khi thiết kế lắp đặt các TBA phân phối trung áp, có sử dụng hệ thống tủ RMU và có sử dụng các hệ thống thiết bị nêu trên, phải thiết kế các tủ vỏ bọc ngoài của các trạm (dạng tủ ki-ốt, trạm trụ thép một cột) có đủ không gian để lắp đặt các hệ thống thiết bị nêu trên, đảm bảo các thiết bị được bảo vệ để ngăn ngừa các tác động của thời tiết, môi trường bên ngoài.

Việc lựa chọn chủng loại ăng-ten và giải pháp lắp đặt để truyền tín hiệu không dây cho thiết bị viễn thông trong các trạm điện, tủ điện kín, phải đảm bảo được chất lượng tín hiệu khi truyền về trung tâm điều khiển.

Yêu cầu kỹ thuật bộ FRTU có chức năng giám sát và điều khiển (sử dụng tại các trạm có yêu cầu đủ chức năng giám sát và điều khiển đóng/cắt từ xa):

Thuyết minh đáp ứng yêu cầu kỹ thuật:

Tiêu chuẩn áp dụng:

Bộ FRTU và các khối chức năng, phụ kiện đi kèm phải được thiết kế, chế tạo, kiểm nghiệm các chức năng liên quan theo các tiêu chuẩn IEC (các phiên bản mới nhất) hoặc tương đương sau đây:

+ IEC 60870-5-104: Giao thức truyền thông.

+ IEC 61000-4-xx: Thử nghiệm tương thích điện từ.

- + IEC 60068-2-xx: Thử nghiệm môi trường.
- + IEC 60255-xx: Thử nghiệm điện, cơ và an toàn sản phẩm.
- + IEC 60529: Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài.

Yêu cầu kỹ thuật:

Khối chức năng chính của FRTU có chức năng giám sát, điều khiển được nhà sản xuất tủ RMU lựa chọn (thiết kế) từ sản phẩm của các Nhà sản xuất khác để lắp cho tủ RMU của mình hoặc sử dụng sản phẩm do chính Nhà sản xuất tủ RMU đó sản xuất ra để lắp cho tủ RMU của mình; đồng thời chúng phải đảm bảo tính tương thích để lắp đặt, giám sát và điều khiển từ xa được tất cả các loại tủ RMU của tất cả các Nhà sản xuất khác..

Chức năng: Thu thập các tín hiệu đo lường, trạng thái vận hành, chỉ báo sự cố, điều khiển vận hành tủ RMU trên lưới điện; kết nối, trao đổi các tín hiệu với trung tâm điều khiển.

Cấu tạo của thiết bị có thể là một khối thống nhất tích hợp đầy đủ các chức năng, hoặc được cấu thành từ các khối chức năng riêng rẽ ghép lại, nhưng thiết kế của chúng phải có khả năng mở rộng để đáp ứng nhu cầu mở rộng thiết bị khi cần thiết; cấp bảo vệ của các khối chức năng (tích hợp hoặc riêng rẽ) tối thiểu đạt IP2x, được thiết kế phù hợp để hoạt động trong môi trường nhiệt đới nóng ẩm.

Tổng thể hệ thống thiết bị phải đảm bảo đáp ứng các chức năng chính như:

- + Có chức năng đo lường được dòng điện (I), điện áp (U), công suất (P, Q, S), hệ số công suất ($\cos\phi$) của lưới điện 3 pha; phát hiện, chỉ báo sự cố; giám sát các trạng thái và điều khiển đóng/cắt các thiết bị nhất thứ; có khả năng thu thập các tín hiệu cần thiết khác như áp lực khí SF6, nhiệt độ ...
- + Kết nối, trao đổi tín hiệu với Trung tâm điều khiển xa bằng đường truyền vô tuyến mạng 4G theo giao thức IEC 60870-5-104, ưu tiên thiết bị hỗ trợ mạng 5G và có khả năng chuyển đổi giao diện truyền thông hữu tuyến trong trường hợp đầu tư hệ thống truyền thông bằng hữu tuyến. Chức năng (hoặc thiết bị) định tuyến router/modem phải có khả năng hỗ trợ đủ các chức năng bảo mật thông tin theo chuẩn VPN và phù hợp để kết nối vào mạng riêng ảo (APN) do các nhà mạng Việt Nam cung cấp.
- + Có khả năng ghi lại và lưu trữ các sự cố, sự kiện; các sự kiện, sự cố phải được gắn nhãn thời gian thực.
- + Có đủ các chỉ thị (bằng đèn LED, hoặc biểu tượng, hoặc sơ đồ mimic) để hiển thị, cảnh báo tình trạng làm việc của thiết bị như: Trạng thái FRTU; trạng thái cảnh báo (Alarm); trạng thái nguồn cung cấp (AC Power), trạng thái ắc quy (Battery Alarm); trạng thái đường truyền (Communication).
- + Có khả năng cấu hình tại chỗ hoặc từ xa bằng phần mềm có bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng. Phần mềm phải có khả năng truy cập từ xa để cấu hình, chuẩn đoán lỗi và quản lý FRTU.
- + Có hỗ trợ tính năng giao diện Webserver để: Cấu hình, theo dõi trạng thái hoạt động của FRTU, theo dõi các thông số cài đặt mạng và tải về các sự kiện và thao tác đóng cắt thiết bị nhất thứ thuộc hệ thống tủ RMU.
- + Có bộ biến đổi nguồn AC/DC để cấp nguồn hoạt động cho hệ thống SCADA (như FRTU, thiết bị viễn thông, bộ chỉ báo sự cố, role, các mô-dun vào/ra...) và phụ nạp hệ thống ắc quy để lưu trữ và cấp nguồn của hệ thống khi mất nguồn AC.

Bộ biến đổi nguồn AC/DC có chức năng tự giám sát tại chỗ và từ xa và có khả năng giám sát trạng thái ắc quy trong quá trình vận hành. Dung lượng ắc quy phải đảm bảo duy trì sự hoạt động của toàn bộ hệ thống và phục vụ thao tác đóng/cắt ít nhất 10 lần cho các ngăn thiết bị trong vòng 24 giờ kể từ khi mất điện lưới.

- Toàn bộ các thiết bị và nguồn nuôi thuộc bộ FRTU phải được lắp đặt, bảo vệ trong tủ điện kín, tủ được chế tạo để lắp đặt trong nhà (trong trạm xây, trạm tủ ki-ốt, trạm trụ thép một cột), vật liệu vỏ tủ phải có khả năng chịu được ngoại lực tác động và các ảnh hưởng của môi trường bên ngoài. Ngoài các thiết bị chính, trong tủ phải được lắp đặt đầy đủ trọn bộ các phụ kiện như: Các khóa điều khiển chế độ (Local/Remote, On/Off...), đèn báo, aptomat cấp nguồn, thanh gài, máng đi dây nhí thứ, bộ sấy, đèn chiếu sáng nội bộ...; cho phép tích hợp bộ FRTU chung trong tủ RMU nếu chúng được thiết kế có đủ không gian phù hợp.

Phụ kiện: Đồng bộ kèm theo các phụ kiện tiêu chuẩn, đáp ứng thực hiện tất cả các chức năng yêu cầu để thuận tiện cho việc quản lý, cấu hình, khai thác dữ liệu tại hiện trường và trên hệ thống.

2. Bảng yêu cầu kỹ thuật và cam kết:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
I	Thiết bị FRTU		
1	Hãng chế tạo		Ghi rõ
2	Nguồn gốc xuất xứ		Ghi rõ
3	Website của nhà sản xuất		Ghi rõ
4	Kiểu máy/mã hiệu		Ghi rõ
5	Đáp ứng môi trường làm việc		
	- Nhiệt độ	0C	$0 \div \geq + 60$
	- Độ ẩm trung bình	%	≥ 85
6	Chức năng		Thu thập, gửi/nhận các tín hiệu đo lường, trạng thái, cảnh báo, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU.
7	Giao thức trao đổi dữ liệu với Trung tâm điều khiển		IEC 60870-5-104
8	Giao diện truyền thông vô tuyến		Mạng 4G
9	Giao diện truyền thông hữu tuyến		Có khả năng chuyển đổi sang giao diện truyền thông hữu tuyến khi cần thiết.
10	Số cổng giao tiếp Ethernet (RJ45)		≥ 01
11	Phần mềm cấu hình kèm theo bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng.		Có (có khả năng cấu hình tại chỗ, từ xa)
12	Đồng bộ thời gian		Qua giao thức của hệ thống SCADA
13	Hỗ trợ tính năng giao diện Web để phục vụ:		

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	- Theo dõi trạng thái hoạt động và thao tác điều khiển FRTU		Có
	- Cấu hình FRTU và theo dõi các thông số cài đặt mạng		Có
	- Tải về các sự kiện (log file, archive)		Có
14	Độ trễ tín hiệu (tín hiệu số và tín hiệu tương tự)	giây (s)	≤ 04
15	Nguồn nuôi định mức		24V DC
16	Khả năng mở rộng		Có
17	Chức năng đo lường:		
17.1	Dòng điện từng pha		Ia, Ib, Ic
17.2	Điện áp từng pha		Ua,b,c; Uab, bc, ca
17.3	Giá trị P, Q, S, cosφ từng pha		Có
17.4	Giá trị P, Q tổng 3 pha		Có
17.5	Đo lường, giám sát chiều công suất		Có
17.6	Cấp chính xác đo lường trong dải định mức	%	≤ 1
18	Chức năng chỉ báo sự cố (FPI):		
18.1	Phát hiện sự cố pha-pha		Không hướng và có hướng (50, 51, 67)
18.2	Phát hiện sự cố pha-đất		Không hướng và có hướng (50N, 51N, 67N)
18.3	Thời gian duy trì tín hiệu	phút	≥ 05 (và có thể điều chỉnh được).
18.4	Khả năng giải trừ (reset) từ xa hoặc tự động reset sau khoảng thời gian cài đặt.		Có
18.5	Khả năng hiển thị		Các trạng thái và tín hiệu cảnh báo bằng đèn LED, biểu tượng...
19	Chức năng định tuyến (router/modem) 4G		Chuẩn công nghiệp
19.1	Giao diện truyền thông		Mạng 4G (ưu tiên hỗ trợ mạng 5G).
19.2	Khả năng tương thích		Tương thích mạng 4G, 5G của các nhà mạng Việt Nam.
19.3	Hỗ trợ mạng 5G		Ghi rõ
19.4	Chức năng lựa chọn mạng (4G, 5G)		Tự động hoặc thủ công
19.5	Hỗ trợ mạng riêng ảo VPN.		Có
19.6	Số lượng khe SIM		1
19.7	Ăng-ten đồng bộ kèm theo		Có

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
19.8	Trường hợp sử dụng thiết bị riêng biệt:		
	- Hãng chế tạo		Ghi rõ
	- Nguồn gốc xuất xứ		Ghi rõ
	- Website của nhà sản xuất		Ghi rõ
	- Kiểu máy/mã hiệu		Ghi rõ
	- Đáp ứng môi trường làm việc		
	+ Nhiệt độ	0C	$0 \div \geq + 60$
	+ Độ ẩm trung bình	%	≥ 85
	- Nguồn nuôi định mức		24V DC
II	Bộ nguồn nuôi		
1	Hãng chế tạo		Ghi rõ
2	Nguồn gốc xuất xứ		Ghi rõ
3	Website của nhà sản xuất		Ghi rõ
4	Kiểu máy/mã hiệu		Ghi rõ
5	Nhiệt độ làm việc	0C	$0 \div \geq + 60$
6	Điện áp đầu vào	V AC	$220 \pm 10\%$ (hoặc dải nguồn rộng hơn)
7	Điện áp đầu ra của hệ thống (không giới hạn số lượng và các mức điện áp đầu ra cấp cho các khối chức năng riêng rẽ khác trong toàn bộ hệ thống).	V DC	$24 \pm 10\%$ (hoặc dải nguồn rộng hơn)
8	Nguồn đầu ra nạp ắc quy (có chức năng tự điều chỉnh điện áp)		Có
9	Chức năng tự kiểm tra dung lượng ắc quy theo chu kỳ định sẵn và cảnh báo		Có
10	Nguồn đầu ra cho mạch thao tác (động cơ)	V DC	24
11	Hệ thống bình ắc quy		Ắc quy kín
	- Hãng/Nước sản xuất		Ghi rõ
	- Chung loại		Ghi rõ
	- Tổng điện áp đầu ra định mức	V DC	24
	- Điện áp định mức 1 bình	V DC	Ghi rõ
	- Số lượng bình	bình	Ghi rõ
	- Dung lượng định mức	Ah	Theo tính toán (1)
12	Công suất đầu ra của hệ thống nguồn (W) (1)		
	- Khi không sử dụng cùng với ắc quy	W	Ghi rõ
	- Khi sử dụng cùng với ắc quy (xung đóng cắt)	W	Ghi rõ
13	Xuất tín hiệu cho giám sát từ xa (tối thiểu)		
	- Lỗi nguồn AC (mất, giảm quá thấp)		Có
	- Lỗi nguồn DC (Hư hỏng ắc quy, thấp điện áp)		Có
III	Tủ bảo vệ kín trọn bộ		

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Phạm vi lắp đặt		Trong nhà (Indoor/Trong trạm xây, trạm ki-ốt)
2	Vật liệu (Nhôm, hợp kim nhôm, thép không rỉ, thép sơn tĩnh điện ...)		Ghi rõ
3	Cấp bảo vệ (theo IEC 60529)		Ghi rõ
4	Vật liệu, phụ kiện đấu nối và lắp đặt trọn bộ.		Có
5	Khả năng lắp thêm thiết bị mở rộng		Có

Chú thích:

- (1): Theo tính toán, đảm bảo yêu cầu công suất của hệ thống (kết nối, trao đổi dữ liệu, giám sát, đo lường, điều khiển) và đảm bảo duy trì sự hoạt động của hệ thống đồng thời cho phép đóng/cắt thiết bị nhất thứ (dao cắt có tải, máy cắt) của tủ hợp bộ RMU ít nhất 10 lần trong thời gian tối thiểu 24 giờ sau khi bị mất nguồn phụ nạp. Nhà thầu phải cung cấp dữ liệu tính toán công suất để đánh giá sự phù hợp so với thông số đã đề xuất.

Yêu cầu kỹ thuật bộ thiết bị báo sự cố có kết nối truyền thông (sử dụng tại các trạm chỉ cần chức năng giám sát từ xa, không yêu cầu chức năng điều khiển đóng/cắt từ xa):

1. Thuyết minh đáp ứng yêu cầu kỹ thuật:

Tiêu chuẩn áp dụng:

Bộ thiết bị báo sự cố có kết nối truyền thông và các khối chức năng, phụ kiện đi kèm phải được thiết kế, chế tạo, kiểm nghiệm các chức năng liên quan theo các tiêu chuẩn IEC (các phiên bản mới nhất) hoặc tương đương sau đây:

IEC 60870-5-104: Giao thức truyền thông.

IEC 61000-4-xx: Thử nghiệm tương thích điện từ.

IEC 60068-2-xx: Thử nghiệm môi trường.

IEC 60255-xx: Thử nghiệm điện, cơ và an toàn sản phẩm.

IEC 60529: Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài.

Yêu cầu kỹ thuật:

Khối chức năng chính của bộ thiết bị báo sự cố có kết nối truyền thông phải do chính hãng sản xuất tủ RMU thiết kế, sản xuất, đảm bảo hoạt động đồng bộ với hệ thống tủ RMU.

Chức năng: Thu thập tín hiệu đo lường, chỉ báo sự cố, trạng thái vận hành tủ RMU trên lưới điện; kết nối, trao đổi các tín hiệu với trung tâm điều khiển.

Cấu tạo của thiết bị có thể là một khối thống nhất tích hợp đầy đủ các chức năng, hoặc được cấu thành từ các khối chức năng riêng rẽ ghép lại, nhưng thiết kế của chúng phải có khả năng mở rộng để đáp ứng nhu cầu mở rộng thiết bị khi cần thiết; cấp bảo vệ của các khối chức năng (tích hợp hoặc riêng rẽ) tối thiểu đạt IP2x, được thiết kế phù hợp để hoạt động trong môi trường nhiệt đới nóng ẩm.

Tổng thể hệ thống thiết bị phải đảm bảo đáp ứng các chức năng chính như:

+ Có chức năng đo lường được dòng điện (I), điện áp (U), công suất (P, Q, S), hệ số công suất ($\cos\phi$) của lưới điện 3 pha; phát hiện, chỉ báo sự cố; giám sát các

trạng thái và điều khiển đóng/cắt các thiết bị nhất thứ; có khả năng thu thập các tín hiệu cần thiết khác như áp lực khí SF6, nhiệt độ ...

+ Kết nối, trao đổi tín hiệu với Trung tâm điều khiển xa bằng đường truyền vô tuyến mạng 4G theo giao thức IEC 60870-5-104, ưu tiên thiết bị hỗ trợ mạng 5G và có khả năng chuyển đổi giao diện truyền thông hữu tuyến trong trường hợp đầu tư hệ thống truyền thông bằng hữu tuyến. Chức năng (hoặc thiết bị) định tuyến router/modem phải có khả năng hỗ trợ đủ các chức năng bảo mật thông tin theo chuẩn VPN và phù hợp để kết nối vào mạng riêng ảo (APN) do các nhà mạng Việt Nam cung cấp.

+ Có khả năng ghi lại và lưu trữ các sự cố, sự kiện.

+ Có đủ các chỉ thị (bằng đèn LED, hoặc biểu tượng, hoặc sơ đồ mimic) để hiển thị, cảnh báo tình trạng làm việc của thiết bị như: Trạng thái thiết bị; trạng thái cảnh báo (Alarm); trạng thái nguồn cung cấp (AC Power), trạng thái ắc quy (Battery Alarm); trạng thái đường truyền (Communication).

+ Có khả năng cấu hình tại chỗ hoặc từ xa bằng phần mềm có bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng.

+ Có bộ biến đổi nguồn AC/DC để cấp nguồn hoạt động cho hệ thống SCADA (Bộ báo sự cố, thiết bị viễn thông, role, các mô-dun vào/ra...) và phụ nạp hệ thống ắc quy lưu trữ và cấp nguồn của hệ thống. Bộ biến đổi nguồn AC/DC có chức năng tự giám sát tại chỗ và từ xa và có khả năng giám sát trạng thái ắc quy trong quá trình vận hành. Dung lượng ắc quy phải đảm bảo duy trì sự hoạt động của toàn bộ hệ thống trong vòng 24 giờ kể từ khi mất điện lưới.

- Toàn bộ các thiết bị và bộ nguồn nuôi phải được lắp đặt, bảo vệ trong tủ điện kín, tủ được chế tạo để lắp đặt trong nhà (trong trạm xây, trạm tủ ki-ốt, trạm trụ thép một cột), vật liệu vỏ tủ phải có khả năng chịu được ngoại lực tác động và các ảnh hưởng của môi trường bên ngoài. Ngoài các thiết bị chính, trong tủ phải được lắp đặt đầy đủ trọn bộ các phụ kiện như: Aptomat cấp nguồn, thanh gài, máng đi dây nhĩ thứ, bộ sấy, đèn chiếu sáng nội bộ...; cho phép tích hợp chung trong tủ RMU nếu chúng được thiết kế có đủ không gian phù hợp.

Phụ kiện: Đồng bộ kèm theo các phụ kiện tiêu chuẩn, đáp ứng thực hiện tất cả các chức năng yêu cầu để thuận tiện cho việc quản lý, cấu hình, khai thác dữ liệu tại hiện trường và trên hệ thống.

2. Bảng yêu cầu kỹ thuật và cam kết:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
I	Bộ thiết bị báo sự cố có kết nối truyền thông		
1	Hãng chế tạo		Ghi rõ
2	Nguồn gốc xuất xứ		Ghi rõ
3	Website của nhà sản xuất		Ghi rõ
4	Kiểu máy/mã hiệu		Ghi rõ
5	Đáp ứng môi trường làm việc		
	- Nhiệt độ	0C	$0 \div \geq + 60$
	- Độ ẩm trung bình	%	≥ 85

6	Chức năng		Thu thập, gửi các tín hiệu đo lường, trạng thái, cảnh báo từ xa cho hệ thống tủ RMU.
7	Giao thức trao đổi dữ liệu với Trung tâm điều khiển		IEC 60870-5-104
8	Giao diện truyền thông vô tuyến		Mạng 4G
9	Giao diện truyền thông hữu tuyến		Có khả năng chuyển đổi sang giao diện truyền thông hữu tuyến khi cần thiết.
10	Phần mềm cấu hình kèm theo bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng.		Có
11	Đồng bộ thời gian		Qua giao thức của hệ thống SCADA
12	Độ trễ tín hiệu (tín hiệu số và tín hiệu tương tự)	giây (s)	≤ 04
13	Nguồn nuôi định mức	V DC	24
14	Chức năng đo lường:		
14.1	Dòng điện từng pha		Ia, Ib, Ic
14.2	Điện áp từng pha (nếu trang bị biến điện áp)		Ua,b,c; Uab,bc,ca
14.3	Giá trị P, Q, S, cosφ từng pha (nếu trang bị biến điện áp)		Có
14.4	Giá trị P, Q tổng 3 pha (nếu trang bị biến điện áp)		Có
14.5	Đo lường, giám sát chiều công suất (nếu trang bị biến điện áp)		Có
14.6	Cấp chính xác đo trong dải định mức	%	≤ 1
15	Chức năng chỉ báo sự cố (FPI):		
15.1	Phát hiện sự cố pha-pha		Không hướng (và có hướng khi trang bị biến điện áp)
15.2	Phát hiện sự cố pha-đất		Không hướng (và có hướng khi trang bị biến điện áp)
15.3	Thời gian duy trì tín hiệu	phút	≥ 05 (và có thể điều chỉnh được).
15.4	Khả năng giải trừ (reset) từ xa hoặc tự động reset sau khoảng thời gian cài đặt.		Có

15.5	Khả năng hiển thị		Các trạng thái và tín hiệu cảnh báo bằng đèn LED, biểu tượng...
16	Chức năng định tuyến (router/modem) 4G		Chuẩn công nghiệp
16.1	Giao diện truyền thông		Mạng 4G (ưu tiên hỗ trợ mạng 5G).
16.2	Khả năng tương thích		Tương thích mạng 4G, 5G của các nhà mạng Việt Nam.
16.3	Hỗ trợ mạng 5G		Ghi rõ
16.4	Chức năng lựa chọn mạng (4G, 5G)		Tự động hoặc thủ công
16.5	Hỗ trợ mạng riêng ảo VPN.		Có
16.6	Số lượng khe SIM		≥ 1
16.7	Ăng-ten đồng bộ kèm theo		Có
16.8	Trường hợp sử dụng thiết bị riêng biệt:		
	- Hãng chế tạo		Ghi rõ
	- Nguồn gốc xuất xứ		Ghi rõ
	- Website của nhà sản xuất		Ghi rõ
	- Kiểu máy/mã hiệu		Ghi rõ
	- Đáp ứng môi trường làm việc		
	+ Nhiệt độ	0C	$0 \div \geq + 60$
	+ Độ ẩm trung bình	%	≥ 85
	- Nguồn nuôi định mức	V DC	24
II	Bộ nguồn nuôi		
1	Hãng chế tạo		Ghi rõ
2	Nguồn gốc xuất xứ		Ghi rõ
3	Website của nhà sản xuất		Ghi rõ
4	Kiểu máy/mã hiệu		Ghi rõ
5	Nhiệt độ làm việc	0C	$0 \div \geq + 60$
6	Điện áp đầu vào	V AC	$220 \pm 10\%$ (hoặc dải nguồn rộng hơn)
7	Điện áp đầu ra của hệ thống (không giới hạn số lượng và các mức điện áp đầu ra cấp cho các khối chức năng riêng rẽ khác trong toàn bộ hệ thống).	V DC	$24 \pm 10\%$ (hoặc dải nguồn rộng hơn)
8	Nguồn đầu ra nạp ắc quy (có chức năng tự điều chỉnh điện áp)		Có
9	Chức năng tự kiểm tra dung lượng ắc quy theo chu kỳ định sẵn và cảnh báo		Có
10	Hệ thống bình ắc quy		Ắc quy kín
	- Hãng/Nước sản xuất		Ghi rõ
	- Chung loại		Ghi rõ

	- Tổng điện áp đầu ra định mức	V DC	24
	- Điện áp định mức 1 bình	V DC	Ghi rõ
	- Số lượng bình	bình	Ghi rõ
	- Dung lượng định mức	Ah	Theo tính toán(1)
11	Công suất đầu ra của hệ thống nguồn (W) (1)	Ah	
	- Khi không sử dụng cùng với ắc quy	W	Ghi rõ
	- Khi sử dụng cùng với ắc quy (xung đóng cắt)	W	Ghi rõ
12	Xuất tín hiệu cho giám sát từ xa (tối thiểu)		
	- Lỗi nguồn AC (mất, giảm quá thấp)		Có
	- Lỗi nguồn DC (Hư hỏng ắc quy, thấp điện áp)		Có
III	Tủ bảo vệ kín trọn bộ		
1	Phạm vi lắp đặt		Trong nhà (Indoor/Trong trạm xây, trạm ki-ốt)
2	Vật liệu (Nhôm, hợp kim nhôm, thép không rỉ, thép sơn tĩnh điện ...)		Ghi rõ
3	Cấp bảo vệ (theo IEC 60529)		Ghi rõ
4	Vật liệu, phụ kiện đầu nối và lắp đặt trọn bộ.		Có
5	Khả năng lắp thêm thiết bị mở rộng		Có

Chú thích:

- (1) : Theo tính toán, đảm bảo công suất yêu cầu của hệ thống (kết nối, trao đổi dữ liệu) và đảm bảo duy trì hoạt động trong thời gian tối thiểu 24 giờ sau khi bị mất nguồn phụ nạp. Nhà thầu phải cung cấp dữ liệu tính toán công suất để đánh giá sự phù hợp so với thông số đã đề xuất.

Yêu cầu kỹ thuật máy biến dòng điện, máy biến điện áp:

Thuyết minh đáp ứng yêu cầu kỹ thuật:

Tiêu chuẩn áp dụng:

Máy biến dòng điện (cảm biến dòng điện), máy biến điện áp (cảm biến điện áp) sử dụng là loại thiết bị được thiết kế, chế tạo, kiểm nghiệm theo các tiêu chuẩn IEC (các phiên bản mới nhất) hoặc tương đương sau đây:

- IEC 61869-1 (Edition 1.0 2007-10): Máy biến áp dụng cụ -Phần 1: Yêu cầu chung

- IEC 61869-2 (Edition 1.0 2012-09): Máy biến áp dụng cụ - Phần 2: Yêu cầu bổ sung cho máy biến dòng.

- IEC 61869-10 (Edition 1.0 2017-12): Máy biến áp dụng cụ - Phần 10: Yêu cầu bổ sung đối với máy biến dòng thụ động công suất thấp (LPCT).

- IEC 61869-11 (Edition 1.0 2017-12): Máy biến áp dụng cụ - Phần 11: Yêu cầu bổ sung đối với máy biến điện áp thụ động công suất thấp (LPVT).

Yêu cầu kỹ thuật:

Máy biến dòng điện loại thứ nhất được chế tạo theo công nghệ máy biến áp thụ động công suất thấp (low-power current transformer-LPCT) là dạng hình xuyên, có khả năng tách rời (split core type) phù hợp để lắp đặt vào thân sợi cáp lực cách điện, hoặc là loại không tách rời phù hợp khi lắp vào hộp đầu cáp cách điện trong khoang cáp tủ RMU (sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 61869-10 hoặc tương đương). Máy biến dòng điện loại thứ hai được chế tạo theo công nghệ máy biến áp cảm ứng (CTs) là dạng hình xuyên, có khả năng tách rời (split core type), phù hợp để lắp đặt vào thân sợi cáp lực cách điện trong khoang cáp tủ RMU (sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 61869-1+2 hoặc tương đương).

Máy biến điện áp được chế tạo theo công nghệ máy biến áp thụ động công suất thấp (low-power voltage transformer-LPVT), dạng hình trụ, phù hợp để lắp vào đầu cáp trung áp kiểu T-plus trong khoang tủ RMU. Phù hợp để lắp cho các đầu cáp trung áp kiểu T-plus của các hãng thông dụng như Nexsans, Raychem, Cellpack, Prysmian, NKT, Südkabel, ABB Kabeldon, TE connectivity..., tiết diện cáp đến 1x400mm² (sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 61869-11 hoặc tương đương). Dây kết nối mạch thứ cấp của LPCT, LPVT đáp ứng chuẩn cổng RJ45 CAT6 và có khả năng đấu nối lại để phù hợp với kiểu kết nối mạch dòng điện, điện áp của thiết bị FRTU hoặc bộ báo sự cố có kết nối truyền thông khi cần thiết. Dây kết nối mạch thứ cấp của CTs được cung cấp theo chuẩn đấu nối bằng vít bắt thông dụng.

- Phụ kiện: Đồng bộ kèm theo các phụ kiện tiêu chuẩn (cáp mạch thứ cấp, dây nối đất, kẹp định vị, bu-lông kết nối....), đáp ứng thực hiện tất cả các chức năng yêu cầu để thuận tiện cho việc lắp đặt tại hiện trường.

Bảng yêu cầu kỹ thuật và cam kết:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
I	Máy biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) loại thứ nhất-LPCT		
1	Hãng chế tạo		Ghi rõ
2	Nguồn gốc xuất xứ		Ghi rõ
3	Website của nhà sản xuất		Ghi rõ
4	Kiểu máy/mã hiệu		Ghi rõ
5	Tần số định mức	Hz	50
6	Dòng điện định mức sơ cấp (I _{pr})	A	≥80
7	Dòng ổn định nhiệt liên tục định mức (I _{cth})	A	≥2500
8	Tỷ số biến định mức (K _r)		≥80A/22,5mV hoặc ≥80A/150mV ở tần số 50Hz
9	Điện áp đầu ra thứ cấp (U _{sr})		22,5mV hoặc 150mV ở tần số 50Hz
10	Cấp chính xác	%	≤1
11	Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị (U _m)	kV	≥0,72
12	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp mạch thứ cấp (1 phút)	kV	3kV

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
13	Đường kính trong lòng của LPCT	mm	≥ 85
14	Kẹp định vị cách điện		Có
15	Vị trí lắp đặt		Trên thân cáp hoặc trên đầu cáp T plus trung áp
II	Máy biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) loại thứ hai-CTs		
1	Hãng chế tạo		Ghi rõ
2	Nguồn gốc xuất xứ		Ghi rõ
3	Website của nhà sản xuất		Ghi rõ
4	Kiểu máy/mã hiệu		Ghi rõ
5	Tần số định mức	Hz	50
6	Dòng điện định mức sơ cấp (I_{pr})	A	≥ 500
7	Dòng điện định mức thứ cấp (I_{sr})	A	1
8	Dòng ổn định nhiệt liên tục định mức (I_{cth})	A	≥ 600
9	Cấp chính xác	%	≤ 1
10	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp mạch thứ cấp (1 phút)	kV	4kV
11	Đường kính trong lòng của CTs	mm	≥ 85
12	Kẹp định vị cách điện		Có
13	Vị trí lắp đặt		Trên thân cáp hoặc trên đầu cáp T plus trung áp
III	Máy biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) LPVT		
1	Hãng chế tạo		Ghi rõ
2	Nguồn gốc xuất xứ		Ghi rõ
3	Website của nhà sản xuất		Ghi rõ
4	Kiểu máy/mã hiệu		Ghi rõ
5	Điện áp định mức sơ cấp (U_{pr})	kV	$22/\sqrt{3}$
6	Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị (U_m)	kV	24
7	Tỷ số biến định mức (K_r)		$20/\sqrt{3}kV:3,25/\sqrt{3}V$ hoặc 10 000:1
8	Cấp chính xác		0,5/3P
9	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	kV	50
10	Điện áp chịu đựng xung sét	kV	125
11	Hệ số quá điện áp định mức (F_v)		1,9 trong thời gian 8 giờ
12	Vị trí lắp đặt		Gắn vào đầu cáp T plus trung áp

Yêu cầu danh sách dữ liệu (tối thiểu):

Danh sách dữ liệu trong bảng dưới đây được áp dụng cho các trạm có lắp thiết bị SCADA để giám sát và điều khiển từ xa hoặc chỉ cần giám sát từ xa. Tùy theo nhu cầu sử dụng, các đơn vị phải lựa chọn cụ thể về số ngăn LBS, CB cần phải có giám sát, điều khiển từ xa hay chỉ cần giám sát từ xa để xác định số lượng tín hiệu cần sử dụng cũng như số lượng, chủng loại thiết bị cần lắp đặt tương ứng và phù hợp.

TT	Tên thiết bị/tín hiệu	Số lượng tín hiệu tối thiểu
1	Tín hiệu chung của hệ thống tủ RMU	
1.1	Tín hiệu cảnh báo 1 bit: (*)	
	- Lỗi nguồn AC (mất, giảm quá thấp)	1
	- Lỗi nguồn DC (Hư hỏng ắc quy, thấp điện áp)	1
	- Cửa tủ bảo vệ mở	1
	- Áp lực khí SF6 hệ thống tủ RMU	1
	- Nhiệt độ (của môi trường hoặc hệ của ắc quy...)	1
1.2	Tín hiệu trạng thái 2 bit:	
	- Vị trí khóa điều khiển Local/Remote	1
2	Ngăn LBS hoặc CB của các ngăn cấp ngầm, ngăn phân đoạn có yêu cầu giám sát và điều khiển xa	
2.1	Tín hiệu đo lường (analog)	
	- Dòng điện từng pha: Ia, Ib, Ic	3
	- Điện áp từng pha, điện áp dây: Ua, Ub, Uc, Uab, Ubc, Uca	6
	- Công suất P, Q, S, hệ số công suất (cosφ) từng pha	12
	- Công suất P, Q tổng 3 pha	2
	- Chiều công suất	Có thể tùy chọn và hiển thị được
2.2	Tín hiệu trạng thái 2bit	
	- Vị trí đóng/mở LBS/CB	1
	- Vị trí đóng/mở ES	1
	- Vị trí đóng/mở DS (nếu có)	1
2.3	Tín hiệu cảnh báo 1bit (*)	
	- Sự cố ngắn mạch pha-pha của thiết bị (hoặc chức năng) chỉ báo sự cố (có thể tùy chọn có hướng, không hướng)	1
	- Sự cố chạm đất của thiết bị (hoặc chức năng) chỉ báo sự cố (có thể tùy chọn có hướng, không hướng)	1
	- Mất áp (có thể lấy từ thiết bị hoặc chức năng chỉ báo sự cố, hoặc lấy từ bộ báo điện áp đầu cấp)	1
	- Role bảo vệ tác động (TRIP) với các ngăn CB có lắp role bảo vệ.	1
2.4	Tín hiệu điều khiển 2bit	
	- Đóng/cắt LBS/CB	1
2.5	Tín hiệu điều khiển 1bit	

	- Reset tín hiệu FPI	1
	- Reset tín hiệu lockout role với các ngăn CB có lắp role bảo vệ.	1
3	Ngăn LBS hoặc CB các ngăn cấp ngầm, ngăn phân đoạn chỉ có yêu cầu giám sát từ xa	
3.1	Tín hiệu đo lường (analog)	
	- Dòng điện từng pha: Ia, Ib, Ic	3
3.2	Tín hiệu trạng thái 2bit	
	- Vị trí đóng/mở LBS/CB	1
	- Vị trí đóng/mở ES	1
	- Vị trí đóng/mở DS (nếu có)	1
3.3	Tín hiệu cảnh báo 1bit (*)	
	- Sự cố ngắn mạch pha-pha	1
	- Sự cố chạm đất	1
	- Mất áp ăy từ bộ báo điện áp đầu cấp	1
3.5	Tín hiệu điều khiển 1bit	
	- Reset tín hiệu FPI	1
	- Reset tín hiệu lockout role với các ngăn CB có lắp role bảo vệ.	1
4	Ngăn CB của máy biến áp có lắp role bảo vệ MBA	
4.1	Tín hiệu đo lường (analog) khai thác từ role bảo vệ MBA nếu là loại role sử dụng nguồn ngoài và có truyền thông (*)	
	- Dòng điện từng pha: Ia, Ib, Ic	3
	- Điện áp từng pha, điện áp dây: Ua, Ub, Uc, Uab, Ubc, Uca	6
	- Công suất P, Q, S, hệ số công suất (cosφ) từng pha	12
	- Công suất P, Q tổng 3 pha	2
4.2	Tín hiệu trạng thái 2bit	
	- Vị trí đóng/mở CB	1
	- Vị trí đóng/mở ES	1
	- Vị trí đóng/mở DS (nếu có)	1
4.3	Tín hiệu cảnh báo 1 bit (*)	
	- Role bảo vệ tác động (đối với cả role có hoặc không có truyền thông)	1
	- Mất áp.	1
5	Các ngăn LBS+Cầu chì	
5.1	Tín hiệu trạng thái 2bit	
	- Vị trí đóng/mở LBS	1
	- Vị trí đóng/mở ES	1
5.2	Tín hiệu cảnh báo 1 bit (*)	
	- Cầu chì tác động (hoặc tín hiệu mất điện áp cấp vào MBA)	1

Ghi chú: (*): Những dữ liệu có thể tùy chọn khai thác qua giao thức truyền thông hoặc từ tiếp điểm khô (dry contact) của thiết bị.

III. Chống sét van trung thế 22kV

Cơ sở pháp lý:

Quyết định 2426/QĐ-EVN HANOI ngày 19/03/2026 Về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật Chống sét van điện áp đến 110 kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

Điều 1. Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0oC
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	≤ 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

Lưu ý: Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt (vượt ngoài các giới hạn của bảng trên), các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để lựa chọn 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.

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	110	72	35	22	10	6
Sơ đồ nối	3 pha/1pha					
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp hoặc cách ly	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 123	≥ 72	≥ 38,5	≥ 24	≥ 12	≥ 7,2
Điện áp chịu đựng xung sét (BIL) (kV)	≥ 550	≥ 325	≥ 180	≥ 125	≥ 75	≥ 60
Tần số (Hz)	50					

Điều 2. Yêu cầu chung

1. Chống sét van

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

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

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

2. 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.

3. Các yêu cầu về thí nghiệm

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

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

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

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4. 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)

Để lắp chống sét van.

Bộ đệm sét.

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

5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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

Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.

Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.

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

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

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

6. 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 Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN ban hành kèm theo Quyết định số 428/QĐ-EVN ngày 26/03/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam và các sửa đổi, bổ sung, thay thế (nếu có).

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.

2. Bảng tiêu chuẩn kỹ thuật của chống sét van 22kV lắp đặt cho TBA/ thiết bị đóng cắt phân phối

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$ hoặc phù hợp với cấu trúc lưới và ứng dụng cũng như trị số tính toán theo thiết kế
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	kA _{peak}	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50μs) - 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 hoặc 31 (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)
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 hiện thị dòng rò		(nếu có)
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Dải đo dòng rò: 0 - 30mA		Đáp ứng
	Số chữ số của bộ đếm sét		≥ 5
	Độ nhạy với xung sét	A	≤ 200
	Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 μ s)	kA	≥ 100
	Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét		IP54
2	Bộ chỉ thị sự cố disconnector (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
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
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

Điều 3. Các thông số kỹ thuật trên vỏ chống sét van

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

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

IV. Cách điện đứng bằng gốm 22kV

Cơ sở pháp lý:

- Quyết định số 2417/QĐ-EVN HANOI về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật cách điện đường dây cấp điện áp 22 kV, 35 kV và 110 kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

Các điều kiện chung

Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0oC
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

Lưu ý: Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt (vượt ngoài các điều kiện giới hạn của bảng trên), các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN/EVN HANOI có liên quan.

Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

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

Các yêu cầu chung

Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):

Quy định về mẫu thử cho cái cách điện có chân (pin insulator), cái cách điện đỡ đường dây (line post insulator) và cái cách điện mũ và chân (cap and pin insulator):

Đối với thử nghiệm mẫu, có 02 loại kích cỡ mẫu được sử dụng là E1 và E2. Khi số cách điện lớn hơn 10.000 cái thì chúng được chia thành các lô bằng nhau với số lượng trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 cái. Kết quả thử nghiệm được đánh giá riêng cho từng lô.

Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mỗi lô hàng	Kích cỡ mẫu	
	E1	E2
N < 300	Theo thỏa thuận	
300 < N < 2.000	4	3
2.000 < N < 5.000	8	4

5.000 < N < 10.000	12	6
--------------------	----	---

Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm điển hình, thử nghiệm mẫu phù hợp.

Quy định về mẫu thử cho chuỗi cách điện Polymer:

Đối với các thử nghiệm mẫu, sử dụng hai nhóm mẫu, E1 và E2. Nếu số lượng cách điện lớn hơn 10.000 chiếc, chúng phải được chia thành số lô tối ưu, mỗi lô gồm từ 2.000 đến 10.000 chiếc cách điện. Kết quả thử nghiệm phải được đánh giá riêng cho từng lô.

Các cách điện phải được lấy ngẫu nhiên từ lô. Bên mua có quyền thực hiện việc chọn mẫu. Các mẫu phải được tiến hành các thử nghiệm lấy mẫu tương ứng.

Các thử nghiệm lấy mẫu bao gồm:

Kiểm tra kích thước (E1 + E2)

Kiểm tra hệ thống hãm (locking system) (E2)

Kiểm tra độ kín khít của bề mặt tiếp giáp giữa các phụ kiện kim loại và thân cách điện (E2)

Kiểm tra tải cơ quy định, SML (E1)

Thử nghiệm mạ kẽm (E2)

Trong trường hợp mẫu không đạt yêu cầu đối với một thử nghiệm, quy trình thử lại phải được áp dụng theo quy định tại 12.6 của Tiêu chuẩn IEC 61109:2008.

Các cách điện thuộc nhóm mẫu E2 chỉ được đưa vào vận hành và chỉ khi thử nghiệm mạ kẽm được thực hiện bằng phương pháp từ tính.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mỗi lô hàng	Kích cỡ mẫu	
	E1	E2
$N \leq 300$	Theo thỏa thuận	
$300 < N \leq 2.000$	4	3
$2.000 < N \leq 5.000$	8	4
$5.000 < N \leq 10.000$	12	6

Các quy định về thử nghiệm các hạng mục từ mục [1] đến mục [5] trên áp dụng các nội dung trong Điều 12 của Tiêu chuẩn IEC 61109:2008.

Yêu cầu về thử nghiệm các loại cách điện

Cách điện kiểu có chân (pin insulator), kiểu đỡ đường dây (line post insulator) hoặc kiểu có mũ và chân (cap and pin insulator), làm bằng vật liệu gốm (ceramic material), hoặc thủy tinh ủ (annealed glass), hoặc thủy tinh tôi (toughened glass) phải được thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm điển hình và thử nghiệm mẫu theo Tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1.

Các hạng mục thử nghiệm đối với cách điện đỡ đường dây (line post insulator):

Áp dụng các nội dung quy định trong Bảng 1 dưới đây:

Bảng 1 - Bảng tham khảo chéo đối với cái cách điện kiểu đỡ đường dây (line post insulators) (IEC60383-1, TCVN 7998-1:2009)

Loại cái cách điện (Insulator type)		Cái cách điện kiểu đỡ đường dây (Line post insulators)					
Vật liệu (Material)		Vật liệu gốm (Ceramic material)		Thủy tinh ủ (Annealed glass)		Thủy tinh tôi (Toughened glass)	
Chiều cao 1)		H ≤ 600	H > 600	H ≤ 600	H > 600	H ≤ 600	H > 600
Cấp (Class)		A 2)	B	A 2)	B	A 2)	B
THỬ NGHIỆM ĐIỀN HÌNH (TYPE TESTS)	Kiểm tra kích thước (Verification of the dimensions)	5	5	5	5	5	5
		17					
	Thử nghiệm điện áp chịu xung sét điều kiện khô (Dry lightning impulse withstand voltage)	3	1	3	1	3	1
		13, 31.1, 31.2, 35					
	Thử nghiệm điện áp chịu thử tần số công nghiệp điều kiện ướt (Wet power frequency withstand voltage)	3	1	3	1	3	1
		14, 31.1, 32.2, 35					
	Thử nghiệm tải gây hỏng về cơ (Mechanical failing load test)	5	5	5	5	5	5
		19.1, 19.4, 30.1, 31.3					
THỬ NGHIỆM MẪU (SAMPLE TESTS)	Kiểm tra kích thước (Verification of dimensions)	E2	E2	E2	E2	E2	E2
		17					
		E1&E2	E1&E2	E1&E2	E1&E2		

Loại cái cách điện (Insulator type)		Cái cách điện kiểu đỡ đường dây (Line post insulators)					
Vật liệu (Material)		Vật liệu gốm (Ceramic material)		Thủy tinh ủ (Annealed glass)		Thủy tinh tôi (Toughened glass)	
Chiều cao 1)		H ≤ 600	H > 600	H ≤ 600	H > 600	H ≤ 600	H > 600
Cấp (Class)		A 2)	B	A 2)	B	A 2)	B
	Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test)	23.1		23.1			
	Thử nghiệm tải gây hỏng về cơ (Mechanical failing load test)	E1	E1	E1	E1	E1	E1
		19.1, 19.4, 30.2, 31.3					
	Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test)					E2	E2
						24	
	Thử nghiệm trạng thái xốp (Porosity test)	E1	E2				
THỬ NGHIỆM THƯỜNG XUYÊN (ROUTINE TESTS)		25					
	Thử nghiệm mạ kẽm (Galvanizing test) 1)	E2	E2	E2	E2	E2	E2
		26					
	Kiểm tra bằng mắt thường xuyên (Routine visual inspection)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)
		27					
	Thử nghiệm điện thường xuyên (Routine electrical test)		Tất cả (All)		Tất cả (All)		Tất cả (All)
			28.1		28.1		28.1

Loại cái cách điện (Insulator type)	Cái cách điện kiểu đỡ đường dây (Line post insulators)					
Vật liệu (Material)	Vật liệu gốm (Ceramic material)		Thủy tinh ủ (Annealed glass)		Thủy tinh tôi (Toughened glass)	
Chiều cao 1)	H ≤ 600	H > 600	H ≤ 600	H > 600	H ≤ 600	H > 600
Cấp (Class)	A 2)	B	A 2)	B	A 2)	B
<p>1) H là chiều cao tổng danh nghĩa tính bằng milimet (xem IEC 60720) - (is the nominal overall height in millimetres (see IEC 60720))</p> <p>2) Cái cách điện kiểu đỡ đường dây loại B phải chịu các thử nghiệm áp dụng cho cái cách điện loại có chân loại B (xem mục 1) – (Class B line post insulators shall be submitted to the tests applicable to class B pin insulators (see Table 1)).</p> <p>Ghi chú: Các ký tự chữ số trong bảng là điều khoản tham chiếu trong tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan (IEC60383-1, TCVN 7998-1:2009).</p>						

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

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

Nhà thầu phải cung cấp các tài liệu liên quan đến kết quả thử nghiệm và năng lực Phòng thí nghiệm sau đây:

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

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

Đối với thử nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 1, Điều 2 của Yêu cầu kỹ thuật này dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng.

Yêu cầu về cung cấp hồ sơ, tài liệu kỹ thuật:

Cái cách điện, chuỗi cách điện và phụ kiện gắn liền trên cái/chuỗi cách điện 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 thí nghiệm.

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

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, 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.

Cách điện đường dây 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 (ty sứ, các bulông, ...) 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 với bề dày tối thiểu là 85 μm .

Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.

Đóng gói cách điện: Cách điện phải được đóng gói trong các bao gói sao cho cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

Cách điện đứng bằng gốm cấp điện áp 22 kV

Mô tả chung:

a. Cách điện đỡ sử dụng cái cách điện kiểu đỡ đường dây (Line post insulator).

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

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

- Cách điện gốm không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.

- Các khuyết tật được phép có trên bề mặt cách điện gốm phải phù hợp với các quy định sau:

- + Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.

- + Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100 + (D \times F) / 2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 20000 \text{ mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).

- + Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.

- + Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm^2 , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm^2 và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.

- + Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích $50 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.

c. Cách điện phải có các ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, lực phá hủy, mã hiệu cách điện trên bề mặt và không bị mờ trong quá trình sử dụng.

d. Mỗi cái cách điện gồm phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.

e. Ty sứ (đối với loại gắn liền với cách điện, hoặc là loại có thể tháo rời) phải được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

f. Sứ đứng phải được thiết kế với chiều cao thích hợp sao cho sau khi lắp đặt hoàn thiện khoảng cách pha - đất trong điều kiện quá điện áp khí quyển tiêu chuẩn với các cấp điện áp được quy định trong các Quy chuẩn kỹ thuật điện hiện hành.

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.

Yêu cầu về thử nghiệm:

Áp dụng các nội dung tương ứng đã quy định tại khoản 2, Điều 2 của Yêu cầu kỹ thuật này.

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật cách điện đứng bằng gốm cấp điện áp 22 kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
5	Loại		Sứ gồm tráng men, cấu trúc theo kiểu cái cách điện đỡ đường dây (Line post insulator); (Lựa chọn theo tính toán thiết kế).
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25 (lựa chọn theo môi trường khu vực thiết kế)
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$ (hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế)
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85
10	Điện áp chịu đựng tần số 50 Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 150
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			(hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế).
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100 (hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế).
14	Đường kính ty sứ	mm	16 hoặc 20 hoặc 24 (lựa chọn theo tính toán thiết kế).
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ (lựa chọn theo tính toán thiết kế).
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ (lựa chọn theo tính toán thiết kế).
17	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

V. Cáp hạ áp-Cu-1x35mm²-không giáp kim loại, cách điện XLPE

Cáp hạ áp-Cu-1x95mm²-không giáp kim loại, cách điện XLPE

Cáp hạ áp-Cu-2x10mm²-không giáp kim loại, cách điện XLPE

Cáp hạ áp-Cu-2x6mm²-không giáp kim loại, cách điện XLPE

Cơ sở pháp lý

QĐ số 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021 về việc TCKT cáp hạ áp và phụ kiện, cấp nhệ thứ trên lưới điện hạ áp trong EVN HANOI

Điều 1. Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0oC
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

Lưu ý: Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt (vượt ngoài các giới hạn của bảng trên), các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	0,4
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây

Chế độ nổi đất trung tính	Trung tính nổi đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	1,2
Tần số (Hz)	50

Điều 2. Cấp hạ áp

Yêu cầu chung:

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

Tiêu chuẩn áp dụng:

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

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

TCVN 10889 (IEC 60229):

Cáp điện - Thử nghiệm trên vỏ ngoài dạng đùn có chức năng bảo vệ đặc biệt.

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

Thiết kế và lắp đặt:

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

Cáp phải phù hợp với số liệu sau:

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

a. Số liệu thiết kế.

Cấu tạo cáp sẽ bao gồm:

Cáp không sử dụng lớp chống va chạm cơ giới (không có băng nhôm/băng thép)

Ruột cáp (có băng dẫn nở chống thấm nước dọc theo lõi)

Lớp bọc cách điện

Lớp vỏ bọc ngoài

Với cáp nhiều lõi sẽ có thêm lớp độn tạo tròn đều cho cáp khi bện các lõi.

Ruột cáp.

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

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

Cách điện của ruột cáp.

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

Lớp vỏ bọc trong, lớp vỏ bọc ngoài.

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

Đánh mã ký hiệu.

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

Yêu cầu về thử nghiệm.

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

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

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

Yêu cầu khác

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

Chỉ 1 sợi cáp được cuộn vào mỗi cuộn lô.

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật.

6.1. Cáp hạ áp ruột đồng 1x95mm - không có băng thép.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV	mm ²	Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	1x95
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)	Sợi	≥ 15
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	11 - 12
9	Băng giăn nở chống thấm nước trong lõi		có
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE/EPR
11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)	mm	1,1/1,6
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC/PE
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	0C	90
16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở $t_0 = 20^\circ\text{C}$	Q/km	0,193
18	Điện trở cách điện của cáp	Q/km	Nêu cụ thể
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

6.2. Cáp hạ áp ruột đồng 1x35mm - không có băng thép.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV	mm ²	Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	1x35
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)	Sợi	≥ 6
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	6,6 - 7,5
9	Băng giãn nở chống thấm nước trong lõi		Nêu cụ thể
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE/EPR
11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)	mm	0,9/1,2
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC/PE
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	$^\circ\text{C}$	90
16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở $t_0 = 20^\circ\text{C}$	Q/km	0,524
18	Điện trở cách điện của cáp	Q/km	Nêu cụ thể
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

6.3. Cáp hạ áp ruột đồng 2x10mm - không có băng thép.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV	mm ²	Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	2x10
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)	Sợi	≥ 6
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	3,6 – 4,0
9	Băng giãn nở chống thấm nước trong lõi		Nêu cụ thể
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE/EPR
11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)	mm	0,7/1,0
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC/PE
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	0C	90
16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở t ₀ = 20oC	Q/km	1,83
18	Điện trở cách điện của cáp	Q/km	Nêu cụ thể
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

6.4. Cáp hạ áp ruột đồng 2x6mm - không có băng thép.

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Cáp hạ áp 0.6/1kV	mm ²	Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Loại		đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	2x6
7	Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)	Sợi	≥ 6
8	Đường kính lõi (1lõi)	mm	Nêu cụ thể
9	Băng giăn nở chống thấm nước trong lõi		Nêu cụ thể
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE/EPR
11	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)	mm	0,7/1,0
12	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC/PE
13	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài	mm	Nêu cụ thể
14	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	0C	90
16	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở t ₀ = 20oC	Q/km	3,08
18	Điện trở cách điện của cáp	Q/km	Nêu cụ thể
19	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24	Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test		Có
25	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

VII. Cosse ép xử lý đồng nhôm

Cosse ép đồng.

Cơ sở pháp lý

QĐ số 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 về việc TCKT cáp hạ áp và phụ kiện, cáp nhĩ thứ trên lưới điện hạ áp trong EVNHANOI

Yêu cầu chung:

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

Tiêu chuẩn áp dụng:

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

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

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

Thiết kế và lắp đặt:

Loại đai ép cho ống nổi là loại lục giác.

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

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

+ Tên nhà sản xuất.

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

+ Có các vị trí ép phải được khắc chìm

Cosse ép đồng - nhôm

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

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

Cosse ép loại 02 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 185mm² đến 400mm².

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

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

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

Cosse ép đồng

Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiết, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt

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

Cosse ép loại 02 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 185mm² đến 400mm².

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

Cosse ép làm bằng đồng chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt.

4. Thông tin được đưa vào tài liệu thầu

Nhà thầu phải có Phụ lục C - Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết đối với từng loại cosse ép và trình cùng các tài liệu sau đây:

Các bản vẽ chi tiết chỉ ra kích cỡ cosse ép sử dụng với các loại cáp tương ứng.

Hướng dẫn chi tiết các sử dụng.

Mẫu sản phẩm kèm theo.

Nhà thầu phải đưa ra giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu và chứng minh rằng các loại cosse ép này đã được giao và sử dụng ít nhất là 03 năm ở những nước có điều kiện khí hậu tương tự như ở Việt Nam.

5. Yêu cầu về thử nghiệm:

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

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

+ Kiểm tra các kích thước

+ Kiểm tra các ký hiệu

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

- + Đo điện trở tiếp xúc.
- + Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức.
- + Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp.
- + Thử chu kỳ nhiệt gồm 250 chu kỳ.

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

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

6. Đóng gói và giao hàng

Khi giao hàng các vật tư phải được đóng gói trong các thùng gỗ/các-tông.

7. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

- Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật đầu cột xử lý đồng nhôm:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu nêu rõ
2	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu nêu rõ
3	Nước sản xuất		Nhà thầu nêu rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu nêu rõ
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 3624-81; AS 1154.1 hoặc tương đương hoặc cao hơn
6	Loại đai ép cho cosse ép		Loại lục giác
7	Tiết diện của dây dẫn	mm ²	
	C-A35 C-A 50 C-A 70 C-A 95 C-A 120 C-A 150 C-A 185 C-A 240		35 50 70 95 120 150 185 240
8	Khả năng chịu được dòng điện liên tục	A	

	C-A35		170
	C-A 50		220
	C-A 70		270
	C-A 95		320
	C-A 120		380
	C-A 150		440
	C-A 185		500
	C-A 240		590

9	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch	kA/s	
	C-A35 C-A 50 C-A 70 C-A 95 C-A 120 C-A 150 C-A 185 C-A 240		Nhà thầu nêu rõ
10	Điện trở của ống nối sau khi ép		Nhà thầu nêu rõ
11	Kiểm tra và thử nghiệm		Nhà thầu nêu rõ
12	Ghi nhãn		Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền
13	Bao gói		Phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
14	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo		có
15	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		có

- Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật đầu cốt đồng:

TT	Mô tả	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất		
2	Xuất xứ		
3	Mã hiệu		
	C10		
	C25		
	C35		
	C50		
	C95		
	C120		
	C150		

TT	Mô tả	Đơn vị đo	Yêu cầu
	C240		
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		
5	Tiêu chuẩn áp dụng		
6	Loại		
7	Loại đai ép cho cosse ép		Loại lục giác
8	Tiết diện của dây dẫn	mm ²	mm ²
	C10		10
	C25		25
	C35		35
	C50		50
	C95		95
	C120		120
	C150		150
	C240		240
9	Khả năng chịu được dòng điện liên tục	A	A
	C10		
	C25		
	C35		220
	C50		270
	C95		340
	C120		420
	C150		540
	C240		630
10	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch	kA/s	kA/s
	C10		
	C25		
	C35		
	C50		
	C95		
	C120		
	C150		
	C240		
11	Điện trở của ống nối sau khi ép		
12	Kiểm tra và thử nghiệm		Như mục 5
13	Ghi nhãn		Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền
14	Bao gói		Phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo

TT	Mô tả	Đơn vị đo	Yêu cầu
			quản trong kho cũng như vận chuyển
15	Tài liệu kỹ thuật. bản vẽ chế tạo		có
16	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		có

Ghi chú:

Tất Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành Cosse ép bằng tiếng Việt và tiếng Anh.

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

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

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

VIII. Hộp bảo vệ công tơ

Cơ sở pháp lý

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

- Văn bản số 2117/EVN HANOI-KT ngày 11/3/2025 về việc hướng dẫn sử dụng tiêu chuẩn cho hộp phân dây, hộp bảo vệ công tơ trong tổng công ty điện lực TP Hà Nội

- Quyết định số 2431/QĐ-EVN HANOI ngày 19/03/2026 về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật Máy cắt hạ áp áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

Điều 1. Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0oC
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

Lưu ý: Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt (vượt ngoài các giới hạn của bảng trên), các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	0,4
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây

Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	1,2
Tần số (Hz)	50

Điều 2. Yêu cầu kỹ thuật chung

Hộp bảo vệ công tơ phải có vỏ tránh được những tác động của thời tiết, không bắt bụi lớp vỏ ngoài cách điện bằng vật liệu nhựa composite hoặc nhựa ABS ép phun hoặc nhựa PC-GF (Polycarbonate) có gia cường sợi thủy tinh (Glass Fiber reinforced) hoặc nhựa UPVC (Unplasticized Poly Vinyl Chloride); vỏ có độ bền va đập > 20J đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC 62262:2002, trên nắp hộp có biểu tượng

EVNHANOI

SO ĐT 19001288

và lô gô của nhà sản xuất, hộp công tơ có màu ghi sáng hoặc tương đương.

Nhà sản xuất phải có các chứng chỉ chất lượng ISO 9001.

Các hộp công tơ được trang bị các cầu đầu dây có cách điện và tiết diện truyền dẫn, định vị, kẹp chặt phù hợp để đấu nối các dây cáp vào và các cáp ra đủ đáp ứng mật độ dòng của phụ tải tổng và từng hộ.

Hộp công tơ phải có kết cấu phù hợp để lắp đặt cố định trên tường hoặc trên cột bê tông có đường kính 200-300mm hoặc phòng kỹ thuật của chung cư. Nhà cung cấp phải cung cấp các phụ kiện lắp đặt bao gồm các giá đỡ bằng kim loại thép mạ. Phụ kiện để treo hộp lên cột dùng đai thép và khóa đai bằng thép không rỉ. Phụ kiện gắn hộp công tơ lên tường dùng các vít đảm bảo đủ độ chắc chắn. Các bộ đai gông, giá đỡ hộp công tơ phải chịu được trọng lượng khi lắp công tơ vào hộp khi gắn lên tường hay lên cột, vỏ hộp công tơ không bị cong vênh.

Các hộp công tơ phải được thiết kế và chế tạo đảm bảo vận hành trong điều kiện khí hậu nhiệt đới trong 20 năm mà không giảm quá 5% tính năng về điện và cơ học (nhà cung cấp phải có giấy chứng nhận thử nghiệm lão hoá để khẳng định chức năng này).

Hộp công tơ phải được thiết kế bao gồm 02 ngăn riêng biệt, 01 ngăn đặt công tơ ở phía trên và cầu đầu dây vào, ngăn dưới đặt aptomat, hàng kẹp đầu dây ra, nắp che ngăn dưới có bản lề mở ngược lên trên.

Độ dày của vỏ hộp > 3mm, ngăn trên lắp công tơ được kẹp chặt và niêm phong chì, đảm bảo kín không tác động cơ học được từ bên ngoài vào và từ ngăn dưới lên.

Hộp có kết cấu kẹp chì để bảo vệ công tơ 1(3) pha. Kết cấu kẹp chì niêm phong trong khoang dưới (khoang ATM), hạn chế tối đa tác động của ngoại lực và của ảnh hưởng môi trường vào viên chì và dây chì niêm phong. Mọi can thiệp kỹ thuật trong quá trình vận hành sửa chữa chỉ được thực hiện ở khoang dưới, không ảnh hưởng đến tác động niêm phong phần hộp phía trên.

Bề mặt vỏ hộp phải phẳng và nhẵn bóng không có vết phong rộp.

Vị trí mỗi công tơ có 01 cửa sổ trong suốt bằng kính, chịu được tia cực tím và có thể gá lắp chắc chắn để có thể đọc được chỉ số công tơ mà không phải mở nắp

hộp. Mặt kính làm bằng thủy tinh có độ dày > 3mm, gài phía trong nắp hộp và có thể tháo lắp được từ bên trong. Chất lượng vật liệu làm cửa sổ phải đảm bảo không ố, mờ, đục, trong suốt, đảm bảo tối thiểu 20 năm làm việc phải đọc được rõ số hiển thị trên mặt công tơ bằng mắt thường.

Vị trí cáp vào và ra bố trí ở đáy hộp công tơ.

Mức độ bảo vệ phải kín, cấp IP54 theo tiêu chuẩn IEC 60529. Các cửa sổ để đọc, cửa sập thiết bị đóng cắt (ATM), lõi cáp vào và cáp ra không được ảnh hưởng đến độ bảo vệ IP54.

Trong hộp bảo vệ công tơ có các gá đỡ để bắt công tơ (không phải khoan đục hộp) và có khả năng lắp được các chủng loại công tơ khác nhau mà Tổng công ty hiện đang sử dụng.

Kích thước hộp công tơ phù với số lượng, chủng loại công tơ lắp đặt và có khả năng lắp được các chủng loại công tơ khác nhau mà Tổng công ty hiện đang sử dụng.

Áp tô mát và cầu đấu dây ra đặt ở ngăn riêng biệt và phải đảm bảo an toàn để không được có bất cứ bộ phận nào có thể trực tiếp tiếp xúc bằng tay khi có điện, kể cả khi mở cửa áp tô mát. Cầu đấu dây phải được lắp trên các giá đỡ chắc chắn. Hộp công tơ phải có bao gói để bảo vệ khi bảo quản trong kho và khi vận chuyển. Cấp chống cháy của hộp công tơ phải đạt cấp FH1 - HB40 (IEC 6069511-10).

Điều 3. Yêu cầu cụ thể:

Hộp 1 công tơ 1 pha:

Vị trí treo công tơ: chính giữa, phía trên cùng; kích thước phù hợp với công tơ 1 pha đang sử dụng.

Cáp vào: cáp đồng, 2 lõi (P+N) đồng có tiết diện 10 16mm², phù hợp với 1 công tơ 1 pha loại 10(40)A, hoặc 5(60)A, hoặc 5(80)A, đồng bộ với ATM 1 cực.

Trọng lượng vỏ hộp: < 2,0kg, phải phù hợp với kết cấu của hộp, đảm bảo chắc chắn, không bị cong vênh khi lắp đặt.

Hộp 2 công tơ 1 pha:

Vị trí treo công tơ: Hai công tơ xếp ngang, phía trên cùng; kích thước phù hợp với công tơ 1 pha đang sử dụng.

Cáp vào: cáp đồng, 2 lõi (P+N) đồng có tiết diện 16 25mm², phù hợp với 2 công tơ 1 pha loại 10(40)A, hoặc 5(60)A, hoặc 5(80)A, đồng bộ với 2 ATM 1 cực.

Hộp công tơ được trang bị các cầu đấu dây có cách điện, tiết diện lớn hơn hoặc bằng (>) với dây cáp nguồn vào và dây sau công tơ, mỗi vị trí bắt dây nguồn và dây đầu nối với công tơ phải có 02 vít bắt.

Trọng lượng vỏ hộp: < 3,6kg, phải phù hợp với kết cấu của hộp, đảm bảo chắc chắn, không bị cong vênh khi lắp đặt.

Điều 4. Tiêu chuẩn áp dụng

IEC60529 Phân loại mức độ bảo vệ đối với hộp kín.

IEC 62262:2002 Tiêu chuẩn mức độ bảo vệ do vỏ bọc cho thiết bị điện chống lại các tác động cơ học bên ngoài (mã IK).

IEC 60439-5 Các yêu cầu đặc biệt cho các cụm lắp đặt ở ngoài trời ở nơi công cộng - Tủ phân phối để phân phối điện trong mạng điện

IEC 60695-11-10 : Tiêu chuẩn thử nghiệm nguy cơ cháy.

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

Điều 5. Yêu cầu khác

Yêu cầu về biên bản thử nghiệm xuất xưởng :

Kiểm tra độ tăng nhiệt của các phần đầu nối trong hộp phân dây :

+ Độ tăng nhiệt.

+ Khả năng chịu nhiệt ở 1000C trong 5h

Thử cấp bảo vệ IP.

Thử độ bền va đập.

Yêu cầu thử nghiệm điển hình:

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

Thử cấp bảo vệ IP

Thử độ bền va đập

Thử cấp độ chống cháy

Yêu cầu về thử nghiệm nghiệm thu:

+ Hộp công tơ cần được thử nghiệm mẫu khi nghiệm thu. Thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

+ Yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu có thể được nêu rõ trong hồ sơ thầu. Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)
P = 1	n < 50
p = 2	50 < n < 100
p = 4	100 < n < 500
p = 4 + 1.5n/1000	500 < n < 20000
p = 19 + 0.75n/1000	n > 20000

Điều 6. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Yêu cầu kỹ thuật chung		
1.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
1.2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
1.3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
1.4	Loại		Nêu cụ thể
1.5	Vật liệu		Nêu cụ thể
1.6	Cấp độ bảo vệ		IP54 và IK10
1.7	Phù hợp để lắp đặt cố định trên tường		Đáp ứng
1.8	Phù hợp để lắp đặt cố định trên cột		Đáp ứng
1.9	Cung cấp phần cứng để lắp đặt		Đáp ứng
1.10	Cung cấp các chìa khoá		Đáp ứng
1.11	Cung cấp các Aptômát		Đáp ứng
1.12	Cung cấp các bảng đầu dây vào/ra bằng đồng		Đáp ứng

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1.13	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ		Có
1.14	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có
2	Hộp công tơ một pha		
2.1	Phù hợp với công tơ KWh một pha		01
2.2	Phù hợp với Aptômát 1 hoặc 2 cực		01
2.3	Kích thước tổng thể		
	- Chiều rộng	mm	220
	- Chiều sâu	mm	160
	- Chiều cao	mm	451
2.6	Trọng lượng gần đúng	kg	< 2

Điều 7: yêu cầu ATM trong hộp công tơ

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

a. MCB (Áp tô mát) loại 1 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt trong hộp phân phối hoặc hộp công tơ 1 pha ngoài trời của nhánh rẽ khách hàng.

b. MCB (Áp tô mát) loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt bên ngoài và phía dưới hộp công tơ 1 pha trong nhà của nhánh rẽ khách hàng.

c. MCB (Áp tô mát) loại 3 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt trong hộp công tơ 3 pha ngoài trời của nhánh rẽ khách hàng.

d. MCB (Áp tô mát) loại 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt bên ngoài và phía dưới hộp công tơ 3 pha trong nhà của nhánh rẽ khách hàng.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan và ghi nhãn (Visual inspection and marking).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm đặc tính cắt (Tripping tests).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

– Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A1:

+ Ghi nhãn (Marking).

+ Quy định chung (General).

+ Cơ cấu truyền động (Mechanism).

+ Độ bền không phai của nhãn (Indelibility of marking).

+ Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên ngoài)

(Clearances and creepage distances (external parts only)).

- + Độ tin cậy của vít, các bộ phận mang dòng và các mối nối (Reliability of screws, current-carrying parts and connections).

- + Độ tin cậy của các đầu nối dùng cho ruột dẫn bên ngoài (Reliability of screw-type terminals for external conductors).

- + Bảo vệ chống điện giật (Protection against electric shock).

- + Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên trong) (Clearances and creepage distances (internal parts only)).

- + Khả năng chịu nhiệt (Resistance to heat).

- + Khả năng chống gỉ (Resistance to rusting).

- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A2:

Khả năng chịu nhiệt không bình thường và chịu cháy (Resistance to abnormal heat and to fire).

- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) B:

- + Kiểm tra điện trở cách điện của tiếp điểm mở và mức cách điện dưới điện áp xung trong điều kiện bình thường (Verification of resistance of the insulation of open contacts and basic insulation against an impulse voltage in normal conditions).

- + Khả năng chịu môi trường ẩm (Resistance to humidity).

- + Điện trở cách điện mạch chính (Insulation resistance of main circuit).

- + Độ bền điện môi mạch chính (Dielectric strength of the main circuit).

- + Điện trở cách điện và độ bền điện môi mạch phụ (Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuit) – chỉ áp dụng đối với MCB có trang bị mạch phụ và mạch điều khiển.

- + Kiểm tra khoảng hở tiếp điểm với điện áp xung (Verification of clearances with the impulse withstand voltage) (áp dụng đối với trường hợp khoảng hở tiếp điểm bên trong MCB không thực hiện đo được hoặc giá trị đo được khi kiểm tra thấp hơn giá trị tối thiểu theo quy định trong tiêu chuẩn IEC 60898-1:2015).

- + Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).

- + Thử nghiệm 28 ngày (28-day test).

- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) C1:

- + Độ bền cơ và độ bền điện (Mechanical and Electrical endurance).

- + Tính năng ở dòng điện ngắn mạch giảm thấp (Performance at reduced short-circuit currents).

- + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of the circuit-breaker after short-circuit tests).

- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D0:

- + Đặc tính cắt (Tripping characteristic).

- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D1:

- + Khả năng chịu sốc cơ học và va đập (Resistance to mechanical shock and impact).

- + Đặc tính ngắn mạch ở 1.500 A (Short-circuit performance at 1 500 A).

- + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).

- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E1:

- + Khả năng ngắn mạch làm việc (Ics) (Service short-circuit capacity (Ics)).
- + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).
 - Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E2– Áp dụng đối với MCB có $I_{cn} > I_{cs}$:
- + Tính năng ở khả năng ngắn mạch tới hạn (I_{cn}) (Performance at rated short-circuit capacity (I_{cn})).
- + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).
- c. Yêu cầu về cung cấp tài liệu chứng minh kết quả thử nghiệm điển hình:
 - Tất cả các hạng mục thử nghiệm và Chứng nhận thử nghiệm điển hình (Type Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm điển hình (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của MCCB phải được thực hiện và phát hành tại một hoặc nhiều Phòng thí nghiệm được cấp Chứng nhận ISO/IEC 17025 bởi Cơ quan là thành viên của Tổ chức Công nhận các phòng thí nghiệm quốc tế (ILAC), hoặc bởi Cơ quan là thành viên thuộc các Tổ chức đã ký Thỏa thuận công nhận lẫn nhau của ILAC (ILAC MRA) cấp chứng nhận.
 - Nhà thầu phải cung cấp các tài liệu liên quan đến kết quả thử nghiệm và năng lực Phòng thí nghiệm sau đây:
 - + Bản gốc hoặc bản sao có thể truy xuất nguồn gốc các Chứng nhận thử nghiệm điển hình (Type Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm điển hình (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của thiết bị theo yêu cầu tại điểm a khoản này nêu trên.
 - + Chứng chỉ công nhận hoặc tài liệu chứng minh Phòng thí nghiệm đạt chứng nhận ISO/IEC 17025.

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCB

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 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Thiết bị dùng để bảo vệ quá tải và ngắn mạch theo nguyên lý bảo vệ nhiệt và từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		01 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 (đối với MCB có 02 cực trở lên)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Điện áp định mức của thiết bị (1 pha/3 pha)	VAC	230/400
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Dòng điện làm việc liên tục định mức (I_n)	A	10, 16, 20, 25, 32 (30), 40, 50, 63 (60), 80, 100, 125 (Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, Đơn vị lựa chọn loại MCB với dòng định mức phù hợp)
11	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (I_{cn}) ở điện áp định mức	kA	≥ 6
12	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (I_{cs}) ở điện áp định mức	kA	
12.1	Trường hợp $I_{cn} = 6 \text{ kA}$		$I_{cs} = 100\% I_{cn}$
12.2	Trường hợp $6 \text{ kA} < I_{cn} \leq 10 \text{ kA}$		$I_{cs} = 75\% I_{cn}$, nhưng không nhỏ hơn 6 kA
12.3	Trường hợp $I_{cn} > 10 \text{ kA}$		$I_{cs} = 50\% I_{cn}$, nhưng không nhỏ hơn 7,5 kA
13	Số lần thao tác ở dòng điện định mức	Lần	≥ 4.000
14	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 4
15	Đặc tính cắt theo IEC 60898		Đơn vị tùy chọn đặc tính cắt theo nhu cầu sử dụng
			Loại B (Trên 3 I_n đến 5 I_n)
			Loại C (Trên 5 I_n đến và bao gồm 10 I_n)
			Loại D (Trên 10 I_n đến và bao gồm 20 I_n)
16	Độ bền điện môi mạch phụ trong 1 phút (áp dụng đối với MCB có trang bị mạch phụ và mạch điều khiển)	kV	≥ 2
17	Dòng điện và thời gian quy ước không cắt		1, 13 I_n trong thời gian $t \leq 1 \text{ h}$ (đối với MCB có $I_n \leq 63 \text{ A}$)
			1, 13 I_n trong thời gian $t \leq 2 \text{ h}$ (đối với MCB có $I_n > 63 \text{ A}$)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
18	Đầu nối dây		Làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng, có khả năng đấu nối với cáp đồng tiết diện đến 25 mm ²
19	Bề rộng của MCB	mm	Nêu cụ thể
20	Phụ kiện đi kèm MCB (Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế)		Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCB bằng điện
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại khoản 3 Điều 2
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 1

IX. Hộp đầu cáp T-plug -22kV-3x 50mm², loại trong nhà

Hộp đầu cáp T-plug -22kV-3x 70mm², loại trong nhà

Hộp đầu cáp T-plug -22kV-3x 240mm², loại trong nhà

Hộp đầu cáp T-plug -22kV-3x 400mm², loại trong nhà

Cơ sở pháp lý:

- Quyết định số 2428/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 về việc ban hành hành Yêu cầu kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

Điều 1. Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0oC
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.

Điều 2. Yêu cầu chung

Cấu trúc:

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

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

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

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối. Lưu ý: Hộp đầu cáp thẳng phải được cung cấp đầy đủ các ống cách điện (Insulation tube) cho các pha cáp; các ống cách điện này có thể sử dụng chủng loại co rút hoặc chủng loại ống dẻo dạng sẫm hoặc tương đương và có chiều dài phù hợp để bảo vệ các cấu trúc bên trong của pha cáp sau khi đã tách bỏ lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài của pha cáp.

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

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

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

Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV - 3x50, 3x70, 3x95, 3x240 mm², 1x50, 1x70, 1x95, 1x240 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 8,8mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

Mỗi một hộp đầu cáp của 1 pha cáp phải cung cấp 01 dây tiếp địa; chiều dài của dây tiếp tiếp địa tối thiểu là 600mm; tiết diện của dây tiếp địa phải đảm bảo:

≥ 16mm² đối với cáp tiết diện đến 120mm²

≥ 25mm² đối với cáp tiết diện từ 150mm² ÷ 300mm²

≥ 35mm² đối với cáp tiết diện từ 400mm² ÷ 630mm²

Điều 22. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc loại đơn

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

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

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

Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 180kV.

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

Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn IEC 61442:2005 hoặc tương đương.

Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

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

Điều 23. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

Trình tự thử 1:

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

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

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

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

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

Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).

Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 2:

Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).

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

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

Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 3:

Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).

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

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

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

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

Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 4:

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

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

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

Điện trở màn chắn (screen resistance).

Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).

Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

Lực thao tác (Operating force).

Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

X. DÂY ACSR BỌC CÁCH ĐIỆN XLPE VỎ BỌC HDPE CHỦNG LOẠI 22KV

Cơ sở pháp lý:

- QĐ số 3447/QĐ-EVNHA NOI ngày 01/06/2021 về việc TCKT dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV (sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV và 35kV) và phụ kiện, Dây bọc cách điện dùng cho TBA kiểu treo (trạm cột) trong EVNHA NOI.

Yêu cầu chung:

Các điều kiện kỹ thuật này bao gồm cả phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại

22kV; Dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV được sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV và 35kV.

Tiêu chuẩn áp dụng:

TCVN 5064/TCVN 6483/TCVN 8090: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

TCVN 5935-2 (IEC60502-2): Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m = 1,2kV$) đến 30kV ($U_m = 36kV$).

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

Thiết kế và lắp đặt:

Cấu trúc dây.

Lõi thép chịu lực

Lớp sợi nhôm dẫn điện

Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong)

Lớp cách điện chính XLPE

Lớp vỏ bọc ngoài (nhựa HDPE)

Lõi dẫn điện.

Gồm nhiều lớp sợi tạo nhôm tròn xoắn đồng tâm quanh lõi thép. Các lớp liên kế nhau xoắn theo hướng ngược chiều nhau, lớp ngoài cùng xoắn theo chiều phải.

Lõi thép tăng cường chế tạo bằng các sợi tạo thép bền và được mạ kẽm.

Chiều dài bước xoắn phần nhôm và phần thép phải đồng nhất trên toàn bộ dây dẫn.

Các lớp bọc.

Lớp cách điện bằng vật liệu XLPE màu tự nhiên, bên ngoài bọc lớp HDPE màu đen có tác dụng bảo vệ chống bức xạ cực tím. Các lớp bọc được chế tạo theo phương pháp đùn ép kiểu đứng để đảm bảo độ đồng tâm của các lớp bọc.

Không sử dụng hạt nhựa tái chế để đưa vào sản xuất, hạt nhựa phải có nguồn gốc rõ ràng, không lẫn tạp chất để đảm bảo độ tinh khiết khi chế tạo các lớp bọc.

Nhãn mác.

Cáp phải được ghi đầy đủ nhãn mác trên lớp ngoài cùng bằng phương pháp in phun, mực in bền trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có đủ các nội dung sau:

+ Tên nhà sản xuất

+ Năm sản xuất

+ Mã hiệu cáp

+ Đánh số mét trên mỗi mét chiều dài

Phụ kiện đường dây.

Các phụ kiện như: giáp nối, ống nối, đầu cốt, ghíp nối, phụ kiện treo, hãm dây, dây buộc định hình cổ sứ (loại composite phủ bán dẫn)... sử dụng trọn bộ phụ kiện với dây bọc (lưu ý đồng bộ với việc sử dụng loại xà lắp ghép, cột bê tông có lỗ lắp xà và ghíp Hotline).

Ngoài ra có thể sử dụng chung phụ kiện với dây trần với kích cỡ và tải trọng phù hợp với dây bọc; lưu ý khi thực hiện đấu nối, sửa chữa không được để hở vỏ cách điện của dây dẫn, tất cả các phụ kiện dùng cho đầu dây và nối dây đều phải được bọc kín, chống được nước tự nhiên và bức xạ mặt trời khi vận hành.

Mặt khác khi sử dụng chủng loại dây này cần có thêm một số mốp phóng điện hoặc chống sét. Mốp phóng điện hoặc chống sét được đặt tại các vị trí cột rẽ nhánh hoặc

200m đặt lại một bộ (hoặc tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể).

Các giải pháp lắp đặt, đấu nối, sử dụng chủng loại phụ kiện...cho dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE sẽ do đơn vị tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể.

Yêu cầu về thử nghiệm.

Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với chủng loại dây được cung cấp.

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

+ Đo điện trở của dây dẫn

+ Thử điện áp xoay chiều tăng cao.

Cáp phải được thử nghiệm điển hình, các hạng mục thử nghiệm:

+ Đo điện trở của lõi

+ Đo đường kính các tao dây

+ Đo chiều dài bước xoắn các lớp

+ Thử nghiệm độ bền cơ của toàn bộ cáp, lõi cáp, các tao nhôm và tao thép

+ Độ dẫn dài tương đối của sợi thép

+ Tỷ lệ phần kẽm

+ Độ bền chịu uốn của sợi thép

+ Số lần bẻ gấp của sợi nhôm

+ Độ dày lớp màn chắn ruột dẫn

+ Độ dày lớp cách điện XLPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài trước lão hoá của cách điện XLPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài sau lão hoá của cách điện XLPE

+ Thử nghiệm độ giãn dài của cách điện dưới ảnh hưởng của nhiệt độ và áp suất khi mang tải.

+ Độ dày lớp vỏ ngoài HDPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài trước lão hoá của lớp HDPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài sau lão hoá của lớp HDPE

+ Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE

+ Thử nghiệm chịu điện áp tần số công nghiệp

+ Thử nghiệm chịu điện áp xung cơ bản

Yêu cầu khác.

Dây dẫn phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của cáp và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô cáp tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.

Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn và mỗi cuộn lô.

Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.

Lỗ giữa của lô cáp được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.

Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật.

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 sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO		Nêu cụ thể
5	Đơn vị ban hành giấy chứng nhận		Nêu cụ thể
6	Thời hạn bảo hành kể từ phát hành biên bản NT hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng		Nêu cụ thể
7	Các yêu cầu kỹ thuật chung		Nêu cụ thể
8	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		Nêu cụ thể
9	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24
	A. Ruột dẫn điện		
10	Vật liệu dẫn điện		Nhôm
11	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	50/8 70/11 95/16 120/19 150/19 185/24 240/32
12	Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn mạ kẽm		Đáp ứng
13	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn		Đáp ứng
14	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt		Đáp ứng
15	Bội số bước xoắn các lớp xoắn		Đáp ứng
16	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối		Đáp ứng
17	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện: Dây dẫn 50/8mm ² Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 95/16mm ² Dây dẫn 120/19mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 240/32mm ²	mm	9,5 - 10 11,2 - 11,7 - 13,8 14,8 - 15,3 - 17,2 - 22,1
18	A.1. Thông số kỹ thuật phần nhôm		
19	Số sợi nhôm/ đường kính sợi nhôm: Dây dẫn 50/8mm ² Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 95/16mm ² Dây dẫn 120/19mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 240/32mm ²	[n]/mm	6/3,2 6/3,8 6/4,5 26/2,4 24/2,8 24/3,6
20	Số lớp xoắn: Dây dẫn 50/8mm ² Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 95/16mm ² Dây dẫn 120/19mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 240/32mm ²	Lớp	1 1 1 2 2 2
21	Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ² - Dây dẫn 150/19mm ² - Dây dẫn 240/32mm ²	mm	± 0,04 ± 0,04 ± 0,05 ± 0,03 ± 0,04 ± 0,04
22	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8mm ²	N/mm ²	165

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	- Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ² - Dây dẫn 150/19mm ² - Dây dẫn 240/32mm ²		160 160 175 170 160
	Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ² - Dây dẫn 150/19mm ² - Dây dẫn 240/32mm ²	%	1,7 1,7 2,0 1,5 1,6 1,7
23	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ² - Dây dẫn 150/19mm ² - Dây dẫn 240/32mm ²	Lần	8 7 7 8 8 7
24	A.2. Thông số kỹ thuật phần thép		
25	Số sợi thép/ đường kính sợi thép: - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ² - Dây dẫn 150/19mm ² - Dây dẫn 240/32mm ²	[n]/mm	1/3,2 1/3,8 1/4,5 7/1,85 7/1,85 7/2,4
26	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 95/16mm ²	Lớp	0 0 0
	- Dây dẫn 120/19mm ² - Dây dẫn 150/19mm ² - Dây dẫn 240/32mm ²		1 1 1
27	Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn: - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ² - Dây dẫn 150/19mm ² - Dây dẫn 240/32mm ²	mm	± 0,07 ± 0,08 ± 0,08 ± 0,06 ± 0,06 ± 0,06

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
28	Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ² - Dây dẫn 150/19mm ² - Dây dẫn 240/32mm ²	N/mm ²	1.098 1.098 1.098 1.166 1.166 1.166
29	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ² - Dây dẫn 150/19mm ² - Dây dẫn 240/32mm ²	N/mm ²	1.274 1.176 1.176 1.313 1.313 1.313
	Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn:	%	4
30	Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ² - Dây dẫn 150/19mm ² - Dây dẫn 240/32mm ²	g/m ²	230 250 250 190 190 230
31	A.3. Thông số kỹ thuật của dây nhôm lõi thép		
32	Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 200C, không lớn hơn: - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ² - Dây dẫn 150/19mm ² - Dây dẫn 240/32mm ²	Q/km	0,5951 0,4218 0,3007 0,2440 0,2046 0,1182

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: Dây dẫn 50/8mm ² Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 95/16mm ² Dây dẫn 120/19mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 240/32mm ²	N	17.112 24.130 33.369 41.521 46.307 75.050
33	Dòng điện định mức Dây dẫn 50/8mm ² Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 95/16mm ² Dây dẫn 120/19mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 240/32mm ²	A	Nêu cụ thể
34	B. Màn chắn ruột dẫn		
35	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn
	Yêu cầu chế tạo		+ Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn kiểu đứng cùng lúc trong môi trường vô trùng. + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công.
36	Độ dày danh định	mm	0,6
37	C. Cách điện		
38	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên
39	Yêu cầu chế tạo		Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn kiểu đứng cùng lúc trong môi trường vô trùng
40	Độ dày danh định của lớp cách điện XLPE	mm	5,5
41	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ.	mm	5

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
42	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)
	Điện áp thử Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên) Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình) Xung (1,2/50µs)	kV	32 kV 38 kV 125 kV
43	Nhiệt độ Nhiệt độ làm việc liên tục Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)		90 oC 250oC
44	D. Vỏ bọc ngoài		
45	Vật liệu cấu tạo		HDPE màu đen bền với tia tử ngoại
46	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn kiểu đứng
47	Độ dày danh định trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2
48	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1
48	Ký hiệu trên bề mặt của lớp vỏ bọc cách điện:		
	Mực in		Màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt
50	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc) Dây dẫn 50/8mm ² Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 95/16mm ² Dây dẫn 120/19mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 240/32mm ²	mm	Nêu cụ thể
51	E. Lô cuộn cáp		
52	Đường kính lớn nhất của lô cáp		2,5 m
53	Bề rộng lớn nhất của lô cáp		1,4 m
54	Lỗ giữa của lô cáp		Gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trực có đường kính 95mm
55	Chiều dài dây quấn tối đa trên mỗi mỗi lô Đối với dây 50/8mm ² , 70/11mm ² , 95/16mm ² , 120/19mm ² , 150/19mm ² Đối với dây 240/32mm ²	m	2000 1000

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
56	Đảm bảo trong mỗi lô quần cáp chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn		Đáp ứng
57	Type test		có
58	Rountine test		có

XI. Cách điện treo 22kV

Cơ sở pháp lý:

- Quyết định số 2417/QĐ-EVNHANOI về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật cách điện đường dây cáp điện áp 22 kV, 35 kV và 110 kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

Các điều kiện chung

Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45oC
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0oC
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

Lưu ý: Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt (vượt ngoài các điều kiện giới hạn của bảng trên), các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN/EVNHANOI có liên quan.

Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

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

Các yêu cầu chung

Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):

Quy định về mẫu thử cho cái cách điện có chân (pin insulator), cái cách điện đỡ đường dây (line post insulator) và cái cách điện mũ và chân (cap and pin insulator):

Đối với thử nghiệm mẫu, có 02 loại kích cỡ mẫu được sử dụng là E1 và E2. Khi số cách điện lớn hơn 10.000 cái thì chúng được chia thành các lô bằng nhau với số lượng trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 cái. Kết quả thử nghiệm được đánh giá riêng cho từng lô.

Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mỗi lô hàng	Kích cỡ mẫu	
	E1	E2
$N < 300$	Theo thỏa thuận	
$300 < N < 2.000$	4	3
$2.000 < N < 5.000$	8	4
$5.000 < N < 10.000$	12	6

Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm điển hình, thử nghiệm mẫu phù hợp.

Quy định về mẫu thử cho chuỗi cách điện Polymer:

Đối với các thử nghiệm mẫu, sử dụng hai nhóm mẫu, E1 và E2. Nếu số lượng cách điện lớn hơn 10.000 chiếc, chúng phải được chia thành số lô tối ưu, mỗi lô gồm từ 2.000 đến 10.000 chiếc cách điện. Kết quả thử nghiệm phải được đánh giá riêng cho từng lô.

Các cách điện phải được lấy ngẫu nhiên từ lô. Bên mua có quyền thực hiện việc chọn mẫu. Các mẫu phải được tiến hành các thử nghiệm lấy mẫu tương ứng.

Các thử nghiệm lấy mẫu bao gồm:

Kiểm tra kích thước (E1 + E2)

Kiểm tra hệ thống hãm (locking system) (E2)

Kiểm tra độ kín khít của bề mặt tiếp giáp giữa các phụ kiện kim loại và thân cách điện (E2)

Kiểm tra tải cơ quy định, SML (E1)

Thử nghiệm mạ kẽm (E2)

Trong trường hợp mẫu không đạt yêu cầu đối với một thử nghiệm, quy trình thử lại phải được áp dụng theo quy định tại 12.6 của Tiêu chuẩn IEC 61109:2008.

Các cách điện thuộc nhóm mẫu E2 chỉ được đưa vào vận hành và chỉ khi thử nghiệm mạ kẽm được thực hiện bằng phương pháp từ tính.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mỗi lô hàng	Kích cỡ mẫu	
	E1	E2
$N \leq 300$	Theo thỏa thuận	
$300 < N \leq 2.000$	4	3
$2.000 < N \leq 5.000$	8	4
$5.000 < N \leq 10.000$	12	6

Các quy định về thử nghiệm các hạng mục từ mục [1] đến mục [5] trên áp dụng các nội dung trong Điều 12 của Tiêu chuẩn IEC 61109:2008.

Yêu cầu về thử nghiệm các loại cách điện

Cách điện kiểu có chân (pin insulator), kiểu đỡ đường dây (line post insulator) hoặc kiểu có mũ và chân (cap and pin insulator), làm bằng vật liệu gốm (ceramic)

material), hoặc thủy tinh ủ (annealed glass), hoặc thủy tinh tôi (toughened glass) phải được thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm điển hình và thử nghiệm mẫu theo Tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1.

Cách điện làm bằng vật liệu Polymer phải được thử nghiệm theo một hoặc đồng thời trong các tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952, IEC 62217.

Các hạng mục thử nghiệm đối với bộ cách điện treo (cách điện mũ và chân (cap and pin insulator)): Áp dụng các nội dung quy định trong Bảng 1 dưới đây:

Bảng 1 - Bảng tham khảo chéo đối với cách điện kiểu treo (string insulator units) (IEC60383-1, TCVN 7998-1:2009)

Loại cái cách điện (Insulator type)		Bộ cách điện kiểu treo (string insulator units)			
Loại bộ cách điện treo		Có mũ và chân (cap and pin)		Thanh dài (long rod)	
Vật liệu		Vật liệu gốm (Ceramic material)	Thủy tinh tôi (Toughened glass)	Vật liệu gốm (Ceramic material)	
Cấp (Class)		B	B	A	B
THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH (TYPE TESTS)	Kiểm tra kích thước (Verification of the dimensions)	10	10	10	10
		17			
	Thử nghiệm điện áp chịu xung sét điều kiện khô (Dry lightning impulse withstand voltage)	1SS 1)	1SS 1)	1 hoặc 1SS 1)	1 hoặc 1SS 1)
		13, 34, 35			
	Thử nghiệm điện áp chịu thử tần số công nghiệp điều kiện ướt (Wet power frequency withstand voltage)	1SS 1)	1SS 1)	1 hoặc 1SS 1)	1 hoặc 1SS 1)
		14, 34, 35			
	Thử nghiệm tải gây hỏng về nhiệt – cơ (Electromechanical failing load test)	10			5
		18, 33.1			18, 33.1
	Thử nghiệm tải gây hỏng về cơ (Mechanical failing load test)		10	5	
			19.2, 19.4, 33.1		
	Thử nghiệm tính năng nhiệt – cơ (Thermal-mechanical)	10	10	5	5
		20, 33.1			

Loại cái cách điện (Insulator type)		Bộ cách điện kiểu treo (string insulator units)			
Loại bộ cách điện treo		Cột mũ và chân (cap and pin)		Thanh dài (long rod)	
Vật liệu		Vật liệu gốm (Ceramic material)	Thủy tinh tôi (Toughened glass)	Vật liệu gốm (Ceramic material)	
Cấp (Class)		B	B	A	B
	performance test)				
THỬ NGHIỆM MẪU (SAMPLE TESTS)	Kiểm tra kích thước (Verification of dimensions) 3)	E1&E2	E1&E2	E1&E2	E1&E2
		17			
	Kiểm tra độ dịch chuyển (Verification of displacements)	E1&E2	E1&E2	E1&E2	E1&E2
		21			
	Kiểm tra hệ thống hãm (Verification of the locking system) 4)	E2	E2	E2	E2
		22			
	Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test)	E1&E2		E1&E2	E1&E2
		23.1		23.1	
	Thử nghiệm tải gây hỏng về điện – cơ (Electromechanical failing load test)	E1			E1
		18, 33.2			18, 33.2
	Thử nghiệm tải gây hỏng về cơ (Mechanical failing load test)		E1	E1	
			19.2, 19.4, 33.2		
	Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test)		E2		
			24		
	Thử nghiệm chịu đánh thủng (Puncture withstand test)	E2	E2		E2
		15			15
	Thử nghiệm trạng thái xốp (Porosity test)	E1		E1	E1
		25		25	
		E2	E2	E2	E2

Loại cái cách điện (Insulator type)		Bộ cách điện kiểu treo (string insulator units)			
Loại bộ cách điện treo		Có mũ và chân (cap and pin)		Thanh dài (long rod)	
Vật liệu		Vật liệu gốm (Ceramic material)	Thủy tinh tôi (Toughened glass)	Vật liệu gốm (Ceramic material)	
Cấp (Class)		B	B	A	B
	Thử nghiệm mạ kẽm (Galvanizing test) 1	26			
THỬ NGHIỆM THƯỜNG XUYÊN (ROUTINE TESTS)	Kiểm tra bằng mắt thường xuyên (Routine visual inspection)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)
		27			
	Thử nghiệm cơ thường xuyên (Routine mechanical test)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)
		28			
	Thử nghiệm điện thường xuyên (Routine electrical test)	Tất cả (All)			Tất cả (All)
		16			16
<p>1) 1SS = Thử nghiệm cần tiến hành trên một chuỗi ngắn (Test to be carried out on one short standard string)</p> <p>2) 1 hoặc 1SS = Thử nghiệm cần tiến hành trên một cái cách điện hoặc một chuỗi ngắn</p> <p>3) E1 và E2 đối với ghép nối tiêu chuẩn, các kích thước khác chỉ dùng E2 (Xem điều 17 (E1 and E2 for coupling gauging, other dimensions E2 only. See Clause 17))</p> <p>4) Nếu thuộc đối tượng áp dụng (When applicable).</p> <p>Ghi chú: Các ký tự chữ số trong bảng là điều khoản tham chiếu trong tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan (IEC60383-1, TCVN 7998-1:2009).</p>					

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

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

Nhà thầu phải cung cấp các tài liệu liên quan đến kết quả thử nghiệm và năng lực Phòng thí nghiệm sau đây:

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

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

Đối với thử nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 1, Điều 2 của Yêu cầu kỹ thuật này dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng.

Yêu cầu về cung cấp hồ sơ, tài liệu kỹ thuật:

Cái cách điện, chuỗi cách điện và phụ kiện gắn liền trên cái/chuỗi cách điện 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 thí nghiệm.

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

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, 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.

Cách điện đường dây 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 (ty sứ, các bulông, ...) 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 với bề dày tối thiểu là 85 μm .

Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.

Đóng gói cách điện: Cách điện phải được đóng gói trong các bao gói sao cho cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

Chuỗi cách điện treo thủy tinh cấp điện áp 22 kV

Mô tả chung:

a. Chuỗi cách điện treo thủy tinh là sản phẩm được tạo thành từ các bát cách điện thủy tinh và các phụ kiện chuỗi cách điện; bát cách điện là cách điện loại B, có thể sử dụng loại có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket) hoặc loại có khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue).

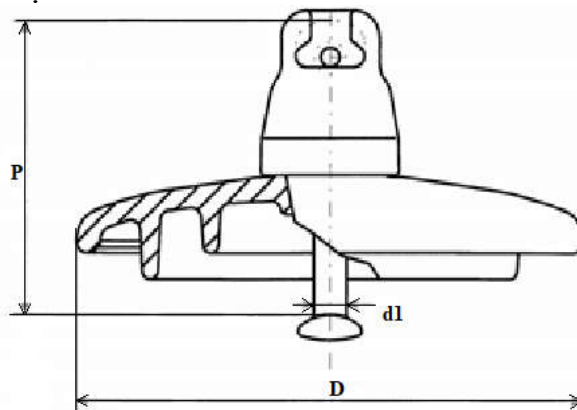
b. Vật liệu chế tạo: Thủy tinh ủ (annealed glass) hoặc Thủy tinh tôi (toughened glass; có tên gọi khác là thủy tinh cường lực).

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

d. Phụ kiện chuỗi cách điện:

- Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85 μm . Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.
- Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v.
- Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.
- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của bát cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.
- Các phụ kiện đỡ, hãm trực tiếp với dây dẫn, cáp điện (như khóa đỡ, khóa néo v.v.) phải được lựa chọn để phù hợp với từng loại dây dẫn, cáp điện; vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa không gây tổn hại cho dây trong suốt quá trình vận hành. Đối với dây dẫn có lớp ngoài cùng bằng nhôm thì các khóa đỡ phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5$ mm hoặc bằng dây bảo vệ hợp kim nhôm (Armour Rod). Đối với khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5$ mm.
- Các chốt bị, chốt ngang (như chốt ngang của khóa đỡ dây, khóa néo dây, mắt nối kép v.v.) phải làm bằng thép không gỉ, chịu mài mòn cao (mác thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).
- Chuỗi cách điện phải có các vòng kẽm chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.

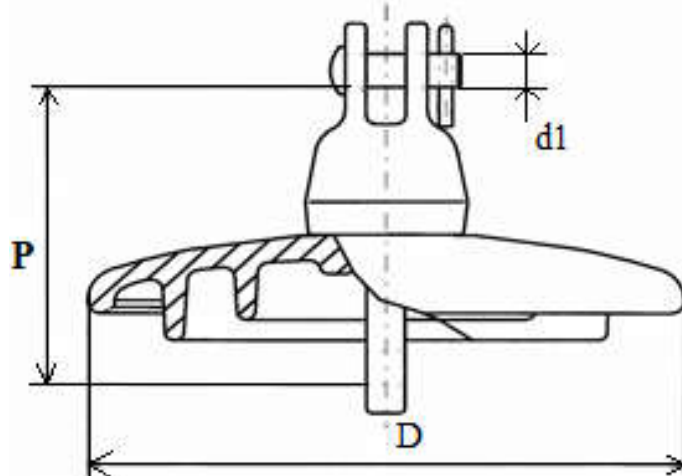
e. Các loại bát cách điện:



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

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

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



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

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

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

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

+ U: Cách điện treo, thủy tinh.

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

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

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

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

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

Tiêu chuẩn chế tạo:

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

Yêu cầu về thử nghiệm:

Áp dụng các nội dung tương ứng đã quy định tại khoản 2, Điều 2 của Yêu cầu kỹ thuật này.

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chuỗi cách điện treo thủy tinh cấp điện áp 22 kV

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			(ii) Khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue, IEC 60471)
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh ủ (annealed glass) hoặc Thủy tinh tôi (toughened glass).
	Kích thước:		Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1, bảng 1.2)
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	Nêu cụ thể
	+ Đường kính	mm	Nêu cụ thể
	+ Chiều dài dòng rò	mm	Nêu cụ thể
4.3	Độ bền điện:		
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	> 70
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	> 40
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	> 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	> 120
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện treo	kN	Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1, bảng 1.2)
	Chuỗi cách điện néo	kN	Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1, bảng 1.2)
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
5.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Gu-dông treo chuỗi		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Móc treo chữ U		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa đỡ dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế
5.2	Chuỗi cách điện néo:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Mắt nối điều chỉnh		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối đơn		
	Mắt nối kép		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Mắt nối lắp ráp		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa néo dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế

XII. Ghép nhôm AC 50 - 240 loại 3 bulông

1. Tiêu chuẩn áp dụng

Tiêu chuẩn sau đây được áp dụng:

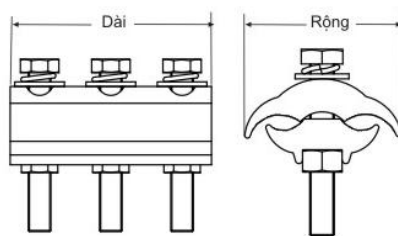
TCVN 197-2002,

IEC 61284: Đường dây trên không - Yêu cầu và thử nghiệm cho các phụ kiện và các tiêu chuẩn tương đương

2. Thông tin chung

- Vật liệu làm bằng đồng, nhôm (chất lượng đảm bảo để khi vận chuyển không vỡ gập).

- Ghép được bắt bằng ba bu lông M 12x60, có gờ để chống xoay Ê cu và có long đen vĩnh.



- Ghép sử dụng để nối dây có tiết diện từ 50mm² ÷ 240mm².

3. Yêu cầu chi tiết

SẢN PHẨM	dài x rộng	ĐVT	Số Bulông	Bulông
Ghép trần nhôm đa năng A50-240	75 x 63	mm ²	3	12x60

- Ghép trần nhôm, dùng cho dây nhôm trần lõi thép (ACSR), đầu dây giữa dây nhôm và dây trần có thể dễ dàng kết nối giữa dây tiết diện 50mm² và dây tiết diện 240mm².

- Ghép bọc nhôm, dùng cho dây nhôm bọc lõi thép (ACSR/XLPE/HDPE), đầu dây giữa dây nhôm bọc và dây nhôm bọc có thể dễ dàng kết nối giữa dây tiết diện 50mm² và dây tiết diện 240mm².

- Ghép bọc đồng, dùng cho dây đồng bọc (CU/XLPE/PVC), đầu với dây đồng bọc (CU/XLPE/PVC) có thể dễ dàng kết nối giữa dây tiết diện 50mm² và dây tiết diện 240mm².

- Ghép bọc đồng-nhôm, dùng cho dây đồng bọc (CU/XLPE/PVC) đầu với dây nhôm bọc lõi thép (ACSR/XLPE/HDPE) có thể dễ dàng kết nối giữa dây tiết diện 50mm² và dây tiết diện 240mm².

4. Thử nghiệm

- Thử nghiệm xuất xưởng:

Phải có biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn TCVN 197-2002 hoặc tương đương, bao gồm các hạng mục:

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

Đo kích thước

Kiểm tra việc ghi nhãn

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

- Thử nghiệm điển hình

Phải có biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 197-2002 hoặc tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra kích thước (Dimensions)

- Suất kéo đứt (Tensile strength)

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

XIII. Ghép MV-IPC 120mm² 120mm² (2 bu lông)

Ghép MV-IPC 150mm² 120mm² (2 bu lông)

Văn bản áp dụng: Tờ trình 5999/TTr-AT ngày 15/10/2020 của Ban An Toàn – EVNHANOI về việc thí điểm tiêu chuẩn kỹ thuật phụ kiện dây ACSR bọc cách điện 22kV

Phạm vi

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho kẹp răng (Ghép nối) dùng để đầu nối từ cáp ACSR bọc cách điện XLPE đến đường cáp nhánh tại vị trí néo (2 đầu chuỗi cách điện polymer hoặc thủy tinh) trên đường dây có cấp điện áp đến 22kV

Tiêu chuẩn áp dụng:

Sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn AS/NZS 4396:1999, IEC 60695-2-11: 2000, HN 33-S-63, BSEN 50397-2: 2009, TCVN 3624: 1981, UL 94-1998, AS TME 1252-98, hoặc các tiêu chuẩn tương đương

Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm:

Thử nghiệm thường xuyên.

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn nêu trong II hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan và mối ép giữa dây và mỏ phóng.
- Thử lực xiết bu lông bứt đầu.
- Thử vật liệu thân ghép nối (chống cháy)

Thử nghiệm điển hình.

Nhà thầu phải xuất trình theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn nêu trong II hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

2.1. Đối với cáp nối

- Thử nghiệm độ bền cơ (mechanical test)
- Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước (dielectric strength and watertightness test)
- Thử chống ăn mòn trong môi trường sương muối
- Thử lão hóa về điện (electrical ageing test), 500 chu kỳ.
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise).
- Khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch.
- Thử lão hóa về thời tiết (tia UV 5000h)
- Thử vật liệu thân kẹp (chống cháy).

2.2. Đối với cáp nối có lắp đặt với dây nhánh hoàn chỉnh

- Thử xoắn momen xoắn bút đầu bu long.
- Thử lực kéo trên dây dẫn chính.
- Thử nghiệm mẫu ở nhiệt độ thấp.
- Thử chịu đựng dòng ngắn mạch 10kA/s.

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

Biên bản thử nghiệm điển hình xuất trình phải thực hiện trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào với điều kiện là:

- Biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện trên sản phẩm có cùng nhà sản xuất, nước sản xuất và họ/chủng loại với sản phẩm chào trong hồ sơ dự thầu.
- Biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện trên sản phẩm có đặc tính kỹ thuật tương đương hoặc tốt hơn (cỡ dây lớn hơn, dòng điện lớn hơn, điện áp lớn hơn...) đặc tính kỹ thuật của sản phẩm chào trong hồ sơ dự thầu.

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

Thử nghiệm nghiệm thu:

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy 1 mẫu trong lô hàng để thử nghiệm tại một trung tâm thử nghiệm độc lập. Mẫu sẽ được hai bên ký và dán niêm phong gửi đến một trung tâm thử nghiệm độc lập, toàn bộ chi phí cho việc thử nghiệm do bên bán chịu.

Số lượng mỗi nối dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số mỗi nối kẹp chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- Thử điện trở tiếp xúc của kẹp răng (ghép) khi xiết bết đầu bu long với cáp ACSR bọc XLPE với chiều dày lớp cách điện < 6,5mm.
- Thử nghiệm khả năng chịu dòng ngắn mạch của bộ mỏ phóng sau khi gắn hoàn chỉnh.
- Thử nghiệm chống cháy vật liệu thân ghép.

STT	Mô tả	Yêu cầu
A	GHÍP NỐI	
1	Nhà sản xuất	Khai báo bởi nhà thầu
2	Nước sản xuất	Khai báo bởi nhà thầu
3	Mã hiệu	Khai báo bởi nhà thầu
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	Đáp ứng theo yêu cầu trong phần II hoặc tương đương
6	Loại	Ghép là loại có 02 bu long, được thiết kế dùng để đấu nối từ cáp trung áp ACSR bọc XLPE có bề dày cách điện 8-11 mm đến mỏ phóng điện bằng kim loại có đường kính từ 18 đến 25mm, dẫn điện bằng mối nối lưỡng kim, vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...
7	Thân kẹp	Vật liệu làm bằng nhựa nhựa có gia cường sợi thủy tinh và phải chống cháy, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa, ăn mòn phù hợp với môi trường nắng nóng và muối biển.
8	Bu long	Bu long, vòng đệm làm bằng vật liệu thép mạ kẽm nhúng nóng, Thân có cấu tạo xiết bết đầu đảm bảo lực xiết sao cho lưỡi ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng các tao dây trong ruột dẫn điện.
9	Lực xiết bu long bết đầu	45-55Nm
10	Số lượng bu long	2 bu long M 10

STT	Mô tả	Yêu cầu
11	Lưỡi ngàm	Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc và được đúc liền vào thân kẹp, bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi ôm chặt vào lưỡi ngàm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn.
12	Tiết diện danh định của dây dẫn	35-240mm ²
13	Dòng định mức của kẹp	$\geq 450A$
14	Độ tăng nhiệt khi mang dòng điện định mức	$\leq 80^{\circ}C$
15	Độ bền điện môi và chống thấm nước ở 50Hz trong 1 phút, trong nước (kẹp IPC phải được ngâm trong nước 30 phút trước khi thử nghiệm)	Đến 22kV
16	Nắp bịt đầu cáp	Làm bằng vật liệu nhựa PA, có mỡ chống thấm và cách điện bên trong. Nắp bịt liên kết với thân kẹp bằng rãnh cài. Nắp bịt đầu cáp này không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.
17	Nhiệt độ môi trường cực đại	50 ⁰ C
18	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	100%
19	Ghi nhãn	Kẹp phải được ghi nhãn với các nội dung sau:
		- Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất
		- Tiết diện lớn nhất/nhỏ nhất của dây chính và dây rẽ...
		- Phải thể hiện rõ (ngày) tháng, năm sản xuất ...
		- Việc ghi nhãn phải được khắc nổi trên thân kẹp, tránh phai mờ trong quá trình vận hành

STT	Mô tả	Yêu cầu
20	Bao gói	Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
21	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu phần III
22	Catalog	Kèm theo hồ sơ dự thầu
23	Danh sách bán hàng như qui định trong phần thương mại	Kèm theo hồ sơ dự thầu
24	Mẫu chào	Kèm theo mỗi loại một mẫu khi dự thầu