

## Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

### Chương V. Yêu cầu về kỹ thuật

#### 1. Giới thiệu chung về dự án và gói thầu

- Phạm vi cung cấp hàng hóa

STT	Danh mục hàng hóa	Ký mã hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Mô tả hàng hoá
1	Cáp ngầm lõi đồng 3x240mm <sup>2</sup> -24kV - chống thấm nước, màn chắn băng đồng.		Mét	19.500	Chi tiết thông số kỹ thuật xem Phụ lục III - Quy cách kỹ thuật, trong HSMT

- Các dịch vụ liên quan

STT	Mô tả dịch vụ	Khối lượng mời thầu	Đơn vị tính	Địa điểm thực hiện dịch vụ	Ngày hoàn thành dịch vụ
	Dịch vụ bảo hành và các dịch vụ khác được yêu cầu tại Phụ lục II – Yêu cầu kỹ thuật chung, trong E-HSMT.				
1	Cáp ngầm lõi đồng 3x240mm <sup>2</sup> -24kV - chống thấm nước, màn chắn băng đồng.	19.500	Mét	Tại thành phố Hồ Chí Minh	Từ ngày hàng hóa được nghiệm thu đến hết thời điểm cam kết bảo hành của nhà thầu, cũng như các yêu cầu khác được nêu tại Phụ lục II - Yêu cầu kỹ thuật chung, trong E-HSMT.

- Biểu tiến độ cung cấp

STT	Danh mục hàng hóa	Đơn vị	Số lượng tổng	Số lượng, tiến độ giao hàng cho mỗi đợt	
				Đợt 1 90 ngày	Đợt 2 150 ngày
1	Cáp ngầm lõi đồng 3x240mm <sup>2</sup> -24kV - chống thấm nước, màn chắn băng đồng.	Mét	19.500	9.500	10.000

## **2. Yêu cầu về kỹ thuật**

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

+ Yêu cầu về kỹ thuật chung: xem chi tiết tại Phụ lục II - Yêu cầu kỹ thuật chung;

+ Yêu cầu về kỹ thuật cụ thể đối với hàng hóa thuộc phạm vi cung cấp của gói thầu: xem chi tiết tại Phụ lục III – Quy cách kỹ thuật.

- Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các nội dung yêu cầu chào thầu trong Bảng thông tin về thiết bị chào thầu và Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật. Bảng thông tin về thiết bị chào thầu và Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật của hàng hóa và các dịch vụ liên quan phải đầy đủ các hạng mục và đáp ứng yêu cầu của E-HSMT như quy định tại Phụ lục III - Quy cách kỹ thuật.

- Nhà thầu phải chào đầy đủ thiết bị, phụ kiện, dịch vụ (nếu có), như mô tả trong phần yêu cầu kỹ thuật của E-HSMT được quy định tại Phụ lục III – Quy cách kỹ thuật.

- Hàng hóa được cung cấp phải đảm bảo mới 100%, chưa qua sử dụng. Hàng hoá phải đáp ứng thời gian kể từ ngày xuất xưởng đến ngày giao hàng không quá 12 tháng. Trường hợp hàng hóa được sản xuất trước ngày ký hợp đồng, khi giao hàng phải kèm theo văn bản của nhà sản xuất xác nhận chất lượng và tất cả các thông số kỹ thuật của lô hàng đã sản xuất trước đó hoàn toàn đáp ứng quy định của hợp đồng.

- Những mẫu thử nghiệm nghiệm thu bị hư hỏng hay biến dạng không được tính vào số lượng giao hàng.

## **3. Các yêu cầu khác:**

Các VTTB sau khi được mua sắm, lắp đặt trên lưới điện sẽ tiếp tục được đánh giá chất lượng theo quy định của EVN trong quá trình vận hành, bao gồm cả giai đoạn bảo hành và sau bảo hành.

## **4. Bản vẽ:**

Nhà thầu phải cung cấp hoặc đáp ứng đầy đủ trong E-HSMT các nội dung, tài liệu như yêu cầu trong Phụ lục III - Quy cách kỹ thuật, E-HSMT.

## **5. Kiểm tra và thử nghiệm:**

Yêu cầu về thử nghiệm nghiệm thu: xem chi tiết tại Phụ lục IV – Thử nghiệm nghiệm thu.

## **Phụ lục II.**

### **Yêu cầu kỹ thuật chung**

#### **Áp dụng cho các gói thầu mua sắm cấp ngân trung thể các loại thuộc kế hoạch VTTB mua sắm tập trung năm 2026**

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

Trong hồ sơ dự thầu, nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các tài liệu sau đây (xem tiêu chí đánh giá về kỹ thuật để biết yêu cầu về các tài liệu này):

(1) Bảng mô tả đặc tính kỹ thuật như yêu cầu trong hồ sơ mời thầu - phần Quy cách kỹ thuật với đầy đủ tất cả các thông số kỹ thuật của vật tư thiết bị chào thầu để có thể so sánh với thông số kỹ thuật quy định trong hồ sơ mời thầu.

(2) Catalog của nhà sản xuất về vật tư thiết bị chào thầu.

(3) Văn bản cam kết của nhà thầu đáp ứng các nội dung sau:

##### **(3.1) Cam kết về bảo hành:**

- Thời hạn bảo hành kể từ khi hàng hóa được nghiệm thu  $\geq 3$  năm (36 tháng).

- Nhà thầu phải đảm bảo phối hợp giải quyết bảo hành trong vòng 05 ngày làm việc khi nhận được văn bản đề nghị của người mua.

- Nhà thầu phải đảm bảo cơ sở dự phòng số lượng hàng hóa của mỗi chủng loại khi có yêu cầu từ người mua.

- Nhà thầu phải đảm bảo phối hợp thực hiện ngay khi người mua có yêu cầu tham gia chứng kiến, xác nhận, điều tra sự cố liên quan đến hàng hóa chào thầu

##### **(3.2) Cam kết về tiến độ cung cấp hàng hóa:**

- Phải đảm bảo cung cấp hàng hóa đáp ứng tiến độ yêu cầu trong hồ sơ mời thầu.

- Phải đảm bảo vật tư thiết bị giao hàng đáp ứng thời gian kể từ ngày xuất xưởng đến ngày giao hàng không quá 12 tháng.

##### **(3.3) Cam kết về đối chiếu tài liệu:**

Cam kết sẵn sàng cung cấp bản gốc hoặc bản sao chứng thực theo quy định của hồ sơ năng lực của nhà thầu để Bên mời thầu kiểm tra đối chiếu với các hồ sơ, tài liệu nhà thầu kê khai/nộp trên mạng ở bước đối chiếu tài liệu:

- Biên bản thử nghiệm của các hạng mục thử nghiệm điển hình,
- Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO của nhà sản xuất.

Trong trường hợp các tài liệu của nhà sản xuất đối với hàng hóa có xuất xứ từ nước ngoài mà Nhà sản xuất có lý do không thể nộp bản gốc hoặc bản sao chứng thực theo quy định khi tham dự thầu thì trong hồ sơ dự thầu nhà thầu phải cung cấp thêm văn bản của nhà sản xuất xác nhận tài liệu dự thầu là bản sao chụp từ bản gốc và Nhà sản xuất cam kết sẵn sàng làm việc với Chủ đầu tư/Bên mời thầu để xác minh tài liệu nếu được yêu cầu.

(4) Biên bản thử nghiệm của các hạng mục thử nghiệm điển hình.

(5) Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO của nhà sản xuất.

## **2. Yêu cầu về cung cấp tài liệu kỹ thuật trước khi giao hàng:**

a. Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư đầy đủ bản chính của các tài liệu sau:

(1) Biên bản thử nghiệm thường xuyên (xuất xưởng):

- Biên bản thử nghiệm thường xuyên phải do chính nhà sản xuất thực hiện trên mỗi sản phẩm trước khi xuất xưởng.
- Có đầy đủ các hạng mục và kết quả thử nghiệm đáp ứng quy định trong hồ sơ mời thầu tại phần Quy cách kỹ thuật.

(2) Giấy chứng nhận chất lượng và số lượng :

- Giấy chứng nhận chất lượng và số lượng phải do chính nhà sản xuất thực hiện.
- Nhà sản xuất phải chứng nhận toàn bộ các vật tư thiết bị cung cấp theo hợp đồng chưa qua sử dụng và có chất lượng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật quy định trong hợp đồng.

(3) Giấy chứng nhận bảo hành.

(4) Hướng dẫn sử dụng bằng tiếng Việt và tiếng Anh (nếu là vật tư ngoại nhập).

(5) Bản vẽ lắp đặt vật tư thiết bị (nếu có phần lắp đặt vật tư thiết bị) do nhà sản xuất phát hành.

(6) Hướng dẫn chi tiết công tác bảo quản, vận chuyển, quy trình lắp đặt, thí nghiệm đóng điện vật tư thiết bị sau khi lắp đặt.

(7) Hướng dẫn vận hành vật tư thiết bị trong điều kiện bình thường, xử lý những bất thường; cảnh báo những chế độ vận hành không bình thường làm

ảnh hưởng đến chất lượng, tuổi thọ vật tư thiết bị (có phân loại mức độ ảnh hưởng do các chế độ vận hành không bình thường khác nhau gây ra).

(8) Hướng dẫn chi tiết về tần suất, hạng mục kiểm tra, giám sát, theo dõi những chỉ thị, biểu hiện trên vật tư thiết bị để phát hiện kịp thời sự bất thường, nguy cơ hư hỏng của vật tư thiết bị.

(9) Hướng dẫn công tác thí nghiệm (định kỳ theo từng giai đoạn từ khi bắt đầu đưa vật tư thiết bị vào vận hành, các hạng mục thí nghiệm phải thực hiện), các thông số và cách đánh giá để đảm bảo thiết bị đủ tiêu chuẩn vận hành tin cậy.

(10) Hướng dẫn công tác bảo dưỡng định kỳ để đảm bảo vật tư thiết bị đáp ứng vận hành đúng các chức năng.

(11) Nêu những yêu cầu về đào tạo, trang bị cần để vận hành, thí nghiệm, kiểm tra, giám sát, bảo dưỡng, sửa chữa vật tư thiết bị; nêu khuyến cáo những linh phụ kiện cần dự phòng và điều kiện thay thế.

b. Tiến độ cung cấp và xem xét tài liệu:

- Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư các tài liệu trước khi giao hàng để Chủ đầu tư xem xét và có ý kiến.

- Tiến độ cung cấp tài liệu của Nhà thầu và phúc đáp của Chủ đầu tư:

- + Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư các tài liệu kỹ thuật trước ngày giao hàng lần đầu tiên 07 ngày.

- + Chủ đầu tư phải phúc đáp bằng văn bản trong vòng 07 ngày kể từ ngày nhận được văn bản của Nhà thầu.

- Nếu bất kỳ Biên bản thử nghiệm thường xuyên nào không đáp ứng các yêu cầu qui định trong hợp đồng, Chủ đầu tư có quyền từ chối nhận các sản phẩm tương ứng với Biên bản thử nghiệm thường xuyên không đạt yêu cầu, bất kỳ một sự hiệu chỉnh nào trên Biên bản thử nghiệm thường xuyên đã được cung cấp cho Chủ đầu tư đều không chấp nhận và Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp hàng hóa khác đạt chất lượng để thay thế, mọi chi phí liên quan do bên bán chi trả.

### **3. Yêu cầu về tài liệu kỹ thuật kèm theo hàng hóa khi giao hàng:**

Đính kèm theo hàng hóa khi giao hàng, Bên bán phải cung cấp bản chụp các tài liệu sau:

(1) Biên bản thử nghiệm thường xuyên;

(2) Giấy chứng nhận chất lượng và số lượng;

(3) Giấy chứng nhận bảo hành sản phẩm;

(4) Tài liệu hướng dẫn sử dụng và bảo trì bằng tiếng Việt và tiếng Anh (nếu là vật tư ngoại nhập).

**Phụ lục III.**

**Quy cách kỹ thuật**

**Áp dụng cho các gói thầu mua sắm cáp ngầm trung thế các loại thuộc kế hoạch VTTB mua sắm tập trung năm 2026**

**1. Cáp ngầm 22kV - 3 lõi loại chống thấm nước có màn chắn sợi đồng:**

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu chào các thông số này ở cột bên cạnh	
2	Nước sản xuất		

**2. Cáp ngầm 22kV – 3 lõi loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng:**

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu chào các thông số này ở cột bên cạnh	
2	Nước sản xuất		

h

---

**CẤP NGÀM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẤM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

---

**I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG**

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với cáp ngầm 22(24) kV loại 3 lõi đồng, chống thấm nước, màn chắn băng đồng, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

**II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:**

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.

6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.

7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

10. 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.

11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.

12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan

**CẤP NGÃM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THÂM NƯỚC, MÀN CHẤN BĂNG ĐỒNG**

khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

13. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.

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

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 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. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

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

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

---

**CÁP NGẦM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẨM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

---

**3. Chứng chỉ chất lượng**

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

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

**IV. YÊU CẦU CHUNG**

**1. Cấu trúc cáp**

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

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

**2. Công nghệ sản xuất:**

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

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

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

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

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

**CÁP NGÀM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẨM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

- Chiều dài cáp tham khảo:

+ cáp 3x50, 3x95: 500m

+ cáp 3x240: 250m

**V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT**

1. Ruột dẫn điện:

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

b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng 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]
	Đồng	Đồng
50	6	0,387
95	15	0,193
240	34	0,0754

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa ( $t_n$ ) đối với cáp 12,7/22kV: 5,5mm

**CÁP NGÀM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẤM NƯỚC, MÀN CHẮN BẰNG ĐỒNG**

- Chiều dày nhỏ nhất ( $t_{\min}$ ) không được thấp hơn  $t_{\min} \geq 0,9 t_n - 0,1$
- Chiều dày lớn nhất ( $t_{\max}$ ) phải đáp ứng  $(t_{\max} - t_{\min}) / t_{\max} \leq 0,15$

Ghi chú:  $t_{\max}$  và  $t_{\min}$  được đo ở cùng một mặt cắt ngang.

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

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

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

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 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.

**CÁP NGẦM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẨM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

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.

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:

---

**CÁP NGÀM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THÂM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

---

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

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

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

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

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

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

**7. Áo giáp:**

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

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

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

- Vật liệu:

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

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
--	---

**CÁP NGẦM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẤM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	10	0,8
10	15	1,25
15	25	1,6
25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

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

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

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

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa 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

**CÁP NGÀM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THÂM NƯỚC, MÀN CHẤN BẰNG ĐỒNG**

	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 loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.

c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm 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: Cáp điện áp "12,7/22kV" + 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 -" + "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.

**CẤP NGẦM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THÂM NƯỚC, MÀN CHẶN BĂNG ĐỒNG**

- 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.

**VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể	
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể	
3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể	
	<b>A. Điều kiện chung:</b>		
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị		
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C	
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm cực đại	100%	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m	
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan		
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện		
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây	
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24	
	Tần số (Hz)	50	
6.	3. Chứng chỉ chất lượng		

**CÁP NGẦM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẨM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng	
	<b>B. Yêu cầu chung:</b>		
7.	<p>1. Cấu trúc cáp</p> <p>Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:</p> <p>a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.</p> <p>b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.</p> <p>c. Lớp cách điện.</p> <p>d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại</p> <p>e. Chất độn</p> <p>f. Lớp bọc bên trong (inner covering).</p> <p>g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).</p> <p>h. Áo giáp.</p> <p>i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	

**CÁP NGÀM 22kV 3 LỖ ĐỒNG**  
**CHỐNG THẨM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
8.	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.	Đáp ứng	
9.	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.	Đáp ứng	
	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.	Đáp ứng	
	Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.	Đáp ứng	
	Chiều dài cáp tham khảo: + cáp 3x50, 3x95: 500m + cáp 3x240: 250m		
	Chiều dài cáp trong mỗi bành (m)	Nhà thầu nêu cụ thể	
	<b>C. Đặc tính kỹ thuật của cáp</b>		
10.	1. Ruột dẫn điện:		

**CẤP NGÀM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẤM NƯỚC, MÀN CHẤN BĂNG ĐỒNG**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	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.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:	Đáp ứng	
	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	6 15 34	
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [ $\Omega$ /km] tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	0,387 0,193 0,0754	
	Đường kính ruột dẫn điện[mm]: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép trong điều kiện làm việc bình thường và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC) ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90°C 90°C	
11.	2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:		

**CẤP NGẦM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẤM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	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.	Đáp ứng	
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện (mm)	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường ngoài lớp màn chắn lõi [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
12.	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.	Đáp ứng	
	b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. Chiều dày cách điện:		
	- Danh nghĩa ( $t_n$ ) đối với cấp 12,7/22kV:	5,5 mm	
	- Chiều dày nhỏ nhất ( $t_{min}$ ) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$	Đáp ứng	
	- 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.	Đáp ứng  Đáp ứng  Đáp ứng	

**CÁP NGÀM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THÂM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

TT	Hạng mục	Yêu cầu		Chào thầu	
	d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:				
	Điện áp định mức	12,7 kV ( $U_0$ )/22 kV			
	Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV			
	Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$ : - Thử nghiệm điển hình - Thử nghiệm thường xuyên	05 pC 10 pC			
	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: - Thử nghiệm thường xuyên - Thử nghiệm điển hình	3,5 $U_0$ trong 05 phút 4 $U_0$ trong 04 giờ			
	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV			
	e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:	Làm việc bình thường	Ngăn mạch (thời gian tối đa 5s)	Làm việc bình thường	Ngăn mạch (thời gian tối đa 5s)
	Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90°C	250°C		
	Caos etylen propylen (EPR)	90°C	250°C		
	Đường kính ngoài lớp cách điện [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể			
13.	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.	Đáp ứng			

**CẤP NGÀM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẤM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	b. Lớp phi kim loại phải được đùn trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.	Đáp ứng	
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của cách điện	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường kính ngoài màn chắn bán dẫn của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	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	Đáp ứng	
	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.	Đáp ứng	
	e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng	

**CÁP NGẦM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHÔNG THẨM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	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.	Đáp ứng	
	Đường kính ngoài màn chắn kim loại của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.	Đáp ứng	
	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.	Đáp ứng	
14.	5. Lớp bọc bên trong và chất độn:	Nhà thầu trình bày cụ thể có lớp bọc bên trong hay sử dụng lớp bọc phân cách thay cho lớp bọc bên trong như quy định tại mục 6. lớp bọc phân cách, khoản b “Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong”.	

**CÁP NGẦM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THÂM NƯỚC, MÀN CHẤN BẰNG ĐỒNG**

a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	
b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.		Đáp ứng	
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.		Đáp ứng	
Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong		Nhà thầu nêu cụ thể	
Vật liệu sử dụng làm chất độn		Nhà thầu nêu cụ thể	
d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong: Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi:			
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng		
	25 mm	1,0 mm	
25 mm	35 mm	1,2 mm	
35 mm	45 mm	1,4 mm	
45 mm	60 mm	1,6 mm	
60 mm	80 mm	1,8 mm	
80 mm		2,0 mm	
Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi của cáp:			
	50mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể	
	95mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể	
	240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể	
Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp:			
	50mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể	
	95mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể	
	240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể	

**CẤP NGẦM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẨM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

	Đường kính ngoài lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
15.	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.	Đáp ứng	
	b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	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.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	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.	Đáp ứng	
	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.	Đáp ứng	
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	

**CÁP NGẦM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẤM NƯỚC, MÀN CHẤN BẰNG ĐỒNG**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. 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).	Đáp ứng	
16.	7. Áo giáp:		
	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường kính dưới lớp áo giáp đối với cáp: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:		
	- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.	Đáp ứng	
	- Vật liệu:		
	+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.	Đáp ứng	

**CÁP NGẦM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẨM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.	Đáp ứng	
	- Kích thước danh nghĩa của dây:		
	+ Dây tròn làm áo giáp:		
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp:		
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
		10 mm	0,8 mm
	10 mm	15 mm	1,25 mm
	15 mm	25 mm	1,6 mm
	25 mm	35 mm	2,0 mm
	35 mm	60 mm	2,5 mm
	60 mm		3,15 mm
	Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.	Đáp ứng	
	+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dệt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dệt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dệt.	Đáp ứng	
	Chiều dày dây dệt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.	Đáp ứng	

**CÁP NGẦM 22kV 3 LỖ ĐỒNG**  
**CHỐNG THẤM NƯỚC, MÀN CHẤN BẰNG ĐỒNG**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu	
	- Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp [mm]: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể		
	d. 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.	Đáp ứng		
	- 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.	Nhà thầu nêu cụ thể		
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.	Đáp ứng		
	- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:			
	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

**CẤP NGÃM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẨM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau: + Băng quấn bằng thép: + Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm	0,2 - 0,5 - 0,8 mm 0,5 - 0,8 mm	
	Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.	Đáp ứng	
	- Chiều dày của dải băng làm áo giáp đối với cấp [mm]: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
17.	8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:		
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cấp [mm]: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	a. Cấp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng	
	b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.	Đáp ứng	
	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.	Đáp ứng	

**CÁP NGẦM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẤM NƯỚC, MÀN CHẶN BĂNG ĐỒNG**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 50mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 240mm <sup>2</sup>	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	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.	Đáp ứng	
	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.	Đáp ứng	
	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" + 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 -" + "3x" + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm <sup>2</sup> ] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.	Đáp ứng	
	h. 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.	Đáp ứng	

**CẤP NGÀM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẨM NƯỚC, MÀN CHẤN BĂNG ĐỒNG**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	- Mỗi bánh cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bánh, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.	Đáp ứng	

## VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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 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>o</sub>).
- c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U<sub>o</sub> trong 05 phút).
- d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

### 2. Thử nghiệm điển hình (type test):

#### a. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U<sub>o</sub>) phải được ghi lại.

- Đo tgδ.

- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U<sub>o</sub>) phải được ghi lại.

- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U<sub>o</sub> trong 15 phút).

- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U<sub>o</sub>).

#### b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.

- Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.

---

**CÁP NGẦM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẤM NƯỚC, MÀN CHẮN BĂNG ĐỒNG**

---

- 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.

**VIII. TÀI LIỆU THAM KHẢO:**

1. QCVN QTĐ-5: 2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện.
2. Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương); và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
3. Thông tư số 21/2007/TT-BKHCN ngày 28/9/2007 của Bộ Khoa học Công nghệ ban hành về việc Hướng dẫn về xây dựng và áp dụng tiêu chuẩn; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
4. Thông tư số 29/2011/TT-BKHCN ngày 15/11/2011 của Bộ Khoa học Công nghệ ban hành về việc Sửa đổi, bổ sung một số quy định của Thông tư số 21; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
5. Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18/11/2015 của Bộ Công Thương ban hành về Quy định hệ thống điện phân phối; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
6. Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009 của Bộ Công Thương ban hành về Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.

---

**CÁP NGẦM 22kV 3 LỖI ĐỒNG**  
**CHỐNG THẨM NƯỚC, MÀN CHẶN BẰNG ĐỒNG**

---

7. IEC 60502-2:2014: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ( $U_m=1,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m=36$  kV) – Part 2 – Cables for rated voltages from 6 kV ( $U_m=7,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m=36$  kV).

8. IEC 60502-4:2010: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV up to 30kV – Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6kV up to 30kV.

9. IEC 60840-2020: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 30 kV ( $U_m = 36$  kV) up to 150 kV ( $U_m = 170$  kV) – Test methods and requirements.

10. IEC 60228:2004: Conductors of insulated cables.

11. IEEE 1142-2009: IEEE Guide for the selection, testing, application, and installation of cables having radial-moisture barriers and/or longitudinal water blocking.

12. VDE 0278-1: Power cable accessories with nominal voltages up to 30 kV ( $U_m$  up to 36 kV) – requirements and test methods.

13. TCVN 5935-2:2013: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện đùn cho điện áp danh định từ 1kV ( $U_m=1,2$ kV) đến 30kV ( $U_m=36$ kV)- phần 2: Cáp đùn cho điện áp danh định từ 6kV ( $U_m=7,2$ kV) đến 30kV ( $U_m=36$ kV).

14. Quyết định 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.



## **Phụ lục IV.**

### **Thử nghiệm nghiệm thu**

#### **Áp dụng cho các gói thầu mua sắm cáp ngầm trung thế các loại thuộc kế hoạch VTTB mua sắm tập trung năm 2026**

#### **A. Quy định chung:**

(1) Trong quá trình thực hiện hợp đồng, chủ đầu tư và nhà thầu sẽ thống nhất chọn một trong các đơn vị thử nghiệm độc lập với nhà thầu, có năng lực và tư cách pháp nhân (Công ty Thí nghiệm Điện lực TP.HCM, Quatest 1, Quatest 2, Quatest 3,...) để thử nghiệm nghiệm thu, làm cơ sở nghiệm thu hợp đồng giữa Chủ đầu tư và nhà thầu.

(2) Việc thử nghiệm nghiệm thu sẽ được thực hiện cho từng đợt giao hàng. Số mẫu thử nghiệm và các hạng mục thử nghiệm được quy định tại mục B.

(3) Mẫu thử nghiệm được chọn ngẫu nhiên từ lô hàng với sự chứng kiến giữa đại diện chủ đầu tư, nhà thầu và đơn vị thử nghiệm. Những mẫu thử nghiệm bị hư hỏng hay biến dạng không được tính vào số lượng giao hàng.

(4) Chủ đầu tư sẽ phát hành văn bản nghiệm thu hàng hóa sau khi có biên bản thử nghiệm với kết quả đạt yêu cầu theo quy định của hợp đồng.

(5) Toàn bộ chi phí liên quan đến công tác thử nghiệm nghiệm thu do nhà thầu chi trả.

#### **B. Số mẫu thử nghiệm và các hạng mục thử nghiệm:**

1. Số mẫu thử nghiệm cho mỗi đợt giao hàng:

- Mỗi loại cáp ngầm khác nhau về xuất xứ (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất), số lõi dẫn điện, tiết diện, loại màn chắn (băng đồng hay sợi đồng) đều phải lấy mẫu thử nghiệm nghiệm thu.
- Số mẫu thử nghiệm: 01 mẫu cáp dài 6m/mỗi loại.

2. Các hạng mục thử nghiệm cho mỗi mẫu thử nghiệm:

- Kiểm tra ruột dẫn điện:
  - + Số tao đồng
  - + Điện trở một chiều của ruột dẫn điện ở 20°C
  - + Đường kính của ruột dẫn

- Đo chiều dày của lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- Đo chiều dày của cách điện
- Đo chiều dày của lớp màn chắn bán dẫn của lớp cách điện
- Đo kích thước của màn chắn kim loại
- Đo chiều dày lớp vỏ bọc phân cách
- Đo kích thước của lớp áo giáp
- Đo chiều dày lớp vỏ bọc ngoài
- Thử nóng cho cách điện (hot set tests)
- Thử nghiệm bóc vỏ lớp màn chắn bán dẫn của cách điện .
- Thử nghiệm chống thấm nước (áp dụng đối với cáp chống thấm nước).
- Thử phóng điện cục bộ ở 22 kV (1,73U<sub>o</sub>).
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 50,8 kV (4U<sub>o</sub>) trong 04 giờ.