

## Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

### I. Yêu cầu về kỹ thuật chung

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

- + Văn bản số 1424/EVNNPC-VT+KT ngày 17/4/2018 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc tăng cường quản lý chất lượng VTTB;
- + Văn bản số 342/EVNNPC-KT ngày 23/1/2019 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc kiểm soát chất lượng và quản lý vận hành đầu cáp, hộp nối cáp trung cao thế;
- + Văn bản số 1983/EVNNPC-KT ngày 16/5/2019 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc triển khai vận hành lưới điện 22kV theo chế độ 3 pha 4 dây và 1 pha 2 dây nối đất lặp lại;
- + Quyết định số 4048/EVNNPC-KT ngày 16/9/2019 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc quy định lấy mẫu thử nghiệm xác suất, kiểm soát chất lượng mua sắm tập trung VTTB;
- + Căn cứ văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 09/6/2021 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc quy định bổ sung về kiểm soát chất lượng VTTB trước khi lắp đặt.
- + Văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới;
- + Văn bản số 1409/EVNNPC-KT ngày 29/3/2022 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc hướng dẫn áp dụng chiều dài đường rò cách điện thay thế văn bản số 714/EVNNPC-KT;
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van điện áp 22, 35 và 110 kV ban hành theo quyết định số 110/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV ban hành theo quyết định số 112/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV ban hành theo quyết định số 106/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện, bao gồm đầu cáp, hộp nối cáp các loại ban hành theo quyết định số 114/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến điện áp 22, 35 và 110 kV ban hành theo quyết định số 104/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến dòng điện 22, 35 và 110 kV ban hành theo quyết định số 105/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- + Căn cứ Quyết định 96/QĐ-EVN ngày 05/9/2023 Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- + Căn cứ Quyết định số 97/QĐ-EVN ngày 05/9/2023 ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật Recloser điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- + Căn cứ Quyết định số 98/QĐ-EVN ngày 05/9/2023 Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt có tải điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

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

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

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

Điều kiện của môi trường làm việc:

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

## 2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định (kV)	35	22	10&6
Loại hệ thống	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây và 3 pha 4 dây	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Cách ly	N.đất trực tiếp	Cách ly
Điện áp làm việc lớn nhất (kV)	40,5/38,5	24	12&7,2
Tần số (HZ)	50	50	50
Chịu dòng ngắn mạch lớn nhất/giây (kA/s)	20/1	25/3	25/1
Chịu dòng đóng ngắn mạch (kA)	20	20	20
Chiều dài dòng rò tối thiểu (mm/kV)	25	25	25

### Ghi chú:

- Chiều dài dòng rò của cách điện đối với khu vực ô nhiễm nặng, bụi bẩn, hay ở độ cao lắp đặt lớn hơn 1000m có thể tăng chiều dài dòng rò lên mức 31mm/kV.

- Với các thiết bị lắp đặt ở độ cao trên 1000m (hoặc ở khu vực thường xuyên có nhiệt độ môi trường dưới 0<sup>0</sup>C) được thiết kế riêng cho từng khoảng cao độ lắp đặt. Khi đó các tiêu chuẩn về mức cách điện, áp lực vỏ thiết bị, chế độ làm mát, ... được điều chỉnh cho phù hợp.

### 3. Quy định chung khác:

- Bộ tiêu chuẩn kỹ thuật này được xây dựng với các yêu cầu kỹ thuật, công nghệ và cấu hình ở mức cơ bản. Trong quá trình áp dụng, tùy thuộc vào từng điều kiện cụ

thể cho phép lựa chọn áp dụng các tiêu chí ở mức cao hơn và/hoặc bổ sung thêm các chức năng, thông số kỹ thuật khác cho phù hợp với yêu cầu thực tế.

## II. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị

### 1. Cấp ngầm trung thế 3 pha:

**\* Áp dụng theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021**

#### **a. Thông số cáp AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC/W 12/20(24)kV-3x300 sqmm:**

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng		- Tiêu chuẩn 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021
5	Cấu trúc cáp: - Ruột dẫn điện chống thấm nước. - Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. - Lớp cách điện. - Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại. - Chất độn. - Lớp bọc bên trong (inner covering). - Lớp bọc phân cách (separation sheath). - Áo giáp. - Lớp vỏ bọc bên ngoài.		Nêu rõ
6	Công nghệ sản xuất: Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn		Nêu rõ
7	Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp): Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng. Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.		Nêu rõ

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp		
8	Đặc tính kỹ thuật của cáp		
8.1	Ruột dẫn điện: Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.		
8.2	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:		
	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm <sup>2</sup> ]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	
		Nhôm	
	300	30	Nêu rõ
8.3	Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm <sup>2</sup> ]	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km]	
		Nhôm	
	300	0,100	Nêu rõ
8.4	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng:		
	ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC) : 90 °C		Đáp ứng
9	Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện: Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện		
10	Lớp cách điện:		
	Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn		Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR		Đáp ứng
	Chiều dày cách điện		Đáp ứng
	Danh nghĩa (t <sub>n</sub> ): Đối với cáp 12/20kV: 5,5 mm.		Đáp ứng
	Chiều dày nhỏ nhất (t <sub>min</sub> ) không		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	được thấp hơn $t_{\min} \geq 0,9 t_n - 0,1$ Chiều dày lớn nhất ( $t_{\max}$ ) phải đáp ứng $(t_{\max} - t_{\min}) / t_{\max} \leq 0,15$ Ghi chú: $t_{\max}$ và $t_{\min}$ được đo ở cùng một mặt cắt ngang		
11	Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp đối với điện áp 22kV:		
11.1	Điện áp định mức		12 kV ( $U_0$ )/20 kV
	Điện áp cao nhất của hệ thống		24 kV
11.2	Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$ :		
	Thử nghiệm điển hình		05 pC
	Thử nghiệm thường xuyên		10 pC
11.3	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
	Thử nghiệm thường xuyên		$3,5U_0$ trong 05 phút
	Thử nghiệm điển hình		$4U_0$ trong 04 giờ
	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)		125 kV
13	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện chế độ làm việc bình thường °C:		
	Polyetylen khâu mạch (XLPE) 90°C		Đáp ứng
	Cao su etylen propylen (EPR) 90°C		Đáp ứng
14	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện chế độ ngắn mạch (thời gian tối đa 5s):		
	Polyetylen khâu mạch (XLPE) 250°C		Đáp ứng
	Cao su etylen propylen (EPR) 250°C		Đáp ứng
15	Màn chắn cách điện:		
15.1	Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại		Đáp ứng
15.2	Lớp phi kim loại phải được đùn trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được		Đáp ứng
15.3	Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại		
15.4	Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước		Đáp ứng
15.5	Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước		Đáp ứng
16	Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng		Đáp ứng
	Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau		
	Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại		
17	Lớp bọc phân cách:		
	Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đun		Đáp ứng
	Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong		Đáp ứng
	Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại		Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo: PVC		
	Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp		
	Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần		

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimé		
	Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm)		
20	Áo giáp bằng dải băng kép:		Đáp ứng
	Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng		Đáp ứng
	Vật liệu: + Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm		Đáp ứng
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện		Đáp ứng
	Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp		Đáp ứng
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]	Chiều dày của dải băng [mm]	Đáp ứng
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ
		30	0,2
	30	70	0,5
	70		0,8
	Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau: Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm		
	Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.		Đáp ứng
21	Lớp vỏ bọc bên ngoài:		
	- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	được định hình bằng phương pháp đùn.		
	- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2		Đáp ứng
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài		Đáp ứng
	Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm		Đáp ứng
	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $20x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp		Đáp ứng
	<p>* Ký hiệu cáp:</p> <p>Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ:</p> <p>- Cấp điện áp “12/20kV” vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Al-” + “3x” tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm<sup>2</sup>] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.</p> <p>- Đánh dấu chiều dài:</p> <p>+ Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.</p> <p>+ Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng</p>		Đáp ứng
22	Các yêu cầu về thử nghiệm		
	- Đối với cáp ngầm 22kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014.		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
23	<p>Trường hợp thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện theo IEC 60502-2:2014, các hạng mục thử nghiệm được thực hiện như sau:</p>		Đáp ứng
23.1	<p>* Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đo điện trở ruột dẫn.</li> <li>- Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U<sub>0</sub>).</li> <li>- Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U<sub>0</sub> trong 05 phút).</li> <li>- Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable)</li> </ul>		Đáp ứng
23.2	<p>* Thử nghiệm điển hình (type test):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U<sub>0</sub>) phải được ghi lại.</li> <li>+ Đo tgδ.</li> <li>+ Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U<sub>0</sub>) phải được ghi lại.</li> <li>+ Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U<sub>0</sub> trong 15 phút).</li> <li>+ Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U<sub>0</sub>).</li> </ul> </li> </ul>		Đáp ứng
23.3	<p>* Thử nghiệm không điện:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đo chiều dày cách điện.</li> <li>- Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kê lớp bọc bên trong).</li> <li>- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.</li> <li>- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.</li> <li>- Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các</li> </ul>		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	<p>mảnh cáp hoàn chỉnh.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.</li> <li>- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại.</li> <li>- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).</li> <li>- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.</li> <li>- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).</li> <li>- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).</li> <li>- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).</li> <li>- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).</li> <li>- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).</li> <li>- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.</li> <li>- Thử nghiệm chống thấm nước.</li> </ul>		
	<p>Yêu cầu về thử nghiệm mẫu bước 2 theo hướng dẫn tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 trong đó::</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô <math>\leq 2</math> lô: Lấy ít nhất 1 mẫu.</li> <li>+ Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu.</li> <li>+ Với chủng loại hàng có số lượng ít (cáp <math>\leq 100m</math>) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.</li> </ul>		Đáp ứng

**\* Bảng thông số chi tiết Cáp ngầm loại AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-24kV-3x300mm<sup>2</sup>**

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Cáp 3 pha XLPE 22kV- ruột nhôm		

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
2	Nhà sản xuất		
3	Lõi dẫn điện		Nhôm
4	Số và tiết diện danh định của lõi cáp	mm <sup>2</sup>	3x300
5	Điện áp định mức U <sub>0</sub> /U(U <sub>max</sub> )	kV	12/20(24)
6	Số sợi nhôm của lõi cáp	sợi	37
7	Đường kính ngoài gần đúng	mm	92,0
8	Đường kính lớn nhất của lõi cáp	mm	21,6
9	Độ dày danh định của lớp bán dẫn trong	mm	Nêu rõ
10	Loại vật liệu cách điện		XLPE
11	Độ dày danh định của lớp cách điện	mm	Nêu rõ
12	Độ dày danh định của lớp bán dẫn ngoài	mm	Nêu rõ
13	Tiết diện của lớp màn chắn đồng	mm <sup>2</sup>	≥25
14	Loại vật liệu của vỏ bọc		PVC/PE
15	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong	mm	Nêu rõ
17	Độ dày của lớp vỏ bọc bên ngoài	mm	Nêu rõ
18	Nhiệt độ định mức tối đa của dây dẫn	°C	90
19	Khả năng mang tải	A	Nêu rõ
20	Điện trở một chiều của dây dẫn tại t = 20°C	Ω/km	≤ 0,1
21	Chiều dài cáp tối đa trên lô cuộn cáp	m	Nêu rõ
22	Đường kính mặt bích tối đa trên lô cuộn cáp	m	Nêu rõ
23	Trọng lượng tối đa toàn bộ lô cuộn cáp	kg	Nêu rõ

2. Dây nhôm AL/PVC/0,6/1kV (dây AV):

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5935-1:2013; IEC 60502-1:2009, TCVN

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			6610-3 : 2000; IEC 60502-1; TTCVN6612/ IEC60228 và tiêu chuẩn khác tương đương
6	Điện áp tiêu chuẩn:	kV	0,6/1
7	Loại		Nhôm
8	Số và tiết diện danh định của dây dẫn	mm <sup>2</sup>	
	AL/PVC/0,6/1kV-50mm2		50
9	Loại vật liệu cách điện		PVC
9	Chiều dày danh nghĩa của cách điện	mm	
	AL/PVC/0,6/1kV-50mm2 (Theo TCVN 5935-1:2013; IEC 60502-1:2009)		≥1,4
10	Điện trở tối đa dây dẫn ở T <sup>0</sup> =20 <sup>0</sup> C	(Ω/km)	
	AL/PVC/0,6/1kV-50mm2		0,641
11	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu bước 2 theo hướng dẫn tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 trong đó: + Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lô: Lấy ít nhất 1 mẫu. + Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu. + Với chủng loại hàng có số lượng ít (cáp ≤100m) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.		Đáp ứng

### 3. Cáp đồng 24kV\_Cu/XLPE/PVC 1x50mm2:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013 hoặc tương đương
5	Loại		Đồng
6	Số sợi dây đồng	sợi	Nêu cụ thể
7	Tiết diện danh định của lõi cáp	mm <sup>2</sup>	50

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
8	Điện áp định mức $U_0/U_{đm}(Um)$	kV	12/20(24)
9	Độ dày danh định của lớp cách điện chính XLPE	mm	5,5
	Độ dày danh định của lớp cách điện PVC	mm	1,6
10	Ruột dẫn bên tròn cấp 2 ép chặt theo TCVN 6612:2007, IEC 60228		Đáp ứng
11	Trọng lượng toàn bộ dây	kg/km	Nêu cụ thể
12	Trọng lượng lõi dẫn đồng	kg/km	Nêu cụ thể
13	Điện trở ở 20 °C	$\Omega/km$	0,387
14	Chiều dài dây bọc tối đa trên lô cuộn dây	m	Nêu cụ thể
15	Đường kính mặt bích tối đa trên lô cuộn dây	m	Nêu cụ thể
16	Trọng lượng tối đa toàn bộ lô cuộn dây	kg	Nêu cụ thể
17	Thử nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng
18	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu tại đơn vị thí nghiệm có uy tín được chủ đầu tư chấp thuận: + Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô $\leq 2$ lô: Lấy ít nhất 1 mẫu. + Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu. + Với chủng loại hàng có số lượng ít (cáp $\leq 100m$ ) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.		Đáp ứng

#### 4. Sứ cách điện đứng:

\* Áp dụng theo Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

##### a. Sứ cách điện đứng 22kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn chế tạo:		Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
6	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post/Pin Post
7	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 24$
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	$\geq 25$
9	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	$\geq 85$
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	$\geq 65$
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 150$
14	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150
15	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	$\geq 100$
16	Đường kính ty sứ	mm	20
17	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ
18	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ
19	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.
20	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
21	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có
22	Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test): Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau: - Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection). - Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test). - Thí nghiệm điện (Routine electrical		Đáp ứng

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).		
23	<p>Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).</li> <li>- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).</li> <li>- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.</li> <li>- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).</li> <li>- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).</li> </ul>		Đáp ứng
24	<p>Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).</li> <li>- Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).</li> <li>- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).</li> <li>- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phân kim loại (Galvanizing test) (E2).</li> </ul>		Đáp ứng



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	<p>của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.</p> <p>+ 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 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: <math>50+(DxF)/1500</math>. Trong đó: D, F được xác định như trên.</p>		
25.3	<p>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.</p>		Đáp ứng
25.4	<p>Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.</p>		Đáp ứng
25.5	<p>Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.</p>		Đáp ứng
25.6	<p>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.</p>		Đáp ứng
25.7	<p>Yêu cầu về thử nghiệm mẫu theo hướng dẫn tại văn bản</p>		Đáp ứng

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	3029/EVNNPC-KT ngày 09/06/2021 (bắt buộc đối với chủng loại hàng có số lượng lớn đối với khối lượng $\leq 100$ quả không yêu cầu lấy mẫu) bao gồm hạng mục kiểm tra khuyết tật, đo chiều dài đường rò, thử điện áp chịu xung sét, thử nghiệm điện áp đánh thủng, thử nghiệm phóng điện khô, thử nghiệm phóng điện ướt, đo chiều dày lớp mạ của phần kim loại phụ kiện mạ)		

5. Cách điện chuỗi thủy tinh:

\* Áp dụng theo Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

**- Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
2	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
3	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
4	Độ ẩm cực đại	%	100	
5	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1000	
6	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22
2	Sơ đồ nối		3 pha
3	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
4	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 24$
5	Tần số	Hz	50

**a. Yêu cầu chung:**

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

**b. 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 85µm.

- 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 xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

**c. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):**

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:

<b>Số lượng mỗi lô hàng</b>	<b>Kích cỡ mẫu</b>
$N \leq 300$	Theo thỏa thuận
$300 < N \leq 2.000$	4
$2.000 < N \leq 5.000$	8
$5.000 < N \leq 10.000$	12

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 thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.

**d. Mô tả chung:**

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

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

- Phụ kiện chuỗi cách điện:

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

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

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

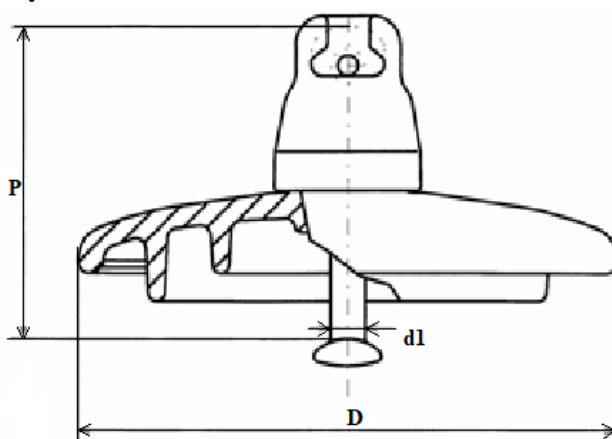
- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá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

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

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

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

**\* 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 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
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U 70 BS	70	255	127	295	16

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

+ U: Cách điện treo, thủy tinh.

- + B: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn.
- + S: Loại bát cách điện ngắn.
- + Phần số: Chỉ tải trọng phá hủy cơ khí hay cơ điện (kN).

**e. 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.

**f. Yêu cầu về thí nghiệm:**

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

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

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

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

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

- Kiểm tra kích thước (Verification of the dimensions) (E1+E2).
- Kiểm tra độ dịch chuyển (Verification of the displacements) (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (Verification of the locking system) (E2).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test)(E1).

- Thí nghiệm tải phá hủy cơ học (Mechanical failing load test) (E1).
- Thí nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.
- Thí nghiệm đánh thủng cách điện (Puncture withstand test) (E1).
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1).

Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

**g. Bảng thông số kỹ thuật:**

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 (ii) Khớp nối kiểu chót bi (Clevis and Tongue, IEC 60471)
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)
	Kích thước:		Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1)
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	Chi tiết theo bảng (bảng 1.1)
	+ Đường kính	mm	Chi tiết theo bảng (bảng 1.1)
	+ Chiều dài dòng rò chuỗi thủy tinh	mm	Chi tiết theo bảng (bảng 1.1)
4.3	Độ bền điện:		
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	$\geq 70$
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	$\geq 40$

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
	Điện áp chịu đựng xung sét	kV <sub>peak</sub>	≥ 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kV <sub>rms</sub>	≥ 120
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện	kN	Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1)
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 phù hợp đồng bộ chuỗi sứ
	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	
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 phù hợp đồng bộ chuỗi sứ
	Mắt nối điều chỉnh		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối đơn		
	Mắt nối kép		
	Mắt nối lắp ráp		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa néo dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	3 bát với cấp điện áp 22kV

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
6	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu theo quy định tại đơn vị thí nghiệm có uy tín được chủ đầu tư chấp thuận (bắt buộc đối với chủng loại hàng có số lượng lớn đối với khối lượng $\leq 100$ bát không yêu cầu lấy mẫu) bao gồm hạng mục kiểm tra khuyết tật, đo chiều dài đường rò, thử điện áp chịu xung sét, thử nghiệm điện áp đánh thủng, thử nghiệm phóng điện khô, thử nghiệm phóng điện ướt, đo chiều dày lớp mạ của phần kim loại phụ kiện mạ)		Đáp ứng

6. Cột bê tông ly tâm:

\* áp dụng theo TCVN 5847:2016.

<b>TT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
1	Yêu cầu chung		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5847:2016 hoặc tương đương
2	Vật liệu		Bê tông cốt thép
3	Đường kính ngọn cột		
	NPC-I-14-190-11	mm	190
	NPC-I-16-190-11	mm	190
	NPC-I-16-190-13	mm	190
	NPC-I-18-190-11	mm	190
	NPC-I-18-190-13	mm	190
	NPC-I-20-190-11	mm	190
	NPC-I-20-190-13	mm	190

<b>TT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
	NPC.I-8,5-190-4,3	mm	190
4	Đường kính góc cột		
	NPC-I-14-190-11	mm	377
	NPC-I-16-190-11	mm	403
	NPC-I-16-190-13	mm	403
	NPC-I-18-190-11	mm	430
	NPC-I-18-190-13	mm	430
	NPC-I-20-190-11	mm	456
	NPC-I-20-190-13	mm	456
	NPC.I-8,5-190-4,3	mm	Nêu rõ
5	Chiều dài của cột		
	NPC-I-14-190-11	m	14
	NPC-I-16-190-11	m	16
	NPC-I-16-190-13	m	16
	NPC-I-18-190-11	m	18
	NPC-I-18-190-13	m	18
	NPC-I-20-190-11	m	20
	NPC-I-20-190-13	m	20
	NPC.I-8,5-190-4,3	m	8,5
6	Lực đầu cột		
	NPC-I-14-190-11	kN	11,0
	NPC-I-16-190-11	kN	11,0
	NPC-I-16-190-13	kN	13,0
	NPC-I-18-190-11	kN	11,0
	NPC-I-18-190-13	kN	13,0
	NPC-I-20-190-11	kN	11,0
	NPC-I-20-190-13	kN	13,0
	NPC.I-8,5-190-4,3	kN	4,3
7	Kết cấu		
	NPC-I-14-190-11		Nêu rõ
	NPC-I-16-190-11		Nêu rõ
	NPC-I-16-190-13		Nêu rõ
	NPC-I-18-190-11		Nêu rõ
	NPC-I-18-190-13		Nêu rõ
	NPC-I-20-190-11		Nêu rõ
	NPC-I-20-190-13		Nêu rõ
	NPC.I-8,5-190-4,3		1 đoạn
8	Dung sai		
	Dài		+50 đến -10mm
	Độ thẳng		≤0,15%
9	Tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
10	Biên bản thí nghiệm điển hình cho từng chủng loại cột		Đáp ứng

#### 7. Dao cách ly 22kV:

- Đối với DCL 35kV Áp dụng theo Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/7/2019 và Quyết định số 91/QĐ-HĐTV ngày 18/8/2023 về việc sửa đổi bổ sung Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly cấp điện áp 35kV, 110 kV và 220 kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam,

- Đối với DCL 22KV Quyết định Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/02/2016 quy định tạm thời tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị, phần nội dung liên quan

##### a. Dao cách ly:

- Dao cách ly chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 62271-102.
- Dao cách ly được thiết kế phải phù hợp với bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.
- DCL được chế tạo để lắp đặt ngoài trời, 3 pha của dao được đặt trên giá đỡ bằng kim loại. Trụ dao bằng sứ hoặc cách điện rắn để cách điện và gá các lưỡi dao.
- DCL có kiểu quay ngang. Lưỡi dao cách ly các pha được liên động cơ khí với nhau thành bộ dao cách ly 3 pha nhờ các thanh truyền động.
- Các trụ cực được truyền động bằng cơ cấu dẫn động liên kết 3 pha với nhau và với cơ cấu các khớp quay chuyển hướng.

##### b. Các yêu cầu về thử nghiệm:

- Biên bản thử nghiệm thông thường (Routine test) phải được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-102 .
- Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102.

#### **Bảng thông số kỹ thuật chính của dao cách ly ngoài trời lưới 22kV**

TT	Hạng mục	ĐVT	Yêu cầu kỹ thuật
1	Nước sản xuất		
2	Nhà sản xuất		
3	Mã hiệu		
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102
5	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng
6	Chủng loại		3 pha kiểu quay ngang
7	Điện áp làm việc định mức	kV	24
8	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời
9	Tần số định mức	Hz	50

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>ĐVT</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật</b>
10	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kV <sub>rms</sub>	50
11	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs (BIL)	kV <sub>peak</sub>	190
12	Dòng điện định mức	A	≥ 630
13	Dòng điện ngắn mạch định mức (3s)	kA <sub>rms</sub>	≥ 25
14	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5
15	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10
16	Chiều dài đường rò bề mặt	mm/kV	≥ 25
17	Số lần đóng cắt cơ khí không cần bảo dưỡng	lần	10.000
18	Cơ cấu truyền động - Dao chính		- Bằng tay
19	Hộp truyền động		Có
20	Phụ kiện đi kèm		
	- Giá đỡ dao cách ly		Bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung
	- Tủ điều khiển, cần thao tác bằng tay		Có
	- Bulong, kẹp cực nối đất bằng đồng dùng dây M-120		Có
	Bộ truyền động thao tác từ dưới đất dài 8m, một tay thao tác và khung đỡ tay thao tác		Phải kèm theo, các bộ phận được làm từ thép và được mạ kẽm nhúng nóng, có vị trí khóa thao tác
	- Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn		6
	+ Vật liệu		Hợp kim nhôm đối với kẹp cực và thép không gỉ đối với bulong-đai ốc
	+ Kích thước		Phù hợp với dây dẫn
	+ Bulong kẹp cực		Bằng thép không gỉ
21	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

#### 8. Chống sét van 22kV:

\* Áp dụng theo Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
<b>I</b>	<b>Thông tin chung nhà sản xuất</b>		
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
<b>II</b>	<b>Thông tin về chế độ lưới điện</b>		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
<b>III</b>	<b>Thông số kỹ thuật của chống sét</b>		
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	$\geq 18$
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	$\geq 10$
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	$\geq 100$
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		$\geq 1,4$
<b>IV</b>	<b>Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van</b>		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 $\mu$ s)-BiL	kV	$\geq 125$
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	$\geq 50$
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	$\geq 25$
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Yêu cầu cung cấp
6	Khả năng chịu lực động	kN	Yêu cầu cung cấp
<b>V</b>	<b>Các phụ kiện khác</b>		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Bộ đếm sét có bộ hiện thị dòng rò		Nếu có
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Dải đo dòng rò: 0 - 30mA		Đáp ứng
	Số chữ số của bộ đếm sét		$\geq 5$
	Độ nhạy với xung sét	A	$\leq 200$
	Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 $\mu$ s)	kA	$\geq 100$
	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 $\mu$ 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

## 9. Thông số LBS:

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

### \* Yêu cầu chung

1. LBS phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF<sub>6</sub>, vận hành bằng động cơ, có tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt). Thiết bị có khả năng truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Nguồn điện cấp cho động cơ là 24 VDC với cấp nguồn để đầu nối tủ điều khiển và LBS.

2. LBS phải bao gồm tủ điều khiển có chứa các thiết bị SCADA như: mạch điều khiển, các ngõ tín hiệu vào/ra, khóa chọn chế độ từ xa/tại chỗ, thiết bị viễn thông v.v.

Tủ điều khiển được lắp trên thân cột điện bê tông ly tâm gần mặt đất và được kết nối với LBS bằng cáp tín hiệu điều khiển. Nguồn 24 VDC cấp cho tủ điều khiển được lấy từ ắc quy và bộ nạp được cấp nguồn từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ. Ắc quy 24 VDC, bộ nạp phải được lắp đặt sẵn trong tủ điều khiển.

3. Vỏ tủ điều khiển phải làm bằng thép không gỉ, dày tối thiểu 1 mm, cấp bảo vệ IP 54, được thiết kế thông gió và cách nhiệt để hoạt động tốt trong điều kiện làm việc dưới ánh nắng mặt trời. Cổng kết nối trên LBS, trên tủ điều khiển và cáp kết nối (giữa LBS và tủ điều khiển) được thiết kế dạng phích cắm (Plug-in), đảm bảo kín nước, chống được hơi ẩm và côn trùng xâm nhập.

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

5. LBS hoàn chỉnh phải bao gồm đầy đủ các bộ phận và phụ kiện kèm theo bao gồm: cách điện, kẹp cực đầu nối dây, nhãn thiết bị, giá lắp, bu lông, đai ốc, vòng đệm, tủ điều khiển, cáp kết nối v.v.

**\* Các yêu cầu về thử nghiệm**

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

a. Thử nghiệm độ bền điện môi cho mạch chính (Dielectric test on the main circuit).

b. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuit).

c. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).

d. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF<sub>6</sub>.

e. Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operation test).

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn tiêu chuẩn IEC 62271-103: 2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- b. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).
- c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current tests).
- d. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand current and peak withstand current tests).
- e. Thử nghiệm khả năng đóng và cắt tải (Making and breaking tests).
- f. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Verification of the protection).
- g. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF<sub>6</sub>.
- h. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuit).
- i. Thử nghiệm thao tác cơ khí và môi trường (Mechanical and environmental tests).

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

### 3. Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển LBS

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

#### **\* Phần mềm kèm theo thiết bị**

##### 1. Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS:

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

##### 2. Phần mềm thử nghiệm SCADA:

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

**\* Phụ kiện kèm theo thiết bị**

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

1. LBS:

a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.

b. Sáu (06) kẹp cực phù hợp đầu nối LBS với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm<sup>2</sup>.

c. Móc thao tác đóng/cắt LBS bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.

d. Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của LBS, có thể nhìn thấy được từ mặt đất.

e. Cơ cấu khóa thao tác khi áp suất khí thấp với bộ chỉ thị cảnh báo áp suất khí thấp nhìn thấy được, hoặc có đồng hồ đo áp suất khí với chỉ thị cảnh báo áp suất thấp (áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF<sub>6</sub>).

f. Giá lắp LBS đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

g. Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng LBS (bằng Tiếng Việt).

2. Tủ điều khiển LBS:

a. Một (01) tủ điều khiển.

b. Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

c. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10m.

d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.

e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển LBS (bằng Tiếng Việt).

f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

**\* Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo**

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

**\* Yêu cầu khác**

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

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

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

**\* Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBS 22kV:**

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	<p>Loại thiết bị: LBS là loại 3 pha, lắp đặt trên cột điện ngoài trời, có động cơ, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF<sub>6</sub>, tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía, lắp đặt sẵn động cơ vận hành 24 VDC và truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ.</p> <p>Thiết bị phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.</p>		Nêu rõ
6	Điện áp định mức	kV	$\geq 24$
7	Dòng điện định mức	A	$\geq 630$
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$
10	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	$\geq 01$
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s) (BIL)	kVp	$\geq 125$
12	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	$\geq 50$
13	Khả năng cắt dòng dung cáp ngầm	A	$\geq 16$
14	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	$\geq 1,5$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15	Biến dòng điện đo lường		Biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) tích hợp bên trong cho cả 3 pha
16	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)
17	Cơ cấu đóng/cắt		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Móc đóng cắt bằng tay trên thân LBS thông qua sào thao tác.</li> <li>- Đóng cắt bằng tay tại tủ điều khiển.</li> <li>- Và thao tác từ xa thông qua hệ thống SCADA.</li> </ul>
18	Độ bền tiếp điểm chính	Lần	$\geq 100$ lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì $\geq 1.000$ lần thao tác cơ khí (class M1)
19	Các đầu cực (bushings)		Bảng vật liệu tổng hợp (cao su Silicon hoặc hỗn hợp silicon hoặc nhựa đúc cycloaliphatic epoxy) chịu được tia cực tím
20	Vật liệu chế tạo vỏ LBS		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn
21	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	$\geq 25$
22	Phụ kiện theo kèm thiết bị		Theo yêu cầu
23	Kiểm tra, thử nghiệm		
23.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu
23.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu

\* Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển LBS

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu tử		Nêu cụ thể
4	Thiết kế tủ điều khiển		Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng giám sát đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.
5	Cài đặt chương trình		Bảng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v.
6	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v. được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.
7	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		Có - Đáp ứng yêu cầu tại Điều 4 – Yêu cầu chung. - Danh sách dữ liệu (Datalist): Đáp ứng theo yêu cầu vận hành do Đơn vị mua sắm quy định.
8	Giao thức kết nối SCADA		IEC 60870-5-104
9	Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 6
10	Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 6

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
11	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		- Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54
12	Khóa bảo vệ tủ		Có
13	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	$220 \pm 10\%$
14	Nguồn DC cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong		Nêu cụ thể (Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC v.v. Nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ)
15	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 7
16	Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối SCADA		Theo yêu cầu tại khoản 3 Điều 5
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 8

#### 10. Thông số kỹ thuật tủ điều khiển RECLOSER:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
I	Yêu cầu chung		
1.1	Tiêu chuẩn áp dụng		63/QĐ-EVN
1.2	Tủ điều khiển Recloser		Phù hợp với máy cắt recloser hiện trạng
1.3	Điều kiện làm việc		Ngoài trời, nhiệt độ môi trường lớn nhất +45°C
1.4	Độ cao lắp đặt so với mực nước	m	Đến 1000

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	biên		
1.5	Độ âm cực đại	%	100
1.6	Tần số định mức	Hz	50
II	Tủ điều khiển: Có phần mềm cài đặt sẵn và cấp 01 bộ phần mềm có bản quyền để dự phòng		Vi xử lý
2.1	Nguồn cung cấp cho tủ điều khiển		Máy biến áp cấp nguồn rời hoặc nguồn hạ áp tại chỗ
2.2	Nguồn cung cấp cho mạch điều khiển		Trang bị trong tủ điều khiển: máy nạp, bộ acquy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24h.
2.3	Điện áp định mức cấp điện cho tủ điều khiển	VAC	220 (+5% ÷10%)
2.4	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 1 phút	kVrms	2
2.5	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50ps (BIL)	kV peak	5
2.6	Chức năng bảo vệ và cảnh báo:		
2.6.1	Bảo vệ		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quá dòng cắt nhanh pha/đất (50P/50N)</li> <li>- Quá dòng có thời gian pha/đất (51P/51N)</li> <li>- Quá dòng có hướng pha/đất (67P/67N)</li> <li>- Quá dòng thứ tự nghịch (46NPS)</li> <li>- Tần số thấp/cao(81)</li> <li>- Điện áp thấp/cao (27/59)</li> <li>- Chạm đất nhạy (SEF)(64)</li> <li>- Khởi động tải nguội (Cold Load Pickup)</li> <li>- Mất pha (46BC)</li> <li>- Tự đóng lại (79)</li> <li>- Khóa đóng khi dòng lớn</li> </ul>

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			(High Current Lockout) - Hoà đồng bộ, Định vị sự cố Chức năng bảo vệ có hướng phải có 3 mô đun góc riêng cho các loại sự cố: Quá dòng, ngắn mạch pha-pha, chạm đất, chạm đất nhảy và bảo vệ thứ tự nghịch.
2.6.2	Số nhóm bảo vệ cài đặt		$\geq 10$
2.6.3	Cảnh báo trạng thái		Nêu rõ
2.6.4	Khả năng thiết lập dòng cài đặt cho từng lần cắt		Có
2.6.5	Có khả năng nhận biết và không tác động với dòng xung kích sóng hài bậc 2 (Second Order Harmonic Inrush restrain protection)		Có
2.6.6	Tủ điều khiển có chức năng mô phỏng (giả lập) dòng điện và điện áp lưới để kiểm tra các chức năng bảo vệ của Recloser mà không cần dùng thiết bị bơm dòng, áp thí nghiệm		Có
2.6.7	Tính năng tự động hoá mạch vòng:		Có khả năng kết hợp với các recloser hoặc các cầu dao cắt tải có điều khiển (đồng bộ) khác để thực hiện chức năng tự động phát hiện và phân đoạn sự cố, chuyển đổi cấu trúc lưới để phục hồi các khu vực không bị sự cố.
2.7	Cài đặt chức năng		Tại chỗ và từ xa
2.8	Tín hiệu cấp cho bảo vệ và đo lường		Biến dòng và biến điện áp chân sứ
2.9	Đặc tuyến bảo vệ		Độ dốc tiêu chuẩn (Standard inverse)
			Rất dốc (Very inverse)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			(Cực dốc) Extremely inverse
2.10	Số lần đóng lặp lại tối đa	lần	<b>3</b>
2.11	Khoảng thời gian đóng lặp lại:		
	Lần 1	s	0,5 - 180
	Lần 2	s	2- 180
	Lần 3	s	2- 180
	Độ phân giải thời gian	s	0,1
2.12	Thời gian trở về (reset time)	s	5-180
2.13	Đo lường		Dòng điện pha, dòng điện trung tính ở chế độ bình thường; Dòng điện pha, dòng điện trung tính ở chế độ sự cố; Điện áp mỗi pha và trung tính; Hệ số công suất của mỗi pha; Công suất hữu công, công suất vô công;
2.13			Điện năng tiêu thụ hữu công; Điện năng tiêu thụ vô công; Giá trị đo lường được lưu lại sau mỗi khoảng thời gian được lập trình trước đó
2.14	Lưu trữ dữ liệu:		
2.14.1	Giá trị lưu trữ		Các giá trị đo lường tại mục 13
2.14.2	Số giá trị lưu trữ		Đo lường: Thời gian tối thiểu là 02 tháng, ứng với tần suất lấy mẫu 60 phút. Tần số lấy mẫu có thể lập trình được (30 phút, 60 phút v.v.)
2.15	Lưu trữ sự kiện:		
2.15.1	Các sự kiện lưu trữ		Thời điểm xảy ra sự kiện: Ngày, tháng, giờ, phút, giây
			Dòng điện sự cố các pha và trung tính
			Số thao tác tự đóng lại khi lockout xảy ra
2.15.2	Số sự kiện lưu trữ		Tối thiểu 50 sự kiện gần

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			nhất
2.15.3	Thông tin vận hành máy cắt		Số lần đã cắt ngắn mạch
2.16	Cấp bảo vệ		IP 43 với vỏ tủ IP 65 với các thiết bị điện tử bên trong (yêu cầu Biên bản thí nghiệm điển hình thể hiện rõ các thử nghiệm trực tiếp trên Bo mạch điện tử bên trong tủ điều khiển).
2.17	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		Hợp kim không gỉ và được xử lý bề mặt chống ăn mòn.
2.18	Khoá bảo vệ tủ		Có
<b>III</b>	<b>Yêu cầu kết nối SCADA</b>		
3.1	Tủ điều khiển được trang bị giao thức truyền thông IEC104 và có chức năng SCADA		Có
3.2	Tủ điều khiển phải có đủ không gian để lắp đặt thêm thiết bị truyền dẫn (Switch, Modem v.v.)		Có
3.3	Chuẩn giao thức của SCADA: IEC 60870-5-101 và IEC 60870-5-104 (bắt buộc) Số cổng giao tiếp truyền dữ liệu về trung tâm từ xa: - Serial: > 01 - Ethernet: > 01 Có cổng cấu hình Recloser tại chỗ (RS232/RS485/USB v.v...). Nhà thầu phải cung cấp catalog và biên bản thử nghiệm để chứng minh chức năng SCADA của tủ điều khiển đảm bảo giao thức như quy định nêu trên.		Có
3.4	Bộ điều khiển có các đèn LED có thể lập trình để hiển thị cảnh báo và vận hành; màn hình để hiển thị các giá trị đo lường. Các tín hiệu sự cố được reset tại chỗ và từ xa.		Có
3.5	Bộ điều khiển có tính năng “Phát		Có

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	hiện” (detect overcurrent) cho từng pha (A, B, C) và đất (N). Giá trị quá dòng từng pha (A, B, C) và đất (N), thời gian hiển thị T1 và thời gian reset T2 có thể đặt theo yêu cầu của người sử dụng.		
3.6	Phần mềm, bản quyền sử dụng (không giới hạn thời gian) cho các giao thức theo yêu cầu trên và tài liệu hướng dẫn cấu hình giao thức IEC 60870-5-101 và IEC 60870-5-104; tài liệu hướng dẫn thử nghiệm kết nối SCADA.		Có
3.7	<p>Danh sách dữ liệu SCADA tối thiểu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tín hiệu trạng thái 02 bit: vị trí đóng/cắt của Recloser.</li> <li>+ Tín hiệu cảnh báo 01 bit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mất nguồn AC</li> <li>• Ác quy bị lỗi</li> <li>• Vị trí khóa: Từ xa/Tại chỗ</li> <li>• Hư hỏng nội bộ</li> <li>• Chỉ thị sự cố từng pha</li> <li>• Cảnh báo áp suất khí SF6 (nếu sử dụng buồng dập hồ quang SF6)</li> </ul> </li> <li>+ Tín hiệu điều khiển 02 bit: đóng/cắt Recloser</li> <li>+ Tín hiệu điều khiển 01 bit: Reset từ xa tín hiệu sự cố.</li> <li>+ Tín hiệu đo lường (analog): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dòng điện 03 pha.</li> <li>• Điện áp 03 pha.</li> </ul> </li> </ul> <p>Các giá trị P, Q, cosφ</p>		Có
IV	Tài liệu đi kèm thiết bị		Catalogue, bản vẽ kỹ thuật, tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng thiết bị.
V	<b>Chứng chỉ chất lượng</b>		Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị đo</b>	<b>Yêu cầu</b>
			đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất Recloser. 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 nước.
			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
<b>VI</b>	<b>Tiêu chuẩn áp dụng:</b>		IEC 62271-111:2012/ IEEE C37.60-2012

11. Thông số kỹ thuật biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ lưới điện 22kV, ngoài trời ngâm dầu:

\* Áp dụng Quyết định số 98/QĐ-EVN ngày 05/9/2023

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Điều kiện vận hành, lắp đặt		Ngoài trời, treo trên cột điện

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Chủng loại		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biến điện áp cấp nguồn loại 1 pha 1 sứ hoặc 2, cách điện gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v.</li> <li>- Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển Recloser, LBS.</li> </ul>
6	Điện áp danh định hệ thống	kV	22
7	Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – đất)/(pha – pha)	kV	12,7/22
8	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (pha – pha)	kV	24
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0,22
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		$\pm 10\%$ điện áp thứ cấp định mức
11	Tần số làm việc	Hz	50
12	Công suất định mức	kVA	$\geq 1,0$
13	Hệ số quá áp định mức:		
13.1	+ Liên tục		1,2
13.2	+ Trong 30 s		1,5
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s) phía sơ cấp	kVp	$\geq 125$

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

## 12. Thông số kỹ thuật cầu chì SI – cách điện polymer:

\* Áp dụng theo Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021.

### Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật FCO 22 kV – Cách điện polymer

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
----	----------	--------	---------

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	$\geq 24$
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
	+ Đối với FCO-100A	“	100
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	$\geq 12$
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	$\geq 8,0$
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	kVp	$\geq 125$
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	$\geq 50$
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 25$
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
16	Yêu cầu về thử nghiệm		Đáp ứng trong mục yêu cầu chung
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng trong mục yêu cầu chung

### 13. Yêu cầu kỹ thuật đối với Router 4G –VPN kết nối LBS:

- Áp dụng theo văn bản số 2353/EVNNPC-KT+VTCNTT ngày 23/05/2025 về việc kiểm soát chất lượng thiết bị Router/modem, switch công nghiệp và tủ điều khiển RE/LBS trên lưới điện.

STT	Mô tả kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
1	Chứng chỉ ISO và các tiêu chuẩn áp dụng	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng ISO 9001	
		Tiêu chuẩn an toàn, bảo mật thông tin ISO 62443-4-1 (hoặc tương đương).	
2		SIM hỗ trợ mạng HSPA+4G/LTE ( $\geq 02$ khe sim).	

STT	Mô tả kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
			Tương thích với các mạng di động tại Việt Nam: Viettel, Vinaphone, Mobiphone...
3	Giao diện kết nối	Có cổng điện RJ45 10/100 ( $\geq 02$ cổng)	
4	Chức năng bảo mật	Có tính năng firewall	
		Có tính năng kiểm soát truy cập	
		IKE Proposal: AES128, AES256...	
		Login lockout: sử dụng tên và mật khẩu đăng nhập.	
		Bảo mật người dùng TACACS + hoặc tương đương.	
5	Chức năng VPN và Bridge	L2 Isec VPN hoặc L3 Isec VPN.	
6	Định tuyến và Tái tạo	Định tuyến tĩnh Static Routing, OSPFv2, BGP, IPv4, NAT...	
7	Dịch vụ hỗ trợ	Cổng điều khiển: Cài đặt tất cả các chức năng bằng giao diện đồ họa hoặc giao diện WEB	
		Hỗ trợ cập nhật phần mềm, restore, sao lưu cấu hình từ xa hoặc tại chỗ.	
		Đèn LED hiển thị đầy đủ trạng thái hoạt động, tình trạng cấp nguồn, tình trạng kết nối.	
8	Đồng bộ thời gian; chuẩn đoán, báo cáo, điều khiển	SNTP hoặc NTP; Local time setting; Bộ đếm giao diện; Syslog; Đèn LED...	
9	Điện áp hoạt động	Phù hợp sử dụng nguồn DC tại các thiết bị Relcloser/LBS.	
10	Tiêu chuẩn môi trường áp dụng	IEC 60068-2-2 và IEC 60068-2-30	

STT	Mô tả kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
11	Thích ứng với môi trường	Nhiệt độ lưu trữ: -40 to 80°C	
		Nhiệt độ làm việc: 0 to 70°C	
		Độ ẩm: Lên đến 90%	
		Được thiết kế lắp đặt trong tủ điều khiển của Recloser/LBS; ứng dụng trong môi trường công nghiệp phù hợp với khí hậu nhiệt đới.	
12	Phụ kiện đi kèm	Có đầy đủ ăng ten, cáp kết nối (ăng ten, dây kết nối từ thiết bị Router sang Recloser/LBS, dây kết nối cổng Com-Ethernet), để gắn DIN-rail.	
13	Có chức năng quản trị từ xa	Có.	
14	Chức năng hỗ trợ vận hành - Router có chức năng kiểm tra tình trạng kết nối mạng Wan và kênh VPN IPSEC. - Router có chức năng tự khởi động lại cổng Wan, VPN IPsec và Router 4G khi phát hiện thấy tình huống sự cố mất kết nối cổng Wan và Kênh VPN	Có	

**14. Thông số kỹ thuật dây nhôm lõi thép:** Áp dụng văn bản số 4979/EVNNPC-KT ngày

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

4	Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng	Dây nhôm lõi thép ACSR (tên gọi khác: AC, As, ACKP, ...) sản xuất và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089 hoặc tương đương
5	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất	Nêu cụ thể
6	<b>Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị</b>	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h
7	<b>Điều kiện vận hành của hệ thống điện:</b>	
7.1	<b>Đối với Điện áp 22kV</b>	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 3 dây, hoặc 3 pha 4 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 24
	Tần số (Hz)	50
7.2	<b>Đối với Điện áp 35kV</b>	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	35
	Sơ đồ nối	3 pha 3 dây

	Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	$\geq 38,5$ (40,5)
	Tần số (Hz)	50
7.2	<b>Đối với Điện áp 110kV</b>	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	110
	Sơ đồ nối	3 pha 3 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	$\geq 123$
	Tần số (Hz)	50
8	<b>Yêu cầu về cấu trúc dây nhôm lõi thép:</b>	

8.1	- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chông chéo, xoắn gậy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.	
8.2	- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đồng tâm, đều và chặt.	
8.3	- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 n $\Omega$ .m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế - International Annealed Copper Standard);	
8.4	- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm. Lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:	
	+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.	
	+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.	
8.5	- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.	

8.6	<p>- Đối với các sợi nhôm, số lượng mỗi nôi không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các nôi nôi ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh.</p>																																																																																																																																																																																																																																																															
<p><b>Bảng 1 - Số lượng mỗi nôi cho phép trong các dây bằng nhôm</b></p>																																																																																																																																																																																																																																																																
	<table border="1" data-bbox="443 465 976 750"> <thead> <tr> <th>Số lớp nhôm</th> <th>Số lượng mỗi nôi cho phép trên chiều dài dây</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Số lớp nhôm	Số lượng mỗi nôi cho phép trên chiều dài dây	1	2	2	3	3	4	4	5	Đáp ứng																																																																																																																																																																																																																																																				
Số lớp nhôm	Số lượng mỗi nôi cho phép trên chiều dài dây																																																																																																																																																																																																																																																															
1	2																																																																																																																																																																																																																																																															
2	3																																																																																																																																																																																																																																																															
3	4																																																																																																																																																																																																																																																															
4	5																																																																																																																																																																																																																																																															
<p><b>Bảng 2: Bội số bước xoắn của dây nhôm lõi thép</b></p>																																																																																																																																																																																																																																																																
	<table border="1" data-bbox="322 853 1120 1460"> <thead> <tr> <th colspan="2">Số sợi</th> <th colspan="8">Phần lõi thép</th> <th colspan="6">Phần nhôm tính từ trong</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Nhóm</th> <th rowspan="2">Thép</th> <th colspan="2">6 sợi</th> <th colspan="2">12 sợi</th> <th colspan="2">18 sợi</th> <th colspan="2">24 sợi</th> <th colspan="2">Lớp 1</th> <th colspan="2">Lớp 2</th> <th colspan="2">Lớp 3</th> </tr> <tr> <th>Nhỏ nhất</th> <th>Lớn nhất</th> <th>Nhỏ nhất</th> <th>Lớn nhất</th> <th>Nhỏ nhất</th> <th>Lớn nhất</th> <th>Nhỏ nhất</th> <th>Lớn nhất</th> <th>Nhỏ nhất</th> <th>Lớn nhất</th> <th>Nhỏ nhất</th> <th>Lớn nhất</th> <th>Nhỏ nhất</th> <th>Lớn nhất</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>14</td><td>28</td><td>13</td><td>26</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>24</td><td>7</td><td>14</td><td>28</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>24</td><td>37</td><td>14</td><td>28</td><td>13</td><td>26</td><td>12</td><td>25</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>26</td><td>7</td><td>14</td><td>28</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>30</td><td>7</td><td>14</td><td>28</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>30</td><td>19</td><td>14</td><td>28</td><td>13</td><td>26</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>42</td><td>7</td><td>14</td><td>28</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>48</td><td>7</td><td>14</td><td>28</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>54</td><td>7</td><td>14</td><td>28</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>16</td><td>10</td><td>15</td></tr> <tr><td>54</td><td>19</td><td>14</td><td>28</td><td>13</td><td>26</td><td>12</td><td>25</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>16</td><td>10</td><td>15</td></tr> <tr><td>54</td><td>37</td><td>14</td><td>28</td><td>13</td><td>26</td><td>12</td><td>25</td><td>-</td><td>-</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>54</td><td>61</td><td>14</td><td>28</td><td>13</td><td>26</td><td>12</td><td>25</td><td>11</td><td>24</td><td>10</td><td>18</td><td>10</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	Số sợi		Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong						Nhóm	Thép	6 sợi		12 sợi		18 sợi		24 sợi		Lớp 1		Lớp 2		Lớp 3		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-	18	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-	24	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-	24	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	15	-	-	-	-	26	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-	30	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-	30	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-	42	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-	48	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-	54	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	16	10	15	54	19	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	16	10	15	54	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	15	-	-	54	61	14	28	13	26	12	25	11	24	10	18	10	15	-	-	Nêu rõ thông số dây dẫn lựa chọn phù hợp với dây dẫn trong phạm vi gói thầu
Số sợi		Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong																																																																																																																																																																																																																																																						
Nhóm	Thép	6 sợi		12 sợi		18 sợi		24 sợi		Lớp 1		Lớp 2		Lớp 3																																																																																																																																																																																																																																																		
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất																																																																																																																																																																																																																																																	
6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																	
18	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																	
24	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-																																																																																																																																																																																																																																																	
24	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	15	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																	
26	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-																																																																																																																																																																																																																																																	
30	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-																																																																																																																																																																																																																																																	
30	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-																																																																																																																																																																																																																																																	
42	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-																																																																																																																																																																																																																																																	
48	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-																																																																																																																																																																																																																																																	
54	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	16	10	15																																																																																																																																																																																																																																																	
54	19	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	16	10	15																																																																																																																																																																																																																																																	
54	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	15	-	-																																																																																																																																																																																																																																																	
54	61	14	28	13	26	12	25	11	24	10	18	10	15	-	-																																																																																																																																																																																																																																																	
8.7	<p>- Trong một lõi thép 19 sợi, bội số bước xoắn của lớp 12 sợi không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp 6 sợi. Tương tự như vậy, trong một dây có nhiều lớp sợi nhôm, bội số bước xoắn của bất kỳ lớp nhôm nào không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp nhôm kề ngay phía trong</p>	Đáp ứng																																																																																																																																																																																																																																																														

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

**Bảng 3: Đặc tính kỹ thuật của các loại dây nhôm lõi thép theo tiết diện**

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm <sup>2</sup> )	Cấu trúc phân nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phân thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phân nhôm (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện tính toán phân thép (mm <sup>2</sup> )	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
25 / 4,2	6 × 2,30	1 × 2,30	24,9	4,2	1,1521	9.296
35 / 6,2	6 × 2,80	1 × 2,80	36,9	6,2	0,7774	13.524
50 / 8,0	6 × 3,20	1 × 3,20	48,3	8	0,5951	17.112
70 / 11	6 × 3,80	1 × 3,80	68	11,3	0,4218	24.130
70 / 7,2	18 × 2,20	19 × 2,20	68,4	72,2	0,4194	96.826
95 / 16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369
95 / 14,1	24 × 2,20	37 × 2,20	91,2	141	0,3146	180.775
120 / 19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521
120 / 2,7	30 × 2,20	7 × 2,20	114	26,6	0,2531	49.465
150 / 19	24 × 2,80	7 × 1,85	147,8	18,8	0,2046	46.307
150 / 2,4	26 × 2,70	7 × 2,10	148,9	24,2	0,2039	52.279
150 / 3,4	30 × 2,50	7 × 2,50	147,3	34,4	0,2061	62.643
185 / 2,4	24 × 3,15	7 × 2,10	187	24,2	0,154	58.075
185 / 2,9	26 × 2,98	7 × 2,30	181,3	29,1	0,1591	62.055
185 / 4,3	30 × 2,80	7 × 2,80	184,7	43,1	0,1559	77.767
185 / 1,28	54 × 2,10	37 × 2,10	187	128,2	0,1543	183.816
240 / 3,2	24 × 3,60	7 × 2,40	244,3	31,7	0,1182	75.050
240 / 3,9	26 × 3,40	7 × 2,65	236,1	38,6	0,1222	80.895
240 / 5,6	30 × 3,20	7 × 3,20	241,3	56,3	0,1197	98.253
300 / 3,9	24 × 4,00	7 × 2,65	301,6	38,6	0,0958	90.574
300 / 4,8	26 × 3,80	7 × 2,95	294,9	47,8	0,0978	100.623
300 / 6,6	30 × 3,50	19 × 2,10	288,6	65,8	0,1	117.520
300 / 6,7	30 × 3,50	7 × 3,50	288,6	67,3	0,1	126.270
300 / 20,4	54 × 2,65	37 × 2,65	297,8	204,1	0,0968	284.579
330 / 3,0	48 × 2,98	7 × 2,30	334,8	29,1	0,0861	88.848
330 / 4,3	54 × 2,80	7 × 2,80	332,5	43,1	0,0869	103.784
400 / 1,8	42 × 3,40	7 × 1,85	381,3	18,8	0,0758	85.600
400 / 2,2	76 × 2,57	7 × 2,00	394,2	22	0,0733	95.115
400 / 5,1	54 × 3,05	7 × 3,05	394,5	51,1	0,0733	120.481
400 / 6,4	26 × 4,37	7 × 3,40	390	63,6	0,0741	129.183
400 / 9,3	30 × 4,15	19 × 2,50	405,8	93,3	0,0711	173.715

Nêu rõ thông số dây dẫn lựa chọn phù hợp với dây dẫn trong phạm vi gói thầu

**Bảng 4: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn**

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
Từ 1,50 đến 1,85	± 0,02	190	1,5
Từ hơn 1,85 đến 2,00	± 0,03	185	1,5
Từ hơn 2,00 đến 2,30	± 0,03	180	1,5
Từ hơn 2,30 đến 2,57	± 0,03	175	1,5
Từ hơn 2,57 đến 2,80	± 0,04	170	1,6
Từ hơn 2,80 đến 3,05	± 0,04	170	1,6
Từ hơn 3,05 đến 3,40	± 0,04	165	1,7
Từ hơn 3,40 đến 3,80	± 0,04	160	1,8
Từ hơn 3,80 đến 4,50	± 0,05	160	2


Nêu rõ thông số dây dẫn lựa chọn phù hợp với dây dẫn trong phạm vi gói thầu

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

	Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m <sup>2</sup> )	
	1,5	±0,04	1.313	1.166	4	190	Nêu rõ thông số dây dẫn lựa chọn phù hợp với dây dẫn trong phạm vi gói thầu
	1,65	±0,04	1.313	1.166	4	190	
	1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190	
	2	±0,06	1.313	1.166	4	190	
	2,1	±0,06	1.313	1.166	4	190	
	2,3	±0,06	1.313	1.166	4	190	
	2,4	±0,06	1.313	1.166	4	230	
	2,5	±0,06	1.313	1.137	4	230	
	2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230	
	2,8	±0,07	1.274	1.137	4	230	
	2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230	
	3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230	
	3,2	±0,07	1.274	1.098	4	230	
	3,4	±0,07	1.274	1.098	4	230	
	3,6	±0,08	1.176	1.098	4	250	
	3,8	±0,08	1.176	1.098	4	250	
	4,5	±0,08	1.176	1.098	4	250	
	Lỗi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng						Đáp ứng
9	Quy định về điện trở trung tính cho dây ACSR						
9.1	dây nhôm lõi thép có điện trở cho vùng cần chống gỉ, chống ăn mòn dây dẫn, dây dẫn ACSR phải điện trở trung tính theo nguyên tắc sau:						Đáp ứng
9.2	- Đối với dây dẫn có 1 lớp nhôm: Điện trở trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm.						Đáp ứng
9.3	- Đối với dây dẫn có 2 lớp nhôm trở lên: Điện trở toàn bộ trừ lớp nhôm ngoài cùng.						Đáp ứng
9.4	- Lớp mỡ phải đồng đều, không có chỗ khuyết trong suốt chiều dài dây dẫn, không chứa các chất độc hại cho môi trường.						Đáp ứng
9.5	- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ không dưới 105°C.						Đáp ứng
9.6	Định mức khối lượng mỡ đối với từng loại dây được tính toán theo phụ lục C, TCVN 6483:1999. Một số loại dây thông dụng áp dụng theo bảng sau:						

	Mặt cắt danh định (mm <sup>2</sup> )	Khối lượng mỡ (kg/km)	Mặt cắt danh định (mm <sup>2</sup> )	Khối lượng mỡ (kg/km)	
	35/6,2	3,6	185/29	18,9	Nêu rõ thông số dây dẫn lựa chọn phù hợp với dây dẫn trong phạm vi gói thầu
	50/8,0	4,7	185/43	22,5	
	70/11	6,6	185/128	42,2	
	70/72	19,2	240/32	24,1	
	95/16	9,3	240/39	25,2	
	95/141	30,7	240/56	29,4	
	120/19	12,2	300/39	29,3	
	120/27	13,9	300/48	31,2	
	150/19	14,2	300/66	36,1	
	150/24	15,8	330/43	45	
	150/34	17,9	400/51	53,4	
	185/24	18,4	500/64	67,5	
10	Quy ước về tên gọi				
	<p>Để đảm bảo thuận tiện trong công tác quản lý vận hành, quản lý dự án, quản lý vật tư, cũng như phù hợp với các loại dây nhôm lõi thép đang sử dụng trên hệ thống điện. Trừ trường hợp đặc biệt, tên gọi loại dây dẫn này thống nhất như sau:</p> <p>ACSR [tiết diện danh định phần nhôm] / [tiết diện danh định phần thép]</p> <p>Ví dụ: ACSR 120/19 là loại dây nhôm lõi thép có tiết diện danh định phần nhôm là 120mm<sup>2</sup> và phần thép là 19mm<sup>2</sup></p>				Đáp ứng
11	Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm				
11.1	<p>Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm được thực hiện dựa theo các tiêu chuẩn: TCVN 5064, TCVN 8090, TCVN 6483, TCVN 3102 và các tiêu chuẩn khác liên quan</p>				Đáp ứng
11.2	<b>Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm thường xuyên:</b>				
	- Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng				Đáp ứng
	- Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C				Đáp ứng
	- Lực kéo đứt của dây dẫn				Đáp ứng
	Với dây có điện mỡ cần thực hiện thêm hạng mục sau:				Đáp ứng
	<p>- Sự đồng đều của lớp mỡ (kiểm tra bằng mắt trên chiều dài 3m lớp mỡ đồng đều không có chỗ khuyết)</p>				Đáp ứng

11.3	<b>Thử nghiệm điển hình:</b>	
	- Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng	Đáp ứng
	- Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp	Đáp ứng
	- Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Đáp ứng
	- Lực kéo đứt của dây dẫn	Đáp ứng
	- Đường cong ứng suất - biến dạng	Đáp ứng
	- Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm lõi thép	Đáp ứng
	- Số lần bẻ gập của sợi nhôm	Đáp ứng
	- Mối nối trong các sợi nhôm	Đáp ứng
	- Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...).	Đáp ứng
	- Cơ tính của sợi nhôm (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt)	Đáp ứng
	Đối với dây có điện mỡ có thêm các hạng mục:	Đáp ứng
	- Khối lượng mỡ/km trong dây dẫn	Đáp ứng
	- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ	Đáp ứng
11.4	<b>Các yêu cầu về khác về thử nghiệm:</b>	
	<p>Yêu cầu về thử nghiệm mẫu bước 2 theo hướng dẫn tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 trong đó:: + Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô <math>\leq 2</math> lô: Lấy ít nhất 1 mẫu.</p> <p>+ Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu.</p> <p>+ Đối với chủng loại hàng có số lượng nhỏ, dây nhôm lõi thép <math>\leq 300\text{kg}</math> có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.</p>	Đáp ứng
12	<b>Yêu cầu về lô quấn dây (tang quấn dây)</b>	

	Dây dẫn phải được vận chuyển trên các lô quấn dây, tổng trọng lượng của dây và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.	Đáp ứng
	- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn vào mỗi lô.	Đáp ứng
	- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.	Đáp ứng
	- Lô giữa của lô dây được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.	Đáp ứng
	- Các lô dây phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.	Đáp ứng
	- Trên mỗi lô phải có đầy đủ các nhãn mác bao gồm các thông tin: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số lô sản xuất (hợp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quay, ...	Đáp ứng
13	<b>Nhận diện thương hiệu</b>	
	Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:	
	1. Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:	Đáp ứng
		
	- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.	Đáp ứng
	- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link <a href="https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0">https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0</a>	Đáp ứng
	2. Trên lô quấn dây:	
	- Trên cả 2 mặt của lô quấn dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.	Đáp ứng
	- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.	Đáp ứng
	- Có thể sơn trực tiếp lên lô quấn dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên	Đáp ứng

**15. Thông số kỹ thuật dây nhôm lõi thép bọc cách điện trung thế không màn chắn:** Áp dụng văn bản số 4978/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025.

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Yêu cầu</b>
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm	Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng	TCVN 5064:1994/SĐ1:1995 TCVN 8090:2009 hoặc TCVN 6483:1999 TCVN 6612 hoặc tương đương
5	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất	Nêu cụ thể
6	Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị	
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
	Độ ẩm cực đại	100%
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
	Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h
7	Điều kiện vận hành của hệ thống điện:	
7.1	Đối với Điện áp 22kV	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
	Sơ đồ nối	3 pha 3 dây, hoặc 3 pha 4 dây
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	$\geq 24$
	Tần số (Hz)	50
7.2	Đối với Điện áp 35kV	
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	35
	Sơ đồ nối	3 pha 3 dây

	Chế độ nổi đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nổi đất qua trở kháng
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	$\geq 38,5$ (40,5)
	Tần số (Hz)	50
8	Mô tả cấu trúc dây bọc cách điện trung áp không màn chắn	
	Cấu trúc dây bọc cách điện trung áp từ trong ra ngoài gồm các lớp sau:	
	- Lõi dẫn điện;	Đáp ứng
	- Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong);	Đáp ứng
	- Lớp cách điện chính XLPE;	Đáp ứng
	- Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE.	Đáp ứng

	Lưu ý: Dây bọc này không có lớp màn chắn ngoài như cáp lực trung áp thông thường	Đáp ứng
9	Yêu cầu kỹ thuật phần lõi dẫn điện	
	Tiêu chuẩn áp dụng:	
	a) Đối với dây bọc lắp đặt trên đường dây tải điện trên không:	
	- Sử dụng dây có phần lõi dẫn điện là dây nhôm lõi thép ACSR (ký hiệu khác: As, AC) lựa chọn chủng loại tương tự như các loại dây dẫn trần dùng cho đường dây tải điện trên không, sản xuất theo TCVN 5064:1994/SĐ1:1995.	Đáp ứng
	- Lõi dẫn không điền mỡ, không điền chất chống thấm.	Đáp ứng
	- Trường hợp các loại lõi dẫn điện theo TCVN 5064 nêu trên không đáp ứng được yêu cầu dự án, có thể xem xét lựa chọn lõi dẫn theo TCVN 8090:2009 hoặc TCVN 6483:1999, ... Tuy nhiên đơn vị chủ đầu tư và đơn vị tư vấn phải có luận cứ cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải có lựa chọn khác	Đáp ứng
	b. Đối với dây bọc không chịu lực căng:	

	- Đối với các dây lèo đầu nối trung áp tại các trạm biến áp phân phối, trạm cắt trung áp, nếu không phải chịu lực căng thì có thể chọn dây bọc cách điện có phần lõi dẫn là dây nhôm ép chặt (không lõi thép) hoặc dây đồng tùy theo thiết kế. Trường hợp khác có thể dùng cùng loại dây nhôm lõi thép bọc cách điện sẵn có.	Đáp ứng
	- Lõi dẫn bằng đồng hoặc nhôm cũng như các đặc tính kỹ thuật và tiêu chuẩn thử nghiệm áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 6612	Đáp ứng
10	Yêu cầu về cấu trúc dây nhôm lõi thép:	
10.1	- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.	
10.2	- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đồng tâm, đều và chặt.	
10.3	- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 nΩ.m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế - International Annealed Copper Standard);	
10.4	- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm. Lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:	
	+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.	

	+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.	
10.5	- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.	
10.6	- Đối với các sợi nhôm, số lượng mối nối không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh.	
	Bảng 1 - Số lượng mối nối cho phép trong các dây bằng nhôm	



Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm <sup>2</sup> )	Cấu trúc phân nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phân thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phân nhôm (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện tính toán phân thép (mm <sup>2</sup> )	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
25 / 4,2	6 × 2,30	1 × 2,30	24,9	4,2	1,1521	9.296
35 / 6,2	6 × 2,80	1 × 2,80	36,9	6,2	0,7774	13.524
50 / 8,0	6 × 3,20	1 × 3,20	48,3	8	0,5951	17.112
70 / 11	6 × 3,80	1 × 3,80	68	11,3	0,4218	24.130
70 / 7,2	18 × 2,20	19 × 2,20	68,4	72,2	0,4194	96.826
95 / 16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369
95 / 14,1	24 × 2,20	37 × 2,20	91,2	141	0,3146	180.775
120 / 19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521
120 / 27	30 × 2,20	7 × 2,20	114	26,6	0,2531	49.465
150 / 19	24 × 2,80	7 × 1,85	147,8	18,8	0,2046	46.307
150 / 24	26 × 2,70	7 × 2,10	148,9	24,2	0,2039	52.279
150 / 34	30 × 2,50	7 × 2,50	147,3	34,4	0,2061	62.643
185 / 24	24 × 3,15	7 × 2,10	187	24,2	0,154	58.075
185 / 29	26 × 2,98	7 × 2,30	181,3	29,1	0,1591	62.055
185 / 43	30 × 2,80	7 × 2,80	184,7	43,1	0,1559	77.767
185 / 128	54 × 2,10	37 × 2,10	187	128,2	0,1543	183.816
240 / 32	24 × 3,60	7 × 2,40	244,3	31,7	0,1182	75.050
240 / 39	26 × 3,40	7 × 2,65	236,1	38,6	0,1222	80.895
240 / 56	30 × 3,20	7 × 3,20	241,3	56,3	0,1197	98.253
300 / 39	24 × 4,00	7 × 2,65	301,6	38,6	0,0958	90.574
300 / 48	26 × 3,80	7 × 2,95	294,9	47,8	0,0978	100.623
300 / 66	30 × 3,50	19 × 2,10	288,6	65,8	0,1	117.520
300 / 67	30 × 3,50	7 × 3,50	288,6	67,3	0,1	126.270
300 / 204	54 × 2,65	37 × 2,65	297,8	204,1	0,0968	284.579
330 / 30	48 × 2,98	7 × 2,30	334,8	29,1	0,0861	88.848
330 / 43	54 × 2,80	7 × 2,80	332,5	43,1	0,0869	103.784
400 / 18	42 × 3,40	7 × 1,85	381,3	18,8	0,0758	85.600
400 / 22	76 × 2,57	7 × 2,00	394,2	22	0,0733	95.115
400 / 51	54 × 3,05	7 × 3,05	394,5	51,1	0,0733	120.481
400 / 64	26 × 4,37	7 × 3,40	390	63,6	0,0741	129.183
400 / 93	30 × 4,15	19 × 2,50	405,8	93,3	0,0711	173.715

Nêu rõ thông số dây dẫn lựa chọn phù hợp với dây dẫn trong phạm vi gói thầu

Bảng 4: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
Từ 1,50 đến 1,85	± 0,02	190	1,5
Từ hơn 1,85 đến 2,00	± 0,03	185	1,5
Từ hơn 2,00 đến 2,30	± 0,03	180	1,5
Từ hơn 2,30 đến 2,57	± 0,03	175	1,5
Từ hơn 2,57 đến 2,80	± 0,04	170	1,6
Từ hơn 2,80 đến 3,05	± 0,04	170	1,6
Từ hơn 3,05 đến 3,40	± 0,04	165	1,7
Từ hơn 3,40 đến 3,80	± 0,04	160	1,8
Từ hơn 3,80 đến 4,50	± 0,05	160	2


Nêu rõ thông số dây dẫn lựa chọn phù hợp với dây dẫn trong phạm vi gói thầu

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

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m <sup>2</sup> )
1,5	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,65	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190
2	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,1	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,3	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,4	±0,06	1.313	1.166	4	230
2,5	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,8	±0,07	1.274	1.137	4	230
2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230
3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,2	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,4	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,6	±0,08	1.176	1.098	4	250
3,8	±0,08	1.176	1.098	4	250
4,5	±0,08	1.176	1.098	4	250

Nêu rõ thông số dây dẫn lựa chọn phù hợp với dây dẫn trong phạm vi gói thầu

11	Yêu cầu kỹ thuật các lớp bọc Các lớp bọc của dây được sản xuất áp dụng tương ứng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013 (IEC 60502-2) và không sử dụng các lớp màn chắn ngoài. Cụ thể như sau:	Đáp ứng
11.1	Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong):	
	- Lớp bán dẫn bố trí giữa lõi dây dẫn và lớp cách điện XLPE nhằm mục đích san đều điện trường xung quanh lõi dẫn. Lớp bán dẫn phải làm bằng vật liệu bán dẫn phi kim loại, định hình bằng cách đun trực tiếp ôm sát lên các sợi lớp ngoài của lõi dẫn điện.	Đáp ứng
	- Độ dày của lớp bán dẫn trong tại điểm mỏng nhất $\geq 0,3\text{mm}$	Đáp ứng
	- Điện trở suất của lớp bán dẫn trong không được vượt quá $1.000 \Omega\text{m}$ .	Đáp ứng
11.2	Lớp cách điện chính XLPE:	
	- Lớp cách điện bằng nhựa XLPE màu tự nhiên, bao bên ngoài và được đun ép đồng thời với lớp bán dẫn trong.	Đáp ứng
	- Chiều dày danh nghĩa 2,5mm (điểm mỏng nhất $\geq 2,2\text{mm}$ ) đối với dây bọc dùng cho lưới điện 22kV và dày 4,3mm (điểm mỏng nhất $\geq 3,8\text{mm}$ ) cho lưới điện 35kV.	Đáp ứng
11.3	Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE	

	- Lớp nhựa HDPE bọc ngoài cùng là loại nhựa nhiệt dẻo có cấu trúc phân tử chặt chẽ, mang lại độ cứng, độ bền kéo và khả năng chịu va đập cao. Lớp này có chức năng bảo vệ lớp cách điện chính và hỗ trợ tăng cường cách điện.	Đáp ứng
	- Lớp HDPE phải chịu được các tác động của môi trường ngoài trời, chống tia cực tím. Lớp HDPE có màu đen, hàm lượng tro (carbon) yêu cầu $\geq 2\%$ và có độ dày tối danh nghĩa 1,8mm (điểm mỏng nhất $\geq 1,4\text{mm}$ ).	Đáp ứng
	- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục mỗi mét dài các thông số dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc in mực không phai trên bề mặt:	Đáp ứng
	+ Hãng sản xuất	Đáp ứng
	+ Năm sản xuất (ghi 4 chữ số)	Đáp ứng
	+ Chất liệu và tiết diện ruột dẫn	Đáp ứng
	+ Ký hiệu theo từng lớp, có độ dày của lớp XLPE	Đáp ứng
	Ví dụ: XXX - 2025 - ACSR 95/16 - XLPE2,5 / HDPE XXX - 2025 - AC 120/27 - XLPE4,3 / HDPE (Trong đó XXX là tên hoặc thương hiệu nhà sản xuất)	
	+ Số đếm đơn vị mét.	Đáp ứng
	Lưu ý: Nghiêm cấm việc ghi cấp điện áp lên lớp vỏ bọc HDPE do loại dây này không có lớp màn chắn cách điện và chỉ được vận hành khi lắp đặt trên các sứ cách điện tiêu chuẩn	
12	Nhận diện thương hiệu	
	Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:	
	1. Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:	Đáp ứng
		
	- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ "EVNNPC".	Đáp ứng
	- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link <a href="https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0">https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0</a>	Đáp ứng

	2. Trên vỏ ngoài cùng của dây bọc:	
	- Trước các thông số của dây bọc in trên vỏ ngoài cùng nêu tại khoản 3 điều 6, phải in thêm nhận diện thương hiệu của EVNNPC như khoản 1 điều này.	Đáp ứng
	- Tùy theo công nghệ in của nhà sản xuất, có thể in màu hoặc đen/trắng, yêu cầu in rõ ràng sắc nét và không phai trong quá trình sử dụng.	Đáp ứng
	- Kích cỡ phần chữ nhận diện thương hiệu tương đương cỡ chữ in thông tin dây bọc. Kích cỡ của phần logo có đường kính từ 1,5 đến 2,5 lần cỡ chữ	Đáp ứng
	- Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ (dưới 300m) có thể không áp dụng yêu cầu này.	Đáp ứng
	3. Trên lô quấn dây:	
	- Trên cả 2 mặt của lô quấn dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.	Đáp ứng
	- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.	Đáp ứng
	- Có thể sơn trực tiếp lên lô quấn dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên	Đáp ứng
13	Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm	
	Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm được thực hiện dựa theo các tiêu chuẩn: TCVN 5064, TCVN 8090, TCVN 6483, TCVN6612, IEC 60228:2004, TCVN 5844, TCVN 5935, IEC60502, TCVN 12226 và các tiêu chuẩn khác liên quan	Đáp ứng
13.1	Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng:	
	- Biên bản kiểm tra 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. Việc kiểm tra chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Đối với hàng hóa là dây và cáp điện, các thử nghiệm xuất xưởng cần được thực hiện trên mỗi chiều dài sản xuất.	Đáp ứng
	- Các hạng mục cần kiểm tra thử nghiệm như sau:	Đáp ứng
	+ Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng	Đáp ứng
	+ Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C	Đáp ứng
	+ Thử điện áp chịu đựng ngắn hạn tần số 50Hz	Đáp ứng

	+ Chiều dày các lớp bọc: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất	<input type="checkbox"/> Đáp ứng
	+ Lực kéo đứt của dây dẫn	Đáp ứng
13.2	Thử nghiệm điển hình:	
	- Biên bản thí 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 vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này.	Đáp ứng
	- Các thử nghiệm điển hình gồm các hạng mục sau:	
	+ Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng	Đáp ứng
	+ Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp	Đáp ứng
	+ Đường kính sợi dẫn, đường kính ruột dẫn	Đáp ứng
	+ Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Đáp ứng
	+ Lực kéo đứt của dây dẫn	Đáp ứng
	+ Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm	Đáp ứng
	+ Số lần bẻ gập của sợi nhôm	Đáp ứng
	+ Chiều dày lớp bán dẫn trong	Đáp ứng
	+ Chiều dày lớp cách điện XLPE	Đáp ứng
	+ Chiều dày lớp vỏ ngoài HDPE	Đáp ứng
	+ Độ giãn dài tương đối của cách điện	Đáp ứng
	+ Suất kéo đứt của cách điện	Đáp ứng
	+ Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ	<input type="checkbox"/> Đáp ứng
	+ Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ	<input type="checkbox"/> Đáp ứng
	+ Thử nghiệm nóng (hot-set): (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội	<input type="checkbox"/> Đáp ứng
	+ Thử nghiệm các đặc tính cơ của lớp vỏ bọc HDPE (trước và sau lão hóa)	<input type="checkbox"/> Đáp ứng
	+ Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE	Đáp ứng

	<p>+ Thử nghiệm chịu điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút):</p> <p>(i) Đối với dây bọc cho ĐDK 22kV: Điện áp thử nghiệm 22kV</p> <p>(ii) Đối với dây bọc cho ĐDK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV</p>	<p>☐</p> <p>Đáp ứng</p>
13.3	Các yêu cầu về khác về thử nghiệm:	
	<p>Yêu cầu về thử nghiệm mẫu bước 2 theo hướng dẫn tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 trong đó::</p> <p>+ Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô <math>\leq 2</math> lô: Lấy ít nhất 1 mẫu.</p> <p>+ Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu.</p> <p>+ Đối với chủng loại hàng có số lượng nhỏ, dây nhôm lõi thép <math>\leq 300</math>kg có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.</p>	Đáp ứng
14.	Yêu cầu về lô quấn dây	
	- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của dây bọc và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.	Đáp ứng
	- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn và mỗi cuộn lô.	Đáp ứng
	- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.	Đáp ứng
	- Lỗ giữa của lô dây được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.	Đáp ứng
	- Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.	Đáp ứng
	- Trên mỗi lô phải có đầy đủ các nhãn mác bao gồm các thông tin: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số lô sản xuất (hợp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quấn, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án	Đáp ứng

**16. Dây cáp vận xoắn: áp dụng theo Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/02/2016**

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013

- Cấu trúc cáp:

+ Lõi nhôm bện cáp 2 đồng tâm, ép tròn chặt. Có thể dùng cáp 2 lõi, 3 lõi, hoặc 4 lõi tiết diện bằng nhau. Không dùng lõi hợp kim nhôm.

+ Cách điện XLPE chịu tia cực tím, hàm lượng cacbon  $\geq 2\%$  (Đặc điểm nhận biết: Màu đen, nổi trên nước, rất dai).

+ Các pha được xoắn đều và chặt, bội số bước xoắn theo tiêu chuẩn.

+ Phân biệt các pha: Sử dụng quy ước gân nổi

- Các thông số in trên vỏ cáp, bao gói, ghi nhãn theo tiêu chuẩn.

<b>TT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng		- Tiêu chuẩn 318/QĐ-EVNNPC; TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013
5	Loại		Nhôm
6	Số và tiết diện danh định của dây dẫn	mm <sup>2</sup>	
	4x120	mm <sup>2</sup>	Đáp ứng
	4x95	mm <sup>2</sup>	Đáp ứng
	4x70	mm <sup>2</sup>	Đáp ứng
7	Loại vật liệu cách điện		XLPE
8	Số lượng sợi dây nhôm trong một ruột dẫn		
	4x120	Sợi	19
	4x95	Sợi	19
	4x70	Sợi	19
9	Đường kính ruột dẫn nhỏ nhất		
	4x120	mm	12,8
	4x95	mm	11
	4x70	mm	9,6
10	Đường kính ruột dẫn lớn nhất		
	4x120	mm	13,5
	4x95	mm	12
	4x70	mm	10,1
11	Điện trở một chiều lớn nhất của ruột dẫn ở 20°C		
	4x120	W/km	0,253
	4x95	W/km	0,32
	4x70	W/km	0,442

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
12	Tải kéo đứt nhỏ nhất của ruột dẫn (dựa trên tính toán theo suất kéo đứt nhỏ nhất bằng 140 MPa)		
	4x120	kN	16,8
	4x95	kN	13
	4x70	kN	9,8
13	Chiều dày trung bình nhỏ nhất của cách điện (không đo ở chỗ có gân nổi và chỗ in nhãn nổi)		
	4x120	mm	1,7
	4x95	mm	1,7
	4x70	mm	1,5
14	Chiều dày nhỏ nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ		
	4x120	mm	1,43
	4x95	mm	1,4
	4x70	mm	1,25
15	Chiều dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo ở chỗ có gân nổi)		
	4x120	mm	2,3
	4x95	mm	2,3
	4x70	mm	2,1
16	Đường kính lớn nhất của lõi cáp (không đo ở chỗ có gân nổi)		
	4x120	mm	17,5
	4x95	mm	16
	4x70	mm	13,6
17	<p>- Cấu trúc cáp:</p> <p>+ Lõi nhôm bện cáp 2 đồng tâm, ép tròn chặt. Có thể dùng cáp 2 lõi, 3 lõi, hoặc 4 lõi tiết diện bằng nhau. Không dùng lõi hợp kim nhôm.</p> <p>+ Cách điện XLPE chịu tia cực tím, hàm lượng cacbon <math>\geq 2\%</math> (Đặc điểm nhận biết: Màu đen, nổi trên nước, rất dai)</p>		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Các pha được xoắn đều và chặt, bội số bước xoắn theo tiêu chuẩn.</li> <li>+ Phân biệt các pha: Sử dụng quy ước gân nổi</li> <li>- Các thông số in trên vỏ cáp, bao gói, ghi nhãn theo tiêu chuẩn.</li> </ul>		
18	<p>Yêu cầu về thử nghiệm mẫu bước 2 theo hướng dẫn tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 trong đó::</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô <math>\leq 2</math> lô: Lấy ít nhất 1 mẫu.</li> <li>+ Đối với chủng loại có số lượng <math>2 \div 4</math> lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu.</li> <li>+ Với chủng loại hàng có số lượng ít (cáp <math>\leq 100m</math>) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.</li> </ul>		Đáp ứng
19	<p>Kiểm tra khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiết diện các sợi lõi (Bằng panme, thước kẹp chuyên dùng, ...)</li> <li>+ Điện trở 1 chiều ruột dẫn (Bằng cầu đo, đo 1m và/hoặc cả cuộn)</li> <li>+ Chiều dày cách điện (Bằng thước kẹp)</li> <li>+ Bội số bước xoắn các pha</li> <li>+ Kiểm tra độ mới của sợi lõi (Bằng mắt, yêu cầu sáng đều, không han rỉ hay lẫn tạp chất)</li> </ul>		Đáp ứng

**17. Thông số cáp ngầm hạ thế 0,6/1kV-AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x185+1x120mm<sup>2</sup>:**

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 5935-1

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Loại cáp Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-3x185mm <sup>2</sup> +1x120mm <sup>2</sup> trong đó:		
	Tiết diện dây pha 185mm <sup>2</sup> (cho từng pha)		Đáp ứng
	Tiết diện dây trung tính 120mm <sup>2</sup> (cho dây trung tính)		Đáp ứng
6	Chiều dày vỏ bọc cách điện XLPE:		
	Dây pha	mm	≥1,6
	Trung tính	mm	≥1,2
7	Chiều dày vỏ bọc PVC		
	Vỏ PVC bọc lót bên trong	mm	Nêu rõ
	Vỏ PVC bên ngoài	mm	≥2,0
7	Chiều dài băng giáp nhôm hoặc hợp kim nhôm		Nêu rõ
8	Đường kính ngoài gân đúng	mm	Nêu rõ
9	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu tại đơn vị thí nghiệm có uy tín được chủ đầu tư chấp thuận: + Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lô: Lấy ít nhất 1 mẫu. + Đối với chủng loại có số lượng 2÷4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu. + Với chủng loại hàng có số lượng ít (cáp ≤100m) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.		Đáp ứng

#### 18. Ghép nhôm đa năng:

\* Áp dụng theo văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu A50-240	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương

7	Loại	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đấu nối với 2 dây dẫn. Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.
	- Thân kẹp	Có ít nhất 2 bulông xiết bằng thép mạ nhúng nóng hoặc bằng thép không gỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.
	- Bu lông	
8	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm <sup>2</sup> ]	Dây chính / dây rẽ
	Tiết diện từ ACSR50-240mm <sup>2</sup>	50-240/ 50-240
9	Đường kính của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm <sup>2</sup> ]	Dây chính / dây rẽ
	A50-240 to A50-240	9,60-20,00 /9,60-20,00
10	Dòng điện định mức	
	A50-240 to A50-240	590A
11	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
12	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	< = 80 <sup>0</sup> C
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp :	
	A50-240 to A50-240	12,9
14	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau:
		Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.
15	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Đáp ứng
16	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
17	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
18	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu

**- 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 (Measurement of contact resistance)
- + Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- + Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

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 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu 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

#### 19. Ghép bọc trung thế MV IPC 70-185:

\* Áp dụng theo văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng		3003/EVNNPC-KT
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
5	Tiêu chuẩn áp dụng		HN 33-S-63, AS/NZS 4396, IEC 61284, NFC 33-020, hoặc tương đương
6	Loại		Kẹp IPC là loại 2 bulông, bọc cách điện, chống thấm nước, vận hành tốt ở vùng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...
7	Thân kẹp		Làm bằng nhựa PA có tăng cường sợi thủy tinh, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn
8	Bulông		Có 02 bu lông, 02 ê cu, 02 long đen phẳng. Bulông, ê cu, long đen phẳng làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc siết bết đầu làm bằng vật liệu thép mạ nhúng nóng chống ăn mòn nhằm đảm bảo lưỡi ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng các tao dây trong ruột dẫn điện Bulông xiết bết đầu bằng thép mạ nhúng
9	Lưỡi ngàm		Có 06 lưỡi ngàm. Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao được mạ thiếc, bao bọc bởi 1 lớp polymer đàn hồi và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn cao. Lưỡi ngàm bên chính bắt vào dây là răng dài để xuyên qua lớp cách điện. Lưỡi ngàm bên phụ bắt vào bar nhôm là răng ngắn có thêm tấm lót nhôm để gia tăng tiếp xúc điện.
10	Lực xiết bết đầu bulông	Nm	50 ± 10%
11	Ghép phù hợp với dây bọc trung thế cách điện (XLPE/HDPE có tiết diện (trục chính) với độ dày lớp cách điện: Độ dày lớp cách điện của dây dẫn mà kẹp răng có thể xuyên qua	mm	7
12	Cỡ dây sử dụng	mm <sup>2</sup>	Dây bọc 35 đến dây 185
13	Dòng định mức liên tục của kẹp	A	≥ 610A

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
14	Nắp bịt đầu cáp		Làm bằng vật liệu cao su đàn hồi. Kẹp IPC kèm theo nắp bịt đầu cáp để bảo vệ cáp chống thấm nước. Các nắp bịt đầu cáp này không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.
15	Nhiệt độ môi trường cực đại	°C	50
16	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	%	90
17	Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests) thực hiện bởi nhà sản xuất, theo tiêu chuẩn HN 33-S-63, AS/NZS 4396, IEC 61284, NFC 33-020, hoặc tương đương		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra ngoại quan</li> <li>- Kiểm tra tem nhãn</li> </ul>
18	Thử nghiệm điển hình (Type tests) thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập, theo tiêu chuẩn HN 33-S-63, AS/NZS 4396, IEC 61284, NFC 33-020, hoặc tương đương		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thử nghiệm cơ</li> <li>- Đo điện trở tiếp xúc của mối nối</li> <li>- Điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương</li> <li>- Tỷ số giữa điện trở của mối nối và điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương</li> <li>- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức</li> </ul>

**20. Đầu cốt đồng: áp dụng theo văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/06/2020**

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo
	- C 50	Khai báo
	- C 95	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 hoặc tương đương

TT	Mô tả	Yêu cầu
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiếc, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lắp bịt casu ở phần đầu ống chờ
		Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỗ
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	- C 50	1
	- C 95	1
10	Tiết diện của dây dẫn [mm <sup>2</sup> ]	
	- C 50	50
	- C 95	95
11	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn
12	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]	
	- C 50	270
	- C 95	340
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]	
	- C 50	5,6
	- C 95	9,9
14	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$
16	Các ký mã hiệu	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau:
		Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.

TT	Mô tả	Yêu cầu
		Có các vị trí ép phải được khắc chìm.
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu

**- Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):**

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất 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 (Type tests):

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được 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 (Measurement of contact resistance)
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

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 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu 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

21. Đầu cos đồng nhôm:

\* áp dụng theo văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/06/2020

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo
	- C-A 50	Khai báo
	- C-A 150	Khai báo
	- C-A 185	Khai báo
	- C-A 240	Khai báo
	- C-A 120	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại	- Cosse ép là loại làm bằng đồng, mạ thiếc tại phần thân ống, bản cực đầu nối vào thiết bị khác bằng đồng. chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỗ
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	C-A 50	1
	C-A 150	1
	C-A 185	2
	C-A 240	2
	C-A 120	1
10	Tiết diện của dây dẫn ( $mm^2$ )	
	- C-A 50	50
	- C-A 150	150
	- C-A 185	185
	- C-A 240	240
	- C-A 120	120

11	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau:	
	- C-A 50	220 A
	- C-A 150	440 A
	- C-A 185	500 A
	- C-A 240	590 A
	- C-A 120	380 A
12	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch (ka/2s)	
	- C-A 50	3.1
	- C-A 150	9.3
	- C-A 185	11.5
	- C-A 240	14.9
	- C-A 120	7.4
14	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$
16	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm trên thân cosse không phai như sau:
		Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.
		Các vị trí ép phải được khắc chìm thể hiện vị trí ép đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu

**- Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):**

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi

sản phẩm sản xuất 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 (Type tests):

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được 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 (Measurement of contact resistance)
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

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 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu 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

## 22. Nắp chụp silicon:

### \* Yêu cầu chung:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60707, IEC 62217 và TCVN hoặc tương đương
2	Điện áp định mức	KV	38,5
3	Điện áp đánh thủng	KV	≥50
4	Tần số định mức	Hz	50
5	Cấp chống cháy		FV0
6	Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn	°C	250
7	Độ bền xé rách	KN/m	>15
8	Lão hóa UV	H	> 1000
9	Vật liệu		Polymer (Silicone rubber)
10	Sử dụng		Ngoài trời

### \* Thông số kỹ thuật chính:

TT	Mô tả	ĐVT	Nội dung yêu cầu	Ghi chú
<b>- Chụp cách điện polymer cho chống sét (LA), Cầu chì tự rơi (FCO), cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO)</b>				
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 hoặc tương đương	
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		Theo tiêu chuẩn IEC 60707, IEC 62217 và TCVN hoặc tương đương	
6	Loại		Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên không 22kV sẽ là loại cách điện polymer (silicon rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV) ...	
7	Vật liệu cách điện		Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicon) Trên thân cách điện phải có tên của nhà sản xuất và mã hiệu hàng hóa được đúc nổi	
8	Màu cách điện		Xanh / Đỏ / Vàng Để phân biệt 3 pha	
9	Phạm vi sử dụng trên đường kính đầu sứ	mm	90-120-145	
10	Điện áp làm việc định mức	kVrms	0,6 – 36	
11	Khả năng chịu nhiệt		250 <sup>0</sup> C trong 5 giây 180 <sup>0</sup> C trong 10 phút 135 <sup>0</sup> C trong 4 giờ	
12	Cấp chống cháy		UL94-FV0	
13	Khả năng chịu điện	kV/1	≥36	

TT	Mô tả	ĐVT	Nội dung yêu cầu	Ghi chú
	áp đánh thùng	phút		
14	Độ bền xé rách	kN/m	$\geq 15$	
15	Độ cứng (Shore)		50-55	
16	Nhiệt độ môi trường tối đa	$^{\circ}\text{C}$	50	
17	Độ ẩm môi trường tương đối	%	90	
18	Bao gói		Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng...đảm bảo cách điện không bị hỏng trong quá trình vận chuyển.	
19	Cataloge/bản vẽ thiết kế của nhà sản xuất có đầy đủ thông số kỹ thuật chi tiết để chứng minh đặc tính kỹ thuật sản phẩm chào đáp ứng yêu cầu kỹ thuật hồ sơ mời thầu		Kèm theo hồ sơ dự thầu	
20	Kiểm tra và thử nghiệm			
	Biên bản thử nghiệm xuất trình khi chào thầu		Nhà thầu xuất trình theo HSDX biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu (bản chính hoặc bản sao y bởi trung tâm thử nghiệm độc lập hoặc cơ quan nhà nước có thẩm quyền) được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60707 và TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục: a/Cấp chống cháy b/Khả năng chịu nhiệt	

TT	Mô tả	ĐVT	Nội dung yêu cầu	Ghi chú
			<p>c/Khả năng chịu điện áp đánh thủng</p> <p>c/Độ bền xé rách</p> <p>d/Độ cứng (shore)</p> <p>e/ Thử nghiệm lão hóa thời tiết theo IEC 62217.</p> <p>f/ Thử nghiệm độ cứng theo IEC 61952, có so sánh giá trị ban đầu.</p> <p>- Trong trường hợp biên bản thử nghiệm &amp; thử nghiệm thiết kế 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.</p> <p>- Biên bản thử nghiệm &amp; thử nghiệm thiết kế xuất trình phải thực hiện trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào với điều kiện là:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Biên bản thử nghiệm &amp; thử nghiệm thiết kế phải được thực hiện trên sản phẩm có cùng nhà sản xuất, nước sản xuất và họ/chúng loại với sản phẩm chào trong hồ sơ dự thầu</li> <li>+ Biên bản thử nghiệm &amp; thử nghiệm thiết kế phải được thực hiện trên sản phẩm có đặc tính kỹ thuật tương đương hoặc tốt hơn đặc tính kỹ thuật của sản phẩm chào trong hồ sơ dự thầu</li> </ul>	
	Thử nghiệm thường xuyên		Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản	

TT	Mô tả	ĐVT	Nội dung yêu cầu	Ghi chú
			<p>thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60707 và TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:</p> <p>+ Kiểm tra ngoại quan</p>	

- Yêu cầu sản phẩm phải có Type test và đơn vị sản xuất phải được quản lý theo tiêu chuẩn ISO hoặc tương đương.

### 23. Hộp đầu cáp:

\* Áp dụng theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021

#### a. Hộp đầu cáp ngoài trời:

TT	Danh mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	<p>Cấu trúc</p> <p>- Loại: Co nguội, sử dụng ngoài trời.</p> <p>- Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.</p>		Đáp ứng
5	Hộp đầu cáp bao gồm:		
5.1	- Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.		Đáp ứng
5.2	- Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.		Đáp ứng
5.3	- Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.		Đáp ứng

TT	Danh mục	Đơn vị	Yêu cầu
5.4	- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.		Đáp ứng
5.5	- Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.		Đáp ứng
6	Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:		
6.1	Loại: 24kV: 3x300mm <sup>2</sup> ; 3x400mm <sup>2</sup> được sản xuất theo IEC 60502-2		Đáp ứng
6.2	Vật liệu làm lõi cáp: Nhôm Vật liệu cách điện: XLPE, PVC Độ dày của lớp cách điện: - Đối với cáp 12,7(U <sub>0</sub> )/22kV: 5,5 mm. Lớp giáp: Theo IEC 60502-2		Đáp ứng
7	Thông số kỹ thuật		
7.1	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U <sub>0</sub> /05phút và/hoặc 4U <sub>0</sub> /15phút: - Đối với cáp 12,7(U <sub>0</sub> )/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.		Đáp ứng
7.2	- Độ bền điện áp xung: - Đối với cáp 12,7(U <sub>0</sub> )/22kV: 125kV.		Đáp ứng
7.3	Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U <sub>0</sub>		Đáp ứng
7.4	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương		Đáp ứng
7.5	Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV		Đáp ứng
7.6	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt		Đáp ứng
7.7	Phụ kiện		Đáp ứng
	Đối với hộp đầu cáp : Loại: 24kV: 3x300mm <sup>2</sup> - 03 đầu cốt; 3x400mm <sup>2</sup> - 03 đầu cốt;		Nêu rõ vật liệu đầu cosses đầu cáp để đồng bộ với cáp trong dự án
	Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo		Đáp ứng

TT	Danh mục	Đơn vị	Yêu cầu
	hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp		
8	Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình (Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):		Đáp ứng
8.1	Trình tự thử 1:		
	Thử điện áp AC (4,5U <sub>0</sub> /05 phút) và/hoặc DC (4U <sub>0</sub> /15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).		Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U <sub>0</sub> (Partial discharge).		Đáp ứng
	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).		Đáp ứng
	Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air)		Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 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)		Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)		Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5U <sub>0</sub> /15 phút (AC voltage)		Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)		Đáp ứng
8.2	Trình tự thử 2:		
	Thử điện áp AC (4,5U <sub>0</sub> /05 phút) và/hoặc DC (4U <sub>0</sub> /15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).		Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen))		Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor))		Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)		Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5U <sub>0</sub> /15 phút (AC voltage)		Đáp ứng

TT	Danh mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)		Đáp ứng
8.3	Trình tự thử 3:		
	Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).		Đáp ứng
	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		Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)). Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động		Đáp ứng
	Thử ổn định động (Dynamic short circuit).		Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)		Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage)		Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)		Đáp ứng
8.4	Trình tự thử 4:		
	Thử điện áp ở $1,25U_0/300h$ trong môi trường ẩm (Humidity)		Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)		Đáp ứng

#### 24. Hộp đầu cáp T-PLUG :

TT	Danh mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	<p>Cấu trúc</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại: Co nguội, sử dụng trong nhà.</li> <li>- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.</li> <li>- 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</li> </ul>		Đáp ứng

TT	Danh mục	Đơn vị	Yêu cầu
	đầu nối. - T-plug được thiết kế để đầu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn bằng đồng hoặc sợi đồng		
2	Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:		
2.1	Loại: 24kV:3x300mm <sup>2</sup> được sản xuất theo IEC 60502-2		Nêu rõ vật liệu đầu cáp để đồng bộ với cáp trong dự án
2.2	Vật liệu cách điện: XLPE, EPR Độ dày của lớp cách điện: - Đối với cáp 12,7(U <sub>0</sub> )/22kV: 5,5 mm. Lớp giáp: Theo IEC 60502-2		Đáp ứng
3	Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc loại đơn		
3.1	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U <sub>0</sub> /05phút và/hoặc 4U <sub>0</sub> /15phút: - Đối với cáp 12,7(U <sub>0</sub> )/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.		Đáp ứng
3.2	- Độ bền điện áp xung: - Đối với cáp 12,7(U <sub>0</sub> )/22kV: 125kV.		Đáp ứng
3.3	Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U <sub>0</sub>		Đáp ứng
3.4	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương		Đáp ứng
3.5	Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV		Đáp ứng
3.6	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		Đáp ứng
4	Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình (Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):		Đáp ứng
5.1	Trình tự thử 1:		
	Thử điện áp AC (4,5U <sub>0</sub> /05 phút) và/hoặc		Đáp ứng

<b>TT</b>	<b>Danh mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
	DC (4U <sub>o</sub> /15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).		
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U <sub>o</sub> (Partial discharge).		Đáp ứng
	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).		Đáp ứng
	Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air)		Đáp ứng
	Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water)		Đáp ứng
	Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).		Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U <sub>o</sub> 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)		Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse).		Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5U <sub>o</sub> /15 phút (AC voltage)		Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)		Đáp ứng
5.2	Trình tự thử 2:		
	Thử điện áp AC (4,5U <sub>o</sub> /05 phút) và/hoặc DC (4U <sub>o</sub> /15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).		Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen))		Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor))		Đáp ứng
	Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).		Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)		Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5U <sub>o</sub> /15 phút (AC voltage)		Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)		Đáp ứng
5.3	Trình tự thử 3:		

TT	Danh mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Thử điện áp AC (4,5U <sub>o</sub> /05 phút) và/hoặc DC (4U <sub>o</sub> /15 phút) (AC and/or DC voltage)		Đáp ứng
	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		Đáp ứng
	Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)) Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động		Đáp ứng
	Thử ổn định động (Dynamic short circuit)		Đáp ứng
	Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect)		Đáp ứng
	Thử điện áp xung (Impulse)		Đáp ứng
	Thử điện áp AC ở 2,5U <sub>o</sub> /15 phút (AC voltage)		Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination)		Đáp ứng
5.4	Trình tự thử 4		
	Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye)		Đáp ứng
	Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U <sub>o</sub> (Partial discharge).		Đáp ứng
	Kiểm tra ngoại quan (Examination).		Đáp ứng
6	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)		Đáp ứng
	Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current)		Đáp ứng
	Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation)		Đáp ứng
	Lực thao tác (Operating force)		Đáp ứng
	Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point)		Đáp ứng

## 25. Hộp nối cáp ngầm:

### \* Yêu cầu chung

#### a. Cấu trúc

Loại: Co nguội.

Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR.

Hộp nối cáp bao gồm:

- Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn

chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

Tổng tiết diện của các dây nối màn chắn đồng tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

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

- Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

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

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

b. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV 3x300mm<sup>2</sup>, được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Nhôm.

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR.

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>0</sub>)/22kV: 5,5mm.

Màn chắn kim loại.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2

## **12.2. Đặc tính kỹ thuật của hộp nối cáp**

a. Thông số kỹ thuật

- Nhà sản xuất/ Nước sản xuất: Nêu rõ.

- Năm sản xuất: Nêu rõ.

- Mã hiệu: Nêu rõ.

- Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U<sub>0</sub>/05phút và/hoặc 4U<sub>0</sub>/15phút:

+ Đối với cáp 12,7(U<sub>0</sub>)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.

- Độ bền điện áp xung:

+ Đối với cáp 12,7(U<sub>0</sub>)/22kV: 125kV.

- Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U<sub>0</sub>.

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

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

b. Phụ kiện:

- Đối với hộp nối cáp 3x300 mm<sup>2</sup>: 3 ống nối 300 mm<sup>2</sup>.

- Đối với hộp nối cáp dùng cho dây cáp nhôm: ống nối nhôm.

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

## **12.3. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình**

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

a. Trình tự thử 1:

- Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  phút) (AC or DC voltage).
- Thử phóng điện cục bộ ở  $1,73U_0$  (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)
- 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 phóng điện cục bộ ở  $1,73U_0$  và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
- Thử điện áp xung (Impulse).
- Thử điện áp AC ở  $2,5U_0/15$  phút (AC voltage).
- Kiểm tra ngoại quan (Examination).

b. Trình tự thử 2:

- Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  phút) (AC 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 điện áp xung (Impulse).
- Thử điện áp AC ở  $2,5U_0/15$  phút (AC voltage).
- Kiểm tra ngoại quan (Examination).

c. Trình tự thử 3:

- Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) hay DC ( $4U_0/15$  phút) (AC 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 điện áp xung (Impulse).
- Thử điện áp AC ở  $2,5U_0/15$  phút (AC voltage).
- Kiểm tra ngoại quan (Examination).

26. Ống nhựa xoắn HDPE:

Ống được sản xuất theo tiêu chuẩn KSC 8455-2006 của Hàn Quốc và tiêu chuẩn lắp đặt cáp điện ngầm TCVN 7997-2009.

Ống được sản xuất bằng nguyên liệu HDPE nguyên sinh, bề mặt sản phẩm phải nhẵn bóng, màu sắc đồng nhất, không mùi.

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Mã hiệu		Nêu rõ
3	Năm sản xuất		Nêu rõ

4	Đường kính ngoài:		
	HDPE Ø130/100	mm	130 ± 4,0
	HDPE Ø32/25	mm	32 ± 2,0
	HDPE Ø230/175	mm	230 ± 4,0
5	Đường kính trong:		
	HDPE Ø130/100	mm	100 ± 4,0
	HDPE Ø32/25	mm	25 ± 2,0
	HDPE Ø230/175	mm	175 ± 4,0
6	Độ dày thành ống:		
	HDPE Ø130/100	mm	2,2 ± 0,40
	HDPE Ø32/25	mm	1,5 ± 0,30
	HDPE Ø230/175	mm	3,5 ± 1,0

27. Ống bảo vệ cáp đối với vị trí khoan định hướng qua đường:



Loại ống	Áp suất (bar)	Đường kính danh định (mm)	Độ dày thành ống (mm)
D200	10	200	11,9

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Mã hiệu		Nêu rõ
3	Năm sản xuất		Nêu rõ
4	Đường danh định:		
	HDPE PE100 DN125 PN10	mm	125
5	Chiều dày thành ống:		
	HDPE PE100 DN125 PN10	mm	≥7,4

28. Dây néo định hình, dây buộc cổ sứ:

\* Áp dụng theo Quyết định số 98/QĐ-EVNNPC ngày 16/01/2017

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Hãng sản xuất	Nêu rõ
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất	Nêu rõ
3	Mã hiệu	Nêu rõ
4	<b>Dây buộc cổ sứ đứng lắp đơn:</b>	
4.1	Dây định hình phi kim loại (composite, plastic.....)	Đáp ứng
4.2	- Thông số phù hợp đường kính cổ sứ và đường kính dây bọc (chi tiết theo khối lượng dự thầu) - Lắp đặt đúng theo định hình của dây buộc sứ đơn - Đối với loại sứ có đầu kim loại (sứ polimer) phải có thêm tấm lót cách điện	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
4.3	Hình ảnh điển hình cho buộc cổ sứ đứng lắp đơn: 	Đáp ứng
<b>5</b>	<b>Dây buộc cổ sứ đứng lắp kép:</b>	
5.1	Dây định hình phi kim loại (composite, plastic.....)	Đáp ứng
5.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có thông số phù hợp đường kính cổ sứ và đường kính dây bọc (chi tiết theo khối lượng dự thầu)</li> <li>- Lắp đặt đúng theo định hình của dây buộc sứ kép</li> <li>- Đối với loại sứ có đầu kim loại (sứ polimer) phải có thêm tấm lót cách điện</li> </ul>	Đáp ứng
5.3	Hình ảnh điển hình cho buộc cổ sứ đứng lắp kép: 	Đáp ứng
<b>6</b>	<b>Néo hãm dây bọc:</b>	
6.1	Giáp néo bằng thép mạ nhôm xoắn định hình bọc nhựa tổng hợp (neoprene)	Đáp ứng
6.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chọn đúng thông số giáp néo theo đường kính dây bọc, chiều dài (chi tiết khối lượng theo khối lượng hồ sơ dự thầu).</li> <li>- Chỉ dùng giáp néo cho các vị trí có khoảng néo và khoảng cột ngắn (lực căng dây <math>\leq 25\%</math> lực kéo đứt lõi dây AC)</li> <li>- Chỉ dùng cho vị trí lèo liền</li> <li>- Kết nối giáp néo với chuỗi sứ dùng yếm cáp phù hợp bán kính cong và lực hãm của giáp néo</li> <li>- Nên phối hợp với ghíp bấm thùng để nối điện với giáp néo tạo vị trí cho tiếp địa di động hoặc khe hở thoát sét.</li> <li>- Phụ kiện 02 khóa néo chữ U mạ kẽm nhúng nóng đi kèm</li> </ul>	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
6.3	<p>Hình ảnh điển hình néo bằng thép mạ nhôm xoắn định hình bọc nhựa tổng hợp(neoprene)</p>	Đáp ứng
6.4	Số sợi của giáp xoắn: 08 sợi	Đáp ứng
6.5	Bước xoắn: 5÷6 bước	Đáp ứng
6.6	Chiều dài toàn bộ néo hãm (nêu rõ đối với từng chủng loại dây dẫn theo khối lượng mờ thầu)	Nêu rõ
6.7	Chiều dài sử dụng (nêu rõ đối với từng chủng loại dây dẫn theo khối lượng mờ thầu)	Nêu rõ
6.8	Lực giữ dây (nêu rõ đối với từng chủng loại dây dẫn theo khối lượng mờ thầu)	Nêu rõ
7	Thí nghiệm điển hình cho phụ kiện cho từng loại vật tư theo hồ sơ dự thầu	Đáp ứng

### 29. Móng cột:

- Sử dụng móng bê tông cốt thép đổ tại chỗ, bê tông đúc móng mác M150, bê tông lót móng mác M100# và bê tông chèn khe hở mác M200#. Kích thước phù hợp với kết cấu chiều cao cột.

### 30. Tiếp địa, xà, giá đỡ, hệ thống biển báo:

- Hệ thống biển hiệu biển báo: Tuyến đường dây trung thế sau cải tạo được treo mới hệ thống biển báo nguy hiểm và số cột tại cột theo văn bản số 1918/PCVP-AT ngày 13/10/2016 của Công ty Điện lực Phú Thọ. Thực hiện đánh số cột theo thông tư 44/2014/TT-BCT ngày 28-11-2014 về việc quy định quy trình thao tác trong hệ thống điện quốc gia (*Quy cách Biển báo an toàn và biển tên cột trong hồ sơ BCKTKT tập bản vẽ*).

- Vị trí tiếp địa đóng mới cho các vị trí cột trên tuyến sử dụng loại tiếp địa cọc - tia hỗn hợp tất cả các chi tiết thép phải được mạ kẽm nhúng nóng, các cọc liên kết với nhau bằng các mối hàn điện, trị số điện trở nối đất phải đảm bảo quy phạm trang bị điện (*trong quá trình thi công nếu điện trở nối đất không đạt cần bổ sung thêm các bộ tiếp địa mắc song song để đảm bảo trị số theo quy định*).

- Xà điện, giá đỡ, cổ dè: Xà điện được gia công từ thép CT3, liên kết bằng mối hàn điện và bu lông, tất cả các chi tiết sau khi gia công phải được mạ kẽm nhúng nóng

theo TCVN ngoài ra và được thiết kế phù hợp với khoảng cách tương ứng với từng cấp điện áp vận hành.

### 31. Đầu cáp hạ thế 0,6/1kV:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu cam kết
1	Hãng sản xuất/Nước sản xuất		Nhà thầu nêu rõ	
	Năm sản xuất		$\geq 2024$	
2	Loại		Co nhiệt	
3	Vật liệu		Nhựa tổng hợp (Cross-linked polyolefin)	
4	Số lõi cáp		4 lõi/ đồng	
5	Tiết diện cáp	mm <sup>2</sup>	3x150+1x95 3x120+1x70	
6	Đầu Cosses	Cái	03 Cu150 + 01 Cu95 03 Cu120 + 01 Cu70	
7	Loại vật liệu cách điện của cáp		PVC, XLPE	
8	Điện áp chịu đựng cao nhất của đầu cáp	kV	1	
9	Độ bền điện áp AC trong 1 phút	kV	4	
10	Điện trở cách điện	MΩ	$\geq 10$	
11	Phụ kiện đấu nối		Có	
15	Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập		Phải có	
16	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của Nhà sản xuất		Phải có	

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

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

#### \* Đóng gói và giao hàng.

Các đầu cáp phải được đóng gói trong hộp các-tông và với số lượng phù hợp được đóng trong thùng gỗ.

#### Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt hộp đầu cáp 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.
- Hộp đầu cáp mới 100%, đồng bộ nguyên chiếc.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

## 32. Phụ kiện đường dây hạ thế:

### 32.1. Kẹp hãm cáp:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
1.	Nhà sản xuất / xuất xứ		Nêu rõ
2.	Mã hiệu		Nêu rõ
3.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766, TCVN 5408, TCVN 4392, IEC61109
4.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
5.	Kẹp xiết có khả năng kẹp chặt cáp ABC hạ thế, sử dụng được với cáp có tiết diện 4x50 mm <sup>2</sup> , 4x70 mm <sup>2</sup> , 4x95 mm <sup>2</sup> , 4x120 mm <sup>2</sup> tại các vị trí trụ dừng hay trụ góc trên 60 <sup>0</sup> mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp		Có
6.	Các ngàm kẹp có cấu tạo bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh bền với các điều kiện khí hậu, đảm bảo phân bố lực tốt khi kẹp cáp vặn xoắn mà không làm hư hỏng cách điện		Có
7.	Kẹp xiết ép chặt cáp xoắn treo hạ thế bằng 02 bu -lông thép mạ kẽm nhúng nóng		Có
8.	Bu-lông thép dùng để lắp kẹp ngừng vào bu -lông móc và 02 bu -lông thép dùng để ép chặt cáp xoắn treo hạ thế phải được khóa lại bằng đai ốc khóa hoặc vòng đệm vĩnh hoặc chốt gài được mạ kẽm nhúng nóng		Có
9.	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành. Chiều dày trung bình lớp mạ kẽm $\geq 80\mu\text{m}$		Có
10.	Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Có
11.	Chiều dày thanh thép tối thiểu	mm	3 mm
12.	Lực kéo trượt tối thiểu	kN	Nêu rõ
13.	Độ bền điện áp giữa các phân mang điện trong 5 phút		$\geq 3,5\text{kV}$
14.	Chịu được nhiệt độ cao		Thử khả năng chịu nhiệt $\geq 135^{\circ}\text{C}$
15.	Nhiệt độ môi trường cực đại	<sup>0</sup> C	50

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
16.	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	%	90
17.	Trên kệ xiết ghi rõ nhà sản xuất và dải cấp có thể dùng		Đáp ứng
18	Thử nghiệm		Các biên bản thử nghiệm được thực hiện bởi đơn vị thí nghiệm độc lập để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật phù hợp với chủng loại vật tư chào thầu

### 32.2. Đai thép:

TT	Mô tả	Đơn vị	Thông số
1.	Nhà sản xuất / Xuất xứ		Nêu rõ
2.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001
	<b>Đai thép (steel trap)</b>		
3.	Mã hiệu		Phát biểu rõ
	Đai thép 20x0.7		Phát biểu rõ
4.	Loại		Đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, ống nhựa PVC lên trụ bê tông
5.	Độ bền kéo đứt	N/mm <sup>2</sup>	≥790
6.	Lực kéo tuột	kN	≥7
7.	Chiều dày		
	Đai thép 20x0.7	mm	0,7
8.	Chiều rộng		
	Đai thép 20x0.7	mm	20

### 32.3. Ghép IPC 25-120 loại 2 bulông:

TT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
1.	Nhà sản xuất / Nước sản xuất		Phát biểu rõ
2.	Mã hiệu		Phát biểu rõ
3.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		HN 33-S-63, IEC 61284:1997
4.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001-2008
5.	Loại		Nối trực chính và nhánh rẽ với mối nối lưỡng kim và chống thấm nước.
6.	Phạm vi sử dụng: Kệ rẽ nhánh 25-120, 2 bulong		Trục chính 25-120mm <sup>2</sup> , nhánh rẽ 6-120mm <sup>2</sup>
7.	Cấu tạo:		

8.	Thân nối bọc cách điện		Bao bọc bằng nhựa PA có tăng cường sợi thủy tinh vững chắc và bền trong mọi điều kiện thời tiết. Bắt buộc phải có biên bản thử nghiệm đánh giá khả năng chịu tác động của thời tiết (Thử độ lão hóa vật liệu nhựa) đối với mỗi nối IPC theo tiêu chuẩn AS/NZS 4396:1999
9.	Loại bulông		Bulông siết bết đầu bằng kim loại hoặc hợp kim chống rỉ được cách điện hoàn toàn, bảo đảm lưỡi ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng ruột dẫn điện.
10.	Số bulong: Kẹp rẽ nhánh 25-120, 2 bulong		02
11.	Lưỡi ngàm		Làm bằng hợp kim nhôm cứng hoặc đồng mạ Niken, bao bọc bằng một lớp polymer đàn hồi và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước.
12.	Số lưỡi ngàm: Kẹp rẽ nhánh 25-120, 2 bulong		03
13.	Dòng định mức của kẹp	A	$\geq 290$
14.	Nắp bịt đầu cáp rẽ		Nắp bịt đầu cáp làm bằng vật liệu đàn hồi cao, gắn liền với kẹp .
15.	Các bộ phận kim loại bulông, đai ốc		Được cấu thành từ thép không rỉ hoặc thép đã được mạ kẽm nóng.
16.	Sau khi nối, tiếp xúc giữa 2 ngàm kẹp và ruột dẫn điện bằng nhôm có khả năng tải dòng liên tục		$\geq 290$ A
17.	Độ tăng nhiệt khi mang dòng điện định mức		$\leq 80^{\circ}\text{C}$
18.	Độ bền điện môi và chống thấm nước trong 1 phút		6 KV
19.	Chịu được nhiệt độ cao		Thử nghiệm khả năng chịu nhiệt $\geq 140^{\circ}\text{C}$
20.	Nhiệt độ môi trường cực đại	$^{\circ}\text{C}$	5-45
21.	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	%	90

22.	Điện trở tiếp xúc		Không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương
-----	-------------------	--	--

33.

### III. Các yêu cầu khác

Các yêu cầu khác về kỹ thuật bao gồm yêu cầu về phương thức thanh toán, yêu cầu về cung cấp tài chính (nếu có) và điều kiện tín dụng kèm theo, yêu cầu về dịch vụ liên quan như tổ chức lắp đặt máy móc, thiết bị, vận hành chạy thử, đào tạo, chuyển giao công nghệ... cũng như yêu cầu về phụ tùng thay thế và dịch vụ sau bán hàng (nếu có). Các yêu cầu này phải được nêu chi tiết để nhà thầu chuẩn bị E-HSDT.

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

### IV. Bản vẽ (nếu có)

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

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

### V. Kiểm tra và thử nghiệm

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **A.3.3 - Kiểm tra và thử nghiệm hàng hóa**

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

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

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

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

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

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

### **Cụ thể:**

#### **1.1. Đối với chống sét van (CSV):**

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

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

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

## 1.2. Cách điện:

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

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

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

- Hạng mục bắt buộc:

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

## 1.3. Cáp, dây dẫn:

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

+ Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng < 2 lô: lấy 1 mẫu.

+ Đối với chủng loại có số lượng từ 3-4 lô lấy 2 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 3 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).

+ Với chủng loại cáp có số lượng ít (cáp <100m, dây nhôm lõi thép <300kg) có thể miễn thử nghiệm mẫu.

+ Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp;

## 1.4. Cầu chì FCO, LBFCO:

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

Hạng mục thử	Số lượng
--------------	----------

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

Ghi chú:

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

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

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

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

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

Ghi chú:

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

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

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

a. Quy ước về thử nghiệm lặp lại:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy

nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

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

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

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

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

### 3. Đơn vị thử nghiệm:

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

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

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