

## Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

### CHƯƠNG V: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ- THIẾT BỊ VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT

#### I. Giới thiệu về gói thầu

##### 1. Phạm vi công việc của gói thầu.

**1.1. Tên công trình:** Xây dựng xuất tuyến 375 để đồng bộ dự án Nâng công suất MBA T1 TBA 110kV Cẩm Khê”;

**1.2. Tên gói thầu:** PCPT-2026- Xây lắp số 27;

**1.3. Nguồn vốn thực hiện:** KHCB & TDTM Tổng Công ty Điện lực Miền Bắc.

**1.4. Địa điểm xây dựng:** Văn Bán, Xuân Viên, Trung Sơn, Yên Lập, Sơn Lương, Thượng Long, tỉnh Phú Thọ.

**1.5. Người quyết định đầu tư:** Tổng giám đốc Tổng công ty Điện lực miền Bắc (EVNNPC).

##### 1.6. Chủ đầu tư:

- Chủ đầu tư: Tổng công ty Điện lực miền Bắc.

- Quản lý dự án: Công ty Điện lực Phú Thọ - CN Tổng công ty Điện lực miền Bắc.

**1.7. Tổ chức tư vấn lập Báo cáo kinh tế - kỹ thuật, tổ chức khảo sát xây dựng:** Công ty cổ phần tư vấn thiết kế và xây lắp Hà An;

##### 1.8. Loại, cấp, nhóm công trình theo thiết kế:

##### 1.9. Qui mô xây dựng công trình

Xây dựng mới 01 lộ xuất tuyến lộ 375 E4.13.

+ Xây dựng mới 0,03km đường cáp ngầm 35kV sử dụng cáp nhôm 40,5kV AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-Fr-1x400mm<sup>2</sup>;

+ Cải tạo lộ đường dây 372 E4.13 đoạn từ cột 1 đến cột 54 từ mạch đơn thành mạch kép, chiều dài 4,737km sử dụng dây ACSR-120, AC-150/24-XLPE4,3/HDPE và vật tư phụ kiện đi kèm;

+ Cải tạo nhánh rẽ Xóm 5 Văn Bán, Văn Bán 6, Xuân Thủy 4 từ mạch đơn thành mạch kép, dây dẫn từ loại AC-50, AC-95 thành dây ACSR-120, AC-150/24 XLPE4,3/HDPE chiều dài 2,839km và vật tư phụ kiện đi kèm;

+ Xây dựng mới đoạn đường dây mạch kép từ TBA Văn Bán 6 đến TBA Xuân Thủy 4, chiều dài 3,308km, dây ACSR-120 và vật tư phụ kiện đi kèm.

*(Chi tiết theo hồ sơ BCKTKT kèm theo)*

**1.10. Tổng mức đầu tư:** 19.759.512.028 đồng (đã gồm VAT)

(Bằng chữ: Mười chín tỷ, bảy trăm năm mươi chín triệu, năm trăm mười hai nghìn, không trăm hai mươi tám đồng).

**2. Hình thức quản lý dự án:** Công ty Điện lực Phú Thọ trực tiếp quản lý và thực hiện dự án theo quy định của Nhà nước.

#### II. Yêu cầu về tiến độ thực hiện

STT	Công trình	Địa điểm	Thời gian hoàn thành công trình	
			Thời gian hoàn thành công trình sớm nhất [ghi số ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực]	Thời gian hoàn thành công trình muộn nhất [ghi số ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực]
1	PCPT-2026-Xây lắp số 27	Công trình được xây dựng Trên địa bàn tỉnh Phú Thọ và được xác định trong Bản vẽ số Tập hồ sơ BCKTKT kèm theo	90 ngày	120 ngày

## II. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ

### \* Các tiêu chuẩn áp dụng

Các vật tư thiết bị lắp đặt trên đường dây phải đảm bảo được các tiêu chuẩn vật tư thiết bị do EVN, EVNPC, IEC ban hành:

Thông tư số 32/2010/TT-BCT ngày 30/7/2010 của Bộ Công Thương

Quyết định số 4978/QĐ-EVNNPC-KT ngày 06/10/2025 của Tổng công ty Điện lực Miền Bắc về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây bọc cách điện trung áp không màn chắn.

Quyết định số 4979/QĐ-EVNNPC-KT ngày 06/10/2025 của Tổng công ty Điện lực Miền Bắc về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây nhôm lõi thép ACSR.

Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/7/2019 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cầu dao cách ly 110kV và 35kV ngoài trời.

Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV.

Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110kV.

Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV.

Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện.

Quyết định số 91/QĐ-EVN ngày 18/08/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35kV, 110kV và 220kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/02/2016 của Tổng công ty Điện lực Miền Bắc về việc ban hành bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong EVNPC.

Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 6483:1999, IEC 61089:1997.

Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1&2:2013.

Tiêu chuẩn TCVN 6612:2007, IEC 60228.

Các tiêu chuẩn IEC dưới đây:

IEC	Áp dụng
IEC 60071	Cách điện
IEC 60529	Cấp bảo vệ
IEC 600994-4	Chống sét van
IEC 60282	Cầu chì ống cao áp
IEC 61109	Cách điện của đường dây trên không
IEC 62271-1	Tiêu chuẩn chung về thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp
IEC 62271-102	Dao cách ly, dao nối đất
IEC 62271-103	Cầu dao cắt tải
IEC 62271-111	Thiết bị Recloser

**\* 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
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

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

Điện áp danh định (kV)	35
Loại hệ thống	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Cách ly hoặc qua trở kháng
Điện áp làm việc lớn nhất (kV)	40,5/38,5
Tần số (HZ)	50
Chịu dòng ngắn mạch lớn nhất/giây (kA/s)	25/3
Chịu dòng đóng ngắn mạch (kA)	63
Chiều dài dòng rò tối thiểu (mm/kV)	25

**1.1.1. Chứng chỉ chất lượng và yêu cầu kỹ thuật chung**

- Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất. 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 v.v.

**1.2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ - THIẾT BỊ**

**1. Dây dẫn:**

**a.1. Dây dẫn trần nhôm lõi thép.**

**1. Tiêu chuẩn áp dụng:**

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

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

## 2. Yêu cầu về cấu trúc dây nhôm lõi thép:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Bảng 2: Bộ số bước xoắn của dây nhôm lõi thép**

Số sợi		Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong ra					
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	-	-

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

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

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

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm <sup>2</sup> )	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện tính toán phần 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 / 72	18 × 2,20	19 × 2,20	68,4	72,2	0,4194	96.826
95 / 16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369
95 / 141	24 × 2,20	37 × 2,20	91,2	141	0,3146	180.775
120 / 19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521
120 / 27	30 × 2,20	7 × 2,20	114	26,6	0,2531	49.465
150 / 19	24 × 2,80	7 × 1,85	147,8	18,8	0,2046	46.307
150 / 24	26 × 2,70	7 × 2,10	148,9	24,2	0,2039	52.279
150 / 34	30 × 2,50	7 × 2,50	147,3	34,4	0,2061	62.643
185 / 24	24 × 3,15	7 × 2,10	187	24,2	0,154	58.075
185 / 29	26 × 2,98	7 × 2,30	181,3	29,1	0,1591	62.055
185 / 43	30 × 2,80	7 × 2,80	184,7	43,1	0,1559	77.767

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

**Bảng 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn**

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <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	2,0

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

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <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> )
1,50	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,65	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,00	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,10	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,30	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,40	±0,06	1.313	1.166	4	230
2,50	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,80	±0,07	1.274	1.137	4	230
2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230
3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,40	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,60	±0,08	1.176	1.098	4	250
3,80	±0,08	1.176	1.098	4	250
4,50	±0,08	1.176	1.098	4	250

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

### 3. Quy định về điền mỡ trung tính cho dây ACSR

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

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

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

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

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

### **Điều 5. Quy ước về tên gọi**

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:

ACSR [tiết diện danh định phần nhôm] / [tiết diện danh định phần thép]

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>.

### **Điều 6. 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, TCVN 3102 và các tiêu chuẩn khác liên quan.

#### **1. Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm thường xuyên:**

- Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng
- Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
- Lực kéo đứt của dây dẫn

Với dây có điện mỡ cần thực hiện thêm hạng mục sau:

- Sự đồng đều của lớp mỡ (kiểm tra bằng mắt trên chiều dài 3m lớp mỡ đồng đều không có chỗ khuyết)

#### **2. Thử nghiệm điển hình:**

- Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng
- Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp
- Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C
- Lực kéo đứt của dây dẫn

- Đường cong ứng suất - biến dạng
- Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm lõi thép
- Số lần bẻ gấp của sợi nhôm
- Mối nối trong các sợi nhôm
- Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...).
- Cơ tính của sợi nhôm (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt)

Đối với dây có điền mỡ có thêm các hạng mục:

- Khối lượng mỡ/km trong dây dẫn
- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ

### 3. Các yêu cầu về khác về thử nghiệm:

Việc thử nghiệm mẫu, thử nghiệm nghiệm thu hay chứng kiến thử nghiệm nhằm kiểm soát chất lượng hàng hóa do yêu cầu và thỏa thuận của người mua, thực hiện theo các văn bản quy định của EVNNPC.

#### Điều 7. Yêu cầu về lô quấn dây (tang quấn dây)

- 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.
- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn vào mỗi lô.
- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.
- Lỗ giữa của lô 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.
- Các lô dây phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.
- 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, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

#### Điều 8. 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:



- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.
- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link <https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0>

##### 2. Trên lô quấn dây:

- Trên cả 2 mặt của lô quần dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.

- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.

- Có thể sơn trực tiếp lên lô quần dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

### Điều 9. Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật

Bảng dưới đây là ví dụ điển hình về bảng yêu cầu thông số kỹ thuật sử dụng trong các hồ sơ yêu cầu, mời thầu, ngoài các nội dung yêu cầu cụ thể trong YCKT này. Tùy theo chủng loại dây dự án thiết kế, căn cứ các thông số của YCKT này và các tiêu chuẩn Việt Nam, quốc tế liên quan để xây dựng Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật của hồ sơ cho phù hợp.

**Bảng 6: Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật**  
*ACSR 120/19 có điện mờ*

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể	
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5064/SĐ1 1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089	
6	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	
7	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)		120/19	
8	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264	
9	Bộ số bước xoắn các lớp xoắn	mm <sup>2</sup>	Nêu rõ từng lớp xoắn	
10	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng	
11	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ	
12	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	26 / 2,4	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
13	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	$\pm 0,03$	
14	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	7 / 1,85	
15	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,06$	
16	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm <sup>2</sup>	$\geq 117,6$	
17	Tiết diện tính toán phần thép	mm <sup>2</sup>	$\geq 18,8$	
18	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm <sup>2</sup>	175	
19	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,5	
20	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm <sup>2</sup>	1.313	
21	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm <sup>2</sup>	1.166	
22	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	□	4	
23	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m <sup>2</sup>	190	
24	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	□/km	0,244	
25	Khối lượng mỡ trên 1 km	kg	$\geq 12,2$	
26	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ	°C	$\geq 105$	
27	Lực kéo đứt tối thiểu	N	41.521	
28	Dòng điện định mức dân dẫn	A	Nêu cụ thể	
29	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm	
30	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế	
31	Trọng lượng dây	kg/km	Nêu cụ thể	
32	Đường kính lô quấn dây		$\leq 2,5$ m (Nêu cụ thể)	
33	Bề rộng của lô quấn dây		$\leq 1,4$ m (Nêu cụ thể)	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
34	Chất liệu lô quấn dây		Nêu cụ thể	

**a.2. Dây dẫn nhôm lõi thép bọc cách điện đường dây trung áp trên không đến 35kV.**

**Điều 4. 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;
- Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong);
- Lớp cách điện chính XLPE;
- Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE.

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

**Điều 5. Yêu cầu kỹ thuật phần lõi dẫn điện**

**1. Tiêu chuẩn áp dụng:**

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

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

- Lõi dẫn không điền mỡ, không điền chất chống thấm.

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

b) Đối với dây bọc không chịu lực căng:

- Đối với các dây 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.

- 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Số sợi		Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong ra					
Nhôm	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	-	-

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

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

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

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm <sup>2</sup> )	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện tính toán phần 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 / 72	18 × 2,20	19 × 2,20	68,4	72,2	0,4194	96.826
95 / 16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369
95 / 141	24 × 2,20	37 × 2,20	91,2	141	0,3146	180.775
120 / 19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521
120 / 27	30 × 2,20	7 × 2,20	114	26,6	0,2531	49.465
150 / 19	24 × 2,80	7 × 1,85	147,8	18,8	0,2046	46.307
150 / 24	26 × 2,70	7 × 2,10	148,9	24,2	0,2039	52.279
150 / 34	30 × 2,50	7 × 2,50	147,3	34,4	0,2061	62.643
185 / 24	24 × 3,15	7 × 2,10	187	24,2	0,154	58.075
185 / 29	26 × 2,98	7 × 2,30	181,3	29,1	0,1591	62.055
185 / 43	30 × 2,80	7 × 2,80	184,7	43,1	0,1559	77.767
185 / 128	54 × 2,10	37 × 2,10	187	128,2	0,1543	183.816
240 / 32	24 × 3,60	7 × 2,40	244,3	31,7	0,1182	75.050
240 / 39	26 × 3,40	7 × 2,65	236,1	38,6	0,1222	80.895
240 / 56	30 × 3,20	7 × 3,20	241,3	56,3	0,1197	98.253
300 / 39	24 × 4,00	7 × 2,65	301,6	38,6	0,0958	90.574
300 / 48	26 × 3,80	7 × 2,95	294,9	47,8	0,0978	100.623
300 / 66	30 × 3,50	19 × 2,10	288,6	65,8	0,1	117.520
300 / 67	30 × 3,50	7 × 3,50	288,6	67,3	0,1	126.270
300 / 204	54 × 2,65	37 × 2,65	297,8	204,1	0,0968	284.579
330 / 30	48 × 2,98	7 × 2,30	334,8	29,1	0,0861	88.848
330 / 43	54 × 2,80	7 × 2,80	332,5	43,1	0,0869	103.784

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm <sup>2</sup> )	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện tính toán phần thép (mm <sup>2</sup> )	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
400 / 18	42 × 3,40	7 × 1,85	381,3	18,8	0,0758	85.600
400 / 22	76 × 2,57	7 × 2,00	394,2	22	0,0733	95.115
400 / 51	54 × 3,05	7 × 3,05	394,5	51,1	0,0733	120.481
400 / 64	26 × 4,37	7 × 3,40	390	63,6	0,0741	129.183
400 / 93	30 × 4,15	19 × 2,50	405,8	93,3	0,0711	173.715

**Bảng 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn**

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <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	2,0

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

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <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> )
1,50	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,65	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,00	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,10	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,30	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,40	±0,06	1.313	1.166	4	230
2,50	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,80	±0,07	1.274	1.137	4	230

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> )
2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230
3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,40	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,60	±0,08	1.176	1.098	4	250
3,80	±0,08	1.176	1.098	4	250
4,50	±0,08	1.176	1.098	4	250

### **Điều 6. 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:

#### **1. Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong):**

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

- Độ dày của lớp bán dẫn trong tại điểm mỏng nhất  $\geq 0,3\text{mm}$
- Điện trở suất của lớp bán dẫn trong không được vượt quá  $1.000 \Omega\text{m}$ .

#### **2. Lớp cách điện chính XLPE:**

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

- Chiều dày danh nghĩa 2,5mm (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.

#### **3. Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE**

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

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

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

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

Ví dụ: XXX - 2025 - ACSR 95/16 - XLPE2,5 / HDPE  
 XXX - 2025 - AC 120/27 - XLPE4,3 / HDPE

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

+ Số đếm đơn vị mét.

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

## **Điều 7. 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:



- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.

- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link <https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0>

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.

- 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.

- 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

- Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ (dưới 300m) có thể không áp dụng yêu cầu này.

3. Trên lô quấn dây:

- Trên cả 2 mặt của phần tang trống lô quấn dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.

- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.

- Có thể sơn trực tiếp lên lô quấn dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

## **Điều 8. 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.

### **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.

- Các hạng mục cần kiểm tra thử nghiệm như sau:

- + Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng
- + Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
- + Thử điện áp chịu đựng ngắn hạn tần số 50Hz
- + Chiều dày các lớp bọc: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất
- + Lực kéo đứt của dây dẫn

## **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.

- Các thử nghiệm điển hình gồm các hạng mục sau:

- + Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng
- + Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp
- + Đường kính sợi dẫn, đường kính ruột dẫn
- + Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C
- + Lực kéo đứt của dây dẫn
- + Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm
- + Số lần bẻ gập của sợi nhôm
- + Chiều dày lớp bán dẫn trong
- + Chiều dày lớp cách điện XLPE
- + Chiều dày lớp vỏ ngoài HDPE
- + Độ giãn dài tương đối của cách điện
- + Suất kéo đứt của cách điện
- + Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
- + Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
- + Thử nghiệm nóng (hot-set): (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội
- + Thử nghiệm các đặc tính cơ của lớp vỏ bọc HDPE (trước và sau lão hóa)
- + Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE
- + Thử nghiệm chịu điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút):
  - (i) Đối với dây bọc cho ĐDK 22kV: Điện áp thử nghiệm 22kV
  - (ii) Đối với dây bọc cho ĐDK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV

## **3. Các thử nghiệm khác:**

Việc thử nghiệm mẫu, thử nghiệm nghiệm thu nhằm kiểm soát chất lượng hàng hóa do yêu cầu và thỏa thuận của người mua, thực hiện theo các văn bản quy định của EVNNPC.

### **Điều 9. 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.
- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn và mỗi cuộn lô.
- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.
- Lỗ giữa của lô 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.
- Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.
- 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.

### **Điều 10. Yêu cầu về lắp đặt, vận hành**

- Các loại dây bọc trong YCKT này bắt buộc phải lắp trên sứ cách điện đúng cấp điện áp sử dụng.
- Khi thiết kế cần tính toán tải trọng dây bọc phù hợp thông số kỹ thuật và khuyến cáo của nhà chế tạo dây bọc. Yêu cầu sử dụng các phụ kiện đường dây là loại phù hợp với dây bọc và với đặc tính cơ lý của dây.
- Vận hành đường dây bọc này vẫn phải đảm bảo đúng theo các quy trình, quy phạm hiện hành như đối với đường dây trần trên không.
- Cho phép áp dụng các biện pháp ngăn ngừa hiện tượng đứt, rơi dây bọc như lắp mỏ phóng, nối đẳng thế, lắp lèo phụ, lắp chống sét đường dây, lắp thanh định vị, dây văng chống rơi, ... Lưu ý các trường hợp dùng ghíp bấm thùng hay các biện pháp phải cắt bỏ lớp bọc dây dẫn chỉ được thực hiện tại các vị trí có hành lang an toàn lưới điện tương đương dây dẫn trần và phải có biện pháp làm kín chống ngấm nước vào lõi dẫn điện. Vật liệu làm kín phải đảm bảo độ bền cùng môi trường làm việc của dây bọc.

### **Điều 11. Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật**

Bảng dưới đây là ví dụ điển hình về bảng yêu cầu thông số kỹ thuật sử dụng trong các hồ sơ yêu cầu, mời thầu, ngoài các nội dung yêu cầu cụ thể trong YCKT này. Tùy theo chủng loại dây bọc trung áp dự án thiết kế, căn cứ các thông số của YCKT này và các tiêu chuẩn Việt Nam, quốc tế liên quan để xây dựng Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật của hồ sơ cho phù hợp.

#### **Bảng 5: Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật**

*ACSR 150/24 – XLPE4,3 / HDPE*

*ACSR 50/8 – XLPE4,3 / HDPE*

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể	
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1 1995, IEC60502-2	
6	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	40,5	
	<b>A. Phần lõi dẫn điện ACSR 150/24; ACSR 50/8</b>			
7	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	
8	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm <sup>2</sup>	150/24 50/8	
9	Điện trở suất của sợi nhôm		$\leq 18,8 \text{ n}\Omega.m$ $\leq 56,5 \text{ n}\Omega.m$	
10	Bội số bước xoắn các lớp xoắn		Nêu rõ từng lớp xoắn	
11	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng	
12	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ	
13	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	26 / 2,7 6/3,2	
14	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	$\pm 0,04$	
15	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	7 / 2,1 1/3,2	
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,06$	
17	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm <sup>2</sup>	$\geq 148,9$ $\geq 48,3$	
18	Tiết diện tính toán phần thép	mm <sup>2</sup>	$\geq 24,2$ $\geq 8$	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm <sup>2</sup>	170 185	
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,5	
21	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm <sup>2</sup>	1.313	
22	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm <sup>2</sup>	1.166	
23	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	□	4	
24	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m <sup>2</sup>	190	
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	0,2039 0,5951	
26	Lực kéo đứt tối thiểu	N	52,279 17,112	
	<b>B. Màn chắn ruột dẫn</b>			
27	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	
28	Yêu cầu chế tạo		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đùn trực tiếp kiểu đứng, điện kín và ôm sát lớp ngoài cùng của ruột dẫn</li> <li>- Mặt ngoài của lớp bán dẫn phải tròn đều, đồng tâm với lớp cách điện</li> <li>- Có thể lột bỏ dễ dàng khỏi ruột dẫn</li> </ul>	
29	Chiều dày nhỏ nhất lớp bán dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất	mm	≥ 0,3	
30	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ωm	1.000	
	<b>C. Cách điện</b>			
31	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên	
32	Yêu cầu chế tạo		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đùn cùng lúc với lớp màn chắn ruột dẫn</li> <li>- Mặt ngoài và mặt trong phải tròn đều và đồng tâm</li> </ul>	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
33	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE	mm	4,3	
34	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 3,8$	
	<b>D. Vỏ bọc ngoài HDPE</b>			
35	Vật liệu cấu tạo		Nhựa cao phân tử HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	
36	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn	
37	Hàm lượng tro (carbon)		$\geq 2\%$	
38	Độ dày danh nghĩa	mm	1,8	
39	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 1,4$	
	<b>E. Các chỉ tiêu chung</b>			
40	Dòng điện định mức dây bọc	A	Nêu cụ thể	
41	Nhiệt độ tối thiểu yêu cầu - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)		90°C 250°C	
42	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc	kV 1 phút	35kV	
43	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm	
44	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế	
45	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nêu cụ thể	
46	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nêu cụ thể	
	<b>F. Lô quấn dây</b>			
47	Đường kính lô dây		$\leq 2,5$ m (Nêu cụ thể)	
48	Bề rộng của lô dây		$\leq 1,4$ m (Nêu cụ thể)	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
49	Chất liệu		Nêu cụ thể	

### **a.3. Dây TK-50**

#### **Thông số kỹ thuật dây chống sét TK -50:**

Yêu cầu				Nhà thầu chào
TT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị	
1	Nhà sản xuất			
2	Nước sản xuất			
3	Mã hiệu sản phẩm			
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất			
1	Tiết diện dây	mm <sup>2</sup>	48,64	
2	Đường kính dây	mm	9,1	
3	Trọng lượng riêng	kg/m	0,418	
4	Mô đun đàn hồi	daN/mm <sup>2</sup>	20 000	
5	Hệ số dẫn nở dài	/ <sup>0</sup> C	0,000012	
6	Lực kéo đứt	kg	6120	

### **a.4. Cáp ngầm trung áp.**

#### **Yêu cầu chung**

##### **1. Cấu trúc cáp**

Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:

- a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- c. Lớp cách điện.
- d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- e. Chất độn
- f. Lớp bọc bên trong (inner covering).
- g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- h. Áo giáp.
- i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

##### **2. Công nghệ sản xuất:**

Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.

##### **3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)**

Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.

Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.

Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.

#### **Đặc tính kỹ thuật của cáp**

1. Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Người mua có thể quy định cụ thể vật liệu chống thấm nước.

b. 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 [ $mm^2$ ]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [ $\Omega/km$ ]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
6	Không sử dụng	6	Không sử dụng	3,08
10	6	6	3,08	1,83
16	6	6	1,91	1,15
25	6	6	1,2	0,727
35	6	6	0,868	0,524
50	6	6	0,641	0,387
70	12	12	0,443	0,268
95	15	15	0,32	0,193
120	15	18	0,253	0,153
150	15	18	0,206	0,124
185	30	30	0,164	0,0991
240	30	34	0,125	0,0754
300	30	34	0,100	0,0601
400	53	53	0,0778	0,047
500	53	53	0,0605	0,0366
630	53	53	0,0469	0,0283

c. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng:

Vật liệu vỏ bọc	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường [°C]
ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90
ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.

3. Lớp cách điện:

a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa ( $t_n$ ):

- + Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.
- + Đối với cáp 20/35kV: 8,8mm.
- Chiều dày nhỏ nhất ( $t_{\min}$ ) không 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.

Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.

d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:

Điện áp định mức	12,7 kV ( $U_0$ )/22 kV	20 ( $U_0$ )/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	40,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$ :		
- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5 $U_0$ trong 05 phút	3,5 $U_0$ trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4 $U_0$ trong 04 giờ	4 $U_0$ trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180 kV

e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:

Vật liệu cách điện	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn [°C]	
	Làm việc thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250
Cao su etylen propylen (EPR)	90	250

4. Màn chắn cách điện:

a. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

b. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.

c. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại

d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.

e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.

f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng  $\geq 15\%$  bề rộng băng đồng.

g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.

h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.

b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.

c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.

d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]		Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	25	1,0
25	35	1,2
35	45	1,4
45	60	1,6
60	80	1,8
80		2,0

6. Lớp bọc phân cách:

a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.

b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.

c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.

f. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức  $0,02D + 0,6$  mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.

g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa:  $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$  (mm).

7. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dệt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.

a. Áo giáp bằng sợi dây dệt hoặc tròn:

- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dệt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.

- Vật liệu:

+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dệt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.

+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	10	0,8
10	15	1,25
15	25	1,6
25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.

+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dẹt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dẹt bằng thép phải là 0,8 mm. Các có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt.

Chiều dày dây dẹt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đề lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.

- Vật liệu:

+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.

+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]	
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5
70		0,8	0,8

Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:

+ Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.

+ Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.

Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

a. Các phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.

c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính toán theo công thức  $0,035D + 1,0\text{mm}$  nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.

d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.

e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:  $15x(d+D) \pm 5\%$  với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.

f. Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm<sup>2</sup>] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

**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.

Đối với cáp ngầm 35kV, 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 hoặc IEC 60840-2020.

Trường hợp thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện theo IEC 60502-2:2014, các hạng mục thử nghiệm được thực hiện như sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):
  - a. Đo điện trở ruột dẫn.
  - b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U<sub>0</sub>).
  - c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U<sub>0</sub> trong 05 phút).
  - d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).
2. Thử nghiệm điển hình (type test):
  - a. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:
    - 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.
    - Đo tgδ.
    - 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.
    - 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).
    - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U<sub>0</sub>).
  - b. Thử nghiệm không điện:
    - Đo chiều dày cách điện.
    - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).
    - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
    - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
    - Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.
    - Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.
    - Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại.
    - Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).
    - Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.
    - Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).
    - Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).
    - Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).

- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).
- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
- Thử nghiệm chống thấm nước.
- \* *Thông số kỹ thuật chính cáp ngầm nhôm Al/XLPE/PVC/DSTAPVC/Fr-W-20/35(40.5)kV-1x400mm<sup>2</sup>*

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
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.		Nêu rõ	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công. Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp			
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   Đồng		
	400	53   53	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   Đồng		
	400	0,0778   0,047	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			

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	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 ( $t_n$ ): Đối với cấp 20/35kV: 8,8 mm.		Đáp ứng	
	Chiều dày nhỏ nhất ( $t_{min}$ ) không 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		Đáp ứng	
12	Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp đối với điện áp 35kV:			
11.1	Điện áp định mức		20 ( $U_0$ )/35 kV	
	Điện áp cao nhất của hệ thống		40,5 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		<b>3,5<math>U_0</math></b> trong 05 phút	
	Thử nghiệm điển hình		<b>4<math>U_0</math></b> trong 04 giờ	
	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)		180 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	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
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 đun 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 CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại		Đáp ứng	
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	
17	Lớp bọc phân cách:			

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn		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 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 liên kế của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng		Đáp ứng	
	Vật liệu: + Dải băng phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm		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	

TT	Mô tả		Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	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	Nhôm hoặc hợp kim nhôm		
		30	0,5		
	30	70	0,5		
	70		0,8		
	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 được định hình bằng phương pháp đùn.			Đáp ứng	
	- 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: $20 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp			Đáp ứng	
	* Ký hiệu cáp: Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: - Cáp điện áp “20/35kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại			Đáp ứng	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	<p>và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu-” hoặc “Al-” + “lx” 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: + 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>			
22	Các yêu cầu về thử nghiệm			
	<p>- Đối với cáp ngầm 35kV, 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 hoặc IEC 60840-2020.</p>		Đáp ứng	
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>o</sub>).</li> <li>- Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U<sub>o</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:</li> </ul>		Đáp ứng	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	<p>+ Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U<sub>o</sub>) phải được ghi lại.</p> <p>+ Đo tgδ.</p> <p>+ Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U<sub>o</sub>) phải được ghi lại.</p> <p>+ 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>o</sub> trong 15 phút).</p> <p>+ Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U<sub>o</sub>).</p>			
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 kể 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 mảnh cáp hoàn chỉnh.</li> <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> </ul>		Đáp ứng	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	<ul style="list-style-type: none"> <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 100</math>m) 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	

**\*. Các loại phụ kiện:**

**2. Hộp đầu cáp ngầm trung thế ngoài trời.**

**Yêu cầu chung**

**1. Cấu trúc**

Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời.

Hộp đầu cáp 35 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 35 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.

Hộp đầu cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

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

## 2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 35kV hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm<sup>2</sup>, 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm<sup>2</sup> được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

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

- Đối với cáp 20(U<sub>0</sub>)/35kV: 8,8 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

## **Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp**

### 1. Thông số kỹ thuật

a. 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.

- Đối với cáp 20(U<sub>0</sub>)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

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

- Đối với cáp 20(U<sub>0</sub>)/35kV: 180kV.

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

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

e. Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV hoặc 31 mm/kV.

f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

### 2. Phụ kiện

a. Đối với hộp đầu cáp 1x400 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 400 mm<sup>2</sup>.

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

Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngâm sử dụng.

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

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

### A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U<sub>0</sub>/5 phút) và/hoặc DC (4U<sub>0</sub>/15 phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U<sub>0</sub> (Partial discharge).

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

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

5. Thử ngâm nước (immersion test).

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

7. Thử điện áp xung (Impulse).

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

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

4. Thử điện áp xung (Impulse).

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

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

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

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

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở  $1,25U_0/1000h$  trong môi trường sương muối (Salt fog).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

### 3. Hộp đầu cáp ngầm trung thế trong nhà:

**Yêu cầu chung**

1. Cấu trúc

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

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.

Hộp đầu cáp 35 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 35 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.

Hộp đầu cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

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

## 2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm<sup>2</sup>, 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm<sup>2</sup> được sản xuất theo IEC 60502-2.

**Vật liệu làm lõi cáp: Đồng**

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>0</sub>)/22kV: 5,5mm.
- Đối với cáp 20(U<sub>0</sub>)/35kV: 8,8mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2

### **Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp**

#### 1. Thông số kỹ thuật

- a. 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.
  - Đối với cáp 20(U<sub>0</sub>)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>0</sub>)/22kV: 125kV.
- Đối với cáp 20(U<sub>0</sub>)/35kV: 180kV.

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

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

e. Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

#### 2. Phụ kiện

- a. Đối với hộp đầu cáp 3x400 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 400 mm<sup>2</sup>.
- b. Đối với hộp đầu cáp 3x300 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 300 mm<sup>2</sup>.
- c. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 240 mm<sup>2</sup>.
- d. Đối với hộp đầu cáp 3x185 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 185 mm<sup>2</sup>.
- e. Đối với hộp đầu cáp 3x150 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 150 mm<sup>2</sup>.
- f. Đối với hộp đầu cáp 3x120 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 120 mm<sup>2</sup>.
- g. Đối với hộp đầu cáp 3x95 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 95 mm<sup>2</sup>.

- h. Đối với hộp đầu cáp 3x70 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 70 mm<sup>2</sup>.
- i. Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 50 mm<sup>2</sup>.
- j. Đối với hộp đầu cáp 3x35 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 35 mm<sup>2</sup>.
- k. Đối với hộp đầu cáp 3x25 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 25 mm<sup>2</sup>.
- l. Đối với hộp đầu cáp 1x630 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 630 mm<sup>2</sup>.
- m. Đối với hộp đầu cáp 1x500 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 500 mm<sup>2</sup>.
- n. Đối với hộp đầu cáp 1x400 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 400 mm<sup>2</sup>.
- o. Đối với hộp đầu cáp 1x300 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 300 mm<sup>2</sup>.
- p. Đối với hộp đầu cáp 1x240 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 240 mm<sup>2</sup>.
- q. Đối với hộp đầu cáp 1x185 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 185 mm<sup>2</sup>.
- r. Đối với hộp đầu cáp 1x150 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 150 mm<sup>2</sup>.
- s. Đối với hộp đầu cáp 1x120 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 120 mm<sup>2</sup>.
- t. Đối với hộp đầu cáp 1x95 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 95 mm<sup>2</sup>.
- u. Đối với hộp đầu cáp 1x70 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 70 mm<sup>2</sup>.
- v. Đối với hộp đầu cáp 1x50 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 50 mm<sup>2</sup>.
- w. Đối với hộp đầu cáp 1x35 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 35 mm<sup>2</sup>.
- x. Đối với hộp đầu cáp 1x25 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 25 mm<sup>2</sup>.

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

Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

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

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

##### **A. Trình tự thử 1:**

1. Thử điện áp AC (4,5U<sub>0</sub>/05 phút) và/hoặc DC (4U<sub>0</sub>/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U<sub>0</sub> (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử 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).
6. Thử điện áp xung (Impulse).
7. Thử điện áp AC ở 2,5U<sub>0</sub>/15 phút (AC voltage).
8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

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).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở 2,5U<sub>0</sub>/15 phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

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).

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

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

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

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

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

5. Thử điện áp xung (Impulse).

6. Thử điện áp AC ở 2,5U<sub>0</sub>/15 phút (AC voltage).

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25U<sub>0</sub>/300h trong môi trường ẩm (Humidity).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

**\* Cách điện.**

***Yêu cầu chung:***

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

- a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.
- d. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

2. Yêu cầu khác:

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

b. 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.

c. 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.

d. 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.

e. 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.

### 3. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):

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

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

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

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.

## 4. Cách điện đứng bằng gốm.

### 1. Mô tả chung:

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

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

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

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

- Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy

định sau:

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

+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá:

$100 + (D \times F) / 2000 \text{ mm}^2$ . Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá:

$50 + (D \times F) / 20000 \text{ mm}^2$ . Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).

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

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

+ Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 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:  $50+(DxF)/1500$ . Trong đó: D, F được xác định như trên.

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

d. Mỗi 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.

e. 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...) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

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

**2. Tiêu chuẩn chế tạo:** Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

### **3. Yêu cầu về thí nghiệm:**

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

- Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).
- Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).
- Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).
- Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:
  - Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).
  - Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
  - Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.
  - Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
  - Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).

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

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).
- Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.

- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho Ceramic material.
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

**Bảng thông số kỹ thuật cách điện gốm 35kV.**

Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
<b>Sứ cách điện đứng 35kV</b>			
Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
Mã hiệu		Nêu cụ thể	
Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương	
Tiêu chuẩn chế tạo:		Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post	
Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 38,5$	
Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu (điện áp tính toán chiều dài đường rò tương ứng điện áp 38,5kV theo nội dung văn bản 1409/EVNNPC-KT ngày 29/03/2022)	mm/kV	$\geq 25$	
Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	
Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	$\geq 110$	
Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	$\geq 85$	
Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 200$	
Điện áp đánh thủng	kV	$\geq 200$	
Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
Chiều dài phần ren ty sứ	mm	$\geq 100$	
Đường kính ty sứ	mm	20	
Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ	
Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ	
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.	

Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

### 5. Cách điện néo thủy tinh

- **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 treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hơi, 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 85  $\mu\text{m}$ . Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.

- 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.

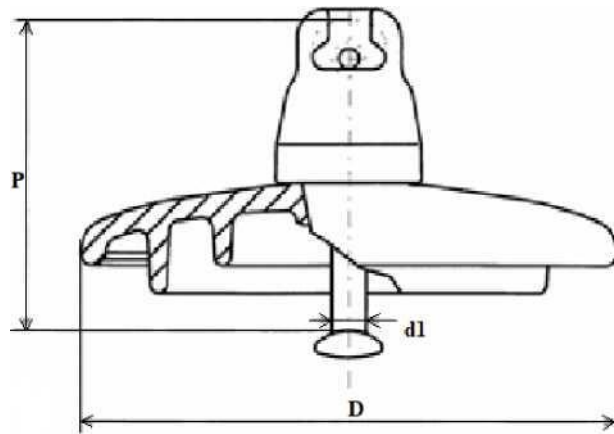
- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo - lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực 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  $> 0,5\text{mm}$  hoặc bằng dây bao vệ hợp kim nhôm (Armour Rod). Độ i vơ i khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót  $> 0,5\text{mm}$ .

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

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

Các loại bát cách điện:



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

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

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U 70 BL	70	255	146	295	16
U 120 B	120	255	146	295	16

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

- + U: Cách điện treo, thủy tinh.
- + B hay C: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn hoặc chốt bi.
- + S hay L: Loại bát cách điện ngắn hay dài.
- + P: Cách điện dùng trong môi trường nhiễm bẩn.
- + Phần số: Chỉ tải trọng phá hủy cơ khí hay cơ điện (kN).

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

• **Yêu cầu về thí nghiệm:**

Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng: 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.
- Thí nghiệm độ bền cơ.
- Thí nghiệm điện (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

Yêu cầu về thí nghiệm điển hình: 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.
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn.

- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ.
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét.
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt.
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện.

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 theo 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 603831 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước.
- Kiểm tra độ dịch chuyển.
- Kiểm tra hệ thống khóa.
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt.
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện cho Ceramic material.
- Thí nghiệm tải phá hủy cơ học.
- Thí nghiệm sốc nhiệt cho Toughened glass.
- Thí nghiệm đánh thủng cách điện.
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm.
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại.

**Bảng 1. Thông số kỹ thuật chuỗi cách điện thủy tinh 35kV**

T T	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
I	<b>Bảng thông số kỹ thuật cách điện U70BL ( Cách điện đỡ )</b>			
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể	
	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể	
	Chứng nhận ISO về quản lý chất lượng còn hiệu lực		Nêu rõ số ISO 9001 hoặc tương đương	
2	Mã hiệu			
	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể	
	Cách điện néo		Nêu cụ thể	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
4	Đặc tính của 01 bát cách điện			
4.1	Kiểu khớp nối		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)	

<b>T T</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Nhà thầu chào</b>
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực	
	Kích thước:			
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	146	
	+ Đường kính	mm	255	
	+ Chiều dài dòng rò	mm	295	
4.3	Độ bền điện:			
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	$\geq 70$	
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	$\geq 40$	
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	$\geq 100$	
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	$\geq 120$	
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)			
	Chuỗi cách điện treo	kN	$\geq 70$	
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			
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán	
	Vòng treo đầu tròn			
	Mắt nối trung gian			
	Khóa đỡ dây dẫn			
	Phụ kiện mạ kẽm			Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	theo bản vẽ thiết kế	
5.2	Chuỗi cách điện néo:			
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán	
	Mắt nối điều chỉnh			
	Vòng treo đầu tròn			
	Mắt nối đơn			
	Mắt nối kép			
	Mắt nối lắp ráp			
	Mắt nối trung gian			
	Khóa néo dây dẫn			
6	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng	
7	Số bát cách điện	bát	theo bản vẽ thiết kế	
<b>II</b>	<b>Bảng thông số kỹ thuật cách điện U120B (Cách điện néo)</b>			
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	

T T	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
4	Đặc tính của 01 bát cách điện			
4.1	Kiểu khớp nối		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)	
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực	
			Loại U120B, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1)	
	Kích thước:			
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	146	
	+ Đường kính	mm	255	
	+ Chiều dài dòng rò	mm	295	
4.3	Độ bền điện:			
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70	
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)		≥ 40	
		kVrms		
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100	
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120	
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)			
	Chuỗi cách điện néo	kN	≥ 120	
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện			
5.1	Chuỗi cách điện đỡ:			
	Gu-dông treo chuỗi			
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán	
	Vòng treo đầu tròn			
	Mắt nối trung gian			
	Khóa đỡ dây dẫn			
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng	
	Số bát cách điện	bát	theo bản vẽ thiết kế	
5.2	Chuỗi cách điện néo:			
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá	
	Mắt nối điều chỉnh			
	Vòng treo đầu tròn			

T T	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	Mắt nối đơn		hủy theo giá trị tính toán	
	Mắt nối kép			
	Mắt nối lắp ráp			
	Mắt nối trung gian			
	Khóa néo dây dẫn			
6	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng	
7	Số bát cách điện	bát	theo bản vẽ thiết kế	

**\* Các loại phụ kiện:**

Thông số kỹ thuật phụ kiện				
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Tên nhà sản xuất; Nước sản xuất/Năm sản xuất; Mã hiệu		Nêu rõ	
2	Loại sản phẩm		Các phụ kiện: móc treo U, vòng treo đầu tròn, mắt nối đơn, thanh nối; Khóa néo, khóa đỡ	
3	Áp dụng		Cho dây nhôm lõi thép trần tiết diện từ 50 đến 150	
4	Hình dáng, kích thước		Theo bản vẽ	
5	Vật liệu chế tạo		- Móc treo U, vòng treo đầu tròn, mắt nối đơn, thanh nối chế tạo bằng thép CT3, hoặc thép đúc. - Khóa néo, khóa đỡ Thép CT3 hoặc nhôm hợp kim đúc	
6	Mạ kẽm	$\mu\text{m}$	Núng nóng, bề dày $\geq 80$	
7	Giới hạn chảy của thép	$\text{daN/cm}^2$	$f_y > 2.450$	
8	Giới hạn kéo phá hủy	kN	$\geq 100$	
9	Thử nghiệm		Biên bản thử nghiệm điển hình của sản phẩm chào được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập, với các hạng mục thử sau: - Kiểm tra chất lượng thép và bề dày lớp mạ - Thử nghiệm lực kéo phá hủy.	

## 5.1. Chuỗi sứ đỡ kép polymer 35kV

### 1. Yêu cầu chung

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

- a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.
- d. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

2. Yêu cầu khác:

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

b. 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.

c. 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.

d. 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.

e. 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.

2. Mô tả chung

a. Cách điện là loại cách điện Polymer (silicone rubber hoặc hỗn hợp silicone) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV).

b. Chất lượng bề mặt cách điện (Theo tiêu chuẩn IEC 61109):

- Không được có các khuyết tật sau: Các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

- Các khiếm khuyết trên bề mặt cách điện phải tuân thủ theo quy định sau:

+ Các khiếm khuyết thuộc trên bề mặt phải có tổng diện tích nhỏ hơn 25 mm<sup>2</sup> (tổng diện tích vùng khiếm khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1mm.

+ Không được có vết nứt ở chân tán cách điện, đặc biệt là phần tiếp giáp với chân kim loại.

+ Không bị phân tách hoặc thiếu liên kết giữa phần vỏ và khớp nối kim loại.

+ Không bị phân tách hoặc các khiếm khuyết liên kết giữa phần tán cách điện và bề mặt phần vỏ bọc.

+ Khe nối đúc không được nhô lên quá 1mm so với bề mặt vỏ bọc.

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

d. Chuỗi cách điện treo phải đảm bảo có thể một đầu bắt vào xà và một đầu bắt vào khoá néo (đỡ) dây dẫn.

3. Tiêu chuẩn chế tạo: Cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI

C29.13, IEC 61109, IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

#### 4. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

- Thí nghiệm đặc tính cơ (Mechanical routine test).
- Kiểm tra ngoại quan (visual examination).

b. **Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):** Biên bản thí nghiệm 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 (tiêu chuẩn ANSI C29.13-2000, IEC 61109, IEC 61952 hoặc tương đương):

- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét ở điều kiện/trạng thái khô (Dry lightning impulse withstand voltage test).
- Thử nghiệm tần số công nghiệp ở điều kiện/trạng thái ướt (Wet power frequency test).
- Thử nghiệm chứng minh giới hạn phá hủy và thử nghiệm tính bó sát giữa bề mặt phần kim loại và vỏ cách điện (Damage limit proof test and test of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing).

c. **Yêu cầu về thí nghiệm thiết kế (Design test):** quy định thử nghiệm này nhằm đánh giá sự phù hợp của thiết kế, vật liệu chế tạo và quy trình sản xuất. Các thử nghiệm thiết kế được thực hiện tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 và được thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Thử nghiệm bề mặt tiếp xúc và kết nối của các phần kim loại (Tests on interfaces and connections of end fittings).
- Thử nghiệm vật liệu các tán và khoang của cách điện (Tests on shed and housing material).
- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests on core material).
- Thử nghiệm tải của lõi lắp theo thời gian (Assembled core load-time test).

#### c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test)

+ Sau khi hàng được tập kết ở kho của Nhà thầu, Nhà thầu phải thông báo cho Bên A để tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên, số lượng cách điện của hợp đồng đem đi thí nghiệm xác suất trước khi nghiệm thu. Nhà thầu có trách nhiệm vận chuyên, bảo quản mẫu (đã được niêm phong) và phối hợp với đơn vị thí nghiệm để tổ chức thực hiện.

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

+ Nếu có bất cứ một hạng mục thử nghiệm nào đó cho ít nhất 01 mẫu trong quá trình thử nghiệm không đạt yêu cầu thì cho phép lấy mẫu lặp lại 1 lần với khối lượng 4% số lượng cách điện của hợp đồng để thí nghiệm lần 2.

+ Nếu thí nghiệm lần 2 có bất cứ một hạng mục thử nghiệm nào đó cho ít nhất 01 mẫu trong quá trình thử nghiệm không đạt yêu cầu thì toàn bộ lô hàng của nhà thầu coi như không đạt, bị từ chối nghiệm thu và xử lý theo các điều khoản của hợp đồng.

Đơn vị thí nghiệm mẫu là đơn vị có đủ tư cách pháp nhân, độc lập có đủ năng lực, kinh nghiệm.

Thử nghiệm mẫu xác suất, các hạng mục thử nghiệm bắt buộc sau đây:

Vật liệu cách điện Hạng mục thử	Thủy tinh	Sứ gốm	Polyme
- Kiểm tra khuyết tật bề mặt	x	x	x
- Đo chiều dài đường dò	x	x	x
- Thử nghiệm điện áp xung xét	x	x	x
- Thử nghiệm điện áp đánh thủng	x	x	x
- Thử nghiệm phóng điện khô	x	x	x
- Thử nghiệm phóng điện ướt	x	x	x
- Thử nghiệm sốc nhiệt	x		
- Đo chiều dày lớp mạ của phần kim loại, phụ kiện mạ	x	x	x

### 5 Bảng thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
<b>II</b>	<b>Cách điện polymer 35kV:</b>			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Năm sản xuất		Trong vòng 1 năm kể từ thời điểm mở thầu	
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
5	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	
6	Loại		Polymer	
7	Lực phá hủy nhỏ nhất	kN	≥ 70 chuỗi đỡ ≥ 120 chuỗi néo	

8	Điện áp làm việc cực đại	kV	$\geq 38,5$	
9	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	$\geq 25$	
10	Kích thước:			
	- Chiều dài cách điện	mm	Nêu cụ thể	
	- Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm		
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	$\geq 180$	
12	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	$\geq 145$	
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 280$	
14	Mô tả chi tiết - Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85 $\mu$ m. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue)	
	- Số tán cách điện	tán	Nêu cụ thể	
	- Đường kính lõi chịu lực	mm	Nêu cụ thể	
15	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

### 6. Yêu cầu kỹ thuật dây đồng mềm M50:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Tên sản phẩm		Nêu rõ	
2	Nhà sản xuất/Xuất xứ		Nêu rõ	
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm		TCVN 6612:2007; TCVN 5935-1:2013.	
5	Lõi dẫn điện		Đồng bện tròn hoặc nén tròn ép chặt	
6	Tiết diện danh định	mm <sup>2</sup>		
	50		50	
7	Số sợi nhôm mỗi lõi	Sợi		
	50		7(19)	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
8	Đường kính của ruột dẫn	mm		
	50		7,7÷8,6	
9	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở 20oC	Ω/km		
	50		≤0,387	
10	Độ dày của lớp vỏ bọc PVC	mm		
	50		1,4	
11	Cơ tính của vỏ bọc			
11.1	Suất kéo đứt của vỏ bọc trước lão hóa	N/mm <sup>2</sup>	≥12,5	
11.2	Độ biến đổi của suất kéo đứt của so với trước lão hóa	%	± 25	
11.3	Độ giãn dài của vỏ bọc trước lão hóa	%	≥ 150	
11.4	Độ biến đổi của độ giãn dài của cách điện so với trước lão hóa	%	± 25	
12	Điện áp AC tần số 50Hz	Kv/4h	2,4	
13	Biên bản thí nghiệm điển hình, biên bản thí nghiệm thường xuyên		Đầy đủ	

#### 7. Yêu cầu kỹ thuật cáp lực 0,6/1kV Cu/XLPE/PVC-2x2,5mm<sup>2</sup>

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Tên sản phẩm		Nêu rõ	
2	Nhà sản xuất/Xuất xứ		Nêu rõ	
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm		TCVN 5935-1:2013; TCVN 6612(IEC 60228)	
5	Lõi dẫn điện		Đồng bện tròn hoặc nén tròn ép chặt	
6	Tiết diện danh định	mm <sup>2</sup>		
	2,5		2,5	
7	Số sợi nhôm mỗi lõi	Sợi		
	2,5		1(7)	
8	Đường kính của ruột dẫn	mm		
	2,5		2,01	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
9	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở 20°C	$\Omega/\text{km}$		
	2,5		$\leq 7,41$	
10	Độ dày danh định của lớp cách điện XLPE	mm		
	2,5		0,7	
11	Độ dày của lớp vỏ bọc PVC			
	2 x 2,5		1,8	
12	Dòng điện vận hành liên tục lớn nhất cho phép khi dây dẫn đáp ứng các thông số kỹ thuật trên - Loại tiết diện danh định 2,5mm	A	2 sợi 27	
13	Cơ tính của cách điện			
13.1	Suất kéo đứt của cách điện trước lão hóa	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 12,5$	
13.2	Độ biến đổi của suất kéo đứt so với trước lão hóa	%	$\pm 25$	
13.3	Độ giãn dài của cách điện trước lão hóa	%	$\geq 200$	
13.4	Độ biến đổi của độ giãn dài so với trước lão hóa	%	$\pm 25$	
14	Cơ tính của vỏ bọc			
14.1	Suất kéo đứt của vỏ bọc trước lão hóa	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 12,5$	
14.2	Độ biến đổi của suất kéo đứt của so với trước lão hóa	%	$\pm 25$	
14.3	Độ giãn dài của vỏ bọc trước lão hóa	%	$\geq 150$	
14.4	Độ biến đổi của độ giãn dài của cách điện so với trước lão hóa	%	$\pm 25$	
15	Điện áp AC tần số 50Hz	Kv/4h	2,4	
16	Biên bản thí nghiệm điển hình, biên bản thí nghiệm thường xuyên		Đầy đủ	

**7. Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông**  
Yêu cầu kỹ thuật

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Tên nhà sản xuất	Nêu rõ	
2	Xuất xứ		
3	Mã hiệu A120-150 to A70-95 hoặc theo thiết kế đưa ra	Nêu rõ	
4	Website nhà sản xuất		
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
7	Loại - Thân ghép  - Bu lông	Là loại có 2 rãnh. Thân ghép làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện. Có 3 bulông xiết bằng thép mạ nhôm nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.	
8	Tiết diện của dây dẫn ACSR [mm <sup>2</sup> ] A120-150 to A70-95	Dây chính / dây rẽ  120-150 / 70-95	
9	Đường kính của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm <sup>2</sup> ] A120-150 to A70-95	Dây chính / dây rẽ • • 14,00-17,40 / 10,65-12,55	
10	Dòng điện định mức A120-150 to A70-95	440A	
11	Điện trở tiếp xúc của ghép sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
12	Nhiệt độ ổn định của ghép khi mang dòng định mức	< = 80°C	
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp :	• • kA/2s •	•

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	A120-150 to A70-95	<ul style="list-style-type: none"> <li>5,9</li> </ul>	
14	Các ký mã hiệu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trên mỗi ghíp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
15	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
16	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	
17	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	

#### 8. Thông số kỹ thuật đầu cos ép đồng:

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Tên nhà sản xuất	Nêu rõ	
2	Xuất xứ	Nêu rõ	
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo	
	M 35	Khai báo	
	M 50	Khai báo	
	M 70	Khai báo	
	M 95	Khai báo	
	M 120	Khai báo	
	M 150	Khai báo	
	M 185	Khai báo	
	M 240	Khai báo	
	M 300	Khai báo	
4	Website nhà sản xuất	Khai báo	
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu chào
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 cao su 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	
	M 35	1	
	M 50	1	
	M 70	1	
	M 95	1	
	M 120	1	
	M 150	1	
	M 185	2	
	M 240	2	
	M 300	2	
10	Tiết diện của dây dẫn [mm <sup>2</sup> ]		
	M 35	35	
	M 50	50	
	M 70	70	
	M 95	95	
	M 120	120	
	M 150	150	
	M 185	185	
	M 240	240	
	M 300	300	
11	Đường kính trong của ống đồng [mm]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Phù hợp với tiết diện dây dẫn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
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]		

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	M 35	220	
	M 50	270	
	M 70	340	
	M 95	340	
	M 120	420	
	M 150	540	
	M 185	540	
	M 240	630	
	M 300	630	
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]		
	M 35	3,6	
	M 50	5,6	
	M 70	7,3	
	M 95	9,9	
	M 120	12,5	
	M 150	15,6	
	M 185	19,2	
	M 240	24,9	
	M 300	31,2	
14	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\leq 80^{\circ}\text{C}</math></li> </ul>	•
16	Các ký mã hiệu	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.	
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Có	
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	

**9. Thông số kỹ thuật đầu cos ép dây đồng nhôm:**

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Tên nhà sản xuất	Nêu rõ	
2	Xuất xứ	Nêu rõ	
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo	
	AM 35	Khai báo	
	AM 50	Khai báo	
	AM 70	Khai báo	
	AM 95	Khai báo	
	AM 120	Khai báo	
	AM 150	Khai báo	
	AM 185	Khai báo	
	AM 240	Khai báo	
4	Website nhà sản xuất	Khai báo	
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
7	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng, mạ thiếc tại phần thân ống, bản cực đầu nối vào thiết bị khác bằng đồng. chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ	
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.	
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây	
	AM 35	1	
	AM 50	1	
	AM 70	1	
	AM 95	1	
	AM 120	1	
	AM 150	1	
	AM 185	2	
	AM 240	2	
10	Tiết diện của dây dẫn (mm) <sup>2</sup>		
	AM 35	35	
	AM 50	50	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	AM 70	70	
	AM 95	95	
	AM 120	120	
	AM 150	150	
	AM 185	185	
	AM 240	240	
11	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau:		
	AM 35	170 A	
	AM 50	220 A	
	AM 70	270 A	
	AM 95	320 A	
	AM 120	380 A	
	AM 150	440 A	
	AM 185	500 A	
	AM 240	590 A	
12	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch (ka/2s)		
	AM 35	2.2	
	AM 50	3.1	
	AM 70	4.3	
	AM 95	5.9	
	AM 120	7.4	
	AM 150	9.3	
	AM 185	11.5	
	AM 240	14.9	
14	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\leq 80^{\circ}\text{C}</math></li> </ul>	
16	Ghi nhãn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm trên thân cosse không phai như sau:</li> <li>• Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.</li> </ul>	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu chào
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Các vị trí ép phải được khắc chìm thể hiện vị trí ép đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.</li> </ul>	
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Được nộp cùng với hồ sơ thầu</li> </ul>	
18	Kiểm tra và thử nghiệm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Đáp ứng yêu cầu</li> </ul>	
	Thí nghiệm điển hình	<ul style="list-style-type: none"> <li>Đáp ứng yêu cầu</li> </ul>	
	Thí nghiệm xuất xưởng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Đáp ứng yêu cầu</li> </ul>	
	Thí nghiệm nghiệm thu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Đáp ứng yêu cầu</li> </ul>	


**10. Chụp cách điện Polymer cho chống sét van - cầu chì tự rơi - TU**


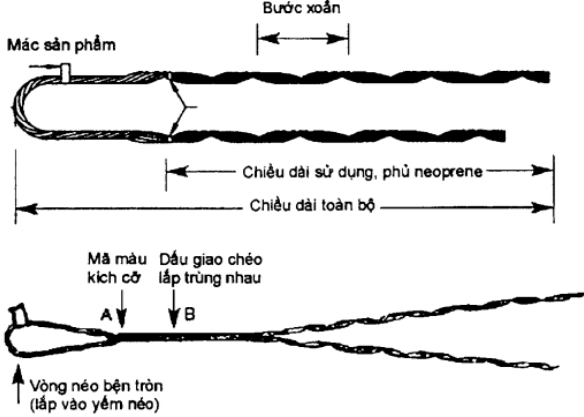
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
2	Nước sản xuất		Nêu rõ	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương	
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		Theo tiêu chuẩn IEC 60707, IEC 62217 và TCVN hoặc tương đương	
6	Vật liệu cách điện		Polymer (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	
7	Màu cách điện		Xanh / Đỏ / Vàng Để phân biệt 3 pha	
8	Sử dụng trên đường dây sứ MBA, chụp LBFCO, FCO, CSV		Nêu rõ	
9	Điện áp làm việc định mức	kVrms	0,6 – 36	
10	Cấp chống cháy		UL94-FV0	
11	Khả năng chịu điện áp đánh thủng	kV/1 phút	≥36	
12	Nhiệt độ môi trường tối đa	°C	50	
13	Độ ẩm môi trường tương đối	%	90	

14	Bao gói		Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng...đảm bảo cách điện không bị hỏng trong quá trình vận chuyển.	
15	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	
16	Biên bản thử nghiệm xuất trình khi chào thầu		Thí nghiệm các hạng mục bao gồm các hạng mục:	
			- Cấp chống cháy	
			- Khả năng chịu nhiệt	
			- Khả năng chịu điện áp đánh thủng	

### **11. Dây buộc cổ sứ cho dây bọc:**

Phụ kiện cho dây bọc được lựa chọn theo Tiêu chuẩn kỹ thuật của Tổng công ty Điện lực miền Bắc ban hành kèm theo Quyết định số 98/QĐ-EVNNPC ngày 6/01/2017.

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Nhà thầu chào</b>
1	Hãng sản xuất	Nêu rõ	
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất	Nêu rõ	
3	Mã hiệu	Nêu rõ	
<b>4</b>	<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	
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	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Nhà thầu chào
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 liên</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	
6.3	Hình ảnh điển hình néo bằng thép mạ nhôm xoắn định hình bọc nhựa tổng hợp (neoprene) 	Đáp ứng	
6.4	Số sợi của giáp xoắn: 08 sợi	Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Nhà thầu chào
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 mời thầu)	Nêu rõ	
6.7	Chiều dài sử dụng (nêu rõ đối với từng chủng loại dây dẫn theo khối lượng mời thầu)	Nêu rõ	
6.8	Lực giữ dây (nêu rõ đối với từng chủng loại dây dẫn theo khối lượng mời thầu)	Nêu rõ	
7	Thí nghiệm điển hình cho phụ kiện cho từng loại vật tư theo hồ sơ dự thầu	Đáp ứng	

**\* Thiết bị đóng cắt đường dây.**

12 Cầu dao cách ly chém ngang:

1. Yêu cầu chung: Dao cách ly yêu cầu là loại 3 pha, lắp đặt ngoài trời, loại cắt giữa tâm 2 trụ quay và tuân thủ chung với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102. DCL là loại mở ngang, có thể vận hành bằng cần thao tác/tay quay và/hoặc bằng động cơ điện. Cơ cấu cơ khí của DCL phải được thiết kế sao cho dao cách ly không thể tự đóng hoặc tự mở bởi những xung lực bên ngoài. Đối với DCL lắp đặt trên đường dây có thể sử dụng loại dao chém đứng, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

2. Các yêu cầu về thí nghiệm.

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

- Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- Thí nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test)

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

- Thí nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- Thí nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current test).
- Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests).

3. Phụ kiện

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- d. Cần thao tác để đóng mở DCL (nếu có) bằng tay.

1. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả.

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

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

hồng thường gặp.

- f. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.
2. Yêu cầu khác.
- a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- b. Dao cách ly phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.
- c. Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương điện hành về mạ kẽm nhúng.
- d. Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói.

**Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Chứng nhận ISO về quản lý chất lượng còn hiệu lực		Nêu rõ số ISO 9001 hoặc tương đương	
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102	
6	Chủng loại		- 3 pha, lắp đặt ngoài trời	
7	Kiểu truyền động		Bằng tay	
8	Vật liệu chính làm tiếp điểm chính		Hợp kim đồng hoặc hợp kim nhôm mạ bạc/niken	
9	Bộ truyền động		Cần thao tác bằng tay	
10	Điện áp danh định	kV	35	
11	Điện áp làm việc làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 38,5$	
12	Dòng điện định mức	A	$\geq 630$	
13	Tần số định mức	Hz	50	
14	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức đối với DCL	kArms	$\geq 25$	
15	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kApeak	$\geq 62,5$	
16	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	$\geq 01$	
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak		
17.1	Pha - đất	kVpeak	$\geq 185$	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
17.2	Khoảng cách cách ly (DCL ở vị trí mở)	kVpeak	$\geq 185$	
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz/1 phút)	kVrms		
18.1	Pha - đất	kVrms	$\geq 80$	
18.2	Khoảng cách cách ly (dao ở vị trí mở)	kVrms	$\geq 80$	
19	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể	
20	Trụ đỡ cách điện DCL (Support Insulator)			
20.1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60273 hoặc tương đương	
20.2	Vật liệu		Sứ gốm nâu	
20.3	Chiều dài đường rò nhỏ nhất qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 25$	
20.4	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể	
20.5	Khả năng chịu tải của đầu cực DCL	kN	Nêu cụ thể	
20.6	Khoảng cách không khí: - Pha - đất - Khoảng cách giữa hai cực trong cùng một pha (ở trạng thái cắt)	mm	$\geq 400$	
21	Cần thao tác để đóng/mở DCL		Có	
22	Cơ cấu liên động cơ khí giữa DCL		Có	
23	Tổng trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
24	Giá đỡ dao cách ly			
24.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
24.2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
24.3	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
25	Kẹp cực đầu nối dao cách ly với dây dẫn			
25.1	Vật liệu		Hợp kim nhôm/đồng	
25.2	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn	
25.3	Bu-lông kẹp cực		Bằng thép không gỉ	
26	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Tiếng Việt/ tiếng Anh	

### 13. Thông số kỹ thuật chống sét van.

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

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

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

## 2. Bố trí lắp đặt

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

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

## 3. Các yêu cầu về thí nghiệm

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

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

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

### b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

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

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

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

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

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

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

#### 4. Phụ kiện

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- d. Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)
- e. Đế lắp chống sét van.
- f. Bộ đệm sét.
- g. Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

#### 5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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

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

#### 6. Yêu cầu khác

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

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

c. Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.

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

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

Các tiêu chuẩn:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
<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	Chứng nhận ISO về quản lý chất lượng còn hiệu lực		Nêu rõ số ISO 9001 hoặc tương đương	
5	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	38,5	
2	Tần số định mức	Hz	50	
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính cách ly với đất	
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha		1,73	
5	Thời gian duy trì quá độ điện áp lớn nhất	S	7200	
6	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất	
<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 hoặc class 1	
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 48	
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 38	
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nêu cụ thể	
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10	
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100	
8	Hệ số phối hợp cách điện		≥ 1,3	
<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 (1,2/50μs)	kVpeak	≥ 180	
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 75	
4	Chiều dài đường rò của cách điện (điện áp tính toán chiều dài đường rò áp dụng điện áp 38,5kV)	mm/kV	≥ 25	
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	≥ 0,3	
6	Khả năng chịu lực động	kN	≥ 0,5	
<b>V</b>	<b>Các phụ kiện khác</b>			
1	Vật tư phụ kiện Bulông kẹp cực, giá đỡ ... đồng bộ đi kèm		Đáp ứng	

2	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
---	---	--	--	----

#### 14. Ống nhựa xoắn:

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

Yêu cầu								Nhà thầu chào
ST T	Loại ống	Đườn g kính ngoài	Đườn g kính trong	Độ dày thành ống	Bước xoắn	Chiều dài thông dụng	B.kín h uốn min	
		mm	mm	mm	mm	m	mm	
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất							
2	Mã hiệu							
3	Năm sản xuất							
4	HDPE Ø32/25	32 ± 2,0	25 ± 2,0	1,5 ± 0,30	8 ± 0,5	200 ÷ 500	90	
5	HDPE Ø95/72	95 ± 3,0	72 ± 3,5	2,0 ± 0,30	25 ± 1,0	100 ÷ 200	270	

#### Thông số kỹ thuật của Ống nhựa xoắn HDPE

Tính chất vật lý	Phương pháp thử nghiệm	Điều kiện thử	Đơn vị	Trị số	Nhà thầu chào
Nhiệt độ nóng chảy	ASTM D 1238	190°C /2,16	g/10 min	0,12÷0,18	
Khối lượng riêng	ASTM D 1505	23°C	kg/cm <sup>2</sup>	0,955÷0,958	
Nhiệt độ nóng chảy	ASTM D 1238	10°C /min	°C	132	
Nhiệt độ mềm hóa VICAT			°C	123	
Độ bền kéo chảy	ASTM D 638	50 mm/min	kgf/cm <sup>2</sup>	270	
Độ bền kéo đứt	ASTM D 638	50 mm/min	kgf/cm <sup>2</sup>	350	
Độ giãn dài kéo đứt	ASTM D 638	50 mm/min	%	>800	
Mô đun chịu uốn	ASTM D 790	-	kgf/cm <sup>2</sup>	13000	

Độ bền chịu va đập IZOD	ASTM D 256	23°C	°C	>20	
Độ cứng	ASTM D 1693		kgcm/cm	55	
Độ bền chịu nứt thử nghiệm môi trường	ASTM D 785		h	>200	

### Ống nhựa HDPE trơn bảo vệ cáp:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
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 DN200 PN10	mm	200	
5	Chiều dày thành ống:			
	HDPE PE100 DN200 PN10	mm	≥11,9	

### 15. Ống nối chịu lực cho dây nhôm lõi thép

STT	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Tên nhà sản xuất	Nêu rõ	
2	Xuất xứ	Nêu rõ	
3	Mã hiệu	Nêu rõ	
	- ACSR-120/19		
4	Website nhà sản xuất	Nêu rõ	
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	Ống nối ép là loại chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, gồm 2 phần, loại ống nối ép chịu lực căng. Mỗi bộ ống nối gồm có một ống nối bằng thép bên trong được mạ để nối với lõi thép của dây ACSR và một ống nhôm/hợp kim nhôm bên ngoài để nối hoàn toàn dây dẫn ACSR. Bên trong của các ống phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu chào
8	Loại đai ép cho ống nối	Loại lục giác.	
9	Tiết diện của dây dẫn [mm <sup>2</sup> ]	<b>Nhôm / Thép</b>	
	- ACSR-120/19	120/19	
10	Đường kính của dây dẫn [mm]	<b>Nhôm / Thép</b>	
	- ACSR-120/19	15,2/5,6	
11	Đường kính trong của ống nhôm [mm]	•	•
	- ACSR-120/19	16,20 ÷ 17,40	
12	Đường kính trong của ống thép [mm]	•	•
	- ACSR-120/19	5,90 ÷ 7,00	
13	Lực kéo đứt tối thiểu của dây dẫn ACSR [N]	Đáp ứng tiêu chuẩn TCVN về dây dẫn	
14	Lực kéo cơ học yêu cầu	Lực kéo đứt của ống nối sau khi ép không nhỏ hơn 90% lực kéo đứt của dây dẫn.	
a)	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
15	Các ký mã hiệu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mỗi ống phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau:</li> <li>• Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn, loại đai ép tham chiếu.</li> <li>• Có các vị trí ép phải được khắc chìm.</li> </ul>	•
16	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
17	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	
18	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu	

\*) Tùy theo điều kiện cụ thể trong quá trình xét thầu có thể yêu cầu nhà thầu cung cấp mẫu hàng hóa để chủ đầu tư xem xét trước khi ký hợp đồng

\*) Các thông số kỹ thuật nêu trên là thông số kỹ thuật cơ bản, tùy theo điều kiện cụ thể, các đơn vị có thể bổ sung, điều chỉnh các yêu cầu kỹ thuật để có thể lựa chọn thiết bị phù hợp với điều kiện vận hành.

### 16. Cột bê tông ly tâm.

- Điều kiện kỹ thuật này đề cập tới yêu cầu cho cột bê tông ly tâm sử dụng trong công trình.

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016 Cột điện bê tông cốt thép ly tâm.

- Cột bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và ứng lực trước.

- Đối với cột có chiều dài tới từ 14m đến 20m gồm 02 đoạn có được lắp với nhau bởi mằng song hay mặt bích.

- Chiều dài cột điện đến 12m được chế tạo cột liền thân.

- Đường kính ngọn cột: 190mm, 230mm, chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép ở đầu cột không nhỏ hơn 50mm.

- Cột có mặt cắt tròn với độ côn  $1,33 \pm 0,01$ .

- Chiều dài cột, đường kính ngoài của đáy cột, lực đầu cột và tổ hợp cột phải theo các quy định trong bảng. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép ở đáy cột không nhỏ hơn 60mm:

Yêu cầu							Nhà thầu chào
STT	Loại cột	Chiều dài (m)	Đường kính ngọn (mm)	Đường kính gốc (mm)	Tổ hợp cột	Tải trọng thiết kế (kN)	
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					
2	NPC(PC).I- 16-190-9,2	16	190	403	G6m+ N10m	9,2	
3	NPC(PC).I- 16-190-13	16	190	403	G6m+ N10m	13	
4	NPC(PC).I- 18-190-9,2	18	190	429	G8m+ N10m	9,2	
5	NPC(PC).I- 18-190-11	18	190	429	G8m+ N10m	11	
6	NPC(PC).I- 18-190-13	18	190	429	G8m+ N10m	13	
7	PC.I-18-230- 18	18	230	470	G8m+ N10m	18	
8	PC.I-18-230- 24	18	230	470	G8m+ N10m	24	
9	PC.I-18-323- 24	18	323	563	G8m+ N10m	35	
10	NPC(PC).I- 20-190-9,2	20	190	456	G10m+ N10m	9,2	
11	NPC(PC).I- 20-190-11	20	190	456	G10m+ N10m	11	
12	NPC(PC).I- 20-190-13	20	190	456	G10m+ N10m	13	
13	PC.I-20-230- 24	20	230	497	G10m+ N10m	24	

- Bê tông đúc cột là bê tông nặng mác không nhỏ hơn 300, cường độ chịu nén thực tế của bê tông không nhỏ hơn 90% mác bê tông thiết kế.

- Cốt thép chính sử dụng thép CT5 có đường kính 16mm.

- Thép vòng liên kết sử dụng thép  $\Phi 5$  kéo nguội.

- Thép phụ sử dụng thép CT3.

- Dây tiếp đất được sử dụng bằng sắt tròn 10, độc lập và không phải sắt chịu lực trụ. Sắt được đặt âm trong bê tông từ đầu đến gốc trụ.

- Dây sắt 10 được dẫn ra mặt ngoài trụ bằng cách: Hàn điện với đai ốc vuông có kích thước 60x60mm dày 10mm, cùng bulon 12 dài 25mm, đai ốc vuông được tarô (ven) răng vị trí giữa đai ốc, ren bước lớn Loại K). Bulon và đai ốc được nhúng kẽm nóng, chiều dày lớp mạ theo Quy định hiện hành, chiều dài đường hàn 50mm, hàn 02 phía, chiều dày mỗi hàn 06mm. Mặt ngoài đai ốc phẳng, bằng với mặt ngoài trụ.

- Độ sâu của lỗ bắt tiếp địa từ mặt ngoài trụ tối thiểu 25mm nhưng không được xuyên qua tâm trụ, quá trình quay ly tâm phải bịt kín lỗ tiếp địa, không để bê tông làm bít hoặc độ sâu lỗ tiếp địa không đạt yêu cầu.

- Vị trí đai ốc vuông nối dây tiếp đất phải lệch với lỗ lắp đà của trụ, không được thẳng hàng.

- Có thể dùng thép cán nóng hoặc thép ứng lực trước.

- Cột phải có nhãn hiệu rõ ràng đặt cách góc cột 3m, nhãn in chìm nhưng không sâu quá 3mm.

- Nước cho bê tông phải phù hợp TCVN 4506:87 hoặc phiên bản mới hơn

- Cường độ chịu nén thực tế của bê tông không nhỏ hơn 90% so với mác bê tông thiết kế.

- Xi măng dùng cho bê tông phải phù hợp TCVN 2682:1992 hoặc mới hơn

- Cát dùng cho bê tông phải phù hợp với TCVN 1770:86 hoặc phiên bản mới hơn.

- Đá dùng cho bê tông phải phù hợp TCVN 1771:86 hoặc phiên bản mới hơn.

- Cốt thép phải được thiết kế phù hợp TCVN 1651:85 hoặc phiên bản mới hơn.

- Các chi tiết thép để lỗ xà và lỗ tiếp đất phải dùng thép các bon chất lượng tuân thủ theo TCVN 1765:85 hoặc phiên bản mới hơn và phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.

- Que hàn dùng loại có đặc tính phù hợp với cốt thép cốt dọc và tuân thủ TCVN 3223:89

- Bích nối cột phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.

- Măng sông nối cột phải được bọc bê tông bảo vệ măng sông.

- Hàn cốt thép dọc vào bích hoặc măng sông phải đảm bảo chiều cao và chiều dài mỗi hàn theo đúng thiết kế.

- Bề mặt ngoài cột không chịu tải trọng khi giao cho người tiêu thụ phải nhẵn.

- Cho phép có vết nứt với bề rộng không lớn hơn 0,1mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.

- Mặt bê tông phải nhẵn, không có biến dạng, cho phép được rỗ ở mép khuôn. Chiều sâu vết rỗ không lớn hơn 3mm, chiều dài không quá 15mm.

- Phương pháp ghi nhãn hiệu cột phải tuân theo TCVN 5847 - 2016.

- Thử nghiệm thực hiện theo đúng TCVN 5847-2016.

### **17. Xà giá.**

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

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

- Thép được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007.

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

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

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

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

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

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

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

- Việc mạ và kiểm tra cần tuân theo các yêu cầu của ASTM A123.
  - Vật liệu sẽ được mạ sau khi việc chế tạo, mài đánh bóng, và các công việc trong xưởng đã hoàn thiện, trừ khi được quy định khác đi trong tài liệu này.
  - Trước khi mạ, mọi vảy hàn rơi vãi, các vết hàn xì thô nhám, hoặc các vết sắc nhọn nhô ra sẽ phải tẩy sạch bằng cách đục bỏ và đánh bóng. Sau đó tất cả các đường hàn sẽ được làm sạch bằng phun thổi cát. Các bề mặt khác sẽ được làm sạch khỏi mọi vảy bụi, dầu, mỡ và các vảy hàn còn đọng lại căn cứ theo SSPC- SP6 - Làm sạch bằng Phun thổi Thương mại. Sau khi làm sạch, các mối hàn cần phải có một bề mặt liên tục, đều đặn, không bị bất cứ một vết rỗ nào và kín nước tuyệt đối.
  - Lớp mạ cần sạch sẽ, trơn nhẵn, đồng nhất và không có khuyết tật. Các chỗ rỗng, những chỗ lớp mạ bị gồ ghề và đọng thành các giọt mà có thể bị vỡ khi động chạm đến, sẽ không được Kỹ sư chấp nhận. Nếu trên 5% vật liệu bị loại bỏ, thì việc sản xuất sẽ phải ngừng lại và sửa đổi sao cho đạt đến được một sự thỏa mãn về công việc.
  - Việc mạ các bulông, ecu và các vòng đệm cần phải căn cứ theo ASTM A394. Các ecu sẽ được tiện ren sau khi mạ và các mối ren của ecu là trái chiều theo ASTM A394.
  - Nếu không có quy định khác thì tất cả sắt, thép sử dụng cho công trình và các khung thép ngoài trời sẽ được mạ kẽm nhúng nóng sau khi hoàn tất việc sản xuất. Kẽm mạ ngoài phải đồng bộ, sạch sẽ, mịn và tránh tối đa trang kim.
  - Ngoài các dây kim loại ra thì tất cả các vật bằng sắt, thép cũng sẽ được mạ kẽm nhúng nóng và có trọng lượng kẽm mạ trung bình tối thiểu là 500g/m<sup>2</sup> đối với các bộ phận làm bằng thép và 350g/m<sup>2</sup> đối với các bulông, đai ốc và vượt qua các cuộc thử nghiệm theo tiêu chuẩn ISO 1460 hoặc tiêu chuẩn tương tự.
  - Việc chuẩn bị mạ kẽm và quá trình mạ kẽm không được làm méo hoặc ảnh hưởng xấu đến tính chất cơ học của vật liệu.
  - Nếu phát hiện bất kỳ phần nào mạ chưa hoàn thiện thì phần đó sẽ phải được thay thế. Toàn bộ chi phí liên quan đến việc thay thế đó sẽ do Nhà thầu thanh toán.
- Nếu khi phát hiện các bề mặt đã được mạ kẽm có hiện tượng bong mạ trong khi vận chuyển hay trong quá trình lưu kho trên hiện trường thì Tư vấn sẽ phê duyệt phương pháp cạo rửa hoặc sơn bảo vệ tại hiện trường hoặc ra lệnh thay thế bằng nguyên liệu mới.

### 17. Đai Thép:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
<b>III</b>	<b>Đai thép</b>			
1	Nhà sản xuất / Xuất xứ		Nêu rõ	
2	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001	
3	<b>Đai thép (steel trap)</b>			
4	Mã hiệu		Phát biểu rõ	
	Đai thép 20x0.7		Phát biểu rõ	
5	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	
6	Độ bền kéo đứt	N/mm <sup>2</sup>	≥790	
7	Lực kéo tuột	kN	≥7	
8	Chiều dày			
9	Đai thép 20x0.7	mm	0,7	

10	Chiều rộng			
11	Đai thép 20x0.7	mm	20	

## 18. CHỈ DẪN KỸ THUẬT VỀ VẬT LIỆU XÂY DỰNG.

### \* Xi măng

- Xi măng phải được bảo quản trong kho kín, đảm bảo không để đóng cục hay ẩm ướt trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho.
- Khi xi măng giao dưới dạng bao thì phải còn nguyên niêm và nhãn trên bao. Số lượng xi măng phải có đủ tại công trường để đảm bảo quá trình thi công liên tục.

### \* Cát

- Cát phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp cát có phẩm chất đều đặn và đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.
- Cát phải bảo quản tại sân bãi không để đất, rác hoặc các tạp chất khác lẫn vào.
- Khối lượng thể tích xộp: >1300 kg/m<sup>3</sup>
- Không có thành phần sét, á sét, các tạp chất dạng cục
- Phần trăm khối lượng hạt trên 5mm không lớn hơn 10%
- Phần trăm khối lượng hạt dưới 0,14mm không lớn hơn 10%
- Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét bé hơn 3%

### \* Đá dăm, sỏi dăm

- Đá dăm, sỏi dăm phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp có phẩm chất đều đặn, đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.
- Đối với kết cấu bê tông cốt thép, kích thước hạt đá dăm, sỏi dăm lớn nhất không được vượt quá khoảng cách thông thủy nhỏ nhất giữa các thanh cốt thép.
- Đá, sỏi phải được rửa sạch, phân loại. Sân bãi để đá, sỏi phải sạch không để đất cũng như các loại rác, tạp chất khác lẫn vào.
- Đường biểu diễn thành phần hạt theo biểu đồ thành phần hạt TCVN 1771:1987.
- Cường độ  $\geq 400.105$  N/m<sup>2</sup>
- Phần trăm hạt thoi dẹt  $\leq 35\%$
- Phần trăm hạt phong hóa, mềm yếu 10%
- Phần trăm khối lượng cục sét < 0.25%
- Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét < 3%

### \* Nước

- Tất cả nước dùng để trộn bê tông phải là nước sạch, không ăn mòn đối với bê tông, không có dầu, axit, chất kiềm và những chất hữu cơ gây hại đến quá trình đông kết.

### \* Cốt thép

- Cốt thép đưa vào sử dụng phải đảm bảo bề mặt sạch, không bị rỉ sét, vảy cán, không dính bùn đất, dầu mỡ, hay bất kỳ vật liệu khác ảnh hưởng đến độ bám dính của bê tông vào cốt thép hay làm phân rã bê tông. Nghiêm cấm việc sử dụng cốt thép xử lý nguội thay thế cốt thép cán nóng.

## 19. CHỈ DẪN KỸ THUẬT TRONG CÔNG TÁC THI CÔNG LẮP ĐẶT

### a. Đào đất công trình:

- Móng cột, hào cáp được đào đục bằng thủ công hoặc bằng máy.
- Móng cột, hào cáp được đào theo đúng kích thước trong bản vẽ.

**b. Công tác bê tông:**

- Bê tông đúc sẵn: Các cấu kiện bê tông đúc sẵn được đúc sẵn tại bãi đúc sẵn bố trí ở công trường.

- Bê tông tại chỗ: Các loại bê tông tại chỗ được trộn bằng máy trộn bê tông 250 lít di động, đầm bằng máy kết hợp thủ công để làm chặt bê tông.

**c. Công tác cốt thép:**

- Công tác thép trong bê tông đúc sẵn và bê tông tại chỗ được gia công tại công trường theo kích thước chủng loại và khối lượng đúng theo thiết kế.

- Kết cấu thép như: Xà thép bằng thép mạ kẽm gia công trong nước.

**d. Công tác ván khuôn (nếu có):**

Ván khuôn của bê tông chủ yếu sử dụng các bộ ván khuôn có sẵn định hình của cơ quan xây lắp. Trường hợp không có sẽ dùng ván khuôn gỗ, gia công tại công xưởng bố trí tại công trường. Gỗ thành khí được vận chuyển về công trường bằng ô tô.

**e. Công tác xây gạch:**

Vữa xây được trộn bằng máy trộn vữa di động 100 lít, vận chuyển lên cao bằng thang tải hoặc pa lăng xích.

**f. Công tác lắp đặt cấu kiện xây dựng và thiết bị:**

- Cấu kiện xây dựng:

+ Các cấu kiện bê tông đúc sẵn là tấm đan, thành vại đường lắp dựng thủ công.

- Các kết cấu thép:

+ Xà tổ hợp bằng thủ công, lắp dựng bằng cầu kết hợp thủ công.

**g. Công tác vận chuyển:**

- Vận chuyển thiết bị: Thiết bị, vật liệu điện được nhập trọn bộ theo đơn hàng. Vận chuyển bằng ô tô về kho bãi được đặt tại công trường.

- Vận chuyển vật liệu xây dựng: Vật liệu xây dựng địa phương được vận chuyển về công trường bằng ô tô.

- Vận chuyển đường dài: Các loại vật liệu như dây, sứ, phụ kiện dự kiến lấy tại Hà Nội hoặc các tỉnh lân cận.

**h. Nhu cầu phục vụ xây lắp:**

- Nhu cầu xe máy: Nhu cầu xe máy được xác định theo khối lượng công tác, biện pháp thi công chủ yếu đã trình bày ở trên và các định mức thi công hiện hành.

STT	Tên xe máy	Đơn vị	Số lượng
1	Cần cẩu CMK-10	cái	1
2	Ô tô thùng gỗ	cái	2
3	Máy hàn điện	cái	3
4	Máy nâng hàng 5 tấn	cái	1
5	Tời điện 5 tấn	cái	2
6	Pa lăng xích 5 tấn	cái	2
7	Múp 5 tấn	cái	2
8	Máy ép đầu cốt thủy lực	cái	1

**i. Kéo căng dây: được thể hiện trong bản vẽ thi công của Nhà thầu.**

- *Bảo quản và kho*

- Trong kho và trong bảo quản, tất cả các cuộn dây dẫn và cáp ngầm đều được đặt cách mặt đất và trong điều kiện sạch sẽ. Tránh tiếp xúc với bất cứ các chất có thể gây hư hại dây và các cuộn dây và cáp ngầm.

- Trong thời gian bảo quản tại kho và vận chuyển tránh xây xát hoặc hư hại khác đối với dây dẫn và rulo cuộn dây. Không kéo lết dây trên mặt đất hoặc bất kỳ mặt gồ ghề

nào. Có biện pháp phòng ngừa khi bốc dỡ lên xuống xe để các cuộn cáp ngầm, dây dẫn, dây chống sét không bị rơi xuống đất.

- *Kế hoạch căng dây*

- Nhà thầu sẽ trình kế hoạch kéo căng dây, dải cáp cho Bên A. Kế hoạch nêu rõ công việc, phương pháp căng dây, Phương pháp dải dây..., nổi đất tạm, các thiết bị và phụ kiện để kéo căng dây bằng kim loại, người được giao thực hiện công việc và danh sách dụng cụ thiết bị sử dụng cùng với các chỉ dẫn cần thiết khác (biện pháp an toàn, phương tiện và phương thức thông tin liên lạc), các cơ quan, đơn vị hỗ trợ.

- *Dụng cụ, thiết bị căng dây*

- Các ròng rọc được lắp ổ bi có chất lượng cao hoặc ổ bi lăn. Ròng rọc được lót chất dẻo hữu cơ hoặc tương đương được Chủ đầu tư thoả thuận. Nếu sử dụng ròng rọc không có lót thì phải bằng hợp kim nhôm hoặc Manhesium, các rãnh được đánh bóng nhẵn. Các ròng rọc dùng để lắp đặt dây chống sét bằng thép mạ kẽm tiêu chuẩn có thể không có lót nhưng các rãnh được đánh bóng nhẵn. Ròng rọc quay dễ dàng trong thiết bị căng dây, không gây hư hại cho bề mặt tiếp xúc của dây dẫn. Các ròng rọc không quay tự do được hoặc cản trở công việc căng dây sẽ được thay thế ngay.

- Các giá đỡ cuộn dây: Các giá đỡ cuộn dây được chế tạo chắc chắn để đỡ cuộn dây khi ra dây.

- Dây cáp môi - thùng: Dây cáp môi bằng thép hoặc dây thùng nilông hoặc vật liệu khác được sự thoả thuận của Chủ đầu tư.

- Máy kéo dây: Máy kéo dây có công suất không nhỏ hơn lực căng dây lớn nhất của dây dẫn, dây chống sét. Máy kéo dây có tời chạy bằng động cơ có cơ cấu truyền động thay đổi tốc độ khi căng dây.

- Thiết bị điều chỉnh căng dây: Thiết bị điều chỉnh căng dây lót chất dẻo hữu cơ kiểu bánh xe to, thiết bị lắp đặt dây chống sét mạ kẽm có thể không lót. Bộ hãm kiểu bánh xe to hoặc phanh hãm hoạt động bằng hơi, thuỷ lực hoặc điện. Thiết bị điều chỉnh căng dây sao cho ứng suất đạt đến độ căng thiết kế, độ căng không đổi được duy trì tới khi bộ hãm nhả ra. Thiết bị được thiết kế sao cho dây dẫn và dây chống sét không bị phát nóng khi ra dây. Lốp lót hữu cơ trên bộ hãm kiểu bánh xe có chiều dày không được nhỏ hơn 6mm. Đường kính bộ hãm tại đáy rãnh đối với bộ hãm kép không nhỏ hơn 35 lần đường kính dây dẫn, dây chống sét và không nhỏ hơn 1,5m cho bộ hãm đơn. Thiết bị hãm có khả năng duy trì lực căng liên tục.

- Thiết bị kẹp: là loại có thể lắp bất kỳ chỗ nào trên dây dẫn, dây chống sét để kẹp dây chặt hơn khi lực căng tự động tăng do lực căng dây gia tăng.

- Thiết bị ép: Thiết bị ép các mối nối chịu lực và khoá néo đầu dây là loại thuỷ lực thích hợp với áp kế và khuôn ép dây dẫn, dây chống sét hoặc loại được chấp nhận khác có chức năng hoàn toàn đáp ứng cho công việc nối ép dây như yêu cầu.

- *Ổng nối, ổng ép dây*

- Việc nối dây, ép dây và sửa chữa dây sẽ theo đúng yêu cầu của nhà chế tạo và phù hợp với quy định hiện hành.

- Bằng dụng cụ của mình, Nhà thầu kiểm tra chiều dài dây, độ võng của từng khoảng néo trong suốt quá trình kéo căng dây.

- *Biện pháp căng dây dẫn*

- Nhà thầu tiến hành thi công theo biện pháp căng dây, dải cáp thể hiện trong bản vẽ thi công và được sự chấp thuận của Bên A và tư vấn giám sát.

- Việc căng dây dẫn, dây chống sét chỉ thực hiện sau trong thời gian ngắn đảm bảo không ảnh hưởng đến thời gian cắt điện.

- Dây dẫn và cáp ngầm được kéo vào vị trí qua thiết bị căng dây bằng máy kéo, máy hãm có động cơ và loại pully bằng chất dẻo hữu cơ dưới tác dụng giới hạn lực căng dây. Dây kéo đủ dài để tránh chuỗi cách điện và cấu trúc chịu lực căng quá mức. Dây kéo được liên kết với dây dẫn, dây chống sét bằng các đầu nối khớp cầu xoay và các rọ kiểu bao ôm. Đuôi rọ được vuốt sát dây dẫn để rọ chạy theo ròng rọc ngoài trừ kiểu cá biệt được Chủ đầu tư cho phép.

- Để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, khi căng dây Nhà thầu sẽ tiến hành néo tạm.

- Việc kéo căng dây được thực hiện sao cho dây không trượt trên mặt đất.

- Tốc độ cho phép kéo căng dây từ 4km/h đến 10 km/h.

- Việc đặt thiết bị căng và kéo dây trong khi căng dây sao cho độ dốc của đường dây kéo không lớn hơn 1 theo chiều đứng và hợp lực trên xà ngang do vượt tải không lớn hơn hai tải trọng thiết kế lớn nhất.

- Cấm để dây gấp nút hoặc trầy xước với bất kỳ dạng nào trong suốt quá trình căng dây. Dây không được kéo lê trên mặt đất, dưới nước, đá, dây thép gai hoặc bất kỳ vật gì có thể gây hư hại cho dây. Ở nơi không thể giữ dây tiếp xúc với vật làm tổn thương dây, sẽ dùng các biện pháp bảo vệ tránh hư hại dây như dàn giáo, ròng rọc hoặc các con lăn gỗ/nhôm. Dàn giáo gồm vật liệu để dây có thể qua không bị tổn thương.

- Các đoạn dây bị hư hại ít, hoặc bị trầy xước được Chủ đầu tư thoả thuận cho sửa chữa bằng cách đánh bóng bằng vải nhám hoặc vải khác tương tự hoặc bằng ống nối, ống vá sửa chữa hoặc các biện pháp khác. Không tiến hành sửa chữa bằng bàn chải thép. Các phần dây dẫn, dây chống sét hư hại do các thiết bị kẹp, gá được loại bỏ trước khi lấy độ võng dây dẫn, dây chống sét.

- Các thiết bị căng dây, khi treo dây lên cột để lấy độ võng được điều chỉnh sao cho dây dẫn, dây chống sét nằm trong rãnh ròng rọc ở cùng một mức như các khoá đỡ khi đã bắt chặt.

- Khi tiến hành căng dây, Nhà thầu sẽ có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn và thiệt hại về người và của do cảm ứng hay tiếp xúc.

● *Nối đất tạm thiết bị căng dây*

- Toàn bộ thiết bị kéo và căng dây được nối đất có hiệu quả và thiết bị nối đất di động được lắp trên dây dẫn trần trước thiết bị căng dây.

- Mỗi dây dẫn, dây chống sét của đường dây khi căng đều sẽ được nối đất vào tất cả cột thép bằng các dây cáp nối đất di động. Các thiết bị nối đất được để tại chỗ cho tới khi việc lắp đặt dây dẫn, dây chống sét hoàn thành và được tháo gỡ vào giai đoạn cuối của công việc này.

- Khi tiến hành căng dây gàn hoặc ngang qua đường dây đang hoạt động Nhà thầu sẽ có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn và thiệt hại về người và của do cảm ứng hay tiếp xúc.

● *Nói, hoàn thiện và tu chỉnh dây*

● *Công tác nối dây*

- Các mối nối chịu lực, các khoá néo ép các mối nối sửa chữa và các thanh ghép được lắp đặt vào dây dẫn theo yêu cầu của nhà chế tạo. Tất cả mối nối ép và khoá néo được

lắp và hoàn thiện bằng vải (hoặc giấy) nhám để làm nhẵn bề mặt, không có các điểm sáng, nhọn bất thường.

- Nhà thầu có toàn bộ dụng cụ cần thiết gồm cả dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khóa néo, ống nối sửa chữa và các thanh ghép.

- Điểm nối dây phù hợp với quy phạm. Không nối dây tại các khoảng vượt qua các Công trình như nhà, đường ô tô, Đường dây điện lực, Đường dây thông tin, sông,

- Số mối nối, mối ép trong một khoảng cột phải tuân theo quy phạm hiện hành (11 TCN- 01-1984).

- Nếu có yêu cầu khác của Nhà chế tạo hoặc A, việc nối dây và sửa chữa dây tuân theo các yêu cầu sau:

- + Không được nối dây khi trời mưa, trời tối. Nối bằng phương pháp do Bên A quy định.

- + Sử dụng các dụng cụ và thiết bị đã được thỏa thuận, giám sát cẩn thận việc lắp đặt các mối nối ép đảm bảo đúng tâm nhằm tăng cường sức bền cơ học và độ dẫn điện.

Các mối nối sửa chữa loại ép hoặc các thanh có thể sử dụng để sửa chữa hư hỏng nhỏ của dây khi:

- + Không có hiện tượng dây bị đứt.

- + Không quá một phần ba các sợi dây ở lớp ngoài bị hư hỏng vượt quá chiều dài 10cm.

- + Tiết diện ngang của bất kỳ sợi dây nào không bị giảm quá 25%

- + Nhà thầu sẽ đo và ghi lại điện trở các mối nối, khóa néo và các mối nối khác. Dụng cụ đo là loại được Bên A thỏa thuận và do Nhà thầu cung cấp. Điện trở đo gồm các điện trở dây dẫn hoặc khoảng trống 25mm hai bên thiết bị và không vượt quá điện trở đo được với chiều dài tương ứng của dây dẫn cùng loại.

- *Kẹp dây:*

- Sau khi lấy độ võng, dây được giữ ở thiết bị căng dây một khoảng thời gian 2 giờ trước khi tiến hành kẹp giữ dây vào khóa. Toàn bộ thời gian cho phép dây được giữ ở thiết bị căng dây trước khi kẹp dây không quá 72 giờ.

- Sau thời gian 2 giờ, tất cả dây được đánh dấu chính xác để kẹp vào tất cả kết cấu trong cùng ngày cho các dây dẫn đã lấy độ võng. Các dấu kẹp được đánh trên tất cả dây dẫn theo mặt đứng qua đường tâm nằm ngang của cột.

- Khóa đỡ dây chống sét được lắp đặt theo dây nối đất đối với hướng đã định. Đầu nối dây được kẹp bằng các khóa theo biện pháp được chấp thuận.

#### **j. Thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt:**

- \* *Yêu cầu chung:*

- Trong quá trình thi công Nhà thầu luôn tuân thủ các quy trình, quy phạm kỹ thuật thi công liên quan và các yêu cầu của hồ sơ thiết kế. Ngoài ra, khi thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ thực hiện thi công theo đúng thiết kế, đảm bảo an toàn điện và lựa chọn thời điểm thi công thích hợp để hạn chế tối đa thời gian cắt điện.

- \* *Các yêu cầu biện pháp thi công chi tiết tại các vị trí đặc biệt:*

- Trình tự thực hiện chung:*

- Trước khi tiến hành thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ lập biện pháp cụ thể trình Chủ đầu tư và sẽ làm thủ tục với cơ quan quản lý và địa phương để xin phép thi công.

- Chuẩn bị vật tư, vật liệu, dụng cụ thi công phục vụ thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt.

- Sau khi được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và của cơ quan quản lý địa phương thì Nhà thầu tiến hành làm giàn giáo thi công

- Kiểm tra nghiệm thu giàn giáo và tiến hành thi công tại vị trí giao chéo đặc biệt

- Bố trí nhân sự trực cảnh giới trong suốt quá trình thi công.

- Đảm bảo an toàn trong suốt quá trình thực hiện.

- Tháo dỡ dàn giáo, thu dọn, hoàn nguyên, tháo dỡ tiếp địa, trả phiếu công tác.

*\* Thi công vượt đường thông tin, vượt đường dây điện lực:*

- Chấp hành đúng các trình tự trên.

- Khi có phiếu cắt điện của Công ty điện lực Phú Thọ, Nhà thầu mới tiến hành căng dây lấy độ võng và đấu nối.

- Để tránh ảnh hưởng của điện cảm ứng, Nhà thầu sẽ chọn thời điểm khô ráo để thực hiện.

*\* Thi công vượt đường giao thông:*

- Chấp hành đúng các trình tự nói trên

- Đặt các biển cảnh báo từ xa về hai phía theo quy định của giao thông

- Cử cán bộ am hiểu luật giao thông thực hiện cảnh giới hai đầu.

- Tiếp địa công tác và tiếp địa di động: Việc đặt phải theo lệnh, ghi chép đầy đủ và người tháo phải là người đặt.

### **I. Những điểm cần lưu ý khi thi công.**

*\* Những thay đổi phát sinh tại hiện trường*

- Trong quá trình thi công, có thể xảy ra một số phát sinh tại hiện trường khác với hồ sơ thiết kế do nhiều nguyên nhân khác nhau. Đơn vị thi công phải báo ngay cho chủ đầu tư, tư vấn giám sát và Tư vấn biết để có biện pháp xử lý kịp thời. Đơn vị xây lắp không được tự ý dịch tuyến, sửa đổi kết cấu, làm thay đổi đến các yếu tố kỹ thuật cơ bản của công trình.

*\* Khuyến nghị các biện pháp giải quyết.*

- Khi gặp phải những thay đổi phát sinh tại hiện trường, những khó khăn có thể ảnh hưởng tới tiến độ thi công, đơn vị thi công phải nhanh chóng báo cáo với Chủ đầu tư và đơn vị Tư vấn để đưa ra phương hướng giải quyết kịp thời.

- Sau khi có ý kiến của Chủ đầu tư, đơn vị Tư vấn sẽ có giải pháp tháo gỡ nếu như khó khăn vướng mắc nằm trong trách nhiệm và quyền hạn của đơn vị Tư vấn.

- Sau khi địa phương thực hiện xong việc giải toả mặt bằng mới tiến hành công tác xây dựng bao gồm các điều kiện sau đây:

+ Có văn bản cấp đất xây dựng và cấp phép xây dựng của địa phương.

### **III. Kiểm tra và thử nghiệm**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Cụ thể:**

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

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

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

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

### 1.2. Cách điện:

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

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

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

- Hạng mục bắt buộc:

Hạng mục thử	Vật liệu cách điện		
	Thủy tinh	Sứ gốm	Polymer
Kiểm tra khuyết tật bề mặt	x	x	x
Đo chiều dài dòng rò	x	x	x
Thử nghiệm điện áp chịu xung sét	x	x	x
Thử nghiệm điện áp đánh thủng	x	x	x
Thử nghiệm phóng điện khô	x	x	x
Thử nghiệm phóng điện ướt	x	x	x
Thử nghiệm sốc nhiệt	x		

Đo chiều dày lớp mạ của phần kim loại, phụ kiện mạ	x	x	x
--	---	---	---

### 1.3. Cáp, dây dẫn:

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

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

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

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

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

### 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

*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***

#### **t. Các yêu cầu khác**

##### **1. Yêu cầu chung**

- Tất cả các loại thiết bị cung cấp cho gói thầu phải là thiết bị trọn bộ, có đầy đủ phụ kiện kèm theo theo yêu cầu của chương V.

- Đơn giá chào thầu của mỗi hạng mục phải bao gồm đầy đủ tất cả các phụ kiện kèm theo.

- Nhà thầu phải cam kết cụ thể xuất xứ (Nhà sản xuất/Nước xuất xứ...) của các thiết bị và phụ kiện để chế tạo MBA cũng như vật tư khác kèm theo.

- Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ catalog, tài liệu kỹ thuật, biên bản thí nghiệm mẫu của đơn vị độc lập (type test) cho máy biến áp và các vật tư thiết bị chính của máy biến áp.

- Nhà thầu thi công phải phối hợp với đơn vị tư vấn để hoàn thiện thiết kế cho hệ thống các mạch đo lường, điều khiển, bảo vệ MBA, đảm bảo kết nối, vận hành đồng bộ với hệ thống điều khiển, bảo vệ TBA và kết nối với hệ thống SCADA. Trong bất cứ trường hợp nào nhà thầu cũng phải đáp ứng yêu cầu nêu trên, kể cả việc lắp đặt bổ sung vật tư, thiết bị hoặc thay đổi chủng loại, xuất xứ hàng hóa mà không được làm phát sinh chi phí của chủ đầu tư (chi phí được hiểu là đã bao gồm trong giá dự thầu)

- Nhà thầu phải cử chuyên gia kỹ thuật để giám sát quá trình vận chuyển, lắp đặt, hiệu chỉnh, thử nghiệm máy tại công trường; giám sát quá trình thí nghiệm trước khi đưa thiết bị vào vận hành; ký xác nhận tham gia hội đồng nghiệm thu cơ sở, nghiệm thu kỹ thuật và chứng kiến đóng điện vận hành mang tải tại công trường.

- Giá đỡ cáp tổng, Giá đỡ dàn thanh cái (gồm thanh cái đồng, sứ đỡ thanh cái, chống sét van 35kV và 22kV), Giá đỡ máy đếm sét... phải kèm theo đầy đủ phụ kiện lắp đặt,

#### **2. Quản lý chất lượng thông qua kiểm tra và thử nghiệm, giám sát, đảm bảo chất lượng Máy biến áp:**

- Quản lý chất lượng được thực hiện thông qua việc kiểm tra CO/CQ của các vật tư thiết bị của bên bán, các chương trình giám sát chế tạo, kiểm tra các tài liệu QA/QC của nhà máy chế tạo, thí nghiệm mẫu vật tư và chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng.

- Trong vòng 5 ngày kể từ ngày ký hợp đồng, bên bán (bên B) trình bên mua (Bên A) quy trình đảm bảo chất lượng/ Quy trình kiểm tra chất lượng của nhà chế tạo (quy trình QA/QC).

- Bên A sẽ kiểm tra các tài liệu do bên B cung cấp, nội dung kiểm tra chính gồm giấy tờ chứng minh nguồn gốc xuất xứ, biên bản thí nghiệm. Tổ giám sát của đơn vị mua sắm sẽ lấy mẫu các nguyên vật liệu này để thí nghiệm tại đơn vị độc lập.

- Căn cứ tiến độ thực hiện Hợp đồng, Bên B phải có trách nhiệm cung cấp cho Bên A các tài liệu, mẫu vật tư theo từng công đoạn của từng giai đoạn sau:

#### 2.4. Kiểm tra giao nhận hàng:

- 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 08 tuần sau 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.

- Hàng hóa được cung cấp trong nước Việt Nam sẽ được kiểm tra bởi Công ty giám định độc lập. Số lượng hàng mẫu và kích cỡ hàng mẫu phải theo quy định của Công ty giám định độc lập; mẫu để kiểm tra sẽ được thực hiện tại kho trước sự chứng kiến của Chủ đầu tư và Nhà thầu. Tất cả các chi phí liên quan tới việc kiểm tra trên sẽ do Nhà thầu chịu.

- Kết luận kiểm tra của Công ty giám định độc lập sẽ dựa trên những đặc tính kỹ thuật được đảm bảo bởi Nhà thầu. Nếu kết quả thử nghiệm là không đáp ứng, Chủ đầu tư có thể từ chối toàn bộ các hạng mục/lô hàng hóa, và Nhà thầu phải thay thế toàn bộ các hàng hóa bị từ chối hoặc thực hiện sự thay thế cần thiết để đáp ứng các yêu cầu tiêu chuẩn và chi phí do Nhà thầu chịu.

#### 2.5. Thí nghiệm nghiệm thu và Kiểm tra hoàn thành tại công trường:

- Trường hợp có sự sai khác giữa các kết quả thí nghiệm xuất xưởng và kết quả thí nghiệm tại công trường, kết quả của thí nghiệm nghiệm thu tại công trường được ưu tiên cao hơn so với thí nghiệm nghiệm thu xuất xưởng.

- Sau khi hàng đến công trình, hàng hóa sẽ được kiểm tra bởi một Công ty giám định độc lập về số lượng, chất lượng và tình trạng các kiện hàng, nếu Chủ đầu tư yêu cầu. Báo cáo của Công ty giám định độc lập sẽ được sử dụng cho mục đích đòi bồi thường, nếu có, đối với công ty Bảo hiểm, công ty vận chuyển, và/hoặc Nhà thầu. Tất cả các chi phí liên quan tới việc kiểm tra trên sẽ do Chủ đầu tư chịu trừ khi là lỗi của Nhà thầu.

- Trường hợp kết quả thí nghiệm nghiệm thu tại công trường không đáp ứng theo Hợp đồng đã cam kết thì Bên A có quyền từ chối nghiệm thu toàn bộ lô hàng, Bên B phải tiến hành các biện pháp để thay thế, sửa chữa khắc phục hàng hóa và mời Bên A nghiệm thu lại. Không chấp nhận các MBA có kết quả thí nghiệm tồn thất vượt ngưỡng đã cam kết mặc dù vẫn nằm trong phạm vi sai số cho phép theo các tiêu chuẩn quốc tế và Việt Nam.

- Đòi bồi thường, nếu có, sẽ được thực hiện thông qua telex, fax gửi tới Nhà thầu và khẳng định bằng thư điện tử kèm theo các tài liệu hỗ trợ không muộn hơn 30 ngày sau khi dỡ hàng hóa tại công trình.

- Khi việc đòi bồi thường được chứng minh là trách nhiệm thuộc về Nhà thầu, Nhà thầu sẽ phải thông báo cho Chủ đầu tư kết quả trong vòng 15 ngày sau khi nhận thông báo đòi bồi thường chính thức của Chủ đầu tư.

Trong trường hợp có sai khác hoặc không phù hợp, Nhà thầu chịu trách nhiệm thay thế các hàng hóa lỗi trong vòng 02 tháng sau khi nhận thông báo đòi bồi thường của Chủ đầu tư trên cơ sở tại chân công trình hoặc tại kho của Chủ đầu tư. Tất cả các chi phí (bao gồm các loại thuế và phí khác cho đến khi hàng hóa được giao đến chân công trình hoặc tại kho của Chủ đầu tư) sẽ do Nhà thầu chịu. Chủ đầu tư sẽ trả lại các hàng hóa không phù hợp theo yêu cầu của Nhà thầu, chi phí do Nhà thầu chịu.

#### IV. Các bản vẽ

E-HSMT này gồm có các bản vẽ trong danh mục sau đây:

STT	Ký hiệu	Tên bản vẽ	Phiên bản/ngày phát hành
1		Tập I. Q1.Thuyết Minh	14/3/2026
2		Tập I. Q2 Tổ chức thi công xây dựng	14/3/2026
3		Tập 2. các Bản vẽ	14/3/2026