

## Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

### Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

#### I. Giới thiệu về gói thầu

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

**\* Hạng mục: Sửa chữa ĐZ 35kV lộ 377 E8.1 đoạn từ XT đến cột 2A và từ cột 03 đến cột 6B; ĐZ 22kV lộ 486 E8.1 đoạn từ cột 01 đến TBA Chợ Thanh Bình; lộ 488 E8.1 đoạn CD TT Trường Dược đến TBA Chợ Mát 3 và từ RMU Chợ Mát đến TBA Cọc Thuế và từ RMU Chợ Mát đến TBA Bảo hiểm XH - Đội QLĐLKV Hải Dương.**

- Thay thế 2355m dây ACSR -120/19, thay thế 734 m cáp ngầm AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC/W 12,7/22(24)kV 3x240 mm<sup>2</sup>, 15 bộ CSV ĐZ 22kV, 03 bộ CDLD và các phụ kiện đi kèm...

**\* Hạng mục: Sửa chữa tủ điện tổng 0,4kV tại các TBA Cống Đọ, Khu 3 Thạch Khôi, Đặng Quốc Chinh, Mạc Đĩnh Chi, Mỹ Xá 1, Mỹ Xá 2; Kios 4 Đông Nam Cường, Chợ Mát 1, Khu 13 Nguyễn Trãi, Tiên Tiến F, Du Tái 2, Quyết Thắng A, Quyết Thắng E, Cập Nhất 4; TBA Tiên 1, Tiên 2, Trác Châu, Vật tư Tổng hợp, Việt Hưng, Cty XD 18; Trại Thọ; Phú Tảo 4 - Đội QLĐLKV Hải Dương.**

- Thay thế 20 tủ điện tổng 0,4 các loại và các phụ kiện đi kèm...

**\* Hạng mục: Sửa chữa các TBA Thượng Đạt, Thanh Cương; Bơm Đồng Niên (T1+T2), Tòa Thị Chính, Tỉnh Ủy 1, Kios Công an, Ái Quốc A, Ái Quốc B, Ái Quốc C, Ái Quốc D, Tiên Tiến A, Ngọc Lặc - Đội QLĐLKV Hải Dương.**

- Thay thế 02 tủ RMU 3 ngăn 24kV 20kA/s gồm 2 ngăn CDPT 630A + 1 ngăn CDPT 200A có cầu chì bảo vệ MBA 22kV, compact, không mở rộng, 18 bộ CSV ĐZ 35kV, 01 bộ CDLD, 07 cầu trị tự rơi, 09 tủ phân phối các loại và các phụ kiện đi kèm...

(Khối lượng công việc cụ thể trong bảng tiên lượng mời thầu phần xây lắp của gói thầu).

1.2. Yêu cầu trình bày hồ sơ dự thầu: Hồ sơ dự thầu phải được tách từng file rồi nén lại trước khi upload lên hệ thống đấu thầu điện tử. Hồ sơ dự thầu gồm các file chính sau:

- Giới thiệu về năng lực nhà thầu.
- Hồ sơ tài chính ( bao gồm báo cáo tài chính của nhà thầu, cam kết cung cấp tín dụng thực hiện gói thầu, bảo lãnh dự thầu, văn bản ủy quyền ký bảo lãnh dự thầu (nếu có))
- Hợp đồng tương tự và các tài liệu chứng minh hợp đồng đã hoàn thành.
- Nhân sự.
- Máy thi công.
- Biện pháp thi công.

- Cam kết thông số kỹ thuật; cam kết bảo hành.
- Tài liệu kỹ thuật đối với từng loại vật tư thiết bị theo yêu cầu của gói thầu. (ví dụ: Chứng chỉ ISO, tài liệu chứng minh năng lực của nhà sản xuất, xác nhận vận hành thành công, test sản phẩm...).

## **2. Thời hạn hoàn thành.**

- Thời hạn hoàn thành: **120 ngày.**

### **II. Yêu cầu về tiến độ thực hiện**

Nêu yêu cầu về thời gian từ khi khởi công giao tuyến đến khi hoàn thành hợp đồng: **120 ngày.**

- Giá dự thầu của nhà thầu phải bao gồm toàn bộ các khoản thuế, chi phí dự phòng 5%, phí, lệ phí (nếu có). Áp dụng thuế suất 8%.

### **III. Yêu cầu về kỹ thuật/chỉ dẫn kỹ thuật**

#### **1. Quy trình, quy phạm áp dụng cho việc thi công, nghiệm thu công trình.**

- Luật Xây dựng số: 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014 và luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 về việc sửa đổi bổ sung một số điều của luật xây dựng.
- Nghị định số: 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về Quản lý chất lượng thi công xây dựng và và bảo trì công trình xây dựng.
- TCVN 9358-2012: Lắp đặt hệ thống nôi đất thiết bị cho các công trình công nghiệp.
- 11 TCN 19-2006 và 21-2006: Quy phạm trang bị điện.
- TCVN 4447-2012: Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- TCVN 4453-1995: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Quyết định số 16/2006/QĐ-BCN ngày 11 tháng 7 năm 2006 của Bộ công nghiệp về việc ban hành Quy phạm trang bị điện 11 TCN-18-2006, 11 TCN-19-2006, 11 TCN-20-2006 và 11 TCN-21-2006.
- Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 Quy định chi tiết thi hành luật điện lực về an toàn điện và theo các quy định hiện hành.
- Nghị định số 41/2007/NĐ-CP ngày 22/03/2017 của Chính Phủ về việc xây dựng ngầm đô thị;
- TCXDVN-371 (2006) về nghiệm thu chất lượng công trình xây dựng; TCVN 5951-1995: Hướng dẫn xây dựng sổ tay chất lượng.
- TCVN 4055-1985: Tổ chức thi công.
- TCVN 4252- 1988: Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công. Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Các quy chuẩn, tiêu chuẩn khác có liên quan.

**Các tiêu chuẩn áp dụng và yêu cầu chung :**

1	Thép cốt bê tông cán nóng	TCVN 1651-2008
2	Thép cacbon cán nóng dùng trong xây dựng	TCVN 5709-2009
3	Xi măng poóclăng	TCVN 6260-2009
4	Cốt liệu cho bê tông và vữa - yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570-2006
5	Phụ gia hóa học cho bê tông	TCXD 8827:2012
7	Nước cho bê tông và vữa - yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4506-2012
8	Gạch đặc không nung	TCVN: 6477:2016
9	Kim loại - Phương pháp thử kéo	TCVN 197-1-2014
10	Kim loại - Phương pháp thử uốn	TCVN 198-2008
11	Xi măng. Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử	TCVN 4787-2009
12	Cốt liệu cho bê tông và vữa – phương pháp thử	TCVN 7572:2006
14	Bê tông nặng. Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử	TCVN 3105-1993
15	Và các quy chuẩn, tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành khác có liên quan.	

## 2. Yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát:

### Các yêu cầu chung:

Thi công các hạng mục công trình theo qui định trong phương án và khối lượng mời thầu tham khảo.

Đảm bảo nguồn điện, nước thi công và không làm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.

Nhà thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm về mọi biện pháp an toàn và tai nạn lao động xảy ra (nếu có) trong giai đoạn chuẩn bị và thi công cho đến khi công trình được nghiệm thu bàn giao.

Nhà thầu phải đảm bảo sự điều phối chung về tiến độ của các hạng mục trong công trình để đảm bảo hoàn thành đúng tiến độ theo hợp đồng đã ký với Bên A. Thông báo kịp thời cho Bên A những vướng mắc phát sinh để cùng giải quyết.

Nhà thầu có trách nhiệm xin phép các lối ra vào công trường tạm v.v... và giữ gìn đường đi lối lại luôn luôn an toàn và sạch sẽ.

Căn cứ theo phương án, nhà thầu tự xác định mốc giới và phạm vi xây dựng cho từng hạng mục công trình.

Nhà thầu phải xác định vị trí, cao độ của các chi tiết xây lắp theo hồ sơ thiết kế, và phải chịu trách nhiệm về độ chính xác của các công việc này.

Nhà thầu phải cung cấp thiết bị, nhân lực và vật liệu cần thiết để Bên A có thể kiểm tra đột xuất mọi công việc có liên quan đến khối lượng, chất lượng công tác xây lắp theo thiết kế mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí phát sinh nào.

Cung cấp các vật tư thiết bị đường dây đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ thiết kế, có nguồn gốc rõ ràng đến chân công trình.

Nhận tim mốc, mặt bằng thi công theo thiết kế.

Thực hiện cung cấp vật tư, thiết bị đảm bảo yêu cầu thiết kế và cam kết kỹ thuật của E-HSDT.

Các phần đền bù liên quan đến tổ chức thi công của Nhà thầu do Nhà thầu tổ chức thực hiện theo quy định hiện hành, Nhà thầu phải chịu toàn bộ phần chi phí này.

Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị trong quá trình thi công, thực hiện bảo vệ môi trường và đảm bảo an ninh phòng chống cháy nổ theo các quy định hiện hành.

**a. Kho chứa và bảo quản vật tư vật liệu của công trình**

Là các loại kho bãi do Nhà thầu tự làm và chịu kinh phí tại công trường để bảo quản vật tư thiết bị, vật liệu do Bên A hoặc Nhà thầu cấp cho dự án. Các kho bãi này phải được xây dựng với chi phí do Nhà Thầu chịu và phải được Bên A đồng ý trước khi đưa vào sử dụng.

Nhà thầu phải tính toán tổng khối lượng vật tư A và B cấp (ví dụ: cột thép, dây dẫn, xi măng, thép, ...) và căn cứ vào tiến độ yêu cầu của dự án để đưa ra kết cấu và diện tích kho cho hợp lý – Phần này yêu cầu phải nêu rõ trong Biện pháp thi công của Nhà thầu.

**b. Các công trình tạm**

Lán trại tạm: Nhà thầu tự làm hoặc đi thuê và chịu kinh phí để phục vụ cán bộ, công nhân của Nhà thầu trong quá trình xây lắp.

Đường tạm thi công: Nhà thầu tự làm và chịu kinh phí để phục vụ cho quá trình thi công xây lắp và vận chuyển.

Sau khi hoàn thành các công tác xây lắp, Nhà Thầu phải tháo dỡ tất cả các công trình tạm và hoàn trả lại nguyên trạng mặt bằng.

**c. Điện, nước phục vụ thi công công trình**

Điện thi công: Nhà thầu tự lo, đảm bảo an toàn và liên tục trong suốt quá trình thi công.

Nước thi công: Nhà thầu tự lo và đảm bảo số lượng cũng như chất lượng trong suốt quá trình thi công.

**d. Công tác an toàn lao động và vệ sinh môi trường**

An toàn lao động

Nhà thầu phải tuân thủ các quy định về an toàn lao động cho người và thiết bị đối với từng nội dung công việc trong suốt quá trình xây lắp.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với bất kỳ tai nạn và hư hỏng nào xảy ra trên công trường do không đảm bảo an toàn lao động gây ra.

Cán bộ chủ chốt đề xuất tham gia công trình phải có đủ thẻ an toàn theo quy định hiện hành.

Vệ sinh môi trường

Trong suốt quá trình thi công Nhà thầu phải có biện pháp đảm bảo toàn bộ công trường luôn sạch sẽ, gọn gàng. Các loại phế thải (bao gồm đất thừa, rác thải, ...) phải được xử lý hoặc thu gom vào nơi quy định. Nhà thầu phải tự thoả thuận với địa phương về vị trí đổ và chịu toàn bộ kinh phí vận chuyển các phế thải đến nơi quy định.

Sau khi thi công xong Nhà thầu phải chuyển toàn bộ vật tư, vật liệu thừa, trang thiết bị ... của Nhà thầu ra khỏi công trình hoàn trả mặt bằng để nghiệm thu, bàn giao.

### 3. Yêu cầu kỹ thuật và tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị, vật tư.

#### 3.1. Mô tả kỹ thuật cách điện gồm, cách điện polymer 22kv, 35kv, ty sứ

##### A. Yêu cầu chung về thử nghiệm mẫu đối với cách điện gồm 22kV, 35kV

##### 1. Quy định về lấy mẫu.

Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng lấy mẫu theo bảng dưới đây và được thí nghiệm tại NPCETC.

- Số lượng lấy mẫu :

Số lượng mỗi chủng loại cách điện	Đơn vị tính	Số lượng lấy mẫu	Ghi chú
Dưới 100	Không yêu cầu lấy mẫu		
Từ 100 đến 300	- Đối với cách điện đứng, cách điện polymer tính theo cái - Đối với cách điện chuỗi tính theo bát	3(5)	Cách điện đứng, polymer lấy 3 cái. Cách điện chuỗi lấy 5 bát
Từ trên 300 đến 2000		7	
Từ trên 2000 đến 5000		12	
Từ trên 5000 đến 10.000		18	
Trên 10.000		24	

Các mẫu được thử nghiệm điển hình các hạng mục bắt buộc sau đây:

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

Ghi chú:

- Các mẫu thử nghiệm đạt tiêu chuẩn sẽ chỉ lưu tại NPCETC 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.

- Sau khi lấy mẫu và niêm phong đúng theo quy định, có thể tiến hành việc vận chuyển và giao nhận tạm thời đến kho/công trình của Công ty Điện lực Hải Phòng. Việc giao nhận chính thức, bóc gỡ niêm phong, bàn giao cho đơn vị thi công chỉ được tiến hành sau khi có thông báo thí nghiệm đạt yêu cầu của đơn vị thí nghiệm (ETC).

- Trường hợp thí nghiệm không đạt yêu cầu thì toàn bộ hàng hóa chủng loại đó phải được nhà cấp hàng thay thế và các bên tiến hành lấy mẫu thử nghiệm xác suất lại từ đầu đối với mặt hàng thay thế. Đối với nhà thầu thiếu năng lực hoặc chây ì trong việc thay thế hàng hóa kém chất lượng, có thể xem xét hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

- Toàn bộ khối lượng được lấy mẫu thử nghiệm cũng như chi phí thử nghiệm phục vụ nghiệm thu bàn giao do Nhà thầu chịu và đã bao gồm trong giá dự thầu của Nhà thầu.

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

### **2.1. 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 đối trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đối trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại điểm 3.2.2 dưới đây)

- 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.

### **2.2. 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)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

1	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
---	-----------	-----------------------	---------	--	---

*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

## **B. Cách điện đứng bằng gốm 22kV, 35kV:**

### **I. Yêu cầu chung.**

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: Theo tiêu chuẩn IEC 60383:1993, TCVN 7998:2009 (TCVN 4759:1993) hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương.

#### **- Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:**

+ Các bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...) và catalogue của chủng loại sứ chào thầu.

+ Giấy chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn ISO 9001 (hoặc tương đương) về hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất cho lĩnh vực sản xuất hàng hóa dự thầu.

- Nhà sản xuất phải có kinh nghiệm về sản xuất cách điện, phụ kiện ít nhất 03 năm.

- Khi bàn giao hàng hoá các lô sứ phải có đủ các thử nghiệm xuất xưởng (Routine test), thử nghiệm mẫu (sample test) cho lô sản phẩm phù hợp với các tiêu chuẩn IEC 60383:1993, TCVN 7998:2009 (TCVN 4759:1993) hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương.

### **1. Yêu cầu về chế tạo.**

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:  $100+(DxF)/2000$  mm<sup>2</sup>. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá:  $50+(DxF)/20000$  mm<sup>2</sup>. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).

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

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm<sup>2</sup>, những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm<sup>2</sup> 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. Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

e. 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. 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).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập

đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, 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).

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Thực hiện theo mục "A. Yêu cầu chung về thử nghiệm mẫu đối với cách điện gốm, cách điện Polymer 22kV, 35kV".

## II. Bảng thông số kỹ thuật cách điện đứng bằng gốm 22kV.

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu rõ
2	Nước sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
5	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 24$
6	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	$\geq 25$
7	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$
8	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/ 1 phút ở trạng thái khô	kVrms	$\geq 85$
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	$\geq 65$
10	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 $\mu$ s	kVpeak	$\geq 150$
11	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ
12	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ
13	Số tán sứ		$\geq 3$
14	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa
15	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

## III. Bảng thông số kỹ thuật cách điện đứng bằng gốm 35kV.

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu rõ

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
2	Nước sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
5	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 38,5$
6	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	$\geq 25$
7	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$
8	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/ 1 phút ở trạng thái khô	kVrms	$\geq 110$
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái ướt	kVrms	$\geq 85$
10	Điện áp đánh thủng	kV	$\geq 200$
11	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 $\mu$ s	kVpeak	$\geq 200$
12	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ
13	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ
14	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa
15	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

#### IV. Ty sứ cho cách điện đứng bằng gốm 22kV, 35kV.

##### 1. Yêu cầu chung

##### - Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:

+ Các bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...) và catalogue của chủng loại ty sứ chào thầu.

+ Giấy chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn ISO 9001 về hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất cho lĩnh vực sản xuất hàng hóa dự thầu.

- Khi bàn giao hàng hoá các lô ty sứ phải có đủ các thử nghiệm xuất xưởng (Routine test).

- Ty sứ kèm bulông, đai ốc, vòng đệm phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85 $\mu$ m.

##### 2. Thông số kỹ thuật ty sứ dùng cho cách điện đứng 22kV, 35kV loại linepost.

- Chiều dài ty đoạn gắn vào xà: 140-150 mm.

- Các phụ kiện đi kèm ty sứ gồm: 2 êcu, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh, phải được mạ kẽm nhúng nóng để chống rỉ, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80 $\mu$ m.
- Đường kính tại phần ren ty sứ: M20 (áp dụng cả ty sứ 22kV và 35kV).
- Chiều dài phần ren ty sứ:  $\geq 100$ mm

### **3.2. Mô tả kỹ thuật cáp đồng bọc hạ thế các loại.**

#### **I. Yêu cầu chung.**

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: Theo tiêu chuẩn TCVN 5935:2013; 5936:1995, 5064:1994, 6612:2007 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương.

#### **- Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:**

i) Các biên bản thử nghiệm điển hình của cáp đồng bọc được thực hiện bởi một đơn vị độc lập có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...) và catalogue.

Biên bản thử nghiệm điển hình phải có tối thiểu các nội dung sau:

- + Thử nghiệm chiều dày lớp vỏ bọc.
- + Thử nghiệm chiều dày lớp cách điện.
- + Thử nghiệm độ bền điện áp tần số công nghiệp.
- + Thử nghiệm điện trở một chiều của ruột dẫn ở 20°C

ii) Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO 9001 (hoặc tương đương) đúng ngành nghề sản xuất dây, cáp điện của nhà sản xuất.

iii) Các biên bản thí nghiệm mẫu nguyên vật liệu để sản xuất.

iv) Danh mục các máy móc thiết bị phục vụ sản xuất dây và cáp điện của nhà sản xuất.

v) Danh mục các máy móc thiết bị thí nghiệm của nhà sản xuất.

vi) Nhà sản xuất phải có kinh nghiệm về sản xuất dây, cáp điện ít nhất 5 năm.

#### **1. Quy định về lấy mẫu và thử nghiệm.**

Khối lượng hàng hóa phục vụ cho công tác lấy mẫu thử nghiệm phải liền với các ru lô do nhà thầu cung cấp, toàn bộ khối lượng được lấy mẫu thử nghiệm cũng như chi phí thử nghiệm phục vụ nghiệm thu bàn giao do Nhà thầu chịu và đã bao gồm trong giá dự thầu của Nhà thầu. Khối lượng mẫu thử nghiệm không thuộc phạm vi khối lượng cung cấp hàng hóa của gói thầu trên.

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

#### **Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:**

- Tất cả các dây dẫn, cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng bởi nhà sản xuất tại nơi sản xuất. Các nội dung thử nghiệm xuất xưởng cho lô sản phẩm phù hợp với các tiêu chuẩn TCVN 5935:2013; 5936:1995, 5064:1994, 6612:2007 hoặc các tiêu

chuẩn hiện hành tương đương. Đại diện Công ty Điện lực Hải Phòng được quyền chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng.

**Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:**

- Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, Nhà thầu và các đơn vị có liên quan của Công ty Điện lực Hải Phòng sẽ thực hiện lấy mẫu dây dẫn. Sau khi kiểm tra và đối chiếu với cấp mẫu dự thầu (nếu có), nếu không có sự sai khác thì hai Bên sẽ mang mẫu dây dẫn thử nghiệm tại Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc hoặc đơn vị do Công ty Điện lực Hải Phòng chỉ định và nhà thầu sẽ chịu toàn bộ chi phí cho việc thử nghiệm trên. Kết quả thử nghiệm các mẫu dây dẫn trên sẽ là cơ sở để thực hiện nghiệm thu sản phẩm.

Tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

+ Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng  $\leq 2$  lô: lấy ít nhất 01 mẫu.

+ Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu.

+ Với chủng loại hàng có số lượng ít (cáp  $\leq 100$ 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.

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

- Đơn vị thử nghiệm mẫu do Công ty TNHH MTV Thí nghiệm điện Miền Bắc (ETC1) hoặc do Công ty Điện lực Hải Phòng chỉ định thực hiện.

- Các nội dung thử nghiệm khi thử nghiệm mẫu: phù hợp theo tiêu chuẩn TCVN 5935:2013; 5936:1995, 5064:1994, 6612:2007 hoặc TCVN tương đương.

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

**Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:** Thực hiện theo quy định hiện hành của Công ty Điện lực Hải Phòng. Tùy theo yêu cầu, Công ty Điện lực Hải Phòng sẽ tiến hành thử nghiệm một số hạng mục cơ bản trước khi tiến hành tiếp nhận hàng hóa từ nhà cung cấp.

Các hạng mục cần kiểm tra khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

+ Tiết diện các sợi lõi (bằng panme, thước kẹp chuyên dùng, ...)

+ Điện trở 1 chiều ruột dẫn (bằng cầu đo, đo 1m và/hoặc cả cuộn)

+ Chiều dày cách điện (bằng thước kẹp)

- Biên bản thử nghiệm điển hình của mỗi loại cáp chào thầu phải được cấp kèm hồ sơ giao hàng.

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

### 2-1. 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.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại điểm 2-2 dưới đây)

- 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.

2-2. 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)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Dây và cáp các loại	Các hạng mục quy định	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

*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.

## II. Thông số kỹ thuật

### 2.1. Yêu cầu chung về kỹ thuật

- Cáp điện 1 đến 4 lõi, ruột đồng dùng để truyền tải, phân phối điện, cáp điện áp 600/1000V, tần số 50Hz, lắp đặt cố định.

- Nhiệt độ làm việc dài hạn cho phép đối với cáp bọc cách điện PVC là 70°C, cáp bọc cách điện XLPE là 90°C.

- Điện áp định mức (Um) : 0,6/1kV.

- Điện áp chịu đựng tần số nguồn (5 phút, 50Hz): 3,5kV.

### 2.2. Đóng gói:

- Cáp phải được quấn đều thành lớp trên rulô bằng gỗ hoặc thép, 2 đầu dây dẫn phải thò ra ngoài rulô. Trục quấn phải tròn, không được gây hư hỏng cách điện của cáp. Riêng đối với các loại cáp Cu/PVC 1x2,5; Cu/PVC 1x4; Cu/PVC 1x6, đóng thành cuộn nhỏ, chiều dài mỗi cuộn  $\leq 200\text{m}$ /cuộn

### 2.3. Ký hiệu cáp:

Trên bề mặt các lõi cách điện phải đánh số hoặc ký hiệu bằng màu hoặc bằng gân phân pha để phân biệt các lõi cáp.

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi các ký hiệu dưới đây bằng chữ dập nổi/chìm hoặc sơn/in trên bề mặt, cách nhau 1m. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện:

- Hãng sản xuất,
- Năm sản xuất (ghi 4 chữ số),
- Ký hiệu cáp,
- Tiết diện,
- Điện áp định mức: 0,6kV,
- Số mét.

### 2.4. Ghi nhãn trên ru lô:

Trên mỗi ru lô cáp phải có nhãn. Nhãn phải dễ đọc, bền với các nội dung sau:

- Tên cơ sở chế tạo hoặc tên đăng ký thương mại.
- Số sêri của lô chế tạo.
- Chiều dài đoạn cáp.

### 3. Bảng thông số kỹ thuật cáp:

Nhà thầu phải chào bảng thông số kỹ thuật trong hồ sơ dự thầu và các thông số kỹ thuật chi tiết theo đúng thông số kỹ thuật của sản phẩm

**Bảng thông số kỹ thuật cáp đồng bọc các loại**

STT	Chủng loại, thông số	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
<i>1</i>	<i>Cáp: Cu/PVC 1x2,5</i>		
a	Nhà sản xuất/ xuất xứ		Nêu rõ
b	Số sợi đồng trong 1 ruột dẫn	sợi	1
c	Chiều dày lớp cách điện:		
	Giá trị nhỏ nhất	mm	$\geq 0,62$
	Giá trị trung bình	mm	$\geq 0,8$
d	Điện trở ruột dẫn lớn nhất ở 20°C	$\Omega/\text{km}$	$\leq 7,41$
e	Đường kính ruột dẫn:	mm	$\leq 1,9$

<b>III</b>	<b>Một số yêu cầu khác</b>		
<b>a</b>	<b>Ruột dẫn:</b>		
	- Ruột dẫn các chủng loại cáp đồng có tiết diện $\geq 16\text{mm}^2$ và các chủng loại cáp nhôm có tiết diện $\geq 10\text{mm}^2$ đều phải bện tròn có nén theo tiêu chuẩn TCVN 6612:2007.		đáp ứng
<b>b</b>	<b>Chiều dày cách điện:</b> Chiều dày cách điện tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện sai khác không được vượt quá $0,1\text{mm}+10\%$ giá trị danh định (theo bảng thông số kỹ thuật ở trên).		đáp ứng
<b>c</b>	<b>Vật liệu cách điện:</b> Đối với chủng loại cáp sử dụng vật liệu là XLPE đen: yêu cầu vật liệu cách điện XLPE có hàm lượng tro không ít hơn 2% khối lượng. Cách điện phải đồng nhất, bám chắc với ruột dẫn nhưng vẫn có thể tách ra khỏi ruột dẫn.		đáp ứng
	<b>Ký hiệu phân biệt các pha:</b> Đối với cáp nhiều lõi, các lõi phải được phân biệt rõ ràng bằng màu của cách điện hoặc dải băng màu đánh dấu dọc theo lõi cáp.		đáp ứng
<b>d</b>	- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi các ký hiệu dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc sơn trên bề mặt, cách nhau 1m. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện: - Hãng sản xuất, - Năm sản xuất (ghi 4 chữ số), - Ký hiệu cáp, - Tiết diện, - Điện áp định mức: 0,6kV, - Số mét.		đáp ứng

### 3.3. Mô tả kỹ thuật cáp nhôm bọc hạ thế các loại

#### I. Yêu cầu chung.

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: Theo tiêu chuẩn TCVN 5935:2013; 5936:1995, 5064:1994, 6612:2007 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương.

#### - Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:

i) Các biên bản thử nghiệm điển hình của cáp nhôm bọc được thực hiện bởi một đơn vị độc lập có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...) và catalogue.

Biên bản thử nghiệm điển hình phải có tối thiểu các nội dung sau:

- + Thử nghiệm chiều dày lớp vỏ bọc.
- + Thử nghiệm chiều dày lớp cách điện.
- + Thử nghiệm độ bền điện áp tần số công nghiệp.
- + Thử nghiệm điện trở một chiều của ruột dẫn ở  $20^\circ\text{C}$

ii) Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO 9001 (hoặc tương đương) đúng ngành nghề sản xuất dây, cáp điện của nhà sản xuất.

iii) Các biên bản thí nghiệm mẫu nguyên vật liệu để sản xuất.

iv) Danh mục các máy móc thiết bị phục vụ sản xuất dây và cáp điện của nhà sản xuất.

v) Danh mục các máy móc thiết bị thí nghiệm của nhà sản xuất.

vi) Nhà sản xuất phải có kinh nghiệm về sản xuất dây, cáp điện ít nhất 5 năm.

### **1. Quy định về lấy mẫu và thử nghiệm.**

Khối lượng hàng hóa phục vụ cho công tác lấy mẫu thử nghiệm phải liên với các ru lô do nhà thầu cung cấp, toàn bộ khối lượng được lấy mẫu thử nghiệm cũng như chi phí thử nghiệm phục vụ nghiệm thu bàn giao do Nhà thầu chịu và đã bao gồm trong giá dự thầu của Nhà thầu. Khối lượng mẫu thử nghiệm không thuộc phạm vi khối lượng cung cấp hàng hóa của gói thầu trên.

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

#### **Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:**

- Tất cả các dây dẫn, cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng bởi nhà sản xuất tại nơi sản xuất. Các nội dung thử nghiệm xuất xưởng cho lô sản phẩm phù hợp với các tiêu chuẩn TCVN 5935:2013; 5936:1995, 5064:1994, 6612:2007 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương. Đại diện Công ty Điện lực Hải Phòng được quyền chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng.

#### **Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:**

- Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, Nhà thầu và các đơn vị có liên quan của Công ty Điện lực Hải Phòng sẽ thực hiện lấy mẫu dây dẫn. Sau khi kiểm tra và đối chiếu với cấp mẫu dự thầu (nếu có), nếu không có sự sai khác thì hai Bên sẽ mang mẫu dây dẫn thử nghiệm tại Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc hoặc đơn vị do Công ty Điện lực Hải Phòng chỉ định và nhà thầu sẽ chịu toàn bộ chi phí cho việc thử nghiệm trên. Kết quả thử nghiệm các mẫu dây dẫn trên sẽ là cơ sở để thực hiện nghiệm thu sản phẩm.

Tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

+ Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng  $\leq 2$  lô: lấy ít nhất 01 mẫu.

+ Đối với chủng loại có số lượng từ  $2 \div 4$  lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu.

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

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

- Đơn vị thử nghiệm mẫu do Công ty TNHH MTV Thí nghiệm điện Miền Bắc (ETC1) hoặc do Công ty Điện lực Hải Phòng chỉ định thực hiện.

- Các nội dung thử nghiệm khi thử nghiệm mẫu: phù hợp theo tiêu chuẩn TCVN 5935:2013; 5936:1995, 5064:1994, 6612:2007 hoặc TCVN tương đương.

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

**Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:** Thực hiện theo quy định hiện hành của Công ty Điện lực Hải Phòng. Tùy theo yêu cầu, Công ty Điện lực Hải Phòng sẽ tiến hành thử nghiệm một số hạng mục cơ bản trước khi tiến hành tiếp nhận hàng hóa từ nhà cung cấp.

Các hạng mục cần kiểm tra khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

- + Tiết diện các sợi lõi (bằng panme, thước kẹp chuyên dùng, ...)
- + Điện trở 1 chiều ruột dẫn (bằng cầu đo, đo 1m và/hoặc cả cuộn)
- + Chiều dày cách điện (bằng thước kẹp)

- Biên bản thử nghiệm điển hình của mỗi loại cáp nhôm bọc chào thầu phải được cấp kèm hồ sơ giao hàng.

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

2-1. 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.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại điểm 2-2 dưới đây)

- 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.

2-2. Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả thử nghiệm không đạt:

STT	Chủng	Hạng mục	Thử	Xử lý khi kết quả	Thử nghiệm
-----	-------	----------	-----	-------------------	------------

	loại VTTB	thử nghiệm	nghiệm lập lại	cuối cùng không đạt	VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Dây và các loại cáp các loại	Các hạng mục quy định	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

*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 lập lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

## II. Thông số kỹ thuật

### 2.1. Yêu cầu chung về kỹ thuật

- Cáp điện 1 đến 4 lõi, ruột nhôm dùng để truyền tải, phân phối điện, cáp điện áp 600/1000V, tần số 50Hz, lắp đặt cố định.

- Nhiệt độ làm việc dài hạn cho phép đối với cáp bọc PVC là 70°C, cáp bọc XLPE là 90°C.

- Điện áp định mức (Um) : 0,6/1kV.

- Điện áp chịu đựng tần số nguồn (5 phút, 50Hz): 3,5kV.

### 2.2. Đóng gói:

- Cáp phải được quấn đều thành lớp trên rulô bằng gỗ hoặc thép, 2 đầu dây dẫn phải thò ra ngoài rulô. Trục quấn phải tròn, không được gây hư hỏng cách điện của cáp.

### 2.3. Ký hiệu cáp:

Trên bề mặt các lõi cách điện phải đánh số hoặc ký hiệu bằng màu hoặc bằng gân phân pha để phân biệt các lõi cáp.

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi các ký hiệu dưới đây bằng chữ dập nổi/chìm hoặc sơn/in trên bề mặt, cách nhau 1m. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện:

- Hãng sản xuất,
- Năm sản xuất (ghi 4 chữ số),
- Ký hiệu cáp,
- Tiết diện,
- Điện áp định mức: 0,6kV,
- Số mét.

### 2.4. Ghi nhãn trên ru lô:

Trên mỗi ru lô cáp phải có nhãn. Nhãn phải dễ đọc, bền với các nội dung sau:

- Tên cơ sở chế tạo hoặc tên đăng ký thương mại.
- Số sêri của lô chế tạo.
- Chiều dài đoạn cáp.

### 3. Bảng thông số kỹ thuật cáp:

Nhà thầu phải chào bảng thông số kỹ thuật trong hồ sơ dự thầu và các thông số kỹ thuật chi tiết theo đúng thông số kỹ thuật của sản phẩm

**Bảng thông số kỹ thuật cáp nhôm bọc các loại**

STT	Chủng loại, thông số	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
<b>2</b>	<b>Cáp: AI/PVC 1x50</b>		
a	Nhà sản xuất/ xuất xứ		Nêu rõ
b	Số sợi đồng trong 1 ruột dẫn	sợi	$\geq 6$
c	Chiều dày lớp cách điện:		
	Giá trị nhỏ nhất	mm	$\geq 1,16$
	Giá trị trung bình	mm	$\geq 1,4$
d	Điện trở ruột dẫn lớn nhất ở 20°C	$\Omega/\text{km}$	$\leq 0,641$
e	Đường kính ruột dẫn:	mm	7,7÷8,6
<b>III</b>	<b>Một số yêu cầu khác</b>		
<b>a</b>	<b>Ruột dẫn:</b>		
	- Ruột dẫn các chủng loại cáp đồng có tiết diện $\geq 16\text{mm}^2$ và các chủng loại cáp nhôm có tiết diện $\geq 10\text{mm}^2$ đều phải bện tròn có nén theo tiêu chuẩn TCVN 6612:2007.		đáp ứng
<b>b</b>	<b>Chiều dày cách điện:</b> Chiều dày cách điện tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện sai khác không được vượt quá $0,1\text{mm}+10\%$ giá trị danh định (chiều dày trung bình, theo bảng thông số kỹ thuật ở trên).		đáp ứng
<b>c</b>	<b>Vật liệu cách điện:</b> Đối với chủng loại cáp sử dụng vật liệu là XLPE đen: yêu cầu vật liệu cách điện XLPE có hàm lượng tro không ít hơn 2% khối lượng. Cách điện phải đồng nhất, bám chắc với ruột dẫn nhưng vẫn có thể tách ra khỏi ruột dẫn.		đáp ứng
<b>d</b>	<b>Ký hiệu, phân biệt các pha:</b> Đối với cáp nhiều lõi, các lõi phải được phân biệt rõ ràng bằng màu của cách điện hoặc dải băng màu đánh dấu dọc theo lõi cáp.		đáp ứng

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi các ký hiệu dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc sơn trên bề mặt, cách nhau 1m. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện:</li> <li>- Hãng sản xuất,</li> <li>- Năm sản xuất (ghi 4 chữ số),</li> <li>- Ký hiệu cáp,</li> <li>- Tiết diện,</li> <li>- Điện áp định mức: 0,6kV,</li> <li>- Số mét.</li> </ul>	<p>đáp ứng</p>
---	----------------

### 3.4. Mô tả kỹ thuật dây nhôm trần lõi thép

#### I. Yêu cầu chung

##### - Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:

i) Biên bản thí nghiệm điển hình của dây nhôm lõi thép được thực hiện bởi một đơn vị độc lập có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...) và catalogue.

ii) Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO 9001 (hoặc tương đương) đúng ngành nghề sản xuất dây, cáp điện của nhà sản xuất.

iii) Các biên bản thí nghiệm mẫu nguyên vật liệu để sản xuất.

iv) Danh mục các máy móc thiết bị phục vụ sản xuất dây và cáp điện của nhà sản xuất.

v) Danh mục các máy móc thiết bị thí nghiệm của nhà sản xuất.

vi) Nhà sản xuất phải có kinh nghiệm về sản xuất dây, cáp điện ít nhất 5 năm.

- Biên bản thử nghiệm điển hình để chứng minh dây dẫn chào thầu phù hợp với đặc tính kỹ thuật hồ sơ mời thầu và hợp đồng. Biên bản này phải phù hợp theo tiêu chuẩn 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 6483:1999, IEC 61089:1997 hoặc TCVN tương đương.

#### 1. Quy định về lấy mẫu và thử nghiệm.

Khối lượng hàng hóa phục vụ cho công tác lấy mẫu thử nghiệm phải liên với các ru lô do nhà thầu cung cấp, toàn bộ khối lượng được lấy mẫu thử nghiệm cũng như chi phí thử nghiệm phục vụ nghiệm thu bàn giao do Nhà thầu chịu và đã bao gồm trong giá dự thầu của Nhà thầu. Khối lượng mẫu thử nghiệm không thuộc phạm vi khối lượng cung cấp hàng hóa của gói thầu trên.

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

##### **Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:**

- Tất cả các dây dẫn, cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng bởi nhà sản xuất tại nơi sản xuất. Các nội dung thử nghiệm xuất xưởng cho lô sản phẩm phù hợp với các tiêu chuẩn TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 6483:1999, IEC 61089:1997

hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương. Đại diện Công ty Điện lực Hải Phòng được quyền chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng.

**Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:**

- Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, Nhà thầu và các đơn vị có liên quan của Công ty Điện lực Hải Phòng sẽ thực hiện lấy mẫu dây dẫn. Sau khi kiểm tra và đối chiếu với cấp mẫu dự thầu (nếu có), nếu không có sự sai khác thì hai Bên sẽ mang mẫu dây dẫn thử nghiệm tại Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc hoặc đơn vị do Công ty Điện lực Hải Phòng chỉ định và nhà thầu sẽ chịu toàn bộ chi phí cho việc thử nghiệm trên. Kết quả thử nghiệm các mẫu dây dẫn trên sẽ là cơ sở để thực hiện nghiệm thu sản phẩm.

Tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

+ Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng  $\leq 2$  lô: lấy ít nhất 01 mẫu.

+ Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu.

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

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

- Đơn vị thử nghiệm mẫu do Công ty TNHH MTV Thí nghiệm điện Miền Bắc (ETC1) hoặc do Công ty Điện lực Hải Phòng chỉ định thực hiện.

- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp.

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

**Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:** Thực hiện theo quy định hiện hành của Công ty Điện lực Hải Phòng. Tùy theo yêu cầu, Công ty Điện lực Hải Phòng sẽ tiến hành thử nghiệm một số hạng mục cơ bản trước khi tiến hành tiếp nhận hàng hóa từ nhà cung cấp.

Các hạng mục cần kiểm tra khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

+ Các thông số trên lô quán.

+ Tiết diện các sợi nhôm, thép (Bảng Panme, thước kẹp chuyên dùng, ...).

+ Điện trở 1 chiều dây dẫn (Bảng cầu đo).

+ Bộ số bước xoắn từng lớp (Đếm bằng mắt).

+ Kiểm tra độ đồng đều và phủ kín của lớp mỡ bảo vệ lõi thép (đối với loại dây

có mỡ chống gỉ).

+ Kiểm tra độ mới của sợi nhôm, sợi thép (Bằng mắt, yêu cầu sáng đều, không han gỉ).

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

2-1. 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.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại điểm 2-2 dưới đây)

- 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.

2-2. 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)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Dây và cáp các loại	Các hạng mục quy định	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

*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.

## II. Yêu cầu kỹ thuật:

### 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.

### 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 chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Số sợi		Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong ra					
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
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

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)
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

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> )
2,30	±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 chổng chéo, xoắn gẫy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

### 3. Quy định về điện mỡ trung tính cho dây ACSR (đối với dây nhôm lõi thép có mỡ chống gỉ).

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

- Đối với dây dẫn có 1 lớp nhôm: Điện mỡ trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm.
- Đối với dây dẫn có 2 lớp nhôm trở lên: Điện 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

Mặt cắt danh định (mm <sup>2</sup> )	Khối lượng mờ (kg/km)	Mặt cắt danh định (mm <sup>2</sup> )	Khối lượng mờ (kg/km)
95/141	30,7	240/56	29,4
120/19	12,2	300/39	29,3
120/27	13,9	300/48	31,2
150/19	14,2	300/66	36,1
150/24	15,8	330/43	45,0
150/34	17,9	400/51	53,4
185/24	18,4	500/64	67,5

#### 4. 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. 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>.

#### 5. 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.

a) 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 mờ cần thực hiện thêm hạng mục sau:

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

b) 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 điện mỡ có thêm các hạng mục:

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

### 6. 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.

### 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 lô quấn dây:

- Trên cả 2 mặt của 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.

### 8. Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật

**Bảng 6: Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật dây ACSR 120/19**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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	Chủng loại: dây nhôm lõi thép có mỡ hoặc không có mỡ chống gỉ		Nêu cụ thể
7	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng
8	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)		120/19
9	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264
10	<b>số bước xoắn các lớp xoắn</b>	mm <sup>2</sup>	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 / 2,4
14	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	± 0,03
15	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	7 / 1,85
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	±0,06
17	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm <sup>2</sup>	≥ 117,6
18	Tiết diện tính toán phần thép	mm <sup>2</sup>	≥ 18,8
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm <sup>2</sup>	175
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	0,244
26	Khối lượng mỡ trên 1 km (đối với loại có mỡ chống gỉ)	kg	≥ 12,2
27	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ (đối với loại có mỡ chống gỉ)	°C	≥ 105

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
28	Lực kéo đứt tối thiểu	N	41.521
29	Dòng điện định mức dân dẫn	A	Nêu cụ thể
30	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm
31	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế
32	Trọng lượng dây	kg/km	Nêu cụ thể
33	Đường kính lô quấn dây		$\leq 2,5$ m (Nêu cụ thể)
34	Bề rộng của lô quấn dây		$\leq 1,4$ m (Nêu cụ thể)
35	Chất liệu lô quấn dây		Nêu cụ thể

**Bảng 7: Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật dây ACSR 50/8**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 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	Chủng loại: dây nhôm lõi thép có mỡ hoặc không có mỡ chống gỉ		Nêu cụ thể
7	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng
8	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)		50/8
9	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	$\leq 28,264$
10	<b>số bước xoắn các lớp xoắn</b>	mm <sup>2</sup>	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	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	1 / 3,2
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính	mm	$\pm 0,07$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	sợi thép		
17	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm <sup>2</sup>	≥ 48,3
18	Tiết diện tính toán phần thép	mm <sup>2</sup>	≥ 8
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm <sup>2</sup>	165
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,7
21	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm <sup>2</sup>	1.274
22	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm <sup>2</sup>	1.098
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>	230
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	0,5951
26	Khối lượng mỡ trên 1 km (đối với loại có mỡ chống gỉ)	kg	≥ 4,7
27	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ (đối với loại có mỡ chống gỉ)	°C	≥ 105
28	Lực kéo đứt tối thiểu	N	17.112
29	Dòng điện định mức dân dẫn	A	Nêu cụ thể
30	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm
31	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế
32	Trọng lượng dây	kg/km	Nêu cụ thể
33	Đường kính lô quấn dây		≤ 2,5 m (Nêu cụ thể)
34	Bề rộng của lô quấn dây		≤ 1,4 m (Nêu cụ thể)
35	Chất liệu lô quấn dây		Nêu cụ thể

### 3.5. Mô tả kỹ thuật cầu dao liên động (dao cách ly) 22kv ngoài trời chém ngang

#### I. Yêu cầu chung:

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: Theo tiêu chuẩn IEC 62271-102, TCVN 8096:2010 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương.

#### - Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:

+ Các bản thử nghiệm điển hình (Type test) của cầu dao liên động 22kV được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...).

+ Bản vẽ hoặc catalogue của cầu dao liên động.

- Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001

hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị.

- Khi bàn giao hàng hoá phải có: Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng (thử nghiệm thông thường, routine test) cho lô sản phẩm phù hợp với các tiêu chuẩn IEC 62271-102, TCVN 8096:2010 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương và tài liệu hướng dẫn lắp đặt cầu dao liên động tại vị trí cột đường dây, cột dàn trạm biến áp.

- Cầu dao liên động được chế tạo để lắp đặt ngoài trời, 3 pha của cầu dao được đặt trên giá đỡ bằng kim loại. Trụ cầu dao bằng sứ gốm hoặc cách điện rắn để cách điện và gá các lưỡi dao. Cầu dao liên động kiểu quay ngang. Lưỡi dao các pha được liên động cơ khí với nhau thành bộ cầu dao 3 pha nhờ các thanh truyền động.

- Các trụ cực được truyền động bằng cơ cấu dẫn động liên kết 3 pha với nhau và với cơ cấu các khớp quay chuyển hướng.

- Các tiếp điểm phụ thường đóng hoặc thường mở (nếu có) phải đủ để thực hiện theo yêu cầu riêng của hệ thống.

## 2. Các yêu cầu về thử nghiệm.

- Biên bản thử nghiệm thông thường (Routine test) phải được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-102.

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

## 3. Bảng thông số kỹ thuật chính cầu dao liên động ngoài trời 22kV

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu nêu rõ
2	Nước xuất xứ		Nhà thầu nêu rõ
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102, TCVN 8096-2010 hoặc tương đương
4	Chứng chỉ quản lý chất lượng của nhà sản xuất		ISO 9001 hoặc tương đương
5	Điều kiện vận hành		Ngoài trời
6	Thời tiết		Nhiệt đới
	<b>Các thông số chính</b>		
7	Loại		3 pha, lắp đặt ngoài trời
8	Lưỡi dao cách ly các pha (bằng đồng tấm mạ bạc) được liên động cơ khí với nhau thành bộ dao cách ly 3 pha nhờ các thanh truyền động và chiều di chuyển của lưỡi dao theo phương nằm ngang		Có
9	Lắp đặt		Theo phương nằm ngang
10	Điện áp/Tần số danh định		22kV/50Hz
11	Điện áp làm việc định mức	kV	24

12	Dòng điện định mức	A	$\geq 630$
13	Dòng điện ngắn mạch định mức	$kA_{rms}$	$\geq 25$
14	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 $\mu s$ (BIL)	$kV_{peak}$	$\geq 125$
15	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	$\geq 2,5$
16	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	$\geq 10$
17	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	$kV_{rms}$	$\geq 50$
18	Số lần đóng cắt cơ khí không cần bảo dưỡng	Lần	$\geq 10.000$
19	Cơ cấu truyền động thao tác		Bằng tay
20	Cách điện đỡ		
	Nhà sản xuất		Nhà thầu nêu rõ
	Vật liệu		Sứ gốm hoặc cách điện rắn
	Chiều dài đường rò	mm/kV	$\geq 25$
21	Khoảng cách 2 sứ 1 pha	mm	Nêu rõ
22	Khoảng cách pha - pha	mm	Nêu rõ
23	Số ổ xoay mỗi pha	cái	2
24	Kết cấu cơ khí ổ xoay của CDLD		kết cấu ổ bi
25	Độ tăng nhiệt độ khi mang dòng tải định mức tại các tiếp điểm và thanh cái	$^{\circ}C$	$\leq 55$
26	Thanh dao, tiếp điểm và cực đầu dây ra ngoài đều làm bằng đồng, được mạ bạc		Có
27	Vị trí bắt giữa lá đồng mềm với thanh dao và lá đồng mềm với cực đầu dây ra ngoài sử dụng 2 bulông để tăng khả năng tiếp xúc.		Có
	<b>Phụ kiện kèm theo</b>		
1	Giá đỡ cầu dao liên động, bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng (chiều dày lớp mạ $\geq 80\mu m$ ), đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung.		Có
2	Lò xo tại các vị trí tiếp xúc		bằng thép không gỉ
3	Các chi tiết bằng thép còn lại đều được mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN. Riêng bulông, êcu bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN.		Có
4	Cơ cấu đóng cắt của cầu dao sử dụng hệ truyền động trực xoay các đăng		Có
5	Các tài liệu kỹ thuật: CO, CQ, giấy chứng nhận quản lý chất lượng, danh mục nguồn gốc xuất xứ của các thiết bị nhập khẩu		Có
6	Catalogue và bản vẽ		Có
7	Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng cầu dao liên động tại vị trí cột đường dây và cột dàn trạm biến áp khi giao hàng		Có

### 3.6. Mô tả kỹ thuật cầu dao liên động (dao cách ly) 35kv

#### I. Yêu cầu chung

##### - Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:

- + Biên bản thí nghiệm điển hình của cầu dao liên động 35kV được thực hiện bởi đơn vị thí nghiệm độc lập, có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...).
- + Bản vẽ, catalogue của cầu dao liên động 35kV.
- + Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất.

#### 1. Cầu dao liên động.

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

- Cầu dao liên động có thể thao tác đóng/ cắt bằng tay hoặc bằng điện để điều khiển cầu dao ở trạng thái mở hoặc đóng.

#### 2. Bố trí lắp đặt:

Cầu dao liên động phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép hoặc trên cột điện. Thiết bị phải được trang bị các chi tiết, vị trí nối đất tại tất cả các phần có kết cấu bằng thép không mang điện, vỏ tủ thiết bị, tủ truyền động... (nếu có) để đấu nối vào hệ thống nối đất.

#### 3. Yêu cầu về thí nghiệm

a. Biên bản thí nghiệm xuất xưởng.

Cầu dao liên động phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 hoặc tiêu chuẩn tương đương gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks)
- Thí nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit)
- Thí nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (nếu có) (Test on auxiliary and control circuits)
- Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
- Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical operating tests).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test)

Biên bản thí nghiệm điển hình của cầu dao liên động phải do đơn vị thí nghiệm độc lập, gồm các hạng mục chính sau:

- Thí nghiệm điện môi (Dielectric test)
- Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main).
- Thí nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current test)

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

- Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical endurance test).

#### 4. Phụ kiện

- Các bulong, đai ốc kèm theo tương ứng

- Các hệ thống trụ và giá đỡ cầu dao liên động

- Tay quay/ cần thao tác để đóng mở cầu dao bằng tay.

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

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

- Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị

- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt

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

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

#### 6. Yêu cầu khác

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

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

- Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408-2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng.

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

## II. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu nêu rõ
2	Nước xuất xứ		Nhà thầu nêu rõ
3	Mã hiệu		Nhà thầu nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102, TCVN 8096:2010 hoặc tương đương
5	Chung loại		3 pha, lắp đặt ngoài trời
6	Kiểu truyền động		Theo phương nằm ngang
7	Vật liệu chính làm tiếp điểm chính		Hợp kim đồng mạ bạc/niken
8	Bộ truyền động		Cần thao tác bằng tay

9	Điện áp danh định	kV	35
10	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 38,5$
11	Dòng điện định mức	A	$\geq 630$
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 25$
14	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kApeak	$\geq 62,5$
15	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	$\geq 01$
16	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 $\mu$ s (BIL):	kV <sub>peak</sub>	
	Pha - đất	kV <sub>peak</sub>	$\geq 185$
	Khoảng cách cách ly (cầu dao ở vị trí mở)	kV <sub>peak</sub>	$\geq 185$
17	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz/ 1 phút):	kV <sub>rms</sub>	
	Pha - đất	kV <sub>rms</sub>	$\geq 80$
	Khoảng cách cách ly (cầu dao ở vị trí mở)	kV <sub>rms</sub>	$\geq 80$
18	Điện trở tiếp xúc mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
19	Trụ đỡ cách điện:		
	Nhà sản xuất		Nêu rõ
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60273 hoặc tương đương
	Vật liệu		Sứ gốm
	Chiều dài đường rò nhỏ nhất qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 25$
	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
	Khả năng chịu tải của đầu cực cầu dao	kN	Nêu cụ thể
	Khoảng cách không khí: - Pha - đất - Khoảng cách giữa 2 cực trong cùng một pha (ở trạng thái cắt)	mm	$\geq 400$
20	Điện áp thao tác		(Đối với cầu dao truyền động bằng động cơ)
21	Cần thao tác để đóng mở cầu dao		Có
22	Tổng trọng lượng	kg	Nêu cụ thể
23	Giá đỡ cầu dao:		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng
24	Bu lông, kẹp cực		Bằng thép không gỉ
25	Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng cầu dao liên động tại vị trí cột đường dây và cột dàn trạm biến áp khi giao		Có

	hàng (Tiếng Việt/ Tiếng Anh)		
--	------------------------------	--	--

### 3.7. Mô tả kỹ thuật cụm ống chì, dây chì, cầu chì ống, cầu chì tự rơi, cầu chì tự rơi cắt tải cách điện polymer 35kv.

#### A. Quy định về kiểm soát chất lượng cầu chì tự rơi (FCO), 35kv cách điện polymer:

##### I. Số lượng lấy mẫu xác suất và các hạng mục thử nghiệm mẫu khi giao hàng:

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

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

Ghi chú:

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

+ Đơn vị thử nghiệm kiểm soát chất lượng là Công ty TNHH MTV Thí nghiệm điện miền Bắc (NPCETC) hoặc đơn vị thử nghiệm có uy tín, có đủ tư cách hợp lệ, năng lực và kinh nghiệm được chủ đầu tư chấp thuận.

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

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

##### II. Đánh giá khi có hạng mục thử nghiệm không đạt:

- Khi có bất kỳ hạng mục thử nghiệm nào không đạt, toàn bộ lô hàng chủng loại FCO, LBFCO đó được đánh giá không đạt.

- Khi có chủng loại FCO, LBFCO nào được đánh giá không đạt thì Nhà cung cấp được thay thế toàn bộ chủng loại đó để lấy mẫu thử nghiệm lại từ đầu và chịu mọi chi phí phát sinh. Tuy nhiên Nhà cung cấp chỉ được thay thế hàng hóa một lần, nếu vẫn không đạt phải tiến hành xử lý theo quy định.

## **B. CẦU CHÌ TỰ RƠI (FCO) 35kV CÁCH ĐIỆN POLYMER:**

### **1. Yêu cầu chung:**

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: Theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, C37.42 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương.

#### **- Nhà thầu cấp kèm theo HSDT:**

+ Các bản thử nghiệm điển hình (Type test) của cầu chì tự rơi Polymer chào thầu được thực hiện bởi đơn vị thí nghiệm độc lập, có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...).

+ Bản vẽ và catalogue của từng cầu chì tự rơi Polymer.

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

- Khi bàn giao hàng hoá các cầu chì tự rơi phải có đủ các biên bản thử nghiệm xuất xưởng (thử nghiệm thường xuyên, routine test) cho lô sản phẩm phù hợp với các tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI hoặc tương đương (IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, C37.42, ...).

- Cầu chì tự rơi Polymer sản xuất ở nước ngoài phải có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, có chứng chỉ chất lượng kèm theo hồ sơ giao hàng.

### **2. Các yêu cầu về thử nghiệm:**

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test): Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng, bao gồm các hạng mục sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power frequency withstand voltage test).

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho FCO và phần

cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

b.1. Đối với FCO:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
- Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

b.2. Đối với cách điện Polymer:

- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).

- Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu. - Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.

- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).
- Thử chống cháy (Flammability test).

c. Thử nghiệm nghiệm thu sự phù hợp (Conformance test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Công ty Điện lực Hải Dương có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên FCO từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với các hạng mục sau:

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

**3. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:**

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

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

**4. Yêu cầu khác:**

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

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

c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng

**Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật FCO 35 kV – Cách điện Polymer**

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	$\geq 35$
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	$\geq 100$
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	$\geq 10$
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	$\geq 5,0$
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 us)	kVp	$\geq 170$
12	Mức chịu đựng tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	$\geq 70$
13	Phụ kiện đi kèm FCO:		
13.1	Cách điện:		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi

			hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 25$
13.2	Cần cầu chì (Fuse holder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng. - Lõi đồng làm ngắn hồ quang kèm theo cần cầu chì phải có chiều dài lớn hơn 30% và nhỏ hơn 50% so với tổng chiều dài cần cầu chì; Phần cuối của lõi đồng này phải có ren trong M6x1 và chiều sâu phần ren lớn hơn 15mm để kết nối với các loại dây chảy.
13.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm, ...		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngâm đỡ cần cầu chì
16	Yêu cầu về thử nghiệm		Đáp ứng mục “2. Các yêu cầu về thử nghiệm”
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng mục “3. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật”

## E. CỤM ỐNG CHÌ 35KV DÙNG CHO CẦU CHÌ TỰ RƠI:

### 1. Yêu cầu chung:

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: Theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, C37.42 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương.

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

- Cụm ống chì sản xuất ở nước ngoài phải có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, có chứng chỉ chất lượng kèm theo hồ sơ giao hàng.

- Kích thước cụm ống chì phải phù hợp để có thể lắp lẫn với các cầu chì tự rơi thông dụng khác có trên thị trường.

## 2. Các yêu cầu về thử nghiệm:

Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test): Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng, bao gồm các hạng mục sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

## 3. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước.
- b. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

## 4. Yêu cầu khác:

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

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

c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng

### Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật cụm ống chì 35 kV

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương

5	Điện áp định mức làm việc của cầu chì (pha-pha)	kV	$\geq 35$
6	Tần số định mức	Hz	50
7	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	$\geq 100$
8	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	$\geq 10$
9	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	$\geq 5,0$
10	Cần cầu chì (Fuse holder)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím</li> <li>- Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.</li> <li>- Lõi đồng làm ngắn hồ quang kèm theo cần cầu chì phải có chiều dài lớn hơn 30% và nhỏ hơn 50% so với tổng chiều dài cần cầu chì; Phần cuối của lõi đồng này phải có ren trong M6x1 và chiều sâu phần ren lớn hơn 15mm để kết nối với các loại dây chày.</li> </ul>
11	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm, ...		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$
12	Nhận dạng nhà sản xuất		có
13	Bản vẽ và catalogue của cụm ống chì		có

### 3.8. Mô tả kỹ thuật chống sét van trung thế 22kv, 35kv

#### I. Yêu cầu chung

##### - Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:

+ Biên bản thí nghiệm điển hình của chống sét van 22kV, 35kV được thực hiện bởi đơn vị thí nghiệm độc lập, có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...).

+ Bản vẽ, catalogue của chống sét van 22kV, 35kV.

+ Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương.

- Khi bàn giao hàng hoá các chống sét van phải có đủ các biên bản thử nghiệm xuất xưởng (thử nghiệm thường xuyên, routine test) cho lô sản phẩm phù hợp với các tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tương đương.

#### 1. Chống sét van.

- Chống sét van loại không khe hở, 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 nồm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.

- Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vô 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, kiểm định.**

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 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).

### **c. Thí nghiệm nghiệm thu.**

- Số lượng lấy mẫu khi giao hàng:
  - + 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.

#### **4. Phụ kiện**

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng/ dây nhôm.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- d. Đế lắp chống sét van.
- e. 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. Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571-1991, TCVN 1916-1995; đai ốc-vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1905-76.

d. Phạm vi áp dụng: Cho các trạm biến áp phân phối/thiết bị đóng cắt cấp điện áp 35kV

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

7-1. 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.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại điểm 7-2 dưới đây)

- 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.

7-2. 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)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
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

## II. Một số thuật ngữ và chữ viết tắt.

1. Chống sét van không khe hở ôxit kim loại (metal-oxide surge arrester without gaps): Là loại chống sét van có gắn các điện trở phi tuyến ôxit kim loại mà không tích hợp các khe phóng điện.

2. Vỏ chống sét van (housing arrester): Bộ phận cách điện bên ngoài của chống sét van có nhiệm vụ cung cấp khoảng cách, dòng rò cần thiết và bảo vệ các bộ phận bên trong với môi trường.

3. Chống sét van vỏ sứ (porcelain-housed arrester): Chống sét van có vỏ bằng vật liệu sứ cách điện.

4. Chống sét van vỏ polymer (polymer-housed arrester): Chống sét van có vỏ bằng vật liệu polymer.

5. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

6. Distribution class arrester: Theo định nghĩa của IEC là dùng cho cấp điện áp nhỏ hơn 52kV

Chú thích 1: Chống sét van phân phối có thể có dòng phóng điện danh định In 2,5 kA; 5 kA hoặc 10 kA.

Chú thích 2: Chống sét van phân phối được phân loại là "Cấp phân phối DH", "Cấp phân phối DM" và "Cấp phân phối DL".

7. MO resistor: Là một phần của chống sét van, có đặc tính dòng điện và điện áp là không tuyến tính, điện trở giảm thấp khi quá áp, điện trở rất cao tại điện áp tần số công nghiệp định mức.

8. Điện áp định mức của chống sét (*Rated Voltage -  $U_r$* )

Điện áp định mức của chống sét là giá trị hiệu dụng cho phép tối đa của điện áp tần số công nghiệp đặt vào hai cực chống sét mà tại đó chống sét được thiết kế để vận hành đúng các điều kiện được thiết lập trong các thí nghiệm chu kỳ làm việc (Operating duty test).

Mặc dù các thử nghiệm là khác nhau giữa IEC và ANSI, trong thực tế các định mức được xác định bởi các nhà sản xuất khác nhau và thông thường  $U_r \approx 1,25 U_{COV}$ .

9. Điện áp làm việc liên tục  $U_c$  của chống sét (Continuous Operating Voltage – COV hay MCOV theo tiêu chuẩn IEEE): Là giá trị hiệu dụng của điện áp ở tần số công nghiệp tối đa được thiết kế có thể đặt lâu dài trên 2 cực của chống sét.

10. Quá điện áp tạm thời (Temporary Overvoltage – TOV).

Quá điện áp do thao tác hoặc do tình trạng làm việc không bình thường của lưới điện duy trì với thời gian có giới hạn.

**Hệ số quá điện áp tạm thời ( $T = U_{TOV}/U_{COV}$ ):** là tỷ số giữa quá điện áp tạm thời và điện áp làm việc liên tục, trong một số trường hợp là điện áp định mức  $U_r$ ).

11. Dòng điện quy chuẩn  $I_{ref}$  (Reference Current)

Dòng điện quy chuẩn là giá trị đỉnh của thành phần điện trở dòng điện tần số công nghiệp được sử dụng để xác định điện áp quy chuẩn của chống sét. Dòng điện quy chuẩn phải đủ lớn để có thể bỏ qua các ảnh hưởng của điện dung tản của chống sét tại giá trị điện áp quy chuẩn đo được và được quy định bởi nhà sản xuất. Theo IEC60099-4 thì dòng điện quy chuẩn cho phép khi đặt điện áp xoay chiều tần số công nghiệp vào 2 cực của chống sét là tương đương với mật độ dòng điện khoảng (0,05 mA-1,0 mA)/cm<sup>2</sup> của tiết diện đĩa MOV.

12. Điện áp quy chuẩn  $U_{ref}$  (Reference Voltage)

Điện áp quy chuẩn là giá trị đỉnh của điện áp tần số công nghiệp chia cho  $\sqrt{2}$  được sử dụng cho chống sét để đạt dòng điện quy chuẩn. Điện áp quy chuẩn của một tổ hợp nhiều chống sét ghép lại là tổng số của các điện áp quy chuẩn thành phần.

13. Dòng điện liên tục (continuous current  $I_c$ ): Dòng điện chạy qua chống sét van khi đang mang điện, có thể gọi là dòng dò chống sét van.

14. Điện áp dư (Residual voltage –  $U_{res}$ ): Giá trị điện áp đỉnh xuất hiện trong quá trình CSV phóng dòng điện sét, giá trị của điện áp dư phụ thuộc vào dạng sóng của chống sét và giá trị của dòng điện.

15. Mức chịu đựng điện áp xung (Lightning impulse protective level, dạng xung 8/20 $\mu$ , tại dòng 10kA  $U_{pl}$ ): Điện áp chịu đựng lớn nhất của CSV tại dòng điện phóng

(discharge current) định mức. Tương ứng với điện áp dư Ures tại dòng phóng định mức In.

16. Mức chịu đựng điện áp xung thao tác (Switching impulse protective level - Ups): Điện áp chịu đựng lớn nhất đối với xung thao tác. Tương ứng với điện áp dư Ures tại dòng phóng định mức In.

17. Xung dòng điện sét (Lightning current impulse): Xung dòng điện với dạng sóng 8/20 $\mu$ s.

18. Dòng điện phóng định mức (Nominal discharge current of an arrester In): Dòng điện định được sử dụng để phân loại chống sét van

19. Xung dòng điện đỉnh (High current impulse I<sub>hc</sub>): Là giá trị dòng điện phóng đỉnh có dạng xung 4/10 $\mu$ s dùng để kiểm tra khả năng ổn định của chống sét van khi có sét đánh trực tiếp.

20. Xung dòng điện thao tác (Switching current impulse (I<sub>sw</sub>): Giá trị đỉnh của dòng điện phóng với thời gian đầu sóng kéo dài 30 $\mu$ s và nhỏ hơn 100  $\mu$ s.

21. Xung dòng điện kéo dài (Long-duration current impulse (I<sub>ld</sub>)): Là một dạng sóng hình chữ nhật hoặc vuông, Độ dài của xung có liên quan tới cấp phóng của chống sét van cấp 2-5.

22. Dòng điện ngắn mạch (Short-circuit current): Dòng điện tần số công nghiệp thử nghiệm cao nhất có thể phát triển như là dòng điện ngắn mạch, mà không gây ra nổ vỡ vỏ hay tạo ra bất kỳ ngọn lửa trong thời gian xác định, dưới các điều kiện thử nghiệm được chỉ định.

23. Đánh giá khả năng phóng lặp lại - Qrs (repetitive charge transfer rating): Khả năng phóng dòng điện tích quy định lớn nhất của Chống sét van, dưới dạng một xung tác động đơn hoặc nhóm xung có thể chuyển qua chống sét van mà không gây ra hư hỏng cơ khí hoặc sự xuống cấp không thể chấp nhận của các điện trở MO.

24. Quá điện áp sườn trước chậm (slow-front overvoltage-SFO): Quá điện áp thoáng qua thường là một chiều, với thời gian đạt đỉnh trong khoảng 20  $\mu$ s đến 5.000  $\mu$ s, và thời gian đuôi sóng < 20 ms.

25. Độ không ổn định nhiệt của chống sét van (thermal runaway of an arrester): Trạng thái do tổn hao điện tích lũy của chống sét van vượt quá khả năng tản nhiệt của vỏ và các mối nối, làm gia tăng nhiệt các phần tử điện trở, dẫn đến sự hư hỏng chống sét van.

26. Độ ổn định nhiệt của chống sét van (thermal stability of an arrester): Một chống sét van ổn định nhiệt nếu sau khi làm việc, nhiệt độ bị tăng lên, sau đó nhiệt độ của các phần tử điện trở giảm xuống theo thời gian trong khi chống sét van vẫn đang đặt ở điện áp vận hành liên tục trong điều kiện môi trường quy định.

27. Đánh giá về khả năng truyền nhiệt - Qth (thermal charge transfer rating - Qth): Điện lượng quy định lớn nhất có thể chuyển qua chống sét van hoàn chỉnh hoặc phân đoạn chống sét van trong vòng 03 phút mà không gây ra mất ổn định nhiệt khi thử nghiệm phục hồi nhiệt cho chống sét van.

28. Đánh giá theo năng lượng nhiệt - Wth (thermal energy rating - Wth): Năng lượng quy định lớn nhất (tính bằng kJ/kV theo điện áp định mức Ur) được đưa vào chống sét van hoàn chỉnh hoặc phân đoạn chống sét van trong vòng 03 phút mà không gây ra mất ổn định nhiệt khi thử nghiệm phục hồi nhiệt cho chống sét van.

29. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.

30. Hệ số phối hợp cách điện là Tỉ số giữa điện áp chịu đựng xung sét (theo từng cấp điện áp)/Điện áp dư lớn nhất với xung sét tiêu chuẩn 8/20 $\mu$ s - 10kA (Bil/res).

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích Quy phạm trang bị điện năm 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

### III. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

#### 1. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật của chống sét van 35kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
<b>I</b>	<b>Thông tin chung nhà sản xuất</b>		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
<b>II</b>	<b>Thông tin về chế độ lưới điện</b>		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	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	$\geq 48$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 38$
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	$\geq 10$
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	$\geq 100$
8	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,3$
<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 (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 180$
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	$\geq 75$
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	$\geq 25$
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Nêu cụ thể
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu cụ thể
<b>C</b>	<b>Các phụ kiện khác</b>		
1	Bộ chỉ thị sự cố disconnector		Cùng hãng chế tạo chống sét van
2	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
2	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
3	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

## 2. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật của chống sét van 22kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
<b>I</b>	<b>Thông tin chung nhà sản xuất</b>		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
<b>II</b>	<b>Thông tin về chế độ lưới điện</b>		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
<b>III</b>	<b>Thông số kỹ thuật của chống sét</b>		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	$\geq 18$
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$ hoặc phù hợp với cấu trúc lưới và ứng dụng cũng như trị số tính toán theo thiết kế
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	$\geq 10$
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	$\geq 100$
8	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$
<b>IV</b>	<b>Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van</b>		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 $\mu$ s) - Bil	kVpeak	$\geq 125$
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	$\geq 50$
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	$\geq 25$
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Nêu cụ thể
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu cụ thể
<b>C</b>	<b>Các phụ kiện khác</b>		
1	Bộ chỉ thị sự cố disconnector		Cùng hãng chế tạo chống sét van
2	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
2	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm những nóng
3	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

### 3.9. Mô tả kỹ thuật ghíp nhôm, ghíp GN, ghíp càng cua, đầu cốt, ống nối các loại.

#### A. Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông (ghíp nhôm) các loại.

##### I. Yêu cầu chung cho kẹp cáp nhôm - nhôm các loại.

- Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm: AS 1154.1, TCVN 3624-81 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

##### - Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:

+ Các bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...) và catalogue của kẹp cáp nhôm - nhôm.

+ Giấy chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn ISO 9001 về hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất.

##### 1. Thử nghiệm xuất xưởng:

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

- 1) Kiểm tra các kích thước.
- 2) Kiểm tra các ký hiệu.

##### 2. Thử nghiệm điển hình:

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

- 1) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 2) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- 3) Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).

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

Sản phẩm chào không tuân thủ các yêu cầu thử nghiệm nói trên sẽ bị loại.

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu:

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest, Công ty TNHH MTV Thí nghiệm điện miền Bắc, ...) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng Kẹp dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng Kẹp được cung cấp 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.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

Khi bàn giao hàng hoá phải có đủ các biên bản thử nghiệm xuất xưởng (thử nghiệm thường xuyên, routine test) cho lô sản phẩm phù hợp với các tiêu chuẩn AS 1154.1, TCVN 3624-81 hoặc tương đương;

- Các biên bản thử nghiệm điển hình của từng hàng hóa chào thầu phải được cấp kèm hồ sơ giao hàng.

## II. Thông số kỹ thuật của kẹp rẽ nhánh song song cho dây nhôm:

STT	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	
	A35-95	Khai báo
	A95-120	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
	A35-95	Khai báo
	A95-120	Khai báo
	A150-185	Khai báo
3	Mã hiệu:	
	A35-95	Khai báo
	A95-120	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại - Thân kẹp  - Bu lông	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đấu nối với 2 dây dẫn. Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.  Có ít nhất 2 bulông xiết bằng thép không rỉ hoặc thép mạ (mạ nhôm nóng hoặc mạ Dacromet, Geomet), bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.
8	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm <sup>2</sup> ]:	Dây chính / dây rẽ

STT	Mô tả	Yêu cầu
	A35-95	35-95/35-95
	A95-120	95-120/95-120
9	Đường kính của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm]:	Dây chính / dây rẽ
	A35-95	8,4-13,5/8,4-13,5
	A95-120	13,5-15,15/13,5-15,15
10	Dòng điện định mức:	
	A35-95	$\geq 270A$
	A95-120	$\geq 380A$
11	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
12	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	$\leq 80^{\circ}C$
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp :	kA/2s
	A35-95	$\geq 3,1$
	A95-120	$\geq 5,9$
14	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.
15	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
16	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
17	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
18	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
19	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu
20	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

## B. Đầu cốt các loại.

### I. Yêu cầu chung cho đầu cốt các loại.

#### - Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:

+ Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...) của loại đầu cốt chào thầu (đầu cốt nhôm, đầu cốt đồng, đầu cốt đồng - nhôm,...).

+ Catalogue thể hiện thông số kỹ thuật, kích thước của từng đầu cốt chào thầu.

+ Giấy chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn ISO 9001 (hoặc tương đương) về hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất.

#### 1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

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

- 1) Kiểm tra các kích thước
- 2) Kiểm tra các ký hiệu

## **2. Thử nghiệm điển hình (Type tests):**

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

- 1) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 2) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- 3) Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).

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

## **3. Thử nghiệm nghiệm thu**

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest, Công ty TNHH MTV Thí nghiệm điện miền Bắc) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	n < 50	i
p=1	50 ≤ n < 100	i ii, iii
p=2	100 ≤ n < 200	i ii, iii
p = 3	200 ≤ n < 500	i, ii, iii
p = 4	500 ≤ n	i, ii, iii

Số lượng sản phẩm dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng sản phẩm được cung cấp 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.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

- Khi giao hàng phải có đủ các biên bản thử nghiệm điển hình của từng hàng hóa chào thầu.

### III. Thông số kỹ thuật đầu cốt ép dùng cho dây đồng:

Stt	Mô tả	Yêu cầu
2	Tên nhà sản xuất/ Xuất xứ	
	C 150	Khai báo
	C 240	Khai báo
	C 300	Khai báo
3	Mã hiệu đầu cốt với các cỡ dây	
	C 150	Khai báo
	C 240	Khai báo
	C 300	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 hoặc tương đương
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương

Stt	Mô tả	Yêu cầu
7	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiếc, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ. Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lớp bọt 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
	C 150	$\geq 1$
	C 240	$\geq 2$
	C 300	$\geq 2$
10	Tiết diện của dây dẫn [mm <sup>2</sup> ]	
	C 150	150
	C 240	240
	C 300	300
11	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn
12	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]	
	C 150	540
	C 240	630
	C 300	630
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [kA/2s]	
	C 150	15,6
	C 240	24,9
	C 300	31,2
14	Điện trở của mối nối sau khi ép	không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$
16	Các ký mã hiệu	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm, tiết diện của dây dẫn.
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm điện hình	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu
19	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

**IV. Thông số kỹ thuật đầu cốt ép đồng nhôm:**

Stt	Mô tả	Yêu cầu
2	Tên nhà sản xuất/ Xuất xứ	
	C-A 50	Khai báo
	C-A 70	Khai báo
	C-A 120	Khai báo
	C-A 150	Khai báo
3	Mã hiệu đầu cốt với các cỡ dây	
	C-A 50	Khai báo
	C-A 70	Khai báo
	C-A 120	Khai báo
	C-A 150	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 hoặc tương đương
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại	Cosse ép có phần bản cực bằng đồng, phần thân ống bằng hợp kim nhôm, có xử lý lớp tiếp xúc đồng nhôm. Chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt. Bản cực 1 lỗ. Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện. Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỗ
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	C-A 50	≥1
	C-A 70	≥1
	C-A 120	≥1
	C-A 150	≥1
10	Tiết diện của dây dẫn ( $mm$ ) <sup>2</sup>	
	C-A 50	50
	C-A 70	70
	C-A 120	120
	C-A 150	150
11	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau:	
	C-A 50	220 A
	C-A 70	270 A
	C-A 120	380 A
	C-A 150	440 A
12	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch (ka/2s)	
	C-A 50	3,1

	C-A 70	4,3
	C-A 120	7,4
	C-A 150	9,3
14	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$
16	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm trên thân cosse không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm, tiết diện của dây dẫn.
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu
19	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

#### V. Thông số kỹ thuật đầu cốt ép đồng nhôm thể bài loại 2 lỗ:

Stt	Mô tả	Yêu cầu
2	Tên nhà sản xuất/ Xuất xứ	
	C-A 120 loại 2 lỗ	Khai báo
3	Mã hiệu với các cỡ dây	
	C-A 120 loại 2 lỗ	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 hoặc tương đương
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại	<b>Cosse ép có phần bản cực bằng đồng, phần thân ống bằng hợp kim nhôm, có xử lý lớp tiếp xúc đồng nhôm.</b> Chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt. Bản cực loại hai lỗ. Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỗ
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	C-A 120 loại 2 lỗ	$\geq 1$
10	Tiết diện của dây dẫn ( $mm$ ) <sup>2</sup>	
	C-A 120 loại 2 lỗ	120
11	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau:	
	C-A 120 loại 2 lỗ	380 A
12	Đường kính trong của ống	<b>Phù hợp với tiết diện dây dẫn</b>

	đồng [mm]	
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch (ka/2s)	
	C-A 120 loại 2 lỗ	7,4
14	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$
16	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm trên thân cosse không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm, tiết diện của dây dẫn.
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu
19	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

### **Ống nối chịu lực căng cho dây nhôm lõi thép.**

#### **I. Yêu cầu chung.**

##### **- Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:**

+ Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...) của ống nối.

+ Catalogue thể hiện thông số kỹ thuật, kích thước của từng ống nối chào thầu.

+ Giấy chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn ISO 9001 (hoặc tương đương) về hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất.

#### **II. Yêu cầu về thử nghiệm**

##### **1. Thử nghiệm xuất xưởng:**

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

- 1) Kiểm tra các kích thước
- 2) Kiểm tra các ký hiệu

##### **2. Thử nghiệm điển hình**

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử

thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- 1) Thí nghiệm lực kéo đứt (Mechanical breaking test)
- 2) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 3) Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).

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

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu.

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng ống nối dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng ống nối được cung cấp 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.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

### III. Bảng thông số kỹ thuật

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất/ xuất xứ - ACSR-120/19	Khai báo
2	Mã hiệu - ACSR-120/19	Khai báo
3	Website nhà sản xuất	Khai báo
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
5	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
6	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 bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.
7	Loại đai ép cho ống nối	Loại lục giác.
8	Tiết diện của dây dẫn [mm <sup>2</sup> ] - ACSR-120/19	Nhôm / Thép 120/19
9	Đường kính của dây dẫn [mm] - ACSR-120/19	Nhôm / Thép 15,2/5,6
10	Đường kính trong của ống nhôm [mm] - ACSR-120/19	16,20 ÷ 17,40
11	Đường kính trong của ống thép [mm] - ACSR-120/19	5,90 ÷ 7,00
12	Lực kéo đứt tối thiểu của dây dẫn ACSR [N]	Đáp ứng tiêu chuẩn TCVN về dây dẫn
13	Lực kéo cơ học yêu cầu	Lực kéo đứt của ống nối sau khi ép không nhỏ hơn 90%

Stt	Mô tả	Yêu cầu
		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
14	Các ký mã hiệu	Mỗi ống 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, loại đai ép tham chiếu. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.
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 HSMT
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu HSMT
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu HSMT
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu HSMT

### 3.10. Mô tả kỹ thuật phụ kiện chuỗi cách điện, phụ kiện đường dây trung thế.

#### A. Phụ kiện chuỗi cách điện

##### I. Yêu cầu chung.

- Sản phẩm được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 198:2008, TCVN 1896-76, tiêu chuẩn ngành 11TCN-05, TCN04:92 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương.

- Các chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt không có vết nứt, cháy, nổ.

- Các chi tiết lắp ghép ren theo hệ lỗ theo TCVN 1896-76.

- Một phụ kiện riêng biệt phải có đầy đủ các chi tiết cần thiết đi kèm như chốt, chốt chẻ bằng thép đàn hồi, bu lông, ê cu, vòng đệm...

- **Nhà thầu cung cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:**

+ Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập có đủ năng lực và catalog sản phẩm.

+ Chứng chỉ chất lượng: Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất hàng hóa chào thầu.

##### 1. Thử nghiệm xuất xưởng:

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 198:2008, TCVN 1896-76, tiêu chuẩn ngành 11TCN-05, TCN04:92 hoặc tương đương.

##### 2. Thử nghiệm điển hình:

Biên bản thử nghiệm điển hình bao gồm tối thiểu các nội dung thử nghiệm: tải trọng phá hủy, chiều dày lớp mạ.

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 198:2008, TCVN 1896-76, tiêu chuẩn ngành 11TCN-05, TCN04:92 hoặc tương đương.

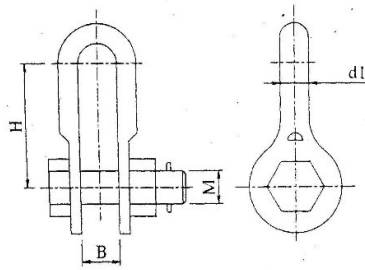
Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).

- Các biên bản thử nghiệm điển hình của từng hàng hóa chào thầu phải được cấp kèm hồ sơ giao hàng.

**3. Thử nghiệm nghiệm thu:** Đáp ứng theo yêu cầu của HSMT.

## II. Thông số kỹ thuật:

### 1. Móc treo chữ U:



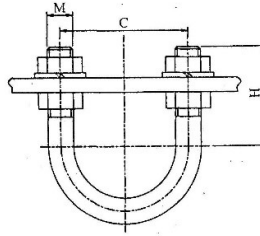
**Móc treo chữ U (hình tượng trưng)**

#### a. Móc treo chữ U MT-7 (hoặc tương đương):

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu rõ
2	Nước sản xuất/ Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Ghi nhãn trên sản phẩm:		Tên cơ sở chế tạo, ký hiệu sản phẩm.
5	Kích thước:		
	H	mm	60+5
	M	mm	16+2
	B	mm	20+3
	dl	mm	16+2
6	Tải trọng phá hủy	kN	≥ 70
7	Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ ≥80μm,		Đáp ứng

	riêng phần ren: $\geq 45\mu\text{m}$		
8	Khối lượng	kg/bộ	Nêu rõ

## 2. Gudông treo chuỗi:

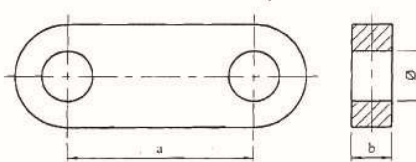


**Gudông treo chuỗi (hình tượng trưng)**

### a. Gudông treo chuỗi CT-7 (hoặc tương đương):

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu rõ
2	Nước sản xuất/ Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Ghi nhãn trên sản phẩm:		Tên cơ sở chế tạo, ký hiệu sản phẩm.
5	Kích thước:		
	M	mm	16
	C	mm	$80\pm 0,5$
6	Tải trọng phá huỷ	kN	$\geq 70$
7	Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$ , riêng phần ren: $\geq 45\mu\text{m}$		Đáp ứng
8	Khối lượng	kg/ bộ	Nêu rõ

## 3. Mắt nối trung gian:



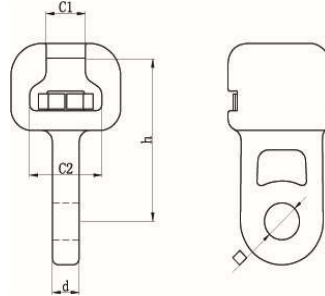
**Mắt nối trung gian (hình tượng trưng)**

### a. Mắt nối trung gian NG-7 (hoặc tương đương):

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu rõ
2	Nước sản xuất/ Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Ghi nhãn trên sản phẩm:		Tên cơ sở chế tạo, ký hiệu sản phẩm.
5	Kích thước:		
	b	mm	9÷16
	Ø	mm	20+2

6	Tải trọng phá huỷ	kN	$\geq 70$
7	Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$ , riêng phần ren: $\geq 45\mu\text{m}$		Đáp ứng
8	Khối lượng	kg/bộ	Nêu rõ

#### 4. Mắt nối đơn:

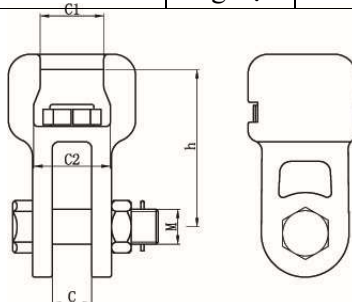


Mắt nối đơn (hình tượng trưng)

##### a- Mắt nối đơn MN1-7 (hoặc tương đương):

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu rõ
2	Nước sản xuất/ Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Ghi nhãn trên sản phẩm:		Tên cơ sở chế tạo, ký hiệu sản phẩm.
5	Kích thước:		
	$\Phi$	mm	$20+0,2$
	d	mm	$14+2$
	C1	mm	$18+2$
6	Tải trọng phá huỷ	kN	$\geq 70$
7	Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$ , riêng phần ren: $\geq 45\mu\text{m}$		Đáp ứng
8	Khối lượng	kg/bộ	Nêu rõ

#### 5. Mắt nối kép:



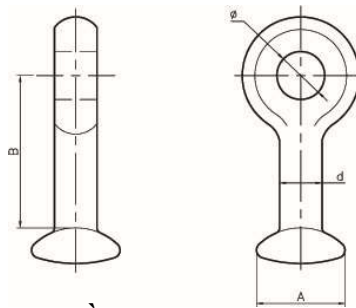
Mắt nối kép (hình tượng trưng)

##### a. Mắt nối kép MN2-7 (hoặc tương đương):

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu rõ

2	Nước sản xuất/ Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Ghi nhãn trên sản phẩm:		Tên cơ sở chế tạo, ký hiệu sản phẩm.
5	Kích thước:		
	M	mm	16+2
	C	mm	18+2
	C1	mm	20±2
6	Tải trọng phá huỷ	kN	≥ 70
7	Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ ≥ 80µm, riêng phần ren: ≥ 45µm		Đáp ứng
8	Khối lượng	kg/bộ	Nêu rõ

### 6. Vòng treo đầu tròn:

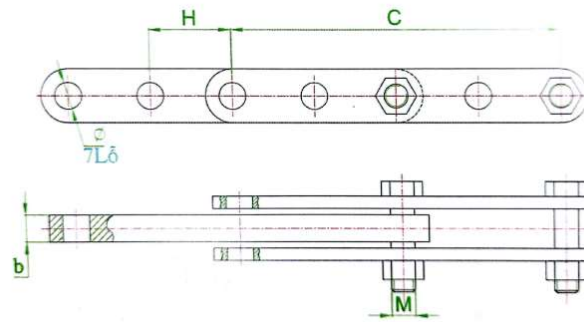


Vòng treo đầu tròn (hình tượng trưng)

#### a. Vòng treo đầu tròn VT-7 (hoặc tương đương):

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu rõ
2	Nước sản xuất/ Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Ghi nhãn trên sản phẩm:		Tên cơ sở chế tạo, ký hiệu sản phẩm.
5	Kích thước:		
	A	mm	33±0,5
	B	mm	≥ 50
	d	mm	17±1
	Φ	mm	20±2
6	Tải trọng phá huỷ	kN	≥ 70
7	Các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ:	µm	80
8	Khối lượng	kg/bộ	Nêu rõ

### 7. Mắt nối trung gian điều chỉnh

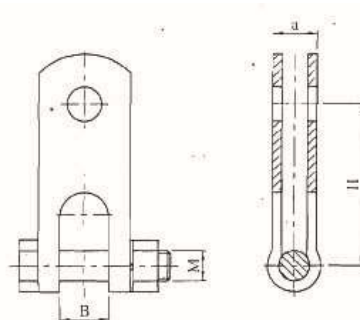


**Mắt nổi trung gian điều chỉnh (hình tượng trưng)**

**a. Mắt nổi trung gian điều chỉnh ND-7 (hoặc tương đương)**

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu rõ
2	Nước sản xuất/ Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Ghi nhãn trên sản phẩm:		Tên cơ sở chế tạo, ký hiệu sản phẩm.
5	Kích thước:		
	C	mm	$\geq 165$
	$\Phi$	mm	$\geq 18$
	b	mm	$\geq 16$
	H	mm	$\geq 65$
	M	mm	$\geq 18$
6	Tải trọng phá hủy	kN	$\geq 70$
7	Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$ , riêng phần ren: $\geq 45\mu\text{m}$		Đáp ứng
8	Khối lượng	kg/bộ	Nêu rõ

**8. Bản treo vuông góc đơn:**



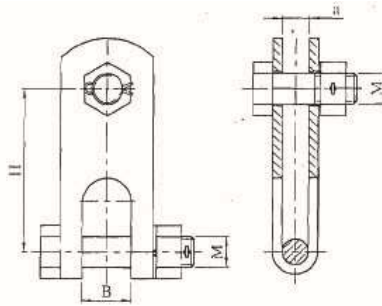
**Bản treo vuông góc đơn (hình tượng trưng)**

**a. Bản treo vuông góc đơn BT1-7 (hoặc tương đương):**

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu rõ

2	Nước sản xuất/ Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Ghi nhãn trên sản phẩm:		Tên cơ sở chế tạo, ký hiệu sản phẩm.
5	Kích thước:		
	H	mm	85±0,5
	M	mm	16
	a	mm	16+2
	B	mm	18+2
6	Tải trọng phá hủy	kN	≥ 70
7	Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ ≥80μm, riêng phần ren: ≥ 45μm		Đáp ứng
8	Khối lượng	kg/bộ	Nêu rõ

### 9. Bản treo vuông góc kép:

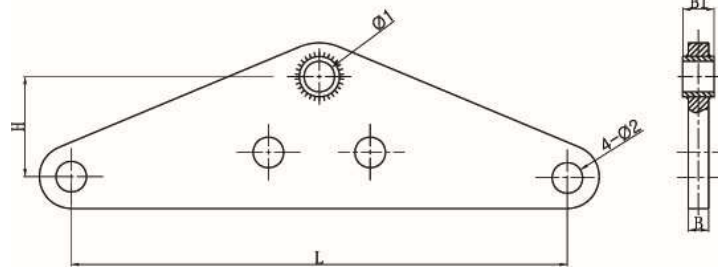


**Bản treo vuông góc kép (hình tượng trưng)**

#### a. Bản treo vuông góc kép BT2-7 (hoặc tương đương):

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu rõ
2	Nước sản xuất/ Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Ghi nhãn trên sản phẩm:		Tên cơ sở chế tạo, ký hiệu sản phẩm.
5	Kích thước:		
	B	mm	20±0,5
	H	mm	85 ±0,5
	a	mm	18+1
	M	mm	16+1
5	Tải trọng phá hủy	kN	≥ 70
6	Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ ≥80μm, riêng phần ren: ≥ 45μm		Đáp ứng
7	Khối lượng	kg/bộ	Nêu rõ

### 10. Khánh đơn:

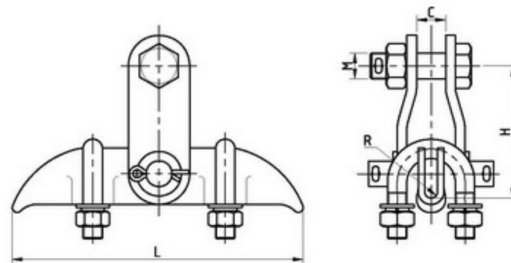


**Khánh đơn (hình tượng trưng)**

**a. Khánh đơn KG1-7 (hoặc tương đương):**

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu rõ
2	Nước sản xuất/ Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Ghi nhãn trên sản phẩm:		Tên cơ sở chế tạo, ký hiệu sản phẩm.
5	Kích thước:		
	L	mm	400±0,2: Lắp chuỗi gôm, thủy tinh. ≥240: Lắp cho chuỗi Polymer
	H	mm	70±1
	Φ1	mm	18±0,5
	Φ2	mm	18±0,5
	B	mm	12±0,2
6	Tải trọng phá huỷ	kN	≥ 70
7	Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ:	µm	≥ 80
8	Khối lượng	kg/bộ	Nêu rõ

**12. Khoá đỡ dây AC:**



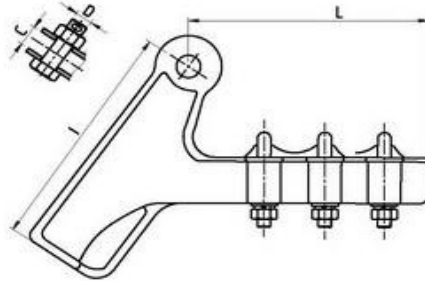
**Khoá đỡ dây (hình tượng trưng)**

**Khoá đỡ dây dùng cho dây AC (95-120):**

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu rõ
2	Nước sản xuất/ Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ

4	Ghi nhãn trên sản phẩm:		Tên cơ sở chế tạo, ký hiệu sản phẩm.
5	Kích thước:		
	L	mm	$\geq 188$
	H	mm	$\geq 56$
	M/ $\Phi$	mm	$\geq 16$
6	Dùng cho dây dẫn		AC95÷AC120
7	Tải trọng phá hủy	kN	$\geq 40$
8	Vật liệu chế tạo:		Thân khóa chế tạo bằng hợp kim nhôm không rỉ. Các chi tiết trong bộ khóa (U, đai ốc..) bằng thép mạ kẽm nhúng nóng
9	Chiều dày lớp mạ	$\mu\text{m}$	$\geq 45$
10	Khối lượng	kg/bộ	Nêu rõ

### 13. Khóa néo dây AC:



**Khoá néo dây (hình tượng trung loại 3U)**

**Khoá néo dây AC(95-120) (hoặc tương đương):**

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu rõ
2	Nước sản xuất/ Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Ghi nhãn trên sản phẩm:		Tên cơ sở chế tạo, ký hiệu sản phẩm.
5	Dùng cho dây dẫn		AC95-120
6	Tải trọng phá hủy	kN	$\geq 70$
7	Vật liệu		- Máng giữ cáp được chế tạo hoàn toàn bằng vật liệu hợp kim nhôm không rỉ. - Các chi tiết bằng thép như bu lông, đai ốc được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ $\geq 45\mu\text{m}$ . - Số lượng Gudong khóa dây: $\geq 4$
8	Khối lượng	kg/bộ	Nêu rõ
9	Kích thước:		
	L	mm	$\geq 160$
	I	mm	$\geq 110$
	D	mm	$\geq 16$

C	mm	$\geq 20$
---	----	-----------

### 3.11. Mô tả kỹ thuật dây buộc cổ sứ định hình composite; nắp chụp đầu cực sứ cao thế máy biến áp, chống sét van, cầu chì trung thế.

#### I. Yêu cầu 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 hàng hóa chào thầu.

- Nhà thầu cung cấp kèm theo hồ sơ dự thầu: catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật của hàng hóa.

#### II. Bảng thông số kỹ thuật

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
1	Nhà sản xuất/ xuất xứ		
	Dây buộc cổ sứ đơn định hình composite dùng cho dây bọc 35-50 (lưới 22kV)		Nêu rõ
	Dây buộc cổ sứ đơn định hình composite dùng cho dây bọc 70-95 (lưới 22kV)		Nêu rõ
	Dây buộc cổ sứ đôi định hình composite dùng cho dây bọc 35-50 (lưới 22kV)		Nêu rõ
	Dây buộc cổ sứ đôi định hình composite dùng cho dây bọc 70-95 (lưới 22kV)		Nêu rõ
	Dây buộc cổ sứ đơn định hình composite dùng cho dây bọc 35-50 (lưới 35kV)		Nêu rõ
	Dây buộc cổ sứ đơn định hình composite dùng cho dây bọc 70-95 (lưới 35kV)		Nêu rõ
	Dây buộc cổ sứ đôi định hình composite dùng cho dây bọc 35-50 (lưới 35kV)		Nêu rõ
	Dây buộc cổ sứ đôi định hình composite dùng cho dây bọc 70-95 (lưới 35kV)		Nêu rõ
2	Mã hiệu		
	Dây buộc cổ sứ đơn định hình composite dùng cho dây bọc 35-50 (lưới 22kV)		Nêu rõ
	Dây buộc cổ sứ đơn định hình composite dùng cho dây bọc 70-95 (lưới 22kV)		Nêu rõ
	Dây buộc cổ sứ đôi định hình composite dùng cho dây bọc 35-50 (lưới 22kV)		Nêu rõ
	Dây buộc cổ sứ đôi định hình composite dùng cho dây bọc 70-95 (lưới 22kV)		Nêu rõ
	Dây buộc cổ sứ đơn định hình composite dùng cho dây bọc 35-50 (lưới 35kV)		Nêu rõ
	Dây buộc cổ sứ đơn định hình composite dùng cho dây bọc 70-95 (lưới 35kV)		Nêu rõ
	Dây buộc cổ sứ đôi định hình composite dùng cho dây bọc 35-50 (lưới 35kV)		Nêu rõ
	Dây buộc cổ sứ đôi định hình composite dùng cho dây bọc 70-95 (lưới 35kV)		Nêu rõ
3	Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm		Nêu rõ

	Dây buộc được tạo hình trước để có thể lắp đặt trực tiếp mà không cần dụng cụ hỗ trợ, không làm hư hỏng cách điện dây dẫn, sứ cách điện, đảm bảo an toàn trong vận hành		Đáp ứng
	Dây buộc có tác dụng đảm bảo sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ điều kiện để giữ đường dây theo thiết kế kể cả trường hợp bị đứt dây trong một khoảng trụ với khoảng cách theo yêu cầu (tối thiểu 60m).		Đáp ứng
4	Ghi nhãn trên sản phẩm:		Có
5	Kích thước:		Phù hợp với đường kính cổ sứ (73-85mm) và đường kính dây bọc
6	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có
7	Biên bản thí nghiệm xuất xưởng		Có

### **3.12. Mô tả kỹ thuật dây nhôm bọc, dây nhôm lõi thép bọc sử dụng cho đường dây trung thế.**

#### **I. Yêu cầu chung.**

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: Theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013 (IEC 60502-2), TCVN 5064:1994/SĐ1:1995 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương.

#### **- Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:**

i) Biên bản thí nghiệm điển hình của dây bọc cách điện trung áp không màn chắn được thực hiện bởi một đơn vị độc lập có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...) và catalogue.

ii) Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO 9001 (hoặc tương đương) đúng ngành nghề sản xuất dây, cáp điện của nhà sản xuất.

iii) Các biên bản thí nghiệm mẫu nguyên vật liệu để sản xuất.

iv) Danh mục các máy móc thiết bị phục vụ sản xuất dây và cáp điện của nhà sản xuất.

v) Danh mục các máy móc thiết bị thí nghiệm của nhà sản xuất.

vi) Nhà sản xuất phải có kinh nghiệm về sản xuất dây, cáp điện ít nhất 5 năm.

#### **II. Yêu cầu kỹ thuật**

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

#### **II.1. 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.

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					
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

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

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

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

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 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

**II.2. 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 đùn 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.*

## II.3. 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 phân 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.

## **II.4. 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. Đại diện Công ty Điện lực Hải Phòng được quyền chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng. 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. Quy định về lấy mẫu và thử nghiệm.**

Khối lượng hàng hóa phục vụ cho công tác lấy mẫu thử nghiệm phải liên với các ru lô do nhà thầu cung cấp, toàn bộ khối lượng được lấy mẫu thử nghiệm cũng như chi phí thử nghiệm phục vụ nghiệm thu bàn giao do Nhà thầu chịu và đã bao gồm trong giá dự thầu của Nhà thầu. Khối lượng mẫu thử nghiệm không thuộc phạm vi khối lượng cung cấp hàng hóa của gói thầu trên.

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

#### **Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:**

- Tất cả các dây dẫn, cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng bởi nhà sản xuất tại nơi sản xuất.

#### **Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:**

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:
  - + Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng  $\leq 2$  lô: lấy ít nhất 01 mẫu.
  - + Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu.
  - + Với chủng loại hàng có số lượng ít (cáp  $\leq 100$ m, dây nhôm lõi thép  $\leq 300$ kg) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.
  - + Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia

lây mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.

- Đơn vị thử nghiệm mẫu do Công ty TNHH MTV Thí nghiệm điện Miền Bắc (ETC1) hoặc do Công ty Điện lực Hải Phòng chỉ định thực hiện.

- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp.

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

- Một số chỉ tiêu quan trọng khi thử nghiệm mẫu đối với dây nhôm lõi thép bọc XLPE/HDPE:

- + Tiết diện các sợi nhôm, thép.
- + Bội số bước xoắn của các lớp.
- + Chiều dày lớp mạ kẽm của lõi thép.
- + Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1%).
- + Số lần bẻ cong sợi nhôm.
- + Độ giãn dài của sợi nhôm.
- + Điện trở một chiều ruột dẫn ở 20°C.
- + Chiều dày và cơ tính của lớp cách điện chính XLPE.
- + Các chỉ tiêu về lão hóa của lớp XLPE, HDPE.
- + Chỉ tiêu thử nghiệm điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút):

Đối với dây bọc cho ĐZK 22kV: Điện áp thử nghiệm 20kV.

Đối với dây bọc cho ĐZK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV.

- + Hàm lượng cacbon của lớp HDPE.

- Một số chỉ tiêu quan trọng khi thử nghiệm mẫu đối với dây nhôm bọc XLPE/HDPE:

- + Điện trở một chiều ruột dẫn ở 20°C.
- + Chiều dày và cơ tính của lớp cách điện chính XLPE.
- + Các chỉ tiêu về lão hóa của lớp XLPE, HDPE.
- + Chỉ tiêu thử nghiệm điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút):

Đối với dây bọc cho ĐZK 22kV: Điện áp thử nghiệm 20kV.

Đối với dây bọc cho ĐZK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV.

- + Hàm lượng cacbon của lớp HDPE.

**Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:** Thực hiện theo quy định hiện hành của Công ty Điện lực Hải Phòng.

Tùy theo yêu cầu, Công ty Điện lực Hải Phòng sẽ tiến hành thử nghiệm một số hạng mục cơ bản trước khi tiến hành tiếp nhận hàng hóa từ nhà cung cấp.

Các hạng mục cần kiểm tra khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

- + Tiết diện các sợi lõi (Bảng Panme, thước kẹp chuyên dùng, ...).
- + Chiều dày các lớp cách điện XLPE (Bảng thước kẹp).
- + Điện trở 1 chiều ruột dẫn (Bảng cầu đo, đo 1m và/hoặc cả cuộn).
- + Cách điện (Megaôm, máy thử cao áp, hoặc tùy điều kiện của Đơn vị thí nghiệm).

+ Kiểm tra độ mới của sợi lõi (Bảng mắt, yêu cầu sáng đều, không han rỉ hay lẫn tạp chất).

- Biên bản thử nghiệm điển hình của mỗi loại dây, cáp chào thầu phải được cung cấp kèm theo hồ sơ giao hàng.

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

2-1. 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.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại điểm 2-2 dưới đây)

- 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.

2-2. 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)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Dây và cáp các loại	Các hạng mục quy định	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

*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.

## II.5. 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.

## II.6. 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, nổi 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.

## III. Bảng thông số kỹ thuật.

**Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật dây AI- XLPE4,3 / HDPE (dùng cho lưới 35kV)**

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Tiêu chuẩn sản xuất		Nêu cụ thể
6	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	38,5
	<b>A. Phần lõi dẫn điện Al 1x50</b>		
7	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng, lõi bên trong có nén
8	Cắt danh định (tiết diện phần nhôm)	mm <sup>2</sup>	50
9	Điện trở suất của sợi nhôm		≤ 28,264 nΩ.m
12	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện	mm	7,7-8,6
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	0,641
	<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>
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	≥ 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)		≥ 2%
38	Độ dày danh nghĩa	mm	1,8
39	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	≥ 1,4

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
<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	40kV
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 quần dây</b>			
47	Đường kính lô dây		≤ 2,5 m (Nêu cụ thể)
48	Bề rộng của lô dây		≤ 1,4 m (Nêu cụ thể)
49	Chất liệu		Nêu cụ thể

### 1.13. Cáp ngầm AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22(24)kV -3x240 sqmm;

#### I. Yêu cầu chung.

##### - Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:

i) Biên bản thí nghiệm điển hình của chủng loại cáp có tính chất tương tự (lớp vỏ ngoài cùng là PVC hoặc FR-PVC) được thực hiện bởi một đơn vị độc lập có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc, ...).

ii) Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO 9001 đúng ngành nghề sản xuất dây, cáp điện của nhà sản xuất.

iii) Các biên bản thí nghiệm mẫu nguyên vật liệu để sản xuất.

iv) Danh mục các máy móc thiết bị phục vụ sản xuất dây và cáp điện của nhà sản xuất.

v) Danh mục các máy móc thiết bị thí nghiệm của nhà sản xuất.

vi) Nhà sản xuất phải có kinh nghiệm về sản xuất dây, cáp điện ít nhất 5 năm.

- Trong giai đoạn thực hiện hợp đồng Chủ đầu tư có quyền kiểm tra, giám sát quá trình sản xuất VTTB của nhà sản xuất (nếu cần thiết).

- Trước khi bàn giao hàng hoá các lô cáp, đơn vị cấp hàng mời đại diện Công ty Điện lực Hải Phòng đến chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng.

- Trước khi bàn giao hàng hoá tại kho của Công ty Điện lực Hải Phòng, trên cơ sở hàng hóa cung cấp cho từng đợt đã được nhà thầu tập kết 100%, Nhà thầu và đơn vị thử nghiệm mẫu là NPCETC sẽ tiến hành lấy mẫu thử nghiệm trước sự chứng kiến của đơn vị mua hàng (số lượng và chủng loại mẫu cấp theo quy định). Mẫu cấp sẽ được tiến hành thử nghiệm tại Công ty TNHH MTV Thí nghiệm điện Miền Bắc và nhà thầu sẽ chịu toàn bộ chi phí cho việc thử nghiệm trên. Kết quả thử nghiệm các mẫu cấp trên sẽ là cơ sở để thực hiện nghiệm thu sản phẩm.

- Sau khi lấy mẫu và niêm phong đúng theo quy định, có thể tiến hành việc vận chuyển và giao nhận tạm thời đến kho của bên mua. Việc giao nhận chính thức, bóc gỡ niêm phong, bàn giao cho đơn vị thi công chỉ được tiến hành sau khi có thông báo thí nghiệm đạt yêu cầu của đơn vị thí nghiệm (ETC).

- Trường hợp thí nghiệm không đạt yêu cầu thì toàn bộ hàng hóa chủng loại đó phải được nhà cấp hàng thay thế và các bên tiến hành lấy mẫu thử nghiệm xác suất lại từ đầu đối với mặt hàng thay thế. Đối với nhà thầu thiếu năng lực hoặc chây ì trong việc thay thế hàng hóa kém chất lượng, có thể xem xét hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

- Ruột dẫn sợi nhôm bện tròn cấp 2 ép chặt theo TCVN 6612:2007, IEC 60228.

- Ruột cáp ngầm có đặc tính chống thấm nước.

- Cáp ngầm chôn trực tiếp trong đất phải có lớp giáp kim loại bảo vệ cơ học: Giáp thép với cáp 3 pha.

- Yêu cầu về cách điện:

	Cáp 22kV	Cáp 35kV
Điện áp định mức U <sub>o</sub> /U <sub>dm</sub> (Um)	12,7/22(24) kV	20/35(40,5) kV
Độ dày danh định của lớp cách điện chính XLPE	5,5mm	8,8mm
Điện áp chịu đựng xung sét định mức (Sóng 1,2/50µs)	125 kV <sub>peak</sub>	180 kV <sub>peak</sub>
Điện áp chịu đựng trong thử nghiệm mẫu (4 giờ, 50Hz) (kV)	4U <sub>0</sub>	4U <sub>0</sub>
Điện áp chịu đựng trong thử nghiệm xuất xưởng (5 phút, 50Hz) (kV)	3,5U <sub>0</sub>	3,5U <sub>0</sub>

### 1. Cấu trúc cáp ngầm trung thế 3 pha:

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.

## II. 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.

b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng (đối với cáp ruột đồng) hoặc nhôm (đối với cáp ruột 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		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:

<u>Vật liệu vỏ bọc</u>	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.

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:

<i>Điện áp định mức</i>	<i>12,7 kV (<math>U_0</math>)/22 kV</i>	<i>20 (<math>U_0</math>)/35 kV</i>
<i>Điện áp cao nhất của hệ thống</i>	<i>24 kV</i>	<i>38,5 kV</i>
<i>Phóng điện cục bộ tối đa ở <math>1,73U_0</math>:</i>		
- Thử nghiệm điển hình	<i>05 pC</i>	<i>05 pC</i>

- Thử nghiệm thường xuyên	$10 pC$	$10 pC$
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	$3,5U_o$ trong 05 phút	$3,5U_o$ trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	$4U_o$ trong 04 giờ	$4U_o$ 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:

<u>Vật liệu cách điện</u>	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn [°C]	
	Làm việc thường bình	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 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 đê 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. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: PVC.

c. 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.

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.*

### **Điều 1. Các yêu cầu về thử nghiệm**

Đối với cáp ngầm 22 kV, 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 35 kV, 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 1,73Uo) 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 1,73Uo) 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 3,5Uo trong 15 phút).

- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4Uo).

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 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.

### III. Quy định về lấy mẫu và thử nghiệm.

Khối lượng hàng hóa phục vụ cho công tác lấy mẫu thử nghiệm phải liên với các ru lô do nhà thầu cung cấp, toàn bộ khối lượng được lấy mẫu thử nghiệm cũng như

chi phí thử nghiệm phục vụ nghiệm thu bàn giao do Nhà thầu chịu và đã bao gồm trong giá dự thầu của Nhà thầu. Khối lượng mẫu thử nghiệm không thuộc phạm vi khối lượng cung cấp hàng hóa của gói thầu trên.

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

**Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:**

- Tất cả các dây dẫn, cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng bởi nhà sản xuất tại nơi sản xuất. Đại diện Công ty Điện lực Hải Phòng được quyền chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng.

**Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:**

- Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, Nhà thầu và các đơn vị có liên quan của Công ty Điện lực Hải Phòng sẽ thực hiện lấy mẫu dây dẫn. Sau khi kiểm tra và đối chiếu với cáp mẫu dự thầu (nếu có), nếu không có sự sai khác thì hai Bên sẽ mang mẫu dây dẫn thử nghiệm tại Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc hoặc đơn vị do Công ty Điện lực Hải Phòng chỉ định và nhà thầu sẽ chịu toàn bộ chi phí cho việc thử nghiệm trên. Kết quả thử nghiệm các mẫu dây dẫn trên sẽ là cơ sở để thực hiện nghiệm thu sản phẩm.

Tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:
  - + Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng  $\leq 2$  lô: lấy ít nhất 01 mẫu.
  - + Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu.
  - + Với chủng loại hàng có số lượng ít (cáp  $\leq 100$ m, dây nhôm lõi thép  $\leq 300$ kg) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.
  - + Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.
- Đơn vị thử nghiệm mẫu do Công ty TNHH MTV Thí nghiệm điện Miền Bắc (ETC1) hoặc do Công ty Điện lực Hải Phòng chỉ định thực hiện.
- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp.
- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

**Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:** Thực hiện theo quy định hiện hành của Công ty Điện lực Hải Phòng. Tùy theo

yêu cầu, Công ty Điện lực Hải Phòng sẽ tiến hành thử nghiệm một số hạng mục cơ bản trước khi tiến hành tiếp nhận hàng hóa từ nhà cung cấp.

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

##### IV.1. 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.

(Chi tiết áp dụng quy ước thử nghiệm lặp lại xem tại điểm 2-2 dưới đây)

- 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.

##### IV.2. 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)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Dây và cáp các loại	Các hạng mục quy định	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

*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.

#### V. Bảng Thông số kỹ thuật cáp AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 12,7/22(24)kV - 3x240 sqmm;

Nhà thầu phải chào cụ thể cho các thông số chi tiết theo bảng thông số kỹ thuật dưới đây làm cơ sở đánh giá hàng hóa do nhà thầu đề xuất.

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Nước sản xuất		Nêu rõ

4	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
5	Lõi dẫn điện		Nhôm
6	Số và tiết diện danh định của lõi cáp	mm <sup>2</sup>	3x240
7	Điện áp định mức U <sub>0</sub> /U(U <sub>max</sub> )	kV	12,7/22(24)kV
8	Số sợi nhôm của lõi cáp		≥ 30
9	Đường kính của lõi cáp	mm	17,6-19,2
10	Độ dày danh định của lớp bán dẫn trong	mm	Nêu rõ
11	Loại vật liệu cách điện		XLPE
12	Độ dày danh định của lớp cách điện	mm	5,5
13	Độ dày danh định của lớp bán dẫn ngoài	mm	Nêu rõ
14	Tiết diện của lớp màn chắn đồng	mm <sup>2</sup>	Nêu rõ
15	Loại vật liệu của vỏ bọc		PVC/PE
16	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong	mm	Nêu rõ
17	Độ dày của lớp vỏ bọc bên ngoài	mm	Nêu rõ
18	Đường kính ngoài của toàn bộ cáp (D)	mm	Nêu rõ
19	Nhiệt độ danh định tối đa của dây dẫn tại chế độ làm việc bình thường	°C	90
20	Nhiệt độ danh định tối đa của dây dẫn tại chế độ ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)	°C	250
21	Khả năng mang tải	A	Nêu rõ
22	Điện trở 1 chiều của dây dẫn tại t=20°C	Ω/km	≤ 0,125
23	Điện dung của cáp	μF/km	Nêu rõ
24	Điện kháng của cáp	Ω/km	Nêu rõ
25	Hệ số tự cảm	mH/km	Nêu rõ
26	Hệ số điện môi (tg δ tối đa)	x.10 <sup>-4</sup> pC	Nêu rõ
27	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu rõ
28	Trọng lượng cáp	Kg/km	Nêu rõ
29	Trọng lượng dây dẫn nhôm	Kg/km	Nêu rõ
30	Bán kính cong	m	≥12xD
31	Đường kính mặt bích tối đa trên lô quấn cáp	m	Nêu rõ
32	Trọng lượng tối đa toàn bộ lô quấn cáp	kg	Nêu rõ
33	Số lớp băng chống thấm (Ở dưới lớp băng đồng)		1

34	Bột hoặc băng chống thấm		Có
35	Thử nghiệm thường xuyên: (routine test)		Đáp ứng các yêu cầu của mục: Thử nghiệm thường xuyên (routine tests)
36	Thử nghiệm điển hình (Type test)		Đáp ứng các yêu cầu của mục: Thử nghiệm điển hình (Type test)
37	Chiều dài đóng gói:	mét	Nêu rõ

### 3.14. Cáp ngầm đơn pha Cu/XLPE/CTS/PVC/W 12,7/22(24)kV 1x50mm<sup>2</sup>

#### I. Yêu cầu chung

##### - Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:

i) Biên bản thí nghiệm điển hình của chủng loại cáp đơn pha có tính chất tương tự (lớp vỏ ngoài cùng là PVC hoặc FR-PVC) được thực hiện bởi một đơn vị độc lập có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc, ...).

ii) Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO 9001 đúng ngành nghề sản xuất dây, cáp điện của nhà sản xuất.

iii) Các biên bản thí nghiệm mẫu nguyên vật liệu để sản xuất.

iv) Danh mục các máy móc thiết bị phục vụ sản xuất dây và cáp điện của nhà sản xuất.

v) Danh mục các máy móc thiết bị thí nghiệm của nhà sản xuất.

vi) Nhà sản xuất phải có kinh nghiệm về sản xuất dây, cáp điện ít nhất 5 năm.

- Trong giai đoạn thực hiện hợp đồng Chủ đầu tư có quyền kiểm tra, giám sát quá trình sản xuất VTTB của nhà sản xuất (nếu cần thiết).

- Trước khi bàn giao hàng hoá các lô cáp, đơn vị cấp hàng mời đại diện Công ty Điện lực Hải Phòng đến chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng.

- Trước khi bàn giao hàng hoá tại kho của Công ty Điện lực Hải Phòng, trên cơ sở hàng hóa cung cấp cho từng đợt đã được nhà thầu tập kết 100%, Nhà thầu và đơn vị thử nghiệm mẫu là NPCETC sẽ tiến hành lấy mẫu thử nghiệm trước sự chứng kiến của đơn vị mua hàng (số lượng và chủng loại mẫu cáp theo quy định). Mẫu cáp sẽ được tiến hành thử nghiệm tại Công ty TNHH MTV Thí nghiệm điện Miền Bắc và nhà thầu sẽ chịu toàn bộ chi phí cho việc thử nghiệm trên. Kết quả thử nghiệm các mẫu cáp trên sẽ là cơ sở để thực hiện nghiệm thu sản phẩm.

- Sau khi lấy mẫu và niêm phong đúng theo quy định, có thể tiến hành việc vận chuyển và giao nhận tạm thời đến kho của bên mua. Việc giao nhận chính thức, bóc gỡ niêm phong, bàn giao cho đơn vị thi công chỉ được tiến hành sau khi có thông báo thí nghiệm đạt yêu cầu của đơn vị thí nghiệm (ETC).

- Trường hợp thí nghiệm không đạt yêu cầu thì toàn bộ hàng hóa chủng loại đó phải được nhà cấp hàng thay thế và các bên tiến hành lấy mẫu thử nghiệm xác suất lại

từ đầu đối với mặt hàng thay thế. Đối với nhà thầu thiếu năng lực hoặc chây ỳ trong việc thay thế hàng hóa kém chất lượng, có thể xem xét hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

### 1. Cấu trúc cáp:

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

- a. 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. Lớp bọc phân cách.
  - f. Áo giáp.
  - g. 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: Đảm bảo thuận lợi trong vận chuyển và hạn chế tối đa việc nối cáp..

## II. 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.

b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

<u>Tiết diện danh định</u> của ruột dẫn điện [mm <sup>2</sup> ]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 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:

<u>Vật liệu vỏ bọc</u>	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường [°C]
ST2 (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.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa ( $t_n$ ):

Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

Đối với cáp 20/35kV: 8,8 mm.

- 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 ( $U_o$ )/22 kV	20 ( $U_o$ )/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_o$ :		
- 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 $U_o$ trong 05 phút	3,5 $U_o$ trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4 $U_o$ trong 04 giờ	4 $U_o$ 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 bình 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 bán dẫn phi kim loại phải được ép đùn trực tiếp lên cách điện của lõi và 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 đùn 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.

### 5. 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. 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.

c. Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

e. 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.

f. 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).

6. Áo giáp: 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 đê 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 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.

- 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	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%.

### 7. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

- a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- b. Vật liệu cấu tạo: PVC.
- c. 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.
- 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:  $20 \times (d+D) \pm 5\%$  với d là đường kính lõi 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-” + “1x” tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm<sup>2</sup>] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

### - 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.*

## III. Các yêu cầu về thử nghiệm

Đối với cáp ngầm 22 kV, 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 35 kV, 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 1,73Uo).
- c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo 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 các bước sau:
  - Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) 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 1,73Uo) 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 3,5Uo trong 15 phút).
  - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4Uo).-
- 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 kê 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 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.

**- IV. Bảng thông số kỹ thuật cáp ngầm đơn pha Cu/XLPE/CTS/PVC/W 12,7/22(24)kV 1x50mm<sup>2</sup>**

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Nước sản xuất		Nêu rõ
4	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
5	Lõi dẫn điện		Đồng
6	Số lượng và tiết diện danh định của lõi cáp	mm <sup>2</sup>	1x50
7	Điện áp định mức U <sub>0</sub> /U(U <sub>max</sub> )	kV	12,7/22(24)kV
8	Số sợi nhôm của lõi cáp		≥ 6
9	Đường kính của lõi cáp	mm	7,7 ÷ 8,6
10	Độ dày danh định của lớp bán dẫn trong	mm	Nêu rõ
11	Loại vật liệu cách điện		XLPE
12	Độ dày danh định của lớp cách điện	mm	5,5
13	Độ dày danh định của lớp bán dẫn ngoài	mm	Nêu rõ
14	Tiết diện của lớp màn chắn đồng	mm <sup>2</sup>	Nêu rõ
15	Loại vật liệu của vỏ bọc		PVC/PE
16	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong	mm	Nêu rõ
17	Độ dày của lớp vỏ bọc bên ngoài	mm	Nêu rõ
18	Đường kính ngoài của toàn bộ cáp (D)	mm	Nêu rõ
19	Nhiệt độ danh định tối đa của dây dẫn tại chế độ làm việc bình thường	°C	90
20	Nhiệt độ danh định tối đa của dây dẫn tại chế độ ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)	°C	250
21	Khả năng mang tải	A	Nêu rõ
22	Điện trở 1 chiều của dây dẫn tại t=20°C	Ω/km	≤ 0,387
23	Điện dung của cáp	μF/km	Nêu rõ
24	Điện kháng của cáp	Ω/km	Nêu rõ
25	Hệ số tự cảm	mH/km	Nêu rõ
26	Hệ số điện môi (tg δ tối đa)	x.10 <sup>-4</sup> pC	Nêu rõ
27	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu rõ
28	Trọng lượng cáp	Kg/km	Nêu rõ

29	Trọng lượng dây dẫn nhôm	Kg/km	Nêu rõ
30	Bán kính cong	m	$\geq 12xD$
31	Đường kính mặt bích tối đa trên lô quấn cáp	m	Nêu rõ
32	Trọng lượng tối đa toàn bộ lô quấn cáp	kg	Nêu rõ
33	Số lớp băng chống thấm (Ở dưới lớp băng đồng)		1
34	Bột hoặc băng chống thấm		Có
35	Thử nghiệm thường xuyên: (routine test)		Đáp ứng các yêu cầu của mục: Thử nghiệm thường xuyên (routine tests)
36	Thử nghiệm điển hình (Type test)		Đáp ứng các yêu cầu của mục: Thử nghiệm điển hình (Type test)
37	Chiều dài đóng gói:	mét	Nêu rõ

### 3.15. Đầu cáp các loại.

#### A. Đầu cáp Tplug co nguội 22kV 3x150, 3x240mm<sup>2</sup> (dùng cho cáp ruột nhôm)

##### I. Yêu cầu chung

##### - Nhà thầu cáp kèm theo hồ sơ dự thầu:

+ Các bản thí nghiệm điển hình của Hộp đầu cáp Tplug co nguội 22kV được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập có đủ năng lực và catalogue.

+ Giấy chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn ISO 9001 về hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất cho lĩnh vực sản xuất hàng hóa dự thầu.

##### 1. Cấu trúc:

Loại: Co nguội sử dụng trong nhà.

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

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

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

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

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

Loại: 24kV 3x150 mm<sup>2</sup>, 3x240mm<sup>2</sup>, được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Nhôm

Vật liệu cách điện: XLPE

Độ dày của lớp cách điện:

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

- Loại cáp ngầm: Màn chắn kim loại băng đồng, tiết diện ruột dẫn dẫn 150mm<sup>2</sup>, 240mm<sup>2</sup>.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

## II. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn

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

b. Độ bền điện áp xung:

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

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.

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

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

6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).

7. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U<sub>0</sub> và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

8. Thử điện áp xung (Impulse).

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

10. 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) (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 (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
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).

## C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  phút) (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 tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
6. Thử điện áp xung (Impulse).
7. Thử điện áp AC ở  $2,5U_0/15$  phút (AC voltage).
8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

## D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).
2. Thử phóng điện cục bộ ở  $1,73U_0$  (Partial discharge).
3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

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

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).
2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).
3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).
4. Lực thao tác (Operating force).
5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

**IV. Bảng thông số kỹ thuật**

Nhà thầu phải chào bảng thông số kỹ thuật dưới đây:

TT	Mô tả	Yêu cầu
0	Nhà sản xuất	

TT	Mô tả	Yêu cầu
	Đầu cáp T-Plug 3x150mm <sup>2</sup>	Nêu rõ
	Đầu cáp T-Plug 3x240mm <sup>2</sup>	Nêu rõ
1	Nước sản xuất, xuất xứ	Nêu rõ
2	Mã hiệu	
	Đầu cáp T-Plug 3x150mm <sup>2</sup>	Nêu rõ
	Đầu cáp T-Plug 3x240mm <sup>2</sup>	Nêu rõ
3	Năm sản xuất	Từ 2024 đến nay
3	Deadbreak tee connector	Nêu rõ theo catalogue
4	Tiêu chuẩn hệ thống quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-4, IEEE 386, VDE 0278, CENELEC EN 50180, 50181 hoặc tương đương
6	Loại	Phù hợp để lắp đặt cho các tủ RMU. Chụp đầu cáp là phụ kiện đầu nối trung thể hợp bộ, kiểu đầu tách rời (seperable connector) dùng để đầu nối từ các cáp trung thể 3 pha có màn chắn kim loại tới các thiết bị điện sử dụng đầu cực với giao diện phù hợp như máy biến áp, tủ RMU,...
7	Deadbreak tee connector	Chụp nối dạng T (tee connector), kiểu đầu cái (female). Sử dụng thanh dẫn bằng đồng M16 đầu nối từ cáp 3 lõi 22kV đến đầu cực thiết bị Giao diện đầu nối: Type C – CENELEC EN 50180, 50181
8	Điều kiện làm việc của lưới điện	Lưới điện 22kV ±10% trung tính nối đất
9	Điện áp định mức U <sub>o</sub> /U(U <sub>max</sub> )	≥ 12,7/22(24) kV
10	Thử nghiệm:	
	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 5 phút, khô	≥ 57 kV
	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μs)	≥ 125 kVp
	Thử phóng điện cục bộ tại nhiệt độ môi trường (tại 1,73U <sub>o</sub> hoặc 2U <sub>o</sub> )	max 10 pC
11	Đặc tính kỹ thuật của cáp:	
	Điện áp định mức, U <sub>o</sub> /U(U <sub>max</sub> )	12,7/22(24) kV
	Deadbreak tee connector	Nêu rõ
	Bề dày lớp cách điện XLPE	5,5mm
12	Phụ kiện bao gồm cho mỗi bộ đầu cáp	Cung cấp trọn bộ để lắp đặt một bộ đầu cáp 3 pha hoàn chỉnh. Các phụ kiện phải đồng bộ, đảm bảo phù hợp với tiết diện, dòng định mức và dòng ngắn mạch của cáp tương ứng.
13	Niêm cáp chia pha (Breakout)	Làm bằng cao su silicone, co rút nguội lắp đặt trong nhà, dùng cho cáp ngầm 3 pha
14	Packing list và tài liệu hướng dẫn lắp đặt vận hành	Đáp ứng
15	Thi công	Không sử dụng các thiết bị đặc biệt hoặc tạo ra lửa để tránh hỏa hoạn như đèn khò, bình ga.

TT	Mô tả	Yêu cầu
16	Ghi nhãn	Trên đầu cáp phải dập chìm hoặc in nổi ký/nhãn hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất.

### C. Đầu cáp ngoài trời co nguội 22kV 3x240mm<sup>2</sup> (dùng cho cáp ruột nhôm)

#### I. Yêu cầu chung

##### - Nhà thầu cáp kèm theo hồ sơ dự thầu:

+ Các bản thí nghiệm điển hình của Hộp đầu cáp ngoài trời co nguội 22kV được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập có đủ năng lực và catalogue.

+ Giấy chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn ISO 9001 về hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất cho lĩnh vực sản xuất hàng hóa dự thầu.

#### 1. Cấu trúc

Loại: Co nguội sử dụng ngoài trời.

Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE 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: 24kV – 3x240mm<sup>2</sup> được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Nhôm

Vật liệu cách điện: XLPE

Độ dày của lớp cách điện:

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

- Loại cáp ngầm sử dụng: ruột nhôm, màn chắn kim loại băng đồng, tiết diện cáp cần đấu nối 3x240mm<sup>2</sup>.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

## II. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

### 1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô  $4,5U_0/05$ phút và/hoặc  $4U_0/15$ phút:

- Đối với cáp  $12,7(U_0)/22kV$ : 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp  $12,7(U_0)/22kV$ : 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp  $1,73U_0$ .

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là  $23^{\circ}C$  và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là  $250^{\circ}C$ , nhiệt độ môi trường từ  $10^{\circ}C$  đến  $30^{\circ}C$ ): 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

- Đối với hộp đầu cáp  $3 \times 150 \text{ mm}^2$ : 3 đầu cosse 150 mm<sup>2</sup>.

- Đối với hộp đầu cáp  $3 \times 240 \text{ mm}^2$ : 3 đầu cosse 240 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.

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.

Đường kính trong/ngoài cosse: phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

## III. 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 ( $4,5U_0/5$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).

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

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).

#### IV. Bảng thông số kỹ thuật

Nhà thầu phải chào bảng thông số kỹ thuật dưới đây:

TT	Mô tả	Yêu cầu
0	Nhà sản xuất	
	Hộp đầu cáp $3 \times 240 \text{mm}^2$	Nêu rõ
1	Nước sản xuất, xuất xứ	Nêu rõ.
2	Mã hiệu:	
	Hộp đầu cáp $3 \times 240 \text{mm}^2$	Nêu rõ
	Năm sản xuất	Từ 2024 đến nay
3	Tiêu chuẩn hệ thống quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001 hoặc tương đương
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC60502-4, BS7888-4.1-1998, IEE 48, VDE 0278-628, VDE 0278-629 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương

5	Loại	- Làm bằng cao su silicone, co rút nguội lắp đặt ngoài trời, dùng cho cáp ngầm 3 pha 12,7/20(24) kV có màn chắn kim loại bằng đồng, có lớp băng giáp kim loại. - Cao su silicone có tính chịu tia tử ngoại, kháng nước, chống rạn nứt, phù hợp với điều kiện làm việc ngoài trời và các điều kiện lưu kho ở nhiệt độ không quá 50 <sup>0</sup> C
6	Điều kiện môi trường làm việc	
	- Nhiệt độ môi trường tối đa	≥ 45 <sup>0</sup> C
	- Độ ẩm môi trường tương đối	98%
7	Điều kiện làm việc của lưới	Lưới điện 22kV ±10% trung tính nối đất
8	Điện áp định mức U <sub>o</sub> /U(U <sub>max</sub> )	≥ 12,7/20(24) kV
9	Thử nghiệm:	
	- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 1 phút, ướt (với đầu cáp ngoài trời)	≥ 57 kV
	- Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	≥ 125 kVp
	- Thử phóng điện cục bộ tại nhiệt độ môi trường (1,73U <sub>o</sub> hoặc 2U <sub>o</sub> )	≤ 10pC
10	Chiều dài đường rò	≥ 20 mm/kV với đầu cáp trong nhà ≥ 31 mm/kV với đầu cáp ngoài trời (Tính với U <sub>max</sub> , điện áp dây làm việc lớn nhất của lưới điện)
11	Niêm cáp chia pha (Breakout)	Làm bằng cao su silicone, co rút nguội lắp đặt trong nhà & ngoài trời, dùng cho cáp ngầm 3 pha 22kV
12	Phụ kiện bao gồm cho mỗi bộ đầu cáp: - Đầu cose, bulong, đai ốc, vòng đệm phù hợp với các loại cáp có tiết diện tương ứng (3 cái) - Đầu cose phù hợp với tổng tiết diện các sợi đồng của phân màn chắn kim loại dùng làm dây trung tính (1 cái) - Packing list, tài liệu hướng dẫn lắp đặt vận hành	Cung cấp trọn bộ để lắp đặt một bộ đầu cáp 3 pha hoàn chỉnh, phụ kiện phải phù hợp với tiết diện, dòng định mức, dòng ngắn mạch của cáp tương ứng
13	Ghi nhãn	Trên đầu cáp phải dập chìm hoặc in nổi ký/nhãn hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất.

### C. Hộp đầu cáp Elbow 22kV 1x50 (dùng cho cáp ruột đồng)

#### I. Yêu cầu chung

- Nhà thầu cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:

+ Các bản thí nghiệm điển hình của Hộp đầu cáp Elbow co nguội 22kV được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập có đủ năng lực và catalogue.

+ Giấy chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn ISO 9001 về hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất cho lĩnh vực sản xuất hàng hóa dự thầu.

### 1. Cấu trúc:

Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp một lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 1 elbows để đầu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp 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 đầu nối.

Loại: Co nguội, sử dụng trong nhà.

Elbow được thiết kế để đầu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.

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

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

Loại: 24kV 1x50mm<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.

Màn chắn kim loại: băng đồng, tiết diện của loại cáp cần đầu nối 1x50mm<sup>2</sup>.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

### 3. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc Elbow

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.

### 4. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở  $1,73U_0$  (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 chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).
7. Thử phóng điện cục bộ ở  $1,73U_0$  và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
8. Thử điện áp xung (Impulse).
9. Thử điện áp AC ở  $2,5U_0/15$  phút (AC voltage).
10. 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) (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 (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
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).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  phút) (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 tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
6. Thử điện áp xung (Impulse).

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

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

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

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

3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

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

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).

2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).

3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

4. Lực thao tác (Operating force).

5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

#### IV. Bảng thông số kỹ thuật

Nhà thầu phải chào bảng thông số kỹ thuật dưới đây:

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nêu rõ
2	Nước sản xuất, xuất xứ	Nêu rõ
3	Mã hiệu	
	Đầu cáp Elbow $1 \times 50 \text{mm}^2$	Nêu rõ
4	Năm sản xuất	Từ 2024 đến nay
5	Tiêu chuẩn hệ thống quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001 hoặc tương đương
6	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-4, IEEE 386, VDE 0278, CENELEC EN 50180, 50181 hoặc tương đương
7	Loại	Phù hợp để lắp đặt cho các tủ RMU. Chụp đầu cáp là phụ kiện đầu nối trung thế hợp bộ, kiểu đầu tách rời (seperable connector) dùng để đầu nối từ các cáp trung thế 1 pha có màn chắn kim loại tới các thiết bị điện sử dụng đầu cực với giao diện phù hợp như máy biến áp, tủ RMU,...
8	Điều kiện làm việc của lưới điện	Lưới điện $22 \text{kV} \pm 10\%$ trung tính nối đất
9	Điện áp định mức $U_0/U(U_{\text{max}})$	$\geq 12,7/22(24) \text{ kV}$
10	Thử nghiệm:	
	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 5 phút, khô	$\geq 57 \text{ kV}$
	Điện áp chịu đựng xung sét ( $1,2/50 \mu\text{s}$ )	$\geq 125 \text{ kVp}$
	Thử phóng điện cục bộ tại nhiệt	max 10 pC

TT	Mô tả	Yêu cầu
	độ môi trường (tại 1,73U <sub>o</sub> hoặc 2U <sub>o</sub> )	
11	Đặc tính kỹ thuật của cáp:	
	Điện áp định mức, U <sub>o</sub> /U(U <sub>max</sub> )	12,7/22(24) kV
	Bề dày lớp cách điện XLPE	5,5mm
12	Phụ kiện bao gồm cho mỗi bộ đầu cáp	Cung cấp trọn bộ để lắp đặt một bộ đầu cáp 1 pha hoàn chỉnh. Các phụ kiện phải đồng bộ, đảm bảo phù hợp với tiết diện, dòng định mức và dòng ngắn mạch của cáp tương ứng.
13	Packing list và tài liệu hướng dẫn lắp đặt vận hành	Đáp ứng
14	Thi công	Không sử dụng các thiết bị đặc biệt hoặc tạo ra lửa để tránh hỏa hoạn như đèn khò, bình ga.
15	Ghi nhãn	Trên đầu cáp phải dập chìm hoặc in nổi ký/nhãn hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất.

### 3.15. MÔ TẢ TỦ ĐIỆN HẠ THỂ LẮP 01 ĐO ĐẾM TỔNG

#### I. Yêu cầu chung của tủ điện hạ thế.

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm tủ điện hạ thế: Theo tiêu chuẩn TCVN 7994-1:2009, IEC 439, IEC 60068-2, IEC 60695 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương.

#### - Nhà thầu cung cấp kèm theo hồ sơ dự thầu:

+ Biên bản thử nghiệm điển hình của vỏ tủ điện hạ thế được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập có đủ năng lực (Quatest, Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc,...).

+ Bản vẽ lắp đặt các vật tư, thiết bị của mỗi chủng loại tủ hạ thế (trong phần phạm vi cung cấp hàng hoá).

+ Bảng danh mục các vật tư, thiết bị lắp đặt trong mỗi tủ điện hạ thế (trong phần phạm vi cung cấp hàng hoá).

\* Lưu ý: Bảng danh mục các vật tư, thiết bị lắp đặt trong tủ điện hạ thế phải bao gồm tối thiểu các hạng mục:

+ Kích thước các vỏ tủ hạ thế, kiểu lắp đặt (trong nhà hoặc ngoài trời).

+ Mã hiệu (mã đặt hàng, mã trong catalog của nhà sản xuất (nếu khác so với mã đặt hàng),...) các loại Áptômát lắp đặt trong tủ, chống sét hạ thế.

+ Thông số kỹ thuật chính của các chủng loại biến dòng điện (biến dòng đếm, nếu có).

+ Kích thước các thanh cái chính, thanh cái nhánh (thanh cái bắt vào Áptômát nhánh),...

- Các vật tư lắp đặt trong tủ sản xuất ở nước ngoài phải có nguồn gốc xuất xứ rõ

ràng và có chứng chỉ chất lượng kèm theo hồ sơ giao hàng.

- Vật tư thiết bị lắp đặt trong tủ điện (áp tô mát, chống sét hạ thế,..) phải được thí nghiệm trước khi lắp đặt.

- Khi bàn giao hàng hoá các tủ điện hạ thế phải có các thử nghiệm xuất xưởng cho lô sản phẩm phù hợp với các tiêu chuẩn TCVN 7994-1:2009 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương.

## **II. Thông số kỹ thuật tủ điện 0,4kV lắp 1 đo đếm tổng:**

### **1. Chung loại tủ điện hạ thế:**

#### **1.1. Tủ điện tổng lắp đặt trong nhà phân phối tại TBA mặt đất (có bản vẽ kèm theo):**

- Cao 1900mm, rộng 1000mm, sâu 600mm.

- Tủ gồm 02 ngăn:

- + Ngăn tủ trên có chiều cao 450mm: Thiết kế để lắp đặt thanh cái chính, 01 bộ TI đếm điện năng, 01 bộ công tơ 3 pha điện tử kèm modul đo xa. Có 01 lỗ luôn cáp vào, lỗ luôn cáp được thiết kế, lắp đặt linh hoạt để có thể điều chỉnh chuyển từ cáp vào bên trái sang cáp vào bên phải và ngược lại mà không phải gia công lại vỏ, lỗ này được bịt sẵn bằng tấm phíp dày 3mm. Khi lắp cáp sẽ khoét lỗ vừa với đường kính của cáp, không để khe hở cho chim chuột gây sự cố. Tấm vách ngăn giữa ngăn tủ trên và ngăn tủ dưới có khoét lỗ  $\Phi 60$  để luôn cáp trung tính.

- + Ngăn tủ dưới có chiều cao 1100mm: Lắp đặt Áptomát tổng, các Áptomát nhánh đảm bảo thuận tiện khi lắp đặt cáp ra và dự phòng cho phát triển phụ tải), hệ thống thanh cái chính đầu ra, thanh cái nhánh vào Áptomát, chống sét van hạ thế (chống sét van lắp tại đầu ra của Áptomát tổng, thanh cái bắt chống sét van độc lập với hệ thống thanh cái của tủ và cách điện với vỏ tủ).

- + Đế tủ cao 300mm, có hai lỗ hai bên để luôn cáp ra, hai lỗ này được bịt sẵn bằng tấm phíp dày 3mm. Khi lắp cáp sẽ khoét lỗ vừa với đường kính của cáp, không để khe hở tránh chim chuột gây sự cố, để khoan 4 lỗ để bắt bu lông cố định xuống nền nhà phân phối.

- Các chi tiết: Vỏ tủ, đế tủ và các chi tiết đế gá thiết bị trong tủ được gia công bằng tôn dày 2mm, bảo vệ bằng sơn tĩnh điện màu ghi sáng, riêng đế tủ sơn tĩnh điện khác màu với vỏ tủ.

- Mặt đáy tủ có hàn sẵn bu lông  $\geq M10$ , mạ kẽm nhúng nóng để lắp tiếp địa vỏ tủ.

- Cấp bảo vệ tối thiểu của tủ: IP43.

#### **1.2. Tủ điện tổng lắp đặt cho TBA treo (có bản vẽ kèm theo):**

- Cao 1600mm, rộng 1000mm, sâu 600mm.

- Tủ gồm 02 ngăn:

+ Ngăn tủ trên có chiều cao 450mm: Thiết kế để lắp đặt thanh cái chính, bộ gá để lắp 01 bộ TI đếm điện năng, bộ gá để lắp 01 bộ công tơ 3 pha điện tử kèm modul đo xa. Có 01 lỗ luồn cáp vào, lỗ luồn cáp được thiết kế, lắp đặt linh hoạt để có thể điều chỉnh chuyển từ cáp vào bên trái sang cáp vào bên phải và ngược lại mà không phải gia công lại vỏ, lỗ này được bịt sẵn bằng tấm phíp dày 3mm. Khi lắp cáp sẽ khoét lỗ vừa với đường kính của cáp, không để khe hở cho chim chuột gây sự cố. Tấm vách ngăn giữa ngăn tủ trên và ngăn tủ dưới có khoét lỗ  $\Phi 60$  để luồn cáp trung tính.

+ Ngăn tủ dưới có chiều cao 1100m: Lắp đặt Áptômát tổng, các Áptômát nhánh đảm bảo thuận tiện khi lắp đặt cáp ra và dự phòng cho phát triển phụ tải, hệ thống thanh cái chính đầu ra, thanh cái nhánh vào Áptômát, chống sét van hạ thế (chống sét van lắp tại đầu ra của Áptômát tổng, thanh cái bắt chống sét van độc lập với hệ thống thanh cái của tủ và cách điện với vỏ tủ). Đáy tủ để luồn cáp vào, lỗ này được bịt sẵn bằng tấm phíp dày 3mm. Khi lắp cáp sẽ khoét lỗ vừa với kích thước thực tế của cáp, không để khe hở cho chim chuột gây sự cố.

- Các chi tiết: Vỏ tủ, đế tủ và các chi tiết để gá thiết bị trong tủ được gia công bằng tôn dày 2mm, bảo vệ bằng sơn tĩnh điện màu ghi sáng, riêng đế tủ sơn tĩnh điện khác màu với vỏ tủ.

- Mặt đáy tủ có hàn sẵn bu lông  $\geq M10$ , mạ kẽm nhúng nóng để lắp tiếp địa vỏ tủ.

- Cấp bảo vệ tối thiểu của tủ: IP43.

## 2. Cánh cửa tủ điện hạ thế:

- Cánh cửa tủ điện tổng được thiết kế hai lớp cửa, lớp cửa trong lắp riêng cho từng ngăn, lắp bản lề quay 1 bên, có khuy để kẹp chì niêm phong và khoá cửa, cửa ngoài lắp chung cho cả tủ. Cửa ngoài bố trí làm hai cánh có lắp khoá chuyên dùng (khóa tủ kiểu tay cầm, dạng hộp, lắp âm vào cánh tủ, đảm bảo độ kín khi lắp đặt ngoài trời (IP 43)), tại góc cánh tủ ngoài được gắn tên cơ sở sản xuất tủ, thông số kỹ thuật tủ, cánh tủ được nối dây tiếp địa an toàn với khung tủ, khung tủ hàn một bu lông dùng để nối đất an toàn.



### Hình 1: Khóa tủ dạng hộp

- Mặt trước của cánh cửa lớp trong được dán sơ đồ đơn tuyến đầu nổi dạng mimic bằng đề-can.

- Có sơ đồ kết dây thực tế (sơ đồ nguyên lý) ép plastic của tủ điện đặt nằm sau tấm mê-ca ép sát vào mặt trong cánh cửa lớp ngoài của tủ.

- Mặt trước tủ, các mặt bên tủ sơn biển báo “Cấm lại gần! Có điện nguy hiểm chết người” theo quy định.

- Cánh tủ được gia công bằng tôn dày 2mm, bảo vệ bằng sơn tĩnh điện màu ghi sáng.

### 3. Hệ thống thanh cái (có bản vẽ kèm theo):

- Thanh cái chính được tính toán phù hợp với hai loại dải dòng định mức của Áptomát  $\leq 500A$  và Áptomát từ  $\geq 600A$  đến  $1000A$ .

- Hệ thống thanh cái được lắp đặt trên các vật liệu cách điện sao đảm bảo các yêu cầu như trong bản vẽ kèm theo. Các bulông + êcu dùng để bắt thanh cái phải được mạ kẽm, có đủ vòng đệm, long đen vênh và qui cách phù hợp.

- Thanh cái tổng và thanh cái sau Áptomát tổng dùng đồng đỏ (không cho phép sử dụng các thanh cái chập đôi hoặc chập ba của cùng 1 pha khác tiết diện nhau).

- Nối từ thanh cái đến các Áptomát phụ tải dùng thanh đồng đỏ (thanh cái có dòng điện cho phép tương đương với 1,3 lần dòng điện định mức của ATM tương ứng).

- Các thanh cái đồng lắp trong tủ đều được bọc cách điện màu vàng – xanh - đỏ tương ứng với các pha A - B - C.

Lưu ý: Dòng điện cho phép của thanh cái phải tính đảm bảo mật độ dòng điện  $J \leq 2,5A/mm^2$ .

### III. Thông số kỹ thuật Áptomát lắp trong tủ 0,4kV:

- Áp dụng mô tả kỹ thuật của Áptomát lắp trong tủ phân phối hiện hành

### IV. Thông số kỹ thuật TI hạ thế:

- Áp dụng mô tả kỹ thuật của TI hạ thế hiện hành.

### V. Thông số kỹ thuật chống sét van hạ thế:

- Áp dụng mô tả kỹ thuật của chống sét van hạ thế hiện hành.

### 3.16. Mô tả kỹ thuật tủ RMU 24kV loại Compact, 3 ngăn (02 ngăn CDPT, 01 ngăn CDPT có cầu chì bảo vệ MBA)

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

##### 1. Yêu cầu chung:

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

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

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

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

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

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

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

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

F: cho mặt trước (for front side).

L: cho mặt bên (for lateral side).

R: cho phía sau (for rear side).

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

Phân loại: IAC (Internal Arc Classification).

Loại khả năng tiếp cận: A, B.

Các mặt phân loại của vỏ: F, L, R.

e) Lựa chọn loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU là A FL.

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

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

h) Hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA phải được trang bị các thiết bị, phụ kiện để giám sát, điều khiển từ xa và kết nối với hệ thống SCADA theo thiết kế của dự án (yêu cầu kỹ thuật về trang bị, lắp đặt các thiết bị, phụ kiện phục vụ kết nối, khai thác tín hiệu SCADA xem Điều 9 của Tiêu chuẩn này).

## **2. Yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài (enclosure):**

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

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

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

a) Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu

phải đạt IP65 (theo IEC 60529), có trang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.

b) Bên trong ngăn chứa đầy khí được nạp đầy khí SF<sub>6</sub> (hoặc khí cách điện khác) với áp suất thiết kế. Độ kín của ngăn chứa đầy khí phải đảm bảo độ rò rỉ khí cách điện không lớn hơn 0,1%/năm (đối với khí SF<sub>6</sub>) trong suốt vòng đời sản phẩm.

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

- Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF<sub>6</sub> (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động.

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

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

#### **4. Yêu cầu kỹ thuật của các thanh cái, thanh dẫn kết nối:**

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

b) Đối với tủ RMU kiểu mở rộng được, các thanh cái kết nối của nó lắp bên ngoài ngăn chứa đầy khí, cách điện bằng không khí, phải sử dụng các giải pháp bọc kín bằng vật liệu cách điện rắn, kèm theo đầy đủ các phụ kiện để kết nối và cách điện; các thanh cái kết nối và phụ kiện của chúng sau khi lắp đặt hoàn chỉnh, phải đảm bảo mức cách điện theo cấp điện áp tương ứng, đồng thời chúng phải đảm bảo thuận tiện trong việc thay thế, lắp bổ sung tủ RMU.

#### **5. Yêu cầu kỹ thuật về khóa liên động và khóa an toàn:**

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

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

#### **6. Yêu cầu kỹ thuật về các chỉ thị trạng thái:**

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

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

### **7. Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:**

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

### **8. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:**

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

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

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

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

## **II. Yêu cầu kỹ thuật của các ngăn tủ RMU**

### **1. Yêu cầu kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly:**

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

b) Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF<sub>6</sub> (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập (Independent unlatched operation), cơ chế thao tác (operating mechanism) gồm 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

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

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

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

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

### **2. Yêu cầu kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì:**

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

b) Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF<sub>6</sub> (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập, cơ chế thao tác 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

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

d) Nối tiếp với mạch chính của dao cắt có tải cách ly là bộ chì.

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

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

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

h) Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

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

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

### **III. Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU**

#### **1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):**

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

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

b) Thử nghiệm mạch nhị thứ (nếu có) (Tests on auxiliary and control circuits).

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

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

e) Kiểm tra thiết kế (Design and visual checks).

f) Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge Measurement).

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

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

#### **2. Thử nghiệm điển hình (Type test):**

Thử nghiệm điển hình tủ RMU phải do Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng Tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 thực hiện và phát hành biên bản thử nghiệm; trong đó, biên bản thử nghiệm các hạng mục liên quan đến dòng điện ngắn mạch và thử nghiệm hồ quang bên trong (Internal arc test) phải do thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-circuit Testing Liaison) phát hành.

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

a) Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

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

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

d) Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh

(Short-time withstand current and peak withstand current tests).

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

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

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

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

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

#### **IV. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện chính**

Trang bị đi kèm với tủ RMU bao gồm các loại phụ kiện sau đây:

##### **1. Bộ báo điện áp 3 pha:**

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

##### **2. Bộ báo sự cố:**

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

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

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

d) Tối thiểu có 01 tiếp điểm đầu ra độc lập; tiếp điểm đầu ra này phải có khả năng tự giữ ngay sau khi bộ báo sự cố tác động, cho đến khi bộ báo sự cố được giải trừ (tại các trạm được kết nối SCADA, nếu sử dụng bộ báo sự cố kiểu tích hợp chung trong thiết bị RTU hoặc kiểu riêng biệt nhưng có khả năng gửi tín hiệu đã tác động qua giao diện kết nối thì không bắt buộc chúng phải có tiếp điểm đầu ra phục vụ cho mục đích báo tín hiệu).

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

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

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

##### **3. Cầu chì:**

a) Cầu chì dùng cho ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để bảo vệ MBA phân phối là loại hỗ trợ bảo vệ (back-up fuse), sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7999-

1:2009 (IEC 60282-1:2005), phù hợp với công suất của MBA được bảo vệ và có khả năng cắt tất cả các dòng điện từ dòng điện cắt lớn nhất danh định xuống đến dòng điện cắt nhỏ nhất danh định.

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

c) Thông số kỹ thuật về dòng điện định mức và dòng điện cắt của cầu chì được lựa chọn phù hợp với vị trí lắp đặt theo thiết kế.

#### **4. Các hộp đầu cáp và phụ kiện:**

Các hộp đầu cáp và phụ kiện đấu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đầu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).

#### **5. CT và VT**

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

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

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

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

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

#### **6. Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác:**

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

- Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đấu nối đồng bộ kèm theo.
- Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.

- Các dụng cụ thao tác

#### **V. Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật kèm theo**

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

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

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

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

#### **VI. Thông số kỹ thuật chính:**

Nhà thầu phải chào cụ thể cho các thông số chi tiết theo bảng thông số kỹ thuật của thiết bị dưới đây làm cơ sở đánh giá hàng hóa do nhà thầu đề xuất.

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị đo</b>	<b>Yêu cầu</b>
<b>I</b>	<b>Yêu cầu chung</b>		
1	Hãng sản xuất		Nêu rõ
2	Nước sản xuất		Nêu rõ
3	Năm sản xuất		Từ năm 2024 đến nay
4	Mã hiệu		Nêu rõ
5	Loại		Tủ dạng Compact
6	Bố trí ngăn lộ		02 ngăn lộ dao cắt tải lộ đến và 01 ngăn lộ bảo vệ MBA
7	Kích thước		
	Cao	mm	$\leq 1500$
	Dài	mm	$\leq 1200$
	Sâu	mm	$\leq 760$
<b>II</b>	<b>Phần tủ RMU</b>		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu nguyên khối (Compact type)
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)
4	Số pha		3 pha
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái
6	Yêu cầu về mở rộng; phía cần mở rộng (bên phải, hoặc bên trái, hoặc cả 2 bên).		Không mở rộng
7	Vỏ bọc bên ngoài ( <i>enclosure</i> )		Không
8	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Có dự phòng để lắp kết nối Scada trong tương lai
9	Ngăn chứa đầy khí ( <i>gas-filled compartment</i> ):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems)
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu)		IP 65
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF <sub>6</sub> ).

9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Theo yêu cầu chung
9.5	Trang bị cơ cấu phòng nổ		Có
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 24$
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp (50 Hz):		
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	$\geq 50$
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.	kV	$\geq 60$
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s) (BIL):		
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	$\geq 125$
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.	kVp	$\geq 145$
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	$\geq 630$
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính ( $I_k$ )	kArms	$\geq 20$
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (tk)	giây	$\geq 1$
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính ( $I_p$ )	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện $I_k$ đã lựa chọn).
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU		IAC: AFL không hạn chế tiếp cận ngắn tủ từ mặt trước, hai mặt bên
20	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa chốt (padlocking).		Theo yêu cầu chung
<b>III</b>	<b>Phụ kiện kèm theo</b>		Theo yêu cầu chung
<b>IV</b>	<b>Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật</b>		Theo yêu cầu chung
<b>A</b>	<b>Ngăn CDPT</b>		
<b>I</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU</b>		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200

2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2
<b>II</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly</b>		
1	Hãng sản xuất		Nêu rõ
2	Nước sản xuất		Nêu rõ
3	Năm sản xuất		Từ năm 2024 đến nay
4	Mã hiệu		Nêu rõ
5	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103
6	Số cực		3
7	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
8	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	$\geq 630$
9	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	$\geq 1.000$ (M1)
10	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3
11	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):		
11.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	$\geq 1.000$ (M0)
11.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)
<b>III</b>	<b>Phụ kiện kèm theo</b>		
1	Bộ báo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu chung
2	Bộ báo sự cố (FPI)		Theo yêu cầu chung
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện		Không
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.		Theo yêu cầu chung
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu chung
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa ( <i>áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA</i> ).		Không
<b>B</b>	<b>Ngăn CDPT kèm chì</b>		
<b>I</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU</b>		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2

<b>II</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly</b>		
1	Hãng sản xuất		Nêu rõ
2	Nước sản xuất		Nêu rõ
3	Năm sản xuất		Từ năm 2024 đến nay
4	Mã hiệu		Nêu rõ
5	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105
6	Số cực		3
7	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
8	Liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.
9	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	$\geq 200$
10	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	$\geq 1.000$ (M1)
11	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
12	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):		
12.1	<i>Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác</i>		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.
12.2	<i>Số lần đóng cắt cơ khí</i>	Lần	$\geq 1.000$ (M0)
12.3	<i>Độ bền điện tối thiểu (class E)</i>		E2 (hoặc tương đương E2)
<b>III</b>	<b>Phụ kiện kèm theo</b>		
1	Bộ báo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu chung
2	Cầu chì		Không
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Không
4	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu chung
5	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa ( <i>áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA</i> ).		Không

**V. Các bản vẽ**

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

<b>STT</b>	<b>Ký hiệu</b>	<b>Tên bản vẽ</b>	<b>Phiên bản/ngày phát hành</b>
1			
2			
...			