



CÔNG TY CP TƯ VẤN  
XÂY DỰNG IN.CI.VI

VPGD: Tầng 2 tòa nhà số 186  
đường 30 tháng 4, TP Đà Nẵng

Tel: 0903535717 Email: Incivi.dng@gmail.com

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Đà Nẵng, ngày 23 tháng 12 năm 2025

# BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT



## TẬP I: THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG

### QUYỂN I.3: CHỈ DẪN KỸ THUẬT

(Theo quyết định phê duyệt số 1702/QĐ-PCTĐ ngày 11/12/2025)

TÊN CÔNG TRÌNH : NÂNG CẤP, CẢI TẠO LƯỚI ĐIỆN TRUNG HẠ THỂ  
VÀ TRẠM BIẾN THỂ KHU VỰC 02 PHƯỜNG HIỆP  
PHÚ, TÂN PHÚ THÀNH PHỐ THỦ ĐỨC NĂM 2026  
(KHU VỰC 2)

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: PHƯỜNG TĂNG NHƠN PHÚ, TP. HCM

CHỦ ĐẦU TƯ : CÔNG TY ĐIỆN LỰC THỦ ĐỨC

TỔ CHỨC TƯ VẤN : CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG IN.CI.VI

Chủ nhiệm thiết kế : Đoàn Ngọc Thuận

Thiết kế : Nguyễn Lê Nhật Tùng

CHỦ ĐẦU TƯ  
CÔNG TY ĐIỆN LỰC THỦ ĐỨC  
KT. GIÁM ĐỐC  
PHÓ GIÁM ĐỐC



TRẦN QUỐC THẮNG

TỔ CHỨC TƯ VẤN  
KT. GIÁM ĐỐC  
PHÓ GIÁM ĐỐC



ĐOÀN NGỌC THUẬN

## NỘI DUNG VÀ BIÊN CHẾ HỒ SƠ



Công trình: “**Nâng cấp, cải tạo lưới điện trung hạ thế và trạm biến thế khu vực 02 phường Hiệp Phú, Tân Phú thành phố Thủ Đức năm 2026 (khu vực 2)**” được Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng IN.CI.VI lập hồ sơ Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKTKT), để chuẩn bị thực hiện công trình vào năm 2026.

Hồ sơ được biên chế thành 04 tập như sau:

Tập I: Thuyết minh – Tổ chức xây dựng

Quyển I.1 : Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật

Quyển I.2 : Tổ chức xây dựng

**Quyển I.3 : Chỉ dẫn kỹ thuật**

Tập II: Các Bản vẽ

Tập III: Dự toán và phân tích kinh tế - tài chính

Tập IV: Quy trình bảo trì công trình

## CHƯƠNG 1: THUYẾT MINH CHỈ DẪN KỸ THUẬT

### **I. Mô tả công việc:**

Công trình: “Nâng cấp, cải tạo lưới điện trung hạ thế và trạm biến thế khu vực 02 phường Hiệp Phú, Tân Phú thành phố Thủ Đức năm 2026 (khu vực 2)” nhằm:

- Thực hiện Kế hoạch giảm tỉ lệ điện dùng để truyền tải và phân phối Công ty Điện lực Thủ Đức. Đồng thời theo nghị quyết Đại hội Đảng bộ Công ty Điện lực Thủ Đức lần thứ III, nhiệm kỳ 2020 – 2025 về lộ trình giảm tổn thất điện năng 2020-2025 đã được báo cáo Tổng công ty thông qua, cụ thể:

+ Năm 2022, dự kiến tỷ lệ tổn thất  $\leq 2,88\%$ . Tổn thất kỹ thuật trên lưới hạ thế 3,57%.

+ Năm 2023, dự kiến tỷ lệ tổn thất  $\leq 2,79\%$ . Tổn thất kỹ thuật trên lưới hạ thế 3,29%.

+ Năm 2024, tỷ lệ tổn thất  $\leq 2,73\%$ . Tổn thất kỹ thuật trên lưới hạ thế 3,14%.

- Bên cạnh đó, dự án được thực hiện nhằm mục đích nâng cấp và phát triển lưới điện theo quy hoạch đáp ứng đầy đủ, chất lượng nhu cầu sử dụng điện của khách hàng; kiện toàn lưới điện đảm bảo đáp ứng các tiêu chí vận hành lưới điện.

- Giảm tổn thất điện năng lưới điện hạ thế trên địa bàn khu vực 2 (phường Hiệp Phú, Tân Phú cũ), phường Tăng Nhơn Phú, đảm bảo các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật.

### **🔧 Quy mô công trình:**

#### **A. Phần chuyên điện:**

##### **- Phần lưới trung thế:**

+ Lắp mới LBFCA 24kV - 200A:	12 cái.
+ Lắp mới LA 18kV 10kA:	12 cái.
+ XDM lưới trung thế nổi 3ACV95-bọc 24kV+AC70:	54 mét.
+ XDM lưới trung thế ngầm 2x3M50- XLPE-24kV:	676 mét.
+ XDM lưới trung thế ngầm 1x3M50- XLPE-24kV:	41 mét.
+ Dựng trụ BTLT 14m đơn:	01 trụ.
+ Dựng trụ BTLT 14m đôi:	05 trụ.
+ Dựng trụ BTLT 14m đôi (02 khúc)	04 trụ.

##### **- Trạm biến thế:**

+ XDM TBT trụ ghép công suất 400kVA:	11 trạm.
+ XDM TBT trụ ghép công suất 250kVA:	01 trạm.
+ XDM TBT trụ ghép công suất 250kVA (máy điện lực cấp):	09 trạm.
+ XDM TBT trụ thép công suất 250kVA (máy điện lực cấp):	01 trạm.
+ Lắp mới FCO 100A:	27 cái.
+ Lắp mới LA 18kV 10kA:	27 cái.
+ Lắp mới tủ điện hạ thế hợp bộ (gồm 01 MCCB 3P 600A + 04 MCCB 3P 250A)	09 bộ.
+ Lắp bổ sung tủ điện hạ thế hợp bộ (gồm 01 MCCB 3P 600A + 04 MCCB 3P 250A)	13 bộ.

##### **- Phần lưới hạ thế:**

+ Cải tạo, kéo mới lộ ra hạ thế cáp ABC 4x95mm <sup>2</sup> :	5.559 mét.
+ Kéo mới lộ ra hạ thế cáp 3A240mm <sup>2</sup> +A120mm <sup>2</sup> :	129 mét.
+ Lắp mới tụ bù hạ thế 3 pha 20kVAr:	10 bộ.
+ Lắp mới hộp domino 9 cực	80 bộ.
+ Dựng trụ BTLT 8m đơn (02 khúc):	10 trụ.
+ Dựng trụ BTLT 8,5m đơn:	85 trụ.
+ Dựng trụ BTLT 8,5m đôi:	21 trụ.
+ Dựng trụ BTLT 10m đơn:	06 trụ.

**B. Phần không chuyên điện:**

+ Đào, tái lập mương cáp BTNN 2 ống D130/100:	655 mét.
+ Đào, tái lập mương cáp BTNN 4 ống D160/125+2 ống D130/100:	23 mét.
+ Đào, tái lập mương cáp BTNN 1 ống D130/100:	41 mét.
+ Ống HDPE 160/125mm	92 mét.
+ Ống HDPE 130/100mm	1.397 mét.

**C. Phần thu hồi:**

Số TT	Tên và qui cách vật tư, thiết bị	ĐVT	Số lượng tổng	
			Tháo dỡ	Thu hồi
	<b>I/- PHẦN ĐƯỜNG DÂY NỔI TRUNG THẾ</b>			
	<b>I.1 - THIẾT BỊ</b>			
	<b>I.2 - VẬT LIỆU</b>			
1	Trụ bê tông ly tâm 12m - TC Live line	Trụ	2,00	2,00
2	Trụ bê tông (h) 10m	Cái	2,00	2,00
3	Trụ bê tông ly tâm 8,4m	Trụ	9,00	9,00
4	Trụ bê tông ly tâm 6m	Cái	9,00	9,00
5	Xà thép 175*75*8*2,4m - TC Live line	Cái	1,00	1,00
6	Xà thép 175*75*8*2,0m - TC Live line	Cái	2,00	2,00
7	Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m	Cái	2,00	2,00
8	Thanh chống thép I50 2,1m	Cái	2,00	2,00
9	Sứ đứng 24kv+ty - TC Live line	Bộ	9,00	9,00
	<b>II/- PHẦN TRẠM</b>			
	<b>II.1 - THIẾT BỊ</b>			
1	MBT 1P 100kVA 12,7/0,23-0,44kV	Máy	3,00	3,00
2	MBT 1P 25kVA 12,7/0,23-0,44kV	Máy	3,00	3,00
3	MBT 3P 250kVA 22/0,4kV	Máy	9,00	9,00
4	Biến dòng h.thế 400/5a od	Cái	30,00	30,00
	<b>II.2 - VẬT LIỆU</b>			
1	Máy cắt 3p 230/380v 250a od+thùng b.vệ	Bộ	4,00	4,00
2	Thùng cầu dao 1200*600*500	Cái	4,00	4,00
3	Tủ máy cắt hạ thế	Cái	1,00	1,00
4	Cáp đồng bọc 95mm <sup>2</sup>	Mét	60,00	60,00
	<b>III/- PHẦN HẠ THẾ</b>			

Số TT	Tên và qui cách vật tư, thiết bị	ĐVT	Số lượng tổng	
			Tháo dỡ	Thu hồi
	<b>III.1 - THIẾT BỊ</b>			
	<b>III.2 - VẬT LIỆU</b>			
1	Trụ bê tông ly tâm 8,4m	Trụ	19,00	19,00
2	Trụ bê tông ly tâm 6m 100kg	Trụ	85,00	85,00
3	Xà thép 175*75*8*2m	Cái	3,00	3,00
4	Thanh chống thép 150 2,1m	Cái	3,00	3,00
5	Hộp domino 6 cực (3 MCBs 40A + 3 MCBs 100A)	Cái	13,00	13,00
6	Cáp xoắn treo hạ thế 4x95mm <sup>2</sup> (lõi nhôm)	Mét	746,00	746,00
7	Cáp xoắn treo hạ thế 4x70mm <sup>2</sup> (lõi nhôm)	Mét	1.188,00	1.188,00
8	Cáp xoắn treo hạ thế 4x50mm <sup>2</sup> (lõi nhôm)	Mét	150,00	150,00
9	Kẹp treo cáp abc 4*95mm <sup>2</sup>	Cái	62,00	62,00
10	Kẹp ngừng cáp abc	Cái	107,00	107,00

### **Yêu cầu chung:**

Vị trí tuyến trung thế kéo mới đảm bảo khoảng cách an toàn để lắp đặt khi thi công, khi thao tác vận hành cũng như bảo trì sửa chữa, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, cũng như an toàn điện. Chọn hướng tuyến sao cho việc bố trí các tuyến dây đi dễ dàng, thuận lợi cho việc thi công cũng như bảo trì sửa chữa sau này. Không gây trở ngại giao thông, không gây ảnh hưởng đến điều kiện sống của nhân dân. Vật tư thiết bị phải đúng tiêu chuẩn kỹ thuật ngành điện.

### **II. Danh mục các tiêu chuẩn, quy chuẩn được áp dụng:**

- Quy chuẩn QCVN QTĐ-5:2009/BCT - Kiểm định Trang thiết bị hệ thống điện;
- Quy chuẩn QCVN QTĐ-6:2009/BCT - Vận hành, sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện;
- Quy chuẩn QCVN QTĐ-7:2009/BCT - Thi công các công trình điện;
- Quy chuẩn QCVN QTĐ-8:2010/BCT - Kỹ thuật điện hạ áp;
- Quy chuẩn QCVN 07:2016/BXD - Công trình hạ tầng kỹ thuật;
- Quy chuẩn QCVN 18:2021/BXD - An toàn trong xây dựng;
- Quy chuẩn QCVN 01:2021/BXD - Quy hoạch xây dựng;
- Quy chuẩn QCVN 03:2022/BXD - Phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng;
- Tiêu chuẩn TCVN 5951:1995 về hướng dẫn xây dựng sổ tay chất lượng;
- Tiêu chuẩn TCVN 4055:2012: Tổ chức thi công;
- Tiêu chuẩn TCVN 4252:2012 về Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức thi công;
- Tiêu chuẩn TCVN 4453:1995 về kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - quy phạm thi công và nghiệm thu;
- Tiêu chuẩn TCVN 2682:2020: Xi măng poóc lăng
- Tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 về cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật;
- Tiêu chuẩn TCVN 4506:2012 - Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật;
- Tiêu chuẩn TCVN 8826:2011 - Phụ gia hoá học cho bê tông;

- Tiêu chuẩn TCVN 9347:2012 - Cấu kiện bê tông và bê tông đúc sẵn - Phương pháp thử nghiệm gia tải để đánh giá độ bền, độ cứng và khả năng chống nứt;
- Tiêu chuẩn TCVN 4085:2011 - Kết cấu gạch đá .quy phạm thi công và nghiệm thu;
- Tiêu chuẩn TCVN 4447-2012 - Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Tiêu chuẩn TCVN 9115:2015 - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Tiêu chuẩn TCVN 5639-1991 - Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Tiêu chuẩn TCVN 9361:2012 - Thi công nền móng – Thi công và nghiệm thu.
- Tiêu chuẩn TCVN 1765-1975 - Thép cacbon kết cấu thông thường – Mác thép yêu cầu kỹ thuật;
- Tiêu chuẩn TCVN 5408-2007: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử;
- Tiêu chuẩn TCVN 5847 : 2016 - Cột điện bê tông cốt thép ly tâm;
- Tiêu chuẩn TCCS 38:2022/TCĐBVN - Áo đường mềm – các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế;
- Tiêu chuẩn TCCS 39:2022/TCĐBVN - Thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông;
- Tiêu chuẩn TCCS 40 : 2022/TCĐBVN - Thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng công trình giao thông;
- Tiêu chuẩn máy biến áp: TCVN 6306-1:2015; TCVN 6306-2:2006; TCVN 6306-3:2006; TCVN 6306-5:2006; TCVN 8525:2015; IEC 60076-1; IEC 60076-2; IEC 60076-5; IEC 60076-22-1;
- Tiêu chuẩn máy cắt điện cao áp: IEC 62271-100: 2012;
- Tiêu chuẩn máy cắt tự đóng lại Resloser: IEC 62271-111: 2012/ IEEE C37.60: 2012; IEC 62271-111 Ed. 3.0: 2019/ IEEE C37.60: 2018;
- Tiêu chuẩn máy cắt tải (LBS): IEC 62271-103: 2011; IEC 62271-103 Ed. 2.0:2021;
- Tiêu chuẩn máy cắt hạ áp: IEC 60898:2015; IEC 60947-1:2020; IEC 60947-2:2019;
- Tiêu chuẩn dây dẫn: TCVN 5064; TCVN 5935;
- Tiêu chuẩn cáp ngầm: IEC 60502-2:2014; IEC 60502-4:2010; IEC 60840-2020; IEC 60228:2004
- Tiêu chuẩn chống sét van: IEC 60099-4;
- Tiêu chuẩn cách điện: TCVN 7998-1; TCVN 7998-2; IEC 60383-1; IEC 60383-2; IEC 60305;
- Tiêu chuẩn cầu chì tự rơi (FCO, LBFCO): IEC 60282-2: 2008; ANSI C37.42: 2009;

### **III.Các từ ngữ trong chỉ dẫn kỹ thuật cần giải thích:**

1. Chỉ dẫn kỹ thuật là tập hợp các yêu cầu kỹ thuật dựa trên các tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia, tiêu chuẩn được áp dụng cho công trình để hướng dẫn, quy định về vật liệu, sản phẩm, thiết bị sử dụng cho công trình và các công tác thi công, giám sát, nghiệm thu công trình xây dựng.

2. Bản vẽ hoàn công là bản vẽ bộ phận công trình, công trình xây dựng hoàn thành được lập trên cơ sở bản vẽ thiết kế thi công đã được phê duyệt, trong đó thể hiện kích thước thực tế của công trình.

3. Hồ sơ hoàn thành công trình là tập hợp các tài liệu có liên quan tới quá trình đầu tư, xây dựng công trình gồm: Chủ trương đầu tư, dự án đầu tư xây dựng hoặc báo cáo kinh tế - kỹ thuật xây dựng công trình, báo cáo khảo sát xây dựng, hồ sơ thiết kế xây dựng công trình, hồ sơ quản lý chất lượng trong quá trình thi công xây dựng công trình và tài liệu khác cần được lưu lại sau khi đưa công trình vào sử dụng.

4. Thí nghiệm chuyên ngành xây dựng là các thao tác kỹ thuật nhằm xác định một hay nhiều đặc tính của vật liệu xây dựng, sản phẩm xây dựng, bộ phận công trình hoặc công trình xây dựng theo quy trình xây dựng nhất định.

5. Thí nghiệm chuyên ngành xây dựng được thực hiện bởi các phòng thí nghiệm chuyên ngành xây dựng, bao gồm: Thí nghiệm đất xây dựng, thí nghiệm nước dùng trong xây dựng; thí nghiệm vật liệu xây dựng, thí nghiệm cấu kiện, sản phẩm xây dựng; thí nghiệm kết cấu công trình xây dựng và các thí nghiệm khác.

6. Kiểm định chất lượng công trình xây dựng là hoạt động kiểm tra, xác định chất lượng hoặc nguyên nhân hư hỏng của sản phẩm xây dựng, bộ phận công trình hoặc công trình xây dựng thông qua thí nghiệm kết hợp với việc xem xét, tính toán, đánh giá bằng chuyên môn về chất lượng công trình.

7. Kiểm định chất lượng công trình xây dựng bao gồm: Kiểm định vật liệu xây dựng, sản phẩm xây dựng, cấu kiện xây dựng; kiểm định kết cấu công trình xây dựng; kiểm định công trình xây dựng và các kiểm định khác.

8. Giám định chất lượng công trình xây dựng là hoạt động kiểm định chất lượng công trình xây dựng được tổ chức thực hiện bởi cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền hoặc theo yêu cầu của cơ quan này.

**IV. Các yêu cầu chung để đảm bảo chất lượng về nguồn cung cấp vật liệu, thiết bị, chất lượng vật liệu, sự kiểm soát của nhà thầu thi công xây dựng; Cam kết của nhà thầu trong việc xử lý vật liệu, thiết bị không đảm bảo chất lượng:**

Chất lượng công việc do bên B thực hiện phải đáp ứng được các yêu cầu của bên A, phải thực hiện theo đúng thiết kế, bảo đảm sự bền vững và chính xác của các kết cấu xây dựng và thiết bị lắp đặt tuân thủ theo các quy định, quy chuẩn xây dựng, tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành của Nhà Nước và các quy trình quy phạm chuyên ngành khác liên quan, trên cơ sở áp dụng theo Luật xây dựng.

Công trình phải được thi công theo bản vẽ thiết kế (kể cả phần sửa đổi được chủ đầu tư chấp thuận), phù hợp với hệ thống quy chuẩn, tiêu chuẩn được áp dụng cho dự án và các quy định về chất lượng công trình xây dựng của Nhà Nước có liên quan; nhà thầu phải có sơ đồ và thuyết minh hệ thống quản lý chất lượng thi công, giám sát chất lượng thi công của mình.

Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư các kết quả thí nghiệm vật liệu, sản phẩm của công việc hoàn thành. Các kết quả thí nghiệm này phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm hợp chuẩn theo quy định.

Nhà thầu đảm bảo vật tư, thiết bị do Nhà thầu cung cấp có nguồn gốc, xuất xứ như dự toán báo giá của Nhà thầu.

**V. Yêu cầu về vật tư, vật liệu và thiết bị:**

(Xem phần thông số kỹ thuật trang 10)

**VI. Yêu cầu về thi công nhằm đảm bảo chất lượng kỹ thuật:**

- + Kiểm tra biện pháp thi công của Nhà thầu thi công xây dựng công trình;
- + Khi triển khai thi công công trình theo đúng thiết kế được duyệt, nếu hạng mục công việc nào thực hiện không đảm bảo hành lang an toàn lưới điện theo Nghị định 14 của Chính Phủ hay không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì tư vấn giám sát báo cho tư vấn thiết kế công trình và Bên A xem xét giải quyết mới tiếp tục thi công.
- + Kiểm tra và giám sát thường xuyên có hệ thống quá trình nhà thầu thi công xây dựng công trình triển khai các công việc tại hiện trường. Kết quả kiểm tra đều phải ghi nhật ký giám sát của Bên A và báo kết quả thi công theo mẫu.
- + Nghiệm thu công trình xây dựng theo quy định của pháp luật về quản lý chất lượng công trình xây dựng;
- + Tập hợp, kiểm tra tài liệu phục vụ nghiệm thu công việc xây dựng, bộ phận công trình, giai đoạn thi công xây dựng, nghiệm thu thiết bị, nghiệm thu hoàn thành từng hạng mục công trình xây dựng và hoàn thành công trình xây dựng;
- + Phát hiện sai sót, bất hợp lý về thiết kế đề nghị Bên A điều chỉnh hoặc yêu cầu nhà thầu thiết kế điều chỉnh;
- + Phối hợp với Bên A tổ chức kiểm định lại chất lượng bộ phận công trình, hạng mục công trình và công trình xây dựng khi có nghi ngờ về chất lượng;
- + Phối hợp với Bên A và các bên liên quan giải quyết những vướng mắc, phát sinh trong thi công xây dựng công trình.

#### **VII. Yêu cầu thí nghiệm để kiểm tra vật tư, thiết bị theo các thông số kỹ thuật:**

Kiểm tra giấy chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất, kết quả thí nghiệm của các phòng thí nghiệm hợp chuẩn và kết quả kiểm định chất lượng thiết bị của các tổ chức được cơ quan nhà nước có thẩm quyền công nhận đối với vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng, thiết bị lắp đặt cho công trình trước khi đưa vào công trình;

+ Trường hợp nghi ngờ các kết quả kiểm tra chất lượng vật liệu, thiết bị lắp đặt vào công trình do nhà thầu thi công xây dựng, nhà thầu cung cấp thiết bị thực hiện thì tư vấn giám sát báo cáo chủ đầu tư để tiến hành thực hiện kiểm tra trực tiếp vật tư, vật liệu và thiết bị lắp đặt vào công trình xây dựng.

#### **VIII. Yêu cầu về công tác hoàn thiện và bảo dưỡng.**

Nhà thầu thông báo cho Chủ đầu tư để nghiệm thu công trình không sớm hơn 03 (ba) ngày trước khi công trình được hoàn thành và sẵn sàng để bàn giao. Nếu công trình được chia thành các hạng mục, Nhà thầu có thể đề nghị nghiệm thu theo hạng mục.

Sau khi công trình đủ điều kiện để nghiệm thu, hai bên lập biên bản nghiệm thu, bàn giao công trình hoàn thành theo Hợp đồng. Nếu có những công việc nhỏ còn tồn đọng lại và các sai sót về cơ bản không làm ảnh hưởng đến việc sử dụng công trình thì những tồn đọng này được ghi trong biên bản nghiệm thu, bàn giao công trình và Nhà thầu phải có trách nhiệm hoàn thành những tồn đọng này bằng chi phí của mình.

Trường hợp công trình chưa đủ điều kiện để nghiệm thu, bàn giao; các bên xác định lý do và nêu cụ thể những công việc mà Nhà thầu phải làm để hoàn thành công trình.

Bên thi công xây dựng có trách nhiệm thực hiện bảo hành công trình sau khi bàn giao cho Chủ đầu tư. Nội dung bảo hành công trình bao gồm khắc phục, sửa chữa, thay thế thiết bị hư hỏng, khiếm khuyết hoặc khi công trình vận hành, sử dụng không bình thường do lỗi của nhà thầu gây ra.

Thời hạn bảo hành: 12 tháng được tính từ ngày nhà thầu thi công xây dựng bàn giao hạng mục công trình đưa vào sử dụng.

Trường hợp Bên B không đáp ứng được bảo hành công trình thì Bên A, chủ sở hữu hoặc chủ quản lý sử dụng có quyền thuê nhà thầu khác thực hiện. Kinh phí thuê được lấy từ tiền bảo hành công trình;

Bên B phải tổ chức sửa chữa, khắc phục công trình ngay sau khi có yêu cầu của Bên A, chủ sở hữu hoặc chủ quản lý sử dụng công trình và chịu mọi phí tổn.

### **IX. Trình tự kiểm tra, nghiệm thu trong đó có tiêu chí nghiệm thu, sai số cho phép:**

Chủ đầu tư chỉ nghiệm thu các sản phẩm của Hợp đồng, khi sản phẩm của các công việc này đảm bảo chất lượng theo quy định nêu trên.

Căn cứ nghiệm thu sản phẩm của Hợp đồng là các bản vẽ thiết kế ( kể cả phần sửa đổi được Chủ đầu tư chấp thuận); thuyết minh kỹ thuật, tiêu chuẩn có liên quan; chứng chỉ kết quả thí nghiệm; biểu mẫu hồ sơ nghiệm thu bàn giao...

Thành phần nhân sự tham gia nghiệm thu, bàn giao gồm:

+ Đại diện Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát gói thầu.

+ Đại diện nhà thầu.

- Hồ sơ nghiệm thu, bàn giao gồm:

+ Biên bản nghiệm thu chất lượng, khối lượng hoàn thành (Theo mẫu biên bản nghiệm thu chất lượng có ghi khối lượng do 02 bên thống nhất trên cơ sở quy định của nhà nước).

+ Kết quả thí nghiệm vật liệu, sản phẩm cần nghiệm thu...

#### **➤ Trách nhiệm của Nhà thầu đối với các sai sót**

- Bảng kinh phí của mình Nhà thầu phải:

+ Hoàn thành các công việc còn tồn đọng vào ngày đã nêu trong biên bản nghiệm thu, bàn giao trong khoảng thời gian hợp lý mà Chủ đầu tư yêu cầu.

- Trường hợp không sửa chữa được sai sót:

+ Nếu Nhà thầu không sửa chữa được các sai sót hay hư hỏng trong khoảng thời gian hợp lý, Chủ đầu tư hoặc đại diện của Chủ đầu tư có thể ấn định ngày để sửa chữa các sai sót hay hư hỏng và các thông báo cho Nhà thầu biết về ngày này.

+ Nếu sai sót hoặc hư hỏng dẫn đến việc Chủ đầu tư bị mất toàn bộ lợi ích từ công trình hay phần lớn công trình không thể đưa vào sử dụng cho mục đích đã định. Khi đó, theo Hợp đồng Nhà thầu sẽ phải bồi thường toàn bộ thiệt hại cho Chủ đầu tư.

+ Nếu sai sót hoặc hư hỏng không thể sửa chữa tốt ngay trên công trường được và được Chủ đầu tư đồng ý, Nhà thầu có thể chuyển khỏi công trình thiết bị hoặc cấu kiện bị sai sót hay hư hỏng để sửa chữa.

### **X. Yêu cầu về đo đạc và xác định khối lượng thanh toán:**

+ Xác nhận bản vẽ hoàn công; bản vẽ hoàn công phải được cập nhật theo hệ tọa độ và độ cao VN 2000.

+ Giám sát thi công xây dựng công trình theo khối lượng của thiết kế được duyệt.

+ Tính toán và xác nhận khối lượng thi công xây dựng mà Nhà thầu thi công xây dựng đã hoàn thành theo thời gian hoặc giai đoạn thi công và đối chiếu với khối lượng thiết kế được duyệt để làm cơ sở nghiệm thu, thanh toán hợp đồng.

+ Xem xét, xử lý khối lượng phát sinh ngoài thiết kế, dự toán công trình được duyệt để chủ đầu tư báo cáo người quyết định đầu tư xem xét, quyết định.

## CHƯƠNG 2: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ

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

#### 1.1 Quy phạm, Quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng:

- Quy phạm trang bị điện 11TCN-18-2006 - Quy định chung;
- Quy phạm trang bị điện 11TCN-19-2006 - Hệ thống đường dây tải điện;
- Quy phạm trang bị điện 11TCN-20-2006 - Trang bị phân phối và trạm biến áp;
- Quy phạm trang bị điện 11TCN-21-2006 - Bảo vệ và tự động;
- Quy chuẩn QCVN QTĐ-5:2009/BCT - Kiểm định Trang thiết bị hệ thống điện;
- Quy chuẩn QCVN QTĐ-6:2009/BCT - Vận hành, sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện;
- Quy chuẩn QCVN QTĐ-7:2009/BCT - Thi công các công trình điện;
- Quy chuẩn QCVN QTĐ-8:2010/BCT - Kỹ thuật điện hạ áp;
- Quy chuẩn QCVN 07:2016/BXD - Công trình hạ tầng kỹ thuật;
- Quy chuẩn QCVN 18:2021/BXD - An toàn trong xây dựng;
- Quy chuẩn QCVN 01:2021/BXD - Quy hoạch xây dựng;
- Quy chuẩn QCVN 03:2022/BXD - Phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng;
- Tiêu chuẩn TCVN 5951:1995 về hướng dẫn xây dựng sổ tay chất lượng;
- Tiêu chuẩn TCVN 4055:2012: Tổ chức thi công;
- Tiêu chuẩn TCVN 4252:2012 về Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức thi công;
- Tiêu chuẩn TCVN 4453:1995 về kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - quy phạm thi công và nghiệm thu;
- Tiêu chuẩn TCVN 2682:2020: Xi măng poóc lăng
- Tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 về cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật;
- Tiêu chuẩn TCVN 4506:2012 - Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật;
- Tiêu chuẩn TCVN 8826:2011 - Phụ gia hoá học cho bê tông;
- Tiêu chuẩn TCVN 9347:2012 - Cấu kiện bê tông và bê tông đúc sẵn - Phương pháp thử nghiệm gia tải để đánh giá độ bền, độ cứng và khả năng chống nứt;
- Tiêu chuẩn TCVN 4085:2011 - Kết cấu gạch đá .quy phạm thi công và nghiệm thu;
- Tiêu chuẩn TCVN 4447-2012 - Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Tiêu chuẩn TCVN 9115:2015 - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Tiêu chuẩn TCVN 5639-1991 - Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Tiêu chuẩn TCVN 9361:2012 - Thi công nền móng – Thi công và nghiệm thu.
- Tiêu chuẩn TCVN 1765-1975 - Thép cacbon kết cấu thông thường – Mác thép yêu cầu kỹ thuật;
- Tiêu chuẩn TCVN 5408-2007: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử;
- Tiêu chuẩn TCVN 5847 : 2016 - Cột điện bê tông cốt thép ly tâm;

- Tiêu chuẩn TCCS 38:2022/TCĐBVN - Áo đường mềm – các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế;
- Tiêu chuẩn TCCS 39:2022/TCĐBVN - Thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nổi trong xây dựng công trình giao thông;
- Tiêu chuẩn TCCS 40 : 2022/TCĐBVN - Thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng công trình giao thông;
- Tiêu chuẩn máy biến áp: TCVN 6306-1:2015; TCVN 6306-2:2006; TCVN 6306-3:2006; TCVN 6306-5:2006; TCVN 8525:2015; IEC 60076-1; IEC 60076-2; IEC 60076-5; IEC 60076-22-1;
- Tiêu chuẩn máy cắt điện cao áp: IEC 62271-100: 2012;
- Tiêu chuẩn máy cắt tự đóng lại Resloser: IEC 62271-111: 2012/ IEEE C37.60: 2012; IEC 62271-111 Ed. 3.0: 2019/ IEEE C37.60: 2018;
- Tiêu chuẩn máy cắt tải (LBS): IEC 62271-103: 2011; IEC 62271-103 Ed. 2.0:2021;
- Tiêu chuẩn máy cắt hạ áp: IEC 60898:2015; IEC 60947-1:2020; IEC 60947-2:2019;
- Tiêu chuẩn dây dẫn: TCVN 5064; TCVN 5935;
- Tiêu chuẩn cáp ngầm: IEC 60502-2:2014; IEC 60502-4:2010; IEC 60840-2020; IEC 60228:2004
- Tiêu chuẩn chống sét van: IEC 60099-4;
- Tiêu chuẩn cách điện: TCVN 7998-1; TCVN 7998-2; IEC 60383-1; IEC 60383-2; IEC 60305;
- Tiêu chuẩn cầu chì tự rơi (FCO, LBFCO): IEC 60282-2: 2008; ANSI C37.42: 2009;

## 1.2 Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị của Tập đoàn Điện lực Việt Nam

- Cầu chì tự rơi (LBFCO, FCO) và dây chì: Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV (TCCS 09:2021/EVN) ban hành theo Quyết định số 106/QĐ-EVN ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Chống sét van (LA): Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110 kV (TCCS 13:2021/EVN) ban hành theo Quyết định số 110/QĐ-EVN ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Sứ đứng, sứ treo: Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV (TCCS 15:2021/EVN) ban hành theo Quyết định số 112/QĐ-EVN ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Cáp ngầm trung áp: Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện (TCCS 17:2021/EVN) ban hành theo Quyết định số 114/QĐ-EVN ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Máy biến áp cách điện dầu tổn hao thấp: Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối tổn hao thấp (TCCS 10:2021/EVN) ban hành theo Quyết định số 107/QĐ-EVN ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Máy cắt hạ áp: Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp (TCCS 11:2023/EVN) ban hành theo Quyết định số 99/QĐ-EVN ngày 05/09/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

### 1.3 Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị của Tổng công ty Điện lực TP Hồ Chí Minh

- Văn bản số 3792/EVNHCMC-KT ngày 19/09/2023 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về phổ biến tiêu chuẩn kỹ thuật;

- Văn bản số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về phổ biến tiêu chuẩn cơ sở và Quy cách kỹ thuật tương ứng với tiêu chuẩn cơ sở;

- Dây đồng bọc hạ thế và cáp đồng kiểm tra: Văn bản số 2580/EVNHCMC-KT ngày 09/06/2020 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về phổ biến áp dụng Quy cách kỹ thuật Dây đồng bọc hạ thế và cáp đồng kiểm tra;

- Bảng bọc cách điện trung thế: Văn bản số 2550/EVNHCMC-KT ngày 05/06/2020 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về phổ biến áp dụng QCKT Vô tử điều khiển - bảo vệ - đo lường và QCKT Bảng bọc cách điện 24kV;

- Trụ điện: Văn bản số 3370/EVNHCMC-KT ngày 04/09/2018 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về phổ biến và áp dụng quy cách kỹ thuật máy biến áp phân phối, máy cắt tự động đóng lại, dao cắt tải, cột điện bê tông ly tâm, chì ống và máy cắt hạ thế;

- Cáp xoắn treo và phụ kiện: Quyết định số 4205/QĐ-EVNHCMC ngày 21/06/2013 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở cáp xoắn treo và phụ kiện (trừ Nối bọc cách điện);

- Văn bản số 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về cập nhật Quy cách kỹ thuật VTTB (áp dụng cho các VTTB: Ống nhựa thẳng HDPE; Ống nhựa xoắn HDPE; Ống nhựa thẳng PVC; Nối bọc cách điện (IPC); Cáp Muller; Dây duplex và quadruplex; Tủ bù trung thế 1 pha 12,7kV - 100kVAr, 200kVAr; Tủ bù 3 pha 400V – 20, 30kVAr);

- Quyết định số 1337/QĐ-EVNHCMC ngày 06/03/2013 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở trụ điện và phụ kiện (áp dụng phần phụ kiện, trừ phần trụ điện);

- Quyết định 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 03/07/2006 của Công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh (nay là Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh) về ban hành tập Quy cách kỹ thuật VTTB lưới điện;

- Quyết định số 4086/QĐ-EVNHCMC ngày 31/12/2015 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh ban hành Bộ Quy trình về quản lý vận hành và bảo dưỡng lưới điện của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh;

- Văn bản số 2675/EVNHCMC-KT ngày 22/06/2017 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về thử nghiệm VTTB trước khi thi công bằng phương pháp live – line;

- Văn bản 1547/EVNHCMC-KT ngày 20/04/2018 của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh về thử nghiệm vật tư thiết bị trước khi đóng điện vận hành;

## **II. Danh sách thông số kỹ thuật vật tư, thiết bị trong công trình:**

2.1	Thiết bị:.....	16
2.1.1.	Hộp phân phối hạ thế loại 9 cực: .....	16
2.1.2.	Thông số kỹ thuật tủ điện tổng (bao gồm 1MCCB 600A + 4MCCB 250A): .....	28
2.1.3.	Thông số kỹ thuật của FCO 100A-24kV cách điện polymer và dây chì.....	36
2.1.4.	Thông số kỹ thuật của LBFCO 200A-24kV cách điện polymer và dây chì.....	54
2.1.5.	Thông số kỹ thuật của chống sét van 10KA-18KV:.....	73
2.1.6.	Thông số kỹ thuật tủ tụ bù hạ thế 20KVAR: .....	86
2.1.7.	Thông số kỹ thuật máy biến thế 250; 400KVA:.....	96
2.2	Vật liệu phần chuyên điện: .....	109
2.2.1	Ông sắt tráng kẽm D21, D90, D114: .....	109
2.2.2	Trụ bê tông ly tâm 10m-5kn; 14m-8,5kn 1 đoạn có tiếp địa thân trụ:.....	112
2.2.3	Trụ bê tông ly tâm 8m-2kn; 14m-8,5kn – 2 đoạn không tiếp địa thân trụ: .....	120
2.2.4	Xà thép L75x75x8 –dài 0,8m, 1,2m; 2m; 2,4m:.....	129
2.2.5	Thanh chống L50 – dài 0,72m; 2,1m:.....	131
2.2.6	Thanh chống dẹp 60x6-0,92m: .....	133
2.2.7	Bộ xà trạm trụ ghép: .....	135
2.2.8	Giá đỡ đầu cáp trung thế:.....	139
2.2.9	Sứ đứng 24kV .....	141
2.2.10	Sứ treo polymer 24kV: .....	151
2.2.11	Móc treo chữ U:.....	153
2.2.12	Cáp đồng trần 25; 50mm <sup>2</sup> : .....	155
2.2.13	Cáp nhôm trần AC70mm <sup>2</sup> ; AC95mm <sup>2</sup> :.....	157
2.2.14	Cáp đồng bọc hạ thế 25; 50; 240; 300mm <sup>2</sup> :.....	163

2.2.15	Cáp Duplex 2x10mm <sup>2</sup> :.....	168
2.2.16	Cáp vặn xoắn hạ thế ABC4x95mm <sup>2</sup> :.....	172
2.2.17	Cáp đồng bọc 24kV – 25mm <sup>2</sup> :.....	179
2.2.18	Cáp nhôm lõi thép bọc 24kV - 95mm <sup>2</sup> ; 240mm <sup>2</sup> :.....	182
2.2.19	Cáp nhĩ thứ 4x2,5mm <sup>2</sup> :.....	190
2.2.20	Kẹp nối rẽ dạng H 25-50/25-50; 70-95/70-95; 120-240/70-95:.....	193
2.2.21	Ống nối cáp ABC 95-95 bọc cách điện:.....	196
2.2.22	Kẹp treo cáp ABC 4x95mm <sup>2</sup> :.....	198
2.2.23	Móc treo dây mắc điện:.....	200
2.2.24	Kẹp quai Cu-AL 95-120; 240-300:.....	203
2.2.25	Nối bọc cách điện 95-95:.....	206
2.2.26	Kẹp Hotline 25-70:.....	210
2.2.27	Giáp buộc đầu sứ các loại:.....	212
2.2.28	Giáp núm các loại:.....	216
2.2.29	Kẹp ngừng cáp ABC4x95mm <sup>2</sup> :.....	221
2.2.30	Thùng điện kế composite 450x350x200:.....	224
2.2.31	Cọc tiếp địa ĐK-2,4m:.....	228
2.2.32	Cosse ép đồng 5,5mm <sup>2</sup> :.....	232
2.2.33	Cosse ép đồng 25mm <sup>2</sup> :.....	233
2.2.34	Cosse ép đồng 240-300mm <sup>2</sup> :.....	237
2.2.35	Cosse ép đồng nhôm 95mm <sup>2</sup> :.....	240
2.2.36	Cáp ngầm hạ thế 3M120mm <sup>2</sup> + M70mm <sup>2</sup> :.....	244
2.2.37	Cáp ngầm trung thế 3M95mm <sup>2</sup> ; 3M50mm <sup>2</sup> :.....	254
2.2.38	Hộp đầu cáp ngầm hạ thế 3M120mm <sup>2</sup> + M70mm <sup>2</sup> :.....	272
2.2.39	Hộp đầu cáp ngầm trung thế 3M95mm <sup>2</sup> ; 3M50mm <sup>2</sup> :.....	274

2.2.40	Băng keo hạ thế: .....	282
2.2.41	Băng keo trung thế:.....	284
2.2.42	Ống nhựa PVC D27; D114:.....	286
2.2.43	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp (bảng tên cáp): .....	290
2.2.44	Thông số kỹ thuật bảng tên trạm .....	290
2.3	Vật liệu phân không chuyên điện: .....	290
2.3.1	Cọc báo hiệu cáp ngầm: .....	290
2.3.2	Ống nhựa thẳng HDPE .....	291
2.3.3	Ống nhựa xoắn HDPE.....	294
2.3.4	Vải địa kỹ thuật .....	298
2.3.5	Gạch thẻ: .....	299
2.3.6	Gạch lát: .....	301
2.3.7	Thép: .....	302
2.3.8	Bê tông nhựa nóng:.....	303
2.3.9	Cáp phối đá dăm: .....	305
2.3.10	Băng cảnh báo cáp ngầm:.....	306
2.3.11	Đá 1x2: .....	308
2.3.12	Đá 4x6.....	309
2.3.13	Xi măng pc40.....	310
2.3.14	Cát xây dựng:.....	311
2.3.15	Cát tái lập mương cáp:.....	312

## 2.1 **Thiết bị:**

### 2.1.1. **Hộp phân phối hạ thế loại 9 cực:**

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Hộp domino 9 cực (6 MCBs 40A + 3 MCBs 100A) dùng để nối rẽ nhánh mạch điện từ trực chính, hạn chế số mối nối của dây mắc điện trên lưới hạ thế.

#### II. TIÊU CHUẨN:

- TCVN 6434-1: Khí cụ điện – Áptomát bảo vệ quá dòng dùng trong gia đình và các hệ thống lắp đặt tương tự – Phần 1: Áptomát dùng cho điện xoay chiều.

- IEC 60439-5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places - Cable distribution cabinets for power distribution in networks.

- IEC 60898: Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations

#### III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

*Chỉ áp dụng cho các máy cắt hạ thế; đối với vỏ hộp, cổng nối dây và phụ kiện không áp dụng*

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

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m

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

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	0,38	
Sơ đồ	3 pha	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 0,4	≥ 0,23
Tần số (Hz)	50	50

##### 3. Chứng chỉ chất lượng

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

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.

##### 4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:

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

- Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.

c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

## 5. Yêu cầu khác:

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

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.

## IV. MÔ TẢ:

Hộp phân phối trụ bao gồm 4 phần:

- Hộp.
- Máy cắt hạ thế 1 pha (MCB).
- Công nối dây.
- Giá treo.

Số lượng MCBs trong hộp domino: 6 MCBs 40A + 3 MCBs 100A

### IV.1. Hộp:

#### 1.1. Cấu tạo:

- Vật liệu cấu thành: Nhựa bền với các điều kiện khí hậu Việt Nam.
  - + Có khả năng chống cháy theo cấp FH2-40 quy định trong IEC 60439-5.
  - + Độ dày tối thiểu: 03mm
- Các mặt bên và mặt đáy hộp là 1 khối thống nhất, không lắp ghép.
- Bề mặt bên trong và ngoài của hộp phải trơn, láng.
- Nắp hộp phải đậy kín và có khóa.
- Mặt ngoài của nắp hộp có ký hiệu: “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HỒ CHÍ MINH
- Năm sản xuất” với độ cao chữ tối thiểu là 20mm.
- Cấp bảo vệ của hộp: IP33
- Nắp hộp phải có khớp nối với vỏ hộp.

#### 1.2. Thông số kỹ thuật:

- Độ bền điện:  $\geq 2$  kV
- Độ bền va đập: Tại tất cả các vị trí của hộp phải chịu được những tác động do con người hoặc dụng cụ (như búa) tác động vào với một năng lượng tương đương 20J

1.3. Kích thước hộp phải đảm bảo các yêu cầu về lắp đặt, đấu nối, bố trí thiết bị, tản nhiệt, ...

#### 1.4. Lỗ để đấu dây dưới đáy vỏ hộp:

- + 4 lỗ  $\phi 15$  dùng cho dây tiết diện đến  $50\text{mm}^2$ .
- + 18 lỗ  $\phi 10$  dùng cho dây tiết diện đến  $25\text{mm}^2$ .

### \* Tiêu chí thử nghiệm vỏ hộp:

#### 1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra hình dạng bên ngoài (sạch, nhẵn và không có khuyết tật...)

- Đo kích thước

## 2. Thử nghiệm điển hình:

- Đo độ dày của hộp (\*)

- Thử nghiệm độ bền cơ (\*):

+ Thử nghiệm tải tĩnh (static load withstand)

+ Thử nghiệm chống sóc (shock load withstand)

+ Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)

+ Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)

+ Thử độ bền của cửa tủ (door strength)

+ Thử chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)

+ Thử sức cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)

+ Thử độ bền cơ của đáy tủ (test of mechanical strength of the base)

- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat). (\*)

- Thử chống cháy (Verification of category of flammability).

- Thử chịu nhiệt khô (Dry heat test). (\*)

- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (\*)

- Thử lão hóa (verification of dielectric properties), (\*)

- Thử độ kín của hộp (\*)

## 3. Thử nghiệm nghiệm thu:

- Đo độ dày của hộp

- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat).

- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties).

## IV.2. Máy cắt (Miniature Circuit Breaker):

### A. Yêu cầu chung

#### 1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

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

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

#### 3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

- Kiểm tra ngoại quan và ghi nhãn (Visual inspection and marking).

- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm đặc tính cắt (Tripping tests).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

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 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

i. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A1:

- Ghi nhãn (Marking).
- Quy định chung (General).
- Cơ cấu truyền động (Mechanism).
- Độ bền không phai của nhãn (Indelibility of marking).
- Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên ngoài) (Clearances and creepage distances (external parts only)).
- Tính không lắp lẫn (Non - interchangeability).
- Độ tin cậy của vít, các bộ phận mang dòng và các mối nối (Reliability of screws, current-carrying parts and connections).
- Độ tin cậy của các đầu nối dùng cho ruột dẫn bên ngoài (Reliability of screw-type terminals for external conductors).
- Bảo vệ chống điện giật (Protection against electric shock).
- Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên trong) (Clearances and creepage distances (internal parts only)).
- Khả năng chịu nhiệt (Resistance to heat).
- Khả năng chống gỉ (Resistance to rusting).

ii. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A2:

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

iii. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) B:

- Kiểm tra điện trở cách điện của tiếp điểm mở và mức cách điện dưới điện áp xung trong điều kiện bình thường (Verification of resistance of the insulation of open contacts and basic insulation against an impulse voltage in normal conditions).
- Khả năng chịu môi trường ẩm (Resistance to humidity).
- Điện trở cách điện mạch chính (Insulation resistance of main circuit).
- Độ bền điện môi mạch chính (Dielectric strength of the main circuit).
- Điện trở cách điện và độ bền điện môi mạch phụ (Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuit).
- Kiểm tra khoảng hở tiếp điểm với điện áp xung (Verification of clearances with the impulse withstand voltage) (áp dụng đối với trường hợp khoảng hở tiếp điểm bên trong MCB)

không thực hiện đo được hoặc giá trị đo được khi kiểm tra thấp hơn giá trị tối thiểu theo quy định trong tiêu chuẩn IEC 60898-1: 2015).

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- Thử nghiệm 28 ngày (28-day test).

iv. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) C1:

- Độ bền cơ và độ bền điện (Mechanical and Electrical endurance).
- Tính năng ở dòng điện ngắn mạch giảm thấp (Performance at reduced short-circuit currents).
- Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of the circuit-breaker after short-circuit tests).

v. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D0:

- Đặc tính cắt (Tripping characteristic).

vi. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D1:

- Khả năng chịu sóc cơ học và va đập (Resistance to mechanical shock and impact).
- Đặc tính ngắn mạch ở 1500A (Short-circuit performance at 1500 A).
- Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).

vii. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E1:

- Khả năng ngắn mạch làm việc (Ics) (Service short-circuit capacity (Ics)).
- Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).

viii. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E2:

- Tính năng ở khả năng ngắn mạch tới hạn (Icn) (Performance at rated short-circuit capacity (Icn)).
- Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).

ix. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E3:

- Khả năng cắt và đóng ngắn mạch (Icn1) trên từng cực riêng lẻ (áp dụng đối với MCB có nhiều cực).

c. Thử nghiệm nghiệm thu:

- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm đặc tính cắt (Tripping tests).

## B. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Chủng loại		Thiết bị dùng để bảo vệ quá tải và ngắn mạch theo nguyên lý bảo vệ nhiệt và từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		01 cực
7	Điện áp định mức của thiết bị (1 pha)	VAC	230
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In) MCB 1 cực	A	40, 100
10	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icn) ở điện áp định mức	kA	$\geq 6$
11	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	$\geq 6$ (Theo 3 trường hợp sau: TH1: Ics = 100% Icn khi Icn = 6 kA) TH2: Ics = 75% Icn và Icsmin $\geq 6$ kA khi $6 \text{ kA} < \text{Icn} \leq 10 \text{ kA}$ TH3: Ics = 50% Icn và Icsmin $\geq 7,5$ kA khi Icn > 10 kA)
12	Số lần thao tác ở dòng điện định mức	Lần	$\geq 4.000$
13	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	$\geq 4$
	Đặc tính cắt theo IEC 60898		Loại D (Trên 10 In đến và bao gồm 20 In)
14	Độ bền điện môi mạch phụ trong 1 phút	kV	$\geq 2$
15	Dòng điện và thời gian quy ước không cắt		1,13In trong thời gian $t \leq 1\text{h}$ (đối với MCB có In = 40A) 1,13In trong thời gian $t \leq 2\text{h}$ (đối với MCB có In = 100A)
16	Đầu nối dây		Làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng, có khả năng đầu nối với cáp đồng tiết diện đến $25\text{mm}^2$
17	Bề rộng của MCB	mm	Nêu cụ thể
18	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tương đương
19	Đóng gói		MCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
20	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.2.3
21	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục III.4

**\* Cách bố trí MCBs:**

- Các MCBs được gắn trên đáy hộp và chia làm 03 nhóm, mỗi nhóm đấu với 01 bản cực của công nổi dây pha: Mỗi nhóm có 03 MCBs
- Cách lắp đặt MCBs: Kẹp trên thanh rail kích thước 35mm.
- Các dây mắc điện nối vào MCBs phải được định vị.

**IV. 3. Công nổi dây:**

Công đấu dây được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng với độ dẫn điện tương đương đồng.

**3.1. Công đấu dây pha:**

- Gồm 3 bản cực, mỗi bản được đấu nối với 1 nhóm MCB và 1 dây đồng tiết diện đến 50mm<sup>2</sup> từ lưới hạ thế vào. Đầu nối dây đồng vào bản cực phải có dạng cong để giữ chặt dây đồng vào bản cực và tạo tiếp xúc tốt.

+ Độ dày của bản cực :  $\geq 2$  mm.

+ Bề rộng của bản cực :  $\geq 30$  mm.

+ Hình dạng của bản cực: đảm bảo sao cho dây đồng từ lưới hạ thế đấu vào bản cực không bị gấp khúc ở phần nằm bên trong hộp.

- Đầu nối được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.

- Việc đấu nối dây đồng vào các bản cực được thực hiện bằng cách đấu dây vào đầu cosse và bắt đầu cosse vào bản cực

**3.2. Công đấu dây trung hòa:**

Là 01 khối có dạng hình lập phương để đấu nối 01 dây đồng tiết diện 50mm<sup>2</sup> và 09 dây đồng tiết diện đến 16mm<sup>2</sup>

+ Độ dày của bản cực :  $\geq 20$  mm

+ Độ rộng của bản cực :  $\geq 25$ mm

Khối đồng tại mặt độ dày khoan 10 lỗ dọc theo độ rộng gồm 1 lỗ có đường kính 8mm (cho dây đồng 50mm<sup>2</sup>) và 9 lỗ có đường kính 5mm (cho dây đồng 16mm<sup>2</sup>), mỗi lỗ siết giữ dây đồng vào khối đồng bằng 2 ốc đồng thau để giữ chặt dây đồng vào bản cực và tạo tiếp xúc tốt

**IV.4. Giá treo:**

Giá treo bằng thép mạ kẽm để treo hộp phân phối lên trụ bằng bu lông M16x250.

**V.5. Phụ tùng:**

- Bulông, đai ốc, lông đên,... đầy đủ để gắn chặt giá treo vào mặt sau của hộp phân phối: 1 cái.

- Khóa để mở nắp hộp: 1 cái.

- Đầu cosse để đấu nối dây đồng tiết diện 50mm<sup>2</sup> vào bản cực của công đấu dây pha: 03 cái

**V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	<b>I ĐIỀU KIỆN CHUNG</b>			
1	<b>Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị</b>			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Chào thầu
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm		
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100		
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000		
<b>2</b>	<b>Điều kiện vận hành của hệ thống điện</b>				
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	0,38	0,38	
	Sơ đồ		3 pha	1 pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 0,4$	$\geq 0,23$	
	Tần số	Hz	50	50	
<b>3</b>	<b>Chứng chỉ chất lượng</b>				
	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.		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>4</b>	<b>Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:</b>				
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:				
	a. Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng		
	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.		Đáp ứng		
	c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng		
<b>5</b>	<b>Yêu cầu khác:</b>				

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	a.Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng	
	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.		Đáp ứng	
	<b>II. Yêu cầu chung</b>			
1.	Hộp phân phối trụ bao gồm 4 phần:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hộp.</li> <li>• Máy cắt hạ thế 1 pha (MCB).</li> <li>• Công nổi dây.</li> <li>• Giá treo</li> </ul>	
2.	Số lượng MCBs trong hộp domino		6 MCBs 40A + 3 MCBs 100A	
	<b>II.1. Hộp:</b>			
	1.1. Cấu tạo:			
3.	Vật liệu cấu thành + Có khả năng chống cháy theo cấp FH2-40 quy định trong IEC 60439-5. + Độ dày tối thiểu.	mm	Nhựa bền với các điều kiện khí hậu Việt Nam. Đáp ứng  03	
4.	Các mặt bên và mặt đáy hộp là 1 khối thống nhất, không lắp ghép.		Đáp ứng	
5.	Bề mặt bên trong và ngoài của hộp phải trơn, láng.		Đáp ứng	
6.	Nắp hộp phải đậy kín và có khóa.		Đáp ứng	
7.	Mặt ngoài của nắp hộp có ký hiệu: “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HỒ CHÍ MINH – Năm sản xuất” với độ cao chữ tối thiểu là 20mm.		Đáp ứng	
8.	Cấp bảo vệ của hộp		IP33	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
9.	Nắp hộp phải có khớp nối với vỏ hộp.		Đáp ứng	
	1.2. Thông số kỹ thuật			
10.	Độ bền điện	kV	$\geq 2$	
11.	Độ bền va đập		Tại tất cả các vị trí của hộp phải chịu được những tác động do con người hoặc dụng cụ (như búa) tác động vào với một năng lượng tương đương 20J	
12.	1.3. Kích thước hộp phải đảm bảo các yêu cầu về lắp đặt, đấu nối, bố trí thiết bị, tản nhiệt,...		Đáp ứng	
13.	1.4. Lỗ để đấu dây dưới đáy vỏ hộp: + 4 lỗ $\phi 15$ dùng cho dây tiết diện đến $50\text{mm}^2$ . + 18 lỗ $\phi 10$ dùng cho dây tiết diện đến $25\text{mm}^2$ .		Đáp ứng  Đáp ứng	
	<b>II.2. Máy cắt (Miniature Circuit Breaker):</b>			
	1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:			
14.	MCB (Áp tô mát) loại 1 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt trong hộp phân phối hoặc hộp công tơ 1 pha ngoài trời của nhánh rẽ khách hàng.		Đáp ứng	
15.	2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	
16.	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục IV.2.3	
	<b>* Đặc tính kỹ thuật</b>			
17.	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
18.	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
19.	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
20.	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
21.	Chủng loại		Thiết bị dùng để bảo vệ quá tải và ngắn mạch theo nguyên lý bảo vệ nhiệt và từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước	
22.	Số cực		01 cực	
23.	Điện áp định mức của thiết bị (1 pha)	VAC	230	
24.	Tần số định mức	Hz	50	
25.	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In) MCCB 1 cực	A	40, 100	
26.	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icn) ở điện áp định mức	kA	$\geq 6$	
27.	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	$\geq 6$ (Theo 3 trường hợp sau: TH1: $I_{cs} = 100\% I_{cn}$ khi $I_{cn} = 6 \text{ kA}$ ) TH2: $I_{cs} = 75\% I_{cn}$ và $I_{csmin} \geq 6 \text{ kA}$ khi $6 \text{ kA} < I_{cn} \leq 10 \text{ kA}$ TH3: $I_{cs} = 50\% I_{cn}$ và $I_{csmin} \geq 7,5 \text{ kA}$ khi $I_{cn} > 10 \text{ kA}$ )	
28.	Số lần thao tác ở dòng điện định mức	Lần	$\geq 4.000$	
29.	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	$\geq 4$	
30.	Đặc tính cắt theo IEC 60898		Loại D (Trên 10 In đến và bao gồm 20 In)	
31.	Độ bền điện môi mạch phụ trong 1 phút	kV	$\geq 2$	
32.	Dòng điện và thời gian quy ước không cắt		$1,13I_n$ trong thời gian $t \leq 1\text{h}$ (đối với MCB có $I_n = 40\text{A}$ )	
			$1,13I_n$ trong thời gian $t \leq 2\text{h}$ (đối với MCB có $T_{in} = 100\text{A}$ )	
33.	Đầu nối dây		Làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng, có	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
			khả năng đấu nối với cáp đồng tiết diện đến 25mm <sup>2</sup>	
34.	Bề rộng của MCB	mm	Nêu cụ thể	
35.	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tương đương	
36.	Đóng gói		MCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	
37.	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.2.3	
38.	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục III.4	
	<i>* Cách bố trí MCBs:</i>			
39.	Các MCBs được gắn trên đáy hộp và chia làm 03 nhóm, mỗi nhóm đấu với 01 bản cực của công nối dây pha		Mỗi nhóm có 03 MCBs	
40.	Cách lắp đặt MCBs		Kẹp trên thanh rail kích thước 35mm.ứng	
41.	Các dây mắc điện nối vào MCBs phải được định vị.		Đáp ứng	
	<b>II.3. Công đấu dây</b>			
42.	Công nối dây được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng với độ dẫn điện tương đương đồng.		Đáp ứng	
43.	<i>3.1. Công đấu dây pha:</i>			
44.	Gồm 3 bản cực, mỗi bản được đấu nối với 1 nhóm MCB và 1 dây đồng tiết diện đến 50mm <sup>2</sup> từ lưới hạ thế vào. Đầu nối dây đồng vào bản cực phải có dạng cong để giữ chặt dây đồng vào bản cực và tạo tiếp xúc tốt. + Độ dày của bản cực + Bề rộng của bản cực + Hình dạng của bản cực : đảm bảo sao cho dây đồng từ lưới hạ thế đấu vào bản cực không bị gấp khúc ở phần nằm bên trong hộp.	mm mm	Đáp ứng  ≥ 2 ≥ 30	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
			Đáp ứng	
45.	Đầu nối được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.		Đáp ứng	
46.	Việc đấu nối dây đồng vào các bản cực được thực hiện bằng cách đấu dây vào đầu cosse và bắt đầu cosse vào bản cực		Đáp ứng	
47.	<b>3.2. Công đấu dây trung hòa:</b>			
48.	Là 01 khối có dạng hình lập phương để đấu nối 01 dây đồng tiết diện 50mm <sup>2</sup> và 09 dây đồng tiết diện đến 16mm <sup>2</sup> + Độ dày của bản cực: $\geq 20$ mm + Độ rộng của bản cực Khối đồng tại mặt độ dày khoan 10 lỗ dọc theo độ rộng gồm 1 lỗ có đường kính 8mm (cho dây đồng 50mm <sup>2</sup> ) và 9 lỗ có đường kính 5mm (cho dây đồng 16mm <sup>2</sup> ), mỗi lỗ siết giữ dây đồng vào khối đồng bằng 2 ốc đồng thau để giữ chặt dây đồng vào bản cực và tạo tiếp xúc tốt	mm mm	$\geq 20$ $\geq 25$  Đáp ứng	
49.	<b>4. Giá treo:</b> Giá treo bằng thép mạ kẽm để treo hộp phân phối lên trụ bằng bu lông M16x250.		Đáp ứng	
50.	<b>5. Phụ tùng:</b> - Bulông, đai ốc, lông đên,... đầy đủ để gắn chặt giá treo vào mặt sau của hộp phân phối. - Khóa để mở nắp hộp. - Đầu cosse để đấu nối dây đồng tiết diện 50mm <sup>2</sup> vào bản cực của công đấu dây pha	Cái  Cái Cái	1  1 3	

### **2.1.2. Thông số kỹ thuật tủ điện tổng (bao gồm 1MCCB 600A + 4MCCB 250A):**

#### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho tủ phân phối tổng dùng để đóng cắt và bảo vệ các lộ ra hạ thế của trạm biến áp phân phối (trạm treo, trạm giàn).

#### **II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- TCVN 6592-2: Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp -áp tô mát

- IEC 60439-5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places - Cable distribution cabinets for power distribution in networks.

### III. MÔ TẢ:

Tủ phân phối tổng hạ thế trạm biến áp bao gồm các thiết bị sau (xem thêm Sơ đồ nguyên lý đính kèm):

- Vỏ tủ.
- Tủ được thiết trí để lắp đặt các máy cắt hạ thế bao gồm:
  - + MCCB 3 pha 600A chỉnh định đầu vào: 01 máy cắt
  - + MCCB 3 pha 250A đầu ra: 04 máy cắt
- Máy cắt hạ thế 3 pha (MCCB) đầu vào: 600A (có thể điều chỉnh In)
- Máy cắt hạ thế 3 pha (MCCB) đầu ra: 250A để nối giữa thanh cái đầu vào và thanh cái đầu ra để bảo vệ tổng cho tủ phân phối.
- Số lượng máy cắt hạ thế đầu ra: Tùy theo nhu cầu sử dụng, người mua quy định rõ số lượng máy cắt đầu ra (Trường hợp số lượng máy cắt đầu ra < 4 máy cắt, phải đảm bảo thiết trí dự phòng để dễ dàng lắp đặt thêm máy cắt khi cần thiết).

#### 1. Vỏ tủ:

##### 1.1. Cấu trúc:

- Vật liệu: Nhựa tăng cường sợi thủy tinh
- Phương pháp chế tạo: Phương pháp ép nóng.
- Bề mặt bên trong và ngoài tủ phải phẳng. Bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực của tủ.
- Màu của vỏ tủ: Màu xám.
- Tủ có 01 cửa 2 lớp được lắp đặt theo chiều dài của tủ (01 cửa tủ chính và 01 cửa phụ để che phần hệ thống thanh cái và MCCB; trên cửa phụ có các lỗ để thao tác cần thao tác MCCB). Cửa tủ có dạng bản lề; Bản lề tủ dùng loại bản lề cối có chốt chặn, bản lề được làm bằng vật liệu không rỉ sét và lắp bên trong tủ một cách chắc chắn, đảm bảo không thể tự mở trong quá trình vận hành. Cửa tủ cho phép khóa bằng chìa khóa (mỗi tủ được cung cấp kèm theo 1 chìa khóa).
- Mặt sau tủ có 02 lỗ để luôn cáp xuất hạ thế tiết diện lên đến 4xM240mm<sup>2</sup>. Đáy tủ có 04 lỗ để luôn cáp hạ thế tiết diện đến ABC 4x95mm<sup>2</sup>. Các vị trí lỗ này được thiết kế sao cho đảm bảo độ kín cho tủ khi lưu kho và cho phép người sử dụng có thể dễ dàng đốt lỗ mà không cần bất kỳ dụng cụ hỗ trợ nào.
- Tủ được thiết kế có thể lắp đặt ngoài trời và có các khe tản nhiệt nhằm đảm bảo khả năng vận hành đúng định mức của thiết bị lắp đặt bên trong.
- Mặt ngoài của cửa tủ và 2 bên hông tủ có ký hiệu sau:
  - + “EVNHCMC – Năm sản xuất”
  - + Ký hiệu nhà sản xuất
  - + “Điện hạ thế - Nguy hiểm chết người” Độ cao chữ tối thiểu là 20mm.
- Mặt bên trong cửa phải có sơ đồ mạch điện của tủ.

##### 1.2. Thông số kỹ thuật:

- Cấp chống cháy: FH2-40
- Độ kín của tủ khi chưa đột lỗ bắt dây: IP 33 theo IEC 60529
- Độ dày tối thiểu tại vị trí bắt kỳ: 05mm
- Mức cách điện:  $\geq 3$  kV/min
- Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ: 20J.

### 1.3. Kích thước:

- Dài (mặt cửa tủ) x Rộng (mặt hông tủ) x Cao:  $\leq 600\text{mm} \times 500\text{mm} \times 1250\text{mm}$

## 2. Máy cắt hạ thế:

- Loại máy cắt : Kiểu vỏ đúc (mould case).
- Số cực : 3 cực
- Điện áp danh định : 240/400VAC
- Tần số danh định : 50 Hz
- Dòng điện làm việc danh định:
  - +  $I_n = 250\text{A}$
  - +  $I_n = 600$  hoặc  $630\text{A}$  ( $0,3 - 1,0 \times I_n$ )
- Tốc độ đóng cắt không phụ thuộc tốc độ thao tác.
- Chức năng cách ly: Cần thao tác không thể gạt qua vị trí “off” nếu các tiếp điểm chưa mở hoàn toàn.

- Khả năng cắt ngắn mạch (trị hiệu dụng) và khả năng đóng ngắn mạch (trị đỉnh):

Dòng định mức của MCCB [A]	Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn [kA]	Khả năng cắt ngắn mạch làm việc [kA]	Khả năng đóng ngắn mạch [kA]
250, 600A	25	25	52,5

- Thời gian tác động của bảo vệ: Theo TCVN 6592-2

- Số chu kỳ thao tác:

Dòng định mức của MCCB [A]	Số chu kỳ thao tác	
	Không tải	Tải định mức
250	7000	1000
600	4000	1000

- Độ tăng nhiệt độ: Theo TCVN 6592-2.
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp: 2kV/1 phút.
- Mức xung cơ bản: 7,2kV
- Nhiệt độ làm việc của môi trường xung quanh: 400C
- Độ ẩm của môi trường xung quanh: 40 - 95%
- Đầu nối (Terminals):
  - + Vật liệu chế tạo: Đồng.
  - + Kiểu đầu nối: Phía trước (front type), sử dụng các đầu cosse lưỡng kim (bimetal lugs).

+ Các đầu nối phải được thiết kế đảm bảo khả năng dẫn điện và ổn định, phát nhiệt tối thiểu.

- Kiểu lắp đặt: Cố định (fixed type).

- Phụ kiện:

+ Đối với máy cắt 3P-250A: 16 cosse nối ép Cu - Al sử dụng cho dây nhôm tiết diện 95mm<sup>2</sup> lắp đặt cố định tại vị trí terminal.

+ Đối với máy cắt 3P-600A: 04 cosse nối ép đồng sử dụng cho dây đồng tiết diện 300mm<sup>2</sup> lắp đặt cố định tại vị trí terminal và 01 cần để thao tác máy cắt

### 3. Hệ thống thanh cái:

- Thanh cái được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng.

- Hệ thống thanh cái được lắp đặt bên trong tủ có khả năng chịu được dòng điện ổn định dòng 52,5 kA.

- Thanh cái pha tổng có tiết diện tối thiểu 400mm<sup>2</sup> (10x40mm). Thanh cái trung tính có tiết diện tối thiểu 300mm<sup>2</sup> (10x30mm);

- Thanh cái pha đầu nối MCCB lộ ra có tiết diện tối thiểu 120mm<sup>2</sup> (6x20mm).

- Hệ thống thanh cái được bọc cách điện đúng cấp điện áp vận hành.

- Điện trở suất ở 200C : 0,0177Ωmm<sup>2</sup>/m

- Ứng suất kéo đứt : 260 - 345Mpa

- Độ dẫn dài : ≥ 10%

### 4. Phụ kiện:

- Bộ bulông, đai ốc, rong đèn vênh để cố định tủ trên trụ (trạm giàn trụ ghép).

- Chìa khóa mở cửa tủ.

## IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

### 1. Vỏ tủ:

#### a. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài (sạch, nhẵn và không có khuyết tật ...).

- Đo kích thước.

#### b. Thử nghiệm điển hình:

- Đo độ dày của hộp. (\*)

- Thử nghiệm độ bền cơ (\*):

+ Thử nghiệm tải tĩnh (static load withstand)

+ Thử nghiệm chống sốc (shock load withstand)

+ Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)

+ Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)

+ Thử độ bền của cửa tủ (door strength)

+ Thử chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)

+ Thử sốc cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)

+ Thử độ bền cơ của đáy tủ (test of mechanical strength of the base)

- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat). (\*)

- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (\*)

- Thử chịu nhiệt khô (Dry heat test). (\*)
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (\*)
- Thử chống ăn mòn và lão hóa (Verification of corrosion and ageing resistance). (\*)
- Thử độ kín của tủ (\*)

## 2. Máy cắt hạ thế:

### a. Thử nghiệm thường xuyên

- Các thử nghiệm thao tác cơ khí. (\*)
- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (\*).
- Các thử nghiệm điện môi (\*)

### b. Thử nghiệm điển hình:

- + *Trình tự thử nghiệm 1 - tính chất chung của các đặc tính (\*):*
  - Các giới hạn tác động và đặc tính tác động
  - Tính chất điện môi
  - Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác
  - Đặc tính quá tải (nếu có)
  - Kiểm tra chịu điện môi
  - Kiểm tra độ tăng nhiệt
  - Kiểm tra nhả quá tải
- + *Trình tự thử nghiệm 2 - Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (\*):*
  - Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định
  - Kiểm tra chịu điện môi
  - Kiểm tra độ tăng nhiệt
  - Kiểm tra nhả quá tải.
- + *Trình tự thử nghiệm 3- Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (\*):*
  - Kiểm tra nhả quá tải.
  - Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định
  - Kiểm tra chịu điện môi
  - Kiểm tra nhả quá tải.

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

## V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6592-2 IEC 60439-5	(*)
<b>I</b>	<b>Cấu tạo</b>			
1	Tủ phân phối tổng hạ thế trạm biến áp bao gồm các thiết bị sau (xem thêm Sơ đồ nguyên lý đính kèm):			
	- Vỏ tủ.		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	<p>- Tủ được thiết trí để lắp đặt các máy cắt hạ thế bao gồm:</p> <p>+ MCCB 3 pha 600A chỉnh định đầu vào: 01 máy cắt</p> <p>+ 04 MCCB 3 pha 250A đầu ra: 04 máy cắt</p> <p>- Máy cắt hạ thế 3 pha (MCCB) đầu vào: 600A (có thể điều chỉnh <math>I_n</math>)</p> <p>- Máy cắt hạ thế 3 pha (MCCB) đầu ra: 250A để nối giữa thanh cái đầu vào và thanh cái đầu ra để bảo vệ tổng cho tủ phân phối.</p> <p>- Số lượng máy cắt hạ thế đầu ra: Tùy theo nhu cầu sử dụng, người mua quy định rõ số lượng máy cắt đầu ra (Trường hợp số lượng máy cắt đầu ra &lt; 4 máy cắt, phải đảm bảo thiết trí dự phòng để dễ dàng lắp đặt thêm máy cắt khi cần thiết).</p>			
<b>II</b>	<b>Vỏ tủ</b>			
<b>1</b>	<b>Cấu trúc</b>			
1.1	Vật liệu:		Nhựa tăng cường sợi thủy tinh	
1.2	Phương pháp chế tạo		Phương pháp ép nóng.	
1.3	Bề mặt bên trong và ngoài tủ phải phẳng. Bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực của tủ.		Đáp ứng	(*)
1.4	Màu của vỏ tủ:		Màu xám	(*)
1.5	Tủ có 01 cửa 2 lớp được lắp đặt theo chiều dài của tủ (01 cửa tủ chính và 01 cửa phụ để che phần hệ thống thanh cái và MCCB; trên cửa phụ có các lỗ để thao tác cần thao tác MCCB). Cửa tủ có dạng bản lề; Bản lề tủ dùng loại bản lề cối có chốt chặn, bản lề được làm bằng vật liệu không rỉ sét và lắp bên trong tủ một cách chắc chắn, đảm bảo không thể tự mở trong quá trình vận hành. Cửa tủ cho phép khóa bằng chìa khóa (mỗi tủ được cung cấp kèm theo 1 chìa khóa).		Đáp ứng	(*)
1.6	Mặt sau tủ có 01 lỗ để luôn cấp xuất hạ thế tiết diện lên đến $4 \times M240\text{mm}^2$ , đáy tủ có 04 lỗ để luôn cấp hạ thế tiết diện đến ABC $4 \times 95\text{mm}^2$ . Các vị trí		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	lỗ này được thiết kế sao cho đảm bảo độ kín cho tủ khi lưu kho và cho phép người sử dụng có thể dễ dàng đột lỗ mà không cần bất kỳ dụng cụ hỗ trợ nào.			
1.7	Tủ được thiết kế có thể lắp đặt ngoài trời và có các khe tản nhiệt nhằm đảm bảo khả năng vận hành đúng định mức của thiết bị lắp đặt bên trong.		Đáp ứng	(*)
1.8	<i>Mặt ngoài của cửa tủ và 2 bên hông tủ có ký hiệu sau:</i> + “EVNHCMC – Năm sản xuất” + Ký hiệu nhà sản xuất + “Điện hạ thế-Nguy hiểm chết người” Độ cao chữ tối thiểu là 20mm. <i>Mặt bên trong của phải có sơ đồ mạch điện của tủ.</i>		Đáp ứng	(*)
<b>2</b>	<b>Thông số kỹ thuật</b>			
2.1	Cấp chống cháy:		FH2-40	(*)
2.2	Độ kín của tủ khi chưa đột lỗ bất dây		IP 33 theo IEC 60529	(*)
2.3	Độ dày tối thiểu tại vị trí bất kỳ:		05 mm	(*)
2.4	Mức cách điện:		≥ 3 kV/min	(*)
2.5	Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ:		20J	(*)
2.6	Kích thước tối đa: Dài (mặt cửa tủ) x Rộng (mặt hông tủ) x Cao:		≤ 600mm x 500mm x 1250mm	(*)
<b>III</b>	<b>Máy cắt hạ thế</b>			(*)
1	<i>Loại máy cắt</i>		Kiểu vỏ đúc (mould case)	(*)
2	Số cực:		3 cực	(*)
3	Điện áp danh định:		240/400VAC	(*)
4	Tần số danh định		50 Hz	(*)
5	Dòng điện làm việc danh định: + $I_n = 250A$ + $I_n = 600$ hoặc $630A (0,3 - 1,0 \times I_n)$		Đáp ứng	(*)
6	Tốc độ đóng cắt không phụ thuộc tốc độ thao tác.		Đáp ứng	(*)
7	Chức năng cách ly:		Cần thao tác không thể gạt qua vị trí “off” nếu các tiếp điểm chưa mở hoàn toàn.	(*)
8	Khả năng cắt ngắn mạch (trị hiệu dụng) và khả năng đóng ngắn mạch (trị đỉnh):			(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	+ Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn + Khả năng cắt ngắn mạch làm việc + Khả năng đóng ngắn mạch		25kA 25kA 52,5kA	
9	<i>Thời gian tác động của bảo vệ:</i>		Theo TCVN 6592-2	(*)
10	<i>Số chu kỳ thao tác:</i> + MCCB 250A: - Không tải: - Có tải: + MCCB 600A: - Không tải: - Có tải:		7000 lần 1000 lần 4000 lần 1000 lần	(*)
11	<i>Độ tăng nhiệt độ</i>		Theo TCVN 6592-2	(*)
12	<i>Độ bền điện áp tần số công nghiệp</i>		2kV/1 phút	(*)
13	<i>Mức xung cơ bản</i>		7,2kV	(*)
14	Môi trường làm việc: + Nhiệt độ làm việc của môi trường xung quanh + Độ ẩm của môi trường xung quanh		40 <sup>0</sup> 40 - 95%	(*)
15	Đầu nối (Terminals): + Vật liệu chế tạo: Đồng. + Kiểu đầu nối: Phía trước (front type), sử dụng các đầu cosse lưỡng kim (bimetal lugs). + Các đầu nối phải được thiết kế đảm bảo khả năng dẫn điện và ổn định, phát nhiệt tối thiểu.		Đáp ứng	(*)
16	Kiểu lắp đặt:		Cố định (fixed type).	(*)
17	Phụ kiện: + Đối với máy cắt 3P-250A:  + Đối với máy cắt 3P-600A:		16 cosse nối ép Cu - Al sử dụng cho dây nhôm tiết diện 95mm <sup>2</sup> lắp đặt cố định tại vị trí terminal. 04 cosse nối ép đồng sử dụng cho dây đồng tiết diện 240mm <sup>2</sup> lắp đặt cố định tại vị trí terminal và 01 cần để thao tác máy cắt	(*)
<b>IV</b>	<b>Hệ thống thanh cái</b>			
1	Thanh cái được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng		Đáp ứng	(*)
2	Hệ thống thanh cái được lắp đặt bên trong tủ có khả năng chịu được dòng điện ổn định động 52,5 kA.		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
3	Thanh cái pha tổng có tiết diện tối thiểu 400mm <sup>2</sup> (10x40mm). Thanh cái trung tính có tiết diện tối thiểu 300mm <sup>2</sup> (10x30mm);		Đáp ứng	(*)
4	Thanh cái pha đấu nối MCCB lộ ra có tiết diện tối thiểu 120mm <sup>2</sup> (6x20mm).		Đáp ứng	(*)
5	Hệ thống thanh cái được bọc cách điện đúng cấp điện áp vận hành.		Đáp ứng	(*)
6	Điện trở suất ở 20 <sup>o</sup> C		0,0177Ωmm <sup>2</sup> /m	
7	Ứng suất kéo đứt		260 - 345Mpa	
8	Độ dẫn dài		≥ 10%	
<b>V</b>	<b>Phụ kiện</b>			
1	Bộ bulông, đai ốc, rong đèn vênh để cố định tủ trên trụ (trạm giàn trụ ghép).		Đáp ứng	(*)
2	Chìa khóa mở cửa tủ		Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản.

### 2.1.3. Thông số kỹ thuật của FCO 100A-24kV cách điện polymer và dây chì.

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

##### 1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với FCO 22kV-100, 200A cách điện polymer và dây chì lắp đặt ngoài trời, dùng trên lưới điện trung áp có cấp điện áp 22kV trong Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

##### 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. ANSI (American National Standards Institute): Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ.
4. UL (Underwriters Laboratories): Tổ chức hợp tác giữa các Phòng thử nghiệm.
5. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
6. 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.
7. FCO (Fuse Cutout): Cầu chì tự rơi.

8. 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 (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

9. 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 khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

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

11. 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 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 tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

Lưu ý:

- Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị 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	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

#### 3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

#### IV. YÊU CẦU CHUNG CỦA FCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

1. Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. 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. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì: Theo quy định tại mục III-điều kiện chung

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn 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, Đơn vị 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 nghiêm túc 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).

4. 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.

5. 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.

## V. BẢNG YÊU CẦU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA FCO 22KV CÁCH ĐIỆN POLYMER

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	≥ 24
7	Tần số định mức	Hz	50

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
	+ Đối với FCO-100A	“	100
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	$\geq 12$
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	$\geq 8,0$
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	kVp	$\geq 125$
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	$\geq 50$
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 25$
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13.3	Đầu cực đấu nối		Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze): + Đối với FCO-100A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 50mm <sup>2</sup> .
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 $\geq 80 \mu$ 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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			điện hoặc được đúc nổi trên phần ngầm đỡ cần cầu chì.
16	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.3
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục IV.4

**VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA FCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER:**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	<b>A. ĐIỀU KIỆN CHUNG</b>			
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ		3 pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24	
	Tần số	Hz	50	
3	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 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.		Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.		Đáp ứng	
	<b>B. YÊU CẦU CHUNG</b>			
4	1. Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. 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. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì theo quy định tại mục IX		Đáp ứng	
5	2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	
6	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục IV.3	
	4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:			

7	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:		Đáp ứng	
8	a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng	
9	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.		Đáp ứng	
10	c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng	
	5. Yêu cầu khác:			
11	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.		Đáp ứng	
12	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.		Đáp ứng	
13	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.		Đáp ứng	
	<b>C. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT</b>			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	

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

			- Cấp chống cháy: HB40	
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 25$	
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím.  - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.	
13.3	Đầu cực đấu nối		Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze):  + Đối với FCO-100A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 50mm <sup>2</sup> .	
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$	
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương	
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.	
16	Yêu cầu về thử nghiệm:		Theo yêu cầu tại mục IV.A.3	
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục IV.A.4	

## VII. YÊU CẦU CHUNG CỦA DÂY CHÌ SỬ DỤNG CHO FCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

1. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFECO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV.

2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

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 ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)
- Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time-Current tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).
- Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).

c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên dây chì từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với hạng mục sau:

- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).

4. 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 thiết bị.
- c. Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.
- d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. 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.

**VIII. BẢNG YÊU CẦU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA DÂY CHÌ (FUSE LINK) SỬ DỤNG CHO FCO, LBFCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.
6	Chiều dài tổng thể		≥ 23 inch (584 mm) hoặc ≥ 32 inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 1K, 2K, 3K, 6K, 8K, 10K, 12K, 15K, 20K, 25K, 30K, 40K, 50K, 65K, 80K, 100K, 140K, 200K)
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được, - Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.
10	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quán số, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.
			- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.
			- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới dây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thương hiệu).

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			- Dòng điện định mức. - Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.
12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục VII.3
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục VII.4

**IX. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA DÂY CHÌ (FUSE LINK) SỬ DỤNG CHO FCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER:**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	<b>A. ĐIỀU KIỆN CHUNG</b>			
1	2. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ		3 pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24	
	Tần số	Hz	50	
3	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 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.		Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.		Đáp ứng	

<b>B. YÊU CẦU CHUNG</b>				
4	1. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV.		Đáp ứng	
5	2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	
6	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục VII.3	
	4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:			
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
7	a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng	
8	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.		Đáp ứng	
9	c. Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.		Đáp ứng	
10	d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng	
	5. Yêu cầu khác:			
11	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.		Đáp ứng	
12	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.		Đáp ứng	
<b>C. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT</b>				

1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV	
6	Chiều dài tổng thể		$\geq 23$ inch (584 mm) hoặc $\geq 32$ inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng	
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối  (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 1K, 2K, 3K, 6K, 8K, 10K, 12K, 15K, 20K, 25K, 30K, 40K, 50K, 65K, 80K, 100K, 140K, 200K)	
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được,  - Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.	
10	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quấn sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa	

			tiếp xúc với ống fuseholder.	
			- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.	
			- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.	
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới đây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thương hiệu). - Dòng điện định mức. - Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.	
12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục VII.3	
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục VII.4	

#### **2.1.4. Thông số kỹ thuật của LBFCO 200A-24kV cách điện polymer và dây chì.**

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

#### **1. Phạm vi điều chỉnh**

Quy cách kỹ thuật này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với LBFCO 22kV-100A, 200A cách điện polymer và dây chì lắp đặt ngoài trời, dùng trên lưới điện trung áp có cấp điện áp 22kV trong Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

#### **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. ANSI (American National Standards Institute): Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ.
4. UL (Underwriters Laboratories): Tổ chức hợp tác giữa các Phòng thử nghiệm.
5. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
6. 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.
7. FCO (Fuse Cutout): Cầu chì tự rơi.
8. LBFCO (Load Break Fuse Cutout): Cầu chì tự rơi cắt có tải.
9. 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 (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).
10. 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 khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).
11. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.
12. 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 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 tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

Lưu ý:

- Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị 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	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

## 3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

## IV. YÊU CẦU CHUNG CỦA LBFCO 22kV –200A CÁCH ĐIỆN POLYMER

1. Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. LBFCO phải có bộ phận ngắt hồ quang, được sử dụng như dao cắt phụ tải cho phép đóng/cắt có tải. Bộ phận ngắt hồ quang phải được làm từ vật liệu chống cháy. Thiết kế LBFCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp), bộ phận ngắt hồ quang, bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. 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. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì: Theo quy định tại Chương VII.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn 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 tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho LBFCO và phân cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

b.1. Đối với LBFCO:

- 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 cắt tải (Load break test).
- Thử nghiệm khả năng chống cháy của buồng dập hồ quang.
- 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, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên LBFCO 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).

4. 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.

5. Yêu cầu khác:

d. 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.

e. 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.

f. 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.

#### V. BẢNG YÊU CẦU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA LBFCO 22 kV – 100A, 200A CÁCH ĐIỆN POLYMER

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		LBFCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, có bộ phận ngắt hồ quang cho phép đóng cắt có tải. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	$\geq 24$
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
	+ Đối với LBFCO-200A	“	200
9	Dòng cắt tải của LBFCO	A	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	+ Đối với LBFCO-200A	“	200
10	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với LBFCO-200A	“	$\geq 10$
11	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với LBFCO-200A	“	$\geq 7,1$
12	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	kVp	$\geq 125$
13	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút:	kVrms	$\geq 50$
14	Số lần đóng cắt có tải	Lần	$\geq 100$
15	Phụ kiện đi kèm LBFCO		
15.1	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	$\geq 25$
15.2	Buồng dập hồ quang		Làm bằng vật liệu nhựa chịu nhiệt và sinh khí, cấp chống cháy V0 theo tiêu chuẩn UL94 (hoặc IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10)
15.3	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
15.4	Đầu cực đấu nối		Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze): + Đối với LBFCO-200A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 95mm <sup>2</sup> .

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15.5	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 $\geq 80 \mu\text{m}$
16	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
17	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
18	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.3
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục IV.4

## I. BẢNG YÊU CẦU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA LBFCO 22 kV – 200A CÁCH ĐIỆN POLYMER

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	<b>D. ĐIỀU KIỆN CHUNG</b>			
1	3. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ		3 pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24	
	Tần số	Hz	50	
3	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 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.		Đáp ứng	

	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.		Đáp ứng	
	<b>E. YÊU CẦU CHUNG</b>			
4	1. Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. LBFCO phải có bộ phận ngắt hồ quang, được sử dụng như dao cắt phụ tải cho phép đóng/cắt có tải. Bộ phận ngắt hồ quang phải được làm từ vật liệu chống cháy. Thiết kế LBFCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp), bộ phận ngắt hồ quang, bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. 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. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì theo quy định tại mục IX		Đáp ứng	
5	2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	
6	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục IV.3	
	4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:			
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
7	a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.			
8	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.			

9	c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng	
	5. Yêu cầu khác:			
10	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.		Đáp ứng	
11	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.		Đáp ứng	
12	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.		Đáp ứng	
	<b>F. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT</b>			
20	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
21	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
22	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
23	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
24	Chủng loại		LBFCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, có bộ phận ngắt hồ quang cho phép đóng cắt có tải. 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	
25	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	$\geq 24$	
26	Tần số định mức	Hz	50	
27	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A		
	+ Đối với LBFCO-200A	“	200	
28	Dòng cắt tải của LBFCO	A		
	+ Đối với LBFCO-200A	“	200	
29	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms		
	+ Đối với LBFCO-200A	“	$\geq 10$	
30	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms		
	+ Đối với LBFCO-200A	“	$\geq 7,1$	
31	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	kVp	$\geq 125$	
32	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút:	kVrms	$\geq 50$	
33	Số lần đóng cắt có tải	Lần	$\geq 100$	
34	Phụ kiện đi kèm LBFCO			
15.1	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	$\geq 25$	
15.2	Buồng dập hồ quang		Làm bằng vật liệu nhựa chịu nhiệt và sinh khí, cấp chống cháy V0 theo tiêu chuẩn UL94	

			(hoặc IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10)	
15.3	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.	
15.4	Đầu cực đấu nối		Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze): + Đối với LBFCO-200A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 95mm <sup>2</sup> .	
15.5	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 $\geq 80 \mu\text{m}$	
35	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương	
36	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.	
37	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.3	
38	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục IV.4	

## II. YÊU CẦU CHUNG CỦA DÂY CHÌ SỬ DỤNG CHO LBFCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

1. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV.

2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

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 ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)
- Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time-Current tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).
- Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).

c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên dây chì từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với hạng mục sau:

- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

e. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.

f. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.

g. Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.

h. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

c. 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.

d. 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.

### III. BẢNG YÊU CẦU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA DÂY CHÌ (FUSE LINK) SỬ DỤNG CHO FCO, LBFCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
14	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
15	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
16	Mã hiệu		Nêu cụ thể
17	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
18	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.
19	Chiều dài tổng thể		$\geq 23$ inch (584 mm) hoặc $\geq 32$ inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng
20	Tần số định mức	Hz	50
21	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 1K, 2K, 3K, 6K, 8K, 10K, 12K, 15K, 20K, 25K, 30K, 40K, 50K, 65K, 80K, 100K, 140K, 200K)
22	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được, - Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.
23	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần số, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.
			- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.
			- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
24	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới dây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thương hiệu). - Dòng điện định mức. - Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.
25	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục VII.3
26	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục VII.4

#### IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA DÂY CHÌ (FUSE LINK) SỬ DỤNG CHO FCO, LBFCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	<b>D. ĐIỀU KIỆN CHUNG</b>			
1	4. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ		3 pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24	
	Tần số	Hz	50	
3	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 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.		Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.		Đáp ứng	
	<b>E. YÊU CẦU CHUNG</b>			
4	1. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV.		Đáp ứng	
5	2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	
6	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục VII.3	
	4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:			
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
7	e. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng	
8	f. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.		Đáp ứng	

9	g. Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.		Đáp ứng	
10	h. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng	
	5. Yêu cầu khác:			
11	c. 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.		Đáp ứng	
12	d. 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.		Đáp ứng	
	<b>F. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT</b>			
14	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
15	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
16	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
17	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
18	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử	

			dụng trên lưới điện trung áp 22kV	
19	Chiều dài tổng thể		<p><math>\geq 23</math> inch (584 mm) hoặc <math>\geq 32</math> inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng</p>	
20	Tần số định mức	Hz	50	
21	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		<p>Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 1K, 2K, 3K, 6K, 8K, 10K, 12K, 15K, 20K, 25K, 30K, 40K, 50K, 65K, 80K, 100K, 140K, 200K)</p>	
22	Đầu chì		<p>- Đầu chì là loại tháo rời được, - Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.</p>	
23	Ống giấy bảo vệ chì		<p>- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quấn sợi, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.</p>	
			<p>- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.</p>	
			<p>- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo</p>	

			ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.	
24	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới đây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thương hiệu). - Dòng điện định mức. - Dấu hiện dây chì loại K theo sau dòng điện.	
25	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục VII.3	
26	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục VII.4	

### **2.1.5. Thông số kỹ thuật của chống sét van 10KA-18KV:**

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

### **1. Phạm vi điều chỉnh**

Quy cách kỹ thuật này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với chống sét van cho cấp điện áp 22kV lắp đặt cho trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối trong Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

Quy cách kỹ thuật này quy định cho việc lắp đặt chống sét van giữa pha – đất, đối với phương pháp lắp đặt khác như pha – pha cần tính toán lại các điều kiện để lựa chọn chống sét van cho phù hợp.

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho chống sét van để bảo vệ cho các đối tượng như MBA, biến dòng điện, biến điện áp, thanh cái v.v. và chỉ áp dụng cho chống sét van có vỏ cách điện bằng vật liệu polymer.

### **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 tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

13. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
14. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
15. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
16. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
17. MC: Máy cắt điện.
18. DCL: Dao cách ly.
19. DTĐ: Dao tiếp địa.
20. TBA: Trạm biến áp
21. CSV: Chống sét van
22. 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.
23. 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 khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.
24. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc
25. 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.

26. Vô 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.

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

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

29. 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.

30. 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".

31. Station class arrester: Theo định nghĩa của IEC là được sử dụng trong trạm biến áp để bảo vệ thiết bị do quá điện áp, đặc biệt là không chỉ sử dụng trong các hệ thống có điện áp lớn hơn 52 kV.

- Chú thích 1: Chống sét van trạm có thể có dòng phóng điện danh định In 10 kA hoặc 20 kA.

- Chú thích 2: Chống sét van trạm được phân loại là "Cấp trạm SH", "Cấp trạm SM" và "Cấp trạm SL".

32. 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.

33. 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  $U_r \approx 1,25 U_{COV}$ .

34. 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.

35. 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  $U_r$ .

### 36. 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  $(0,05 \text{ mA}-1,0 \text{ mA})/\text{cm}^2$  của tiết diện đĩa MOV.

### 37. 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.

38. 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.

39. 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.

40. 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  $U_{res}$  tại dòng phóng định mức  $I_n$ .

41. Mức chịu đựng điện áp xung thao tác (Switching impulse protective level - $U_{ps}$ ): Điện áp chịu đựng lớn nhất đối với xung thao tác. Tương ứng với điện áp dư  $U_{res}$  tại dòng phóng định mức  $I_n$ .

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

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

44. Xung dòng điện đỉnh (High current impulse  $I_{hc}$ ): 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.

45. Xung dòng điện thao tác (Switching current impulse ( $I_{sw}$ ): Giá trị đỉnh của dòng điện phóng với thời gian đầu sóng kéo dài 30 $\mu$ s và nhỏ hơn 100  $\mu$ s.

46. Xung dòng điện kéo dài (Long-duration current impulse ( $I_{ld}$ ): 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.

47. 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.

48. 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.

49. 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.

50. Quá điện áp sườn trước nhanh (fast-front overvoltage-FFO): Quá điện áp thoáng qua thường là một chiều, với thời gian đạt đỉnh trong khoảng 0,1  $\mu$ s đến 20  $\mu$ s, và thời gian đuôi sóng < 300  $\mu$ s.

51. Quá điện áp sườn trước rất nhanh (very-fast-front overvoltage-VFFO): quá điện áp thoáng qua thường là một chiều, với thời gian đạt đỉnh < 0,1  $\mu$ s, và có hoặc không có các dao động xấp xỉ ở tần số 30 kHz < f < 100MHz.

52. 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.

53. 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.

54. 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.

55. 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.

56. 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.

57. 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. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%

Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	$\leq 1000\text{m}$
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

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

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

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha/1pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	$\geq 24$
Điện áp chịu đựng xung sét (BIL) (kV)	$\geq 125$
Tần số (Hz)	50

## IV. YÊU CẦU CHUNG

### 1. Chống sét van

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

b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu 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. Bên trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.

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

### 2. Bố trí lắp đặt

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

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

### 3. Các yêu cầu về thí nghiệm

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

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

- Đo điện áp quy chuẩn Uref (Reference Voltage).

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

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

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

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

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

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

**4. Phụ kiện**

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- d. Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)
- e. Đế lắp chống sét van.
- f. 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. Giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.

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

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

#### V. BẢNG TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT CỦA CHỐNG SÉT VAN 22kV LẮP ĐẶT CHO TBA/THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT PHÂN PHỐI

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
<b>I</b>	<b>Thông tin chung nhà sản xuất</b>		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
<b>II</b>	<b>Thông tin về chế độ lưới điện</b>		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		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	≥ 18

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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	kV	$\geq 125$
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	$\geq 50$
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	$\geq 25$
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
6	Khả năng chịu lực động	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
<b>V</b>	<b>Các phụ kiện khác</b>		
1	Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van
2	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 $\mu$ m
3	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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm những nóng
4	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

**VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA CHỐNG SÉT VAN LẮP ĐẶT CHO TBA/THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT PHÂN PHỐI 22kV**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
<b>A</b>	<b>ĐIỀU KIỆN CHUNG</b>			
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm cực đại	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	≤ 1000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt (vượt ngoài các giới hạn của bảng trên), các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để lựa chọn tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	Sơ đồ nối		3 pha/1pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 24$	
	Điện áp chịu đựng xung sét (BIL)	kV	$\geq 125$	
	Tần số	Hz	50	
<b>B</b>	<b>YÊU CẦU CHUNG</b>			
	1. Chống sét van			
1	a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp 110 kV và trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.		Đáp ứng	
2	b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu 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. Bên trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.		Đáp ứng	
3	c. Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	2. Bố trí lắp đặt			
4	a. CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.		Đáp ứng	
5	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.		Đáp ứng	
6	3. Các yêu cầu về thí nghiệm		Đáp ứng mục IV.3	
<b>C</b>	<b>ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT</b>			
<b>I</b>	<b>Thông tin chung nhà sản xuất</b>			
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4	
<b>II</b>	<b>Thông tin về chế độ lưới điện</b>			
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24	
2	Tần số định mức	Hz	50	
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất	
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
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	kV	$\geq 125$	
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	$\geq 50$	
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	$\geq 25$	
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Đơn vị tư vấn tính toán	
6	Khả năng chịu lực động	kN	Đơn vị tư vấn tính toán	
<b>V</b>	<b>Các phụ kiện khác</b>			

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Bộ chi thị sự cố disconnector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van	
2	Giá đỡ (nếu có)			
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80µm	
3	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét	
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn	
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn	
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng	
4	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	

### **2.1.6. Thông số kỹ thuật tủ tu bù hạ thế 20KVAR:**

#### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

- Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho tủ bù hạ thế 20, 30 kVAr dùng để hiệu chỉnh hệ số công suất cho lưới điện hạ thế.

#### **II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- IEC 60831: Shunt power capacitors of the self healing type for AC systems having a rated voltage up to and including 1000 V.

- TCVN 8083: Tủ điện công suất nối song song loại tự phục hồi dùng cho hệ thống điện xoay chiều có điện áp danh định đến và bằng 1000V.

- TCVN 6592-2: Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp –áp tômát

- IEC 60439-5: Particular requirement for assemblies intended to be installed outdoors in public places – Cable distribution cabinets for power distribution in networks.

#### **III. MÔ TẢ:**

Tủ bù hạ thế lắp đặt ngoài trời (outdoor) bao gồm tủ hạ thế loại ngoài trời (outdoor), hộp đóng cắt tủ bù hạ thế 100A để bảo vệ, đóng cắt tủ bù và dây nối từ tủ bù hạ thế đến hộp đóng cắt tủ bù hạ thế. Nhà thầu phải đấu nối hoàn chỉnh bộ tủ bù hạ thế trước khi giao hàng.

#### **1 Tủ bù hạ thế:**

##### **a. Điều kiện môi trường lắp đặt và vận hành:**

Tủ bù hạ thế được thiết kế và chế tạo thích hợp để lắp đặt ngoài trời ở Thành phố Hồ Chí Minh trong các điều kiện sau:

- Cao độ lắp đặt so với mực nước biển không vượt quá 1000m.

- Nhiệt độ môi trường xung quanh:

+ Tối đa: 55°C

+ Trung bình cao nhất trong khoảng thời gian 24h: 45°C

+ Trung bình cao nhất trong khoảng thời gian 1 năm: 35°C

- Độ ẩm môi trường tối đa: 95%

- Khí hậu: Nhiệt đới, vùng biển, ô nhiễm công nghiệp.

- Bức xạ mặt trời: 1000W/m<sup>2</sup>

- Tốc độ gió tối đa: 30m/s

- Số ngày bão có sét đánh trong năm: 120 ngày

##### **b. Thông số kỹ thuật**

- Loại: lắp đặt ngoài trời

- Điện áp định mức pha-pha (Un): 400V.

- Số pha: 3

- Kiểu đấu nối: Tam giác (Delta)

- Dung lượng định mức (Cn): 20, 30 kVAr.

- Dòng điện định mức (In): 28,9A (20KVAR); 43,3A (30KVAR)

- Tần số định mức: 50 Hz.

- Điện áp vận hành tối đa cho phép:
  - + 110%  $U_n$  trong 8h cho mỗi 24h.
  - + 115%  $U_n$  trong 30 phút cho mỗi 24h.
  - + 120%  $U_n$  trong 05 phút (quá điện áp xảy ra 200 lần trong suốt tuổi thọ của tụ)
  - + 130%  $U_n$  trong 01 phút (quá điện áp xảy ra 200 lần trong suốt tuổi thọ của tụ)
- Dòng điện liên tục tối đa cho phép : 130%  $I_n$
- Sai số điện dung: - 5 % đến + 15 %
- Tỷ số giữa điện dung cực đại và điện dung cực tiểu giữa 2 pha bất kỳ không vượt quá 1,08
- Tổn hao điện môi:  $\leq 0,2$  W/kvar.
- Độ bền điện áp xung (BIL): 15 kV.
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp:

	Thử nghiệm thường xuyên	Thử nghiệm điển hình
Giữa các cực	$2,15U_n/2s$	$2,15U_n/10s$
Giữa cực và vỏ tụ	$3kV/10s$ hoặc $3,6kV/2s$	$3kV/1$ phút ở điều kiện ướt

- Vật liệu làm điện môi: All film.
- Vật liệu lấp đầy: Không chứa PCB (Polychlorinated Biphenyl)
- Điện trở phóng điện lấp bên trong tụ nhằm giảm điện áp cực đến 50V hay ít hơn trong vòng 01 phút kể từ lúc ngắt tụ ra khỏi nguồn điện.
- Vỏ tụ được chế tạo bằng kim loại, hợp kim không gỉ hoặc vật liệu cách điện và phải được xử lý bề mặt chống ăn mòn.
- Đầu nối của tụ có thể nối với dây đồng tiết diện  $25mm^2$  đến  $50mm^2$
- Phụ kiện: 01 giá đỡ để lắp trên trụ bê tông ly tâm

## 2 Máy cắt hạ thế

- Loại máy cắt: Kiểu vỏ đúc (mould case).
- Số cực: 3 cực
- Điện áp danh định: 240/400VAC
- Tần số danh định: 50 Hz
- Dòng điện làm việc danh định: 100A
- Tốc độ đóng cắt không phụ thuộc tốc độ thao tác.
- Chức năng cách ly: Cần thao tác không thể gạt qua vị trí “off” nếu các tiếp điểm chưa mở hoàn toàn.
- Khả năng cắt ngắn mạch (trị hiệu dụng) và khả năng đóng ngắn mạch (trị đỉnh):

Dòng định mức của MCCB	Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn	Khả năng cắt ngắn mạch làm việc	Khả năng đóng ngắn mạch
[A]	[kA]	[kA]	[kA]
100	25	25	52,5

- Thời gian tác động của bảo vệ: Theo TCVN 6592-2
- Số chu kỳ thao tác:

Dòng định mức của MCCB [A]	Số chu kỳ thao tác	
	Không tải	Tải định mức
100	8500	1500

- Độ tăng nhiệt độ: Theo TCVN 6592-2.
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp: 2kV/1 phút.
- Mức xung cơ bản: 7,2kV
- Nhiệt độ làm việc của môi trường xung quanh: 400C
- Độ ẩm của môi trường xung quanh: 40 - 95%
- Đầu nối (Terminals):
  - + Vật liệu chế tạo: Đồng.
  - + Kiểu đầu nối: Phía trước (front type), sử dụng các đầu cosse lưỡng kim (bimetal lugs).
  - + Các đầu nối phải được thiết kế đảm bảo khả năng dẫn điện và ổn định, phát nhiệt tối thiểu.
- Kiểu lắp đặt: Cố định (fixed type).

### 3 Hộp đóng cắt:

- Vật liệu cấu thành: Nhựa composite bền với các điều kiện khí hậu Việt Nam. Nhà thầu phải phát biểu loại và mã hiệu nhựa sử dụng trong hồ sơ dự thầu.
  - + Có khả năng chống cháy theo cấp FH2-40 quy định trong IEC 60439-5.
  - + Độ dày tối thiểu: 2mm
- Các mặt bên và mặt đáy hộp là 1 khối thống nhất, không lắp ghép.
- Bề mặt bên trong và ngoài của hộp phải trơn, láng.
- Nắp hộp phải đậy kín với cấp bảo vệ là IP54, có khóa.
- Nắp hộp khi mở không được tách rời hẳn ra khỏi vỏ hộp và được giữ bằng những bản lề đúc bằng nhựa composite có chốt là loại thép không rỉ.
- Độ bền điện:  $\geq 2$  KV
- Độ bền va đập: Tại tất cả các vị trí của hộp phải chịu được những tác động do con người hoặc dụng cụ (như búa) tác động vào với một năng lượng tương đương 20J
- Kích thước hộp: Đảm bảo các yêu cầu về lắp đặt, đầu nối, bố trí thiết bị, tản nhiệt,....
- Trên hộp đóng cắt tụ bù hạ thế được lắp thêm cờ báo hoặc đèn chỉ thị vị trí ON/OFF của máy cắt hạ thế.

### 4 Dây nối từ tụ bù hạ thế đến hộp đóng cắt tụ bù hạ thế:

- Tiêu chuẩn: TCVN 6610-4 hoặc IEC tương ứng
- Loại: sử dụng ngoài trời.
- Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): 03 lõi dây. Mỗi lõi dây bao gồm ruột đồng được bọc lớp cách điện PVC; Các lõi dây phải được xoắn lại với nhau; Lớp độn; Lớp vỏ bọc ngoài PVC.

- Tiết diện lõi tối thiểu: 16mm<sup>2</sup>
- Phụ kiện: 01 giá đỡ lắp đặt tụ lên trụ bê tông ly tâm

#### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

##### 1. Tụ bù hạ thế

###### a. Thử nghiệm thường xuyên

- Đo điện dung
- Đo tang góc tổn hao
- Thử điện áp tăng cao giữa các cực
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao giữa cực và vỏ tụ bằng vật liệu dẫn điện
- Thử điện trở phóng điện bên trong tụ.
- Thử nghiệm chống rò rỉ vật liệu lỏng khỏi tụ (Sealing test)

###### b. Thử nghiệm điển hình:

- Thử nghiệm độ bền nhiệt (Thermal stability test) (\*)
- Đo tang góc tổn hao ở nhiệt độ tăng cao (Capacitor loss tangent (tan $\delta$ ) measurement at elevated temperature). (\*)
- Thử điện áp tăng cao giữa các cực (\*)
- Thử điện áp tăng cao giữa cực và vỏ tụ (\*)
- Thử điện áp xung giữa cực và vỏ tụ (\*)
- Thử phóng điện ngắn mạch (Short circuit discharge test) (\*)
- Thử nghiệm lão hóa (Ageing test) (\*)
- Thử nghiệm tự hồi phục (Self – healing test) (\*)
- Thử nghiệm phá hủy (Destruction Test) (\*)

##### 2. Tụ bù hạ thế

###### a. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài (sạch, nhẵn và không có khuyết tật ...).
- Đo kích thước.

###### b. Thử nghiệm điển hình:

- Đo độ dày của hộp. (\*)
- Thử nghiệm độ bền cơ (\*):
  - + Thử nghiệm tải tĩnh (static load withstand)
  - + Thử nghiệm chống sóc (shock load withstand)
  - + Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)
  - + Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)
  - + Thử độ bền của cửa tủ (door strength)
  - + Thử chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)
  - + Thử sức cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)

- + Thử độ bền cơ của đáy tủ (test of mechanical strength of the base)
- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat). (\*)
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (\*)
- Thử chịu nhiệt khô (Dry heat test). (\*)
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (\*)
- Thử chống ăn mòn và lão hóa (Verification of corrosion and ageing resistance). (\*)
- Thử độ kín của tủ (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

## V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	Tủ bù hạ thế lắp đặt ngoài trời (outdoor) bao gồm tủ hạ thế loại ngoài trời (outdoor), hộp đóng cắt tủ bù hạ thế 100A để bảo vệ, đóng cắt tủ bù và dây nối từ tủ bù hạ thế đến hộp đóng cắt tủ bù hạ thế. Nhà thầu phải đấu nối hoàn chỉnh bộ tủ bù hạ thế trước khi giao hàng.		Đáp ứng	(*)
<b>I</b>	<b>TỦ BÙ HẠ THẾ</b>		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO  Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		Nhà thầu phát biểu	(*)
5	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng		Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành	(*)
6	Các yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60831; TCVN 8083	(*)
<b>II</b>	<b>Môi trường lắp đặt</b>			
1	Lắp đặt ngoài trời  - Biên độ: Không vượt quá 1000m trên mặt nước biển.		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 40°C.</li> <li>- Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35°C.</li> <li>- Độ ẩm: 95%.</li> <li>- Khí hậu: Nhiệt đới.</li> <li>- Bức xạ mặt trời: 1000W/m<sup>2</sup></li> <li>- Tốc độ gió tối đa: 34m/s.</li> <li>- Số ngày bão mỗi năm: 120 ngày.</li> </ul>							
<b>III</b>	<b>Thông số kỹ thuật</b>							
1	Điện áp định mức pha-pha (Un)	V	400	(*)				
2	Số pha		3	(*)				
3	Kiểu đấu nối		Tam giác (Delta)	(*)				
4	Dung lượng định mức (Cn)	kVAr	20 - 30.	(*)				
5	Dòng điện định mức (In): + Tụ bù 20KVAR		28,9A	(*)				
6	Tần số định mức		50 Hz	(*)				
7	Điện áp vận hành tối đa cho phép + 110 % Un trong 8h cho mỗi 24h. + 115 % Un trong 30 phút cho mỗi 24h. + 120 % Un trong 05 phút (quá điện áp xảy ra 200 lần trong suốt tuổi thọ của tụ) + 130 % Un trong 01 phút (quá điện áp xảy ra 200 lần trong suốt tuổi thọ của tụ)		Đáp ứng	(*)				
8	Dòng điện liên tục tối đa cho phép		130 % In	(*)				
9	Sai số điện dung		- 5 % đến + 15 %	(*)				
10	Tỷ số giữa điện dung cực đại và cực tiểu giữa 2 pha bất kỳ		≤ 1,08	(*)				
11	Tổn hao điện môi		≤ 0,2 W/kvar.	(*)				
12	Độ bền điện áp xung (BIL)		15 kV.	(*)				
13	Độ bền điện áp tần số công nghiệp + Giữa các cực		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">TNTX</td> <td style="text-align: center;">TNĐH</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2,15Un/2s</td> <td style="text-align: center;">2,15Un/2s</td> </tr> </table>	TNTX	TNĐH	2,15Un/2s	2,15Un/2s	(*)
TNTX	TNĐH							
2,15Un/2s	2,15Un/2s							

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	+ Giữa cực và vỏ tụ		3kV/10s hoặc 3,6kV/2s	3kV/1 phút ở điều kiện ướt
14	Vật liệu làm điện môi: + Vật liệu chính + Vật liệu lấp đầy		All film Không chứa PCB (Polychlorinated Biphenyl)	(*)
15	Điện trở phóng điện lấp bên trong tụ nhằm giảm điện áp cực đến 50V hay ít hơn trong vòng 1 phút kể từ lúc ngắt tụ ra khỏi nguồn điện.		Đáp ứng	(*)
16	Vỏ tụ được chế tạo bằng kim loại, hợp kim không gỉ hoặc vật liệu cách điện và phải được xử lý bề mặt chống ăn mòn.		Đáp ứng	(*)
17	Đầu nối của tụ có thể nối với dây đồng tiết diện 25mm <sup>2</sup> đến 50mm <sup>2</sup>		Đáp ứng	(*)
<b>II</b>	<b>Máy cắt hạ thế</b>			
1.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6592-2  IEC 60439-5	(*)
8.	Loại máy cắt		Kiểu vỏ đúc (mould case)	(*)
9.	Số cực		3	(*)
10.	Điện áp danh định	VAC	240/400	(*)
11.	Tần số danh định	Hz	50	(*)
12.	Dòng điện làm việc danh định	A	100	(*)
13.	Tốc độ đóng cắt không phụ thuộc tốc độ thao tác.		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu		Chào thầu
14.	Chức năng cách ly: Cần thao tác không thể gạt qua vị trí “off” nếu các tiếp điểm chưa mở hoàn toàn.		Đáp ứng		(*)
15.	Khả năng cắt ngắn mạch (trị hiệu dụng):	kA	tới hạn 25	làm việc 25	(*)
16.	Khả năng đóng ngắn mạch (trị đỉnh):	kA	52,5		(*)
17.	Thời gian tác động của bảo vệ:		Theo IEC 947-2		(*)
18.	Số chu kỳ thao tác của MCCB:	lần	Không tải 8500	Có tải 1500	(*)
19.	Độ tăng nhiệt độ		Theo TCVN 6592-2		(*)
20.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp	kV/1 phút	2		(*)
21.	Mức xung cơ bản	kV	6		(*)
22.	Nhiệt độ làm việc của môi trường xung quanh	°C	40		(*)
23.	Độ ẩm của môi trường xung quanh	%	40 - 95		(*)
24.	Đầu nối (Terminals):  + Vật liệu chế tạo: Đồng hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương. + Kiểu đầu nối: Phía trước (front type), sử dụng các đầu cosse lưỡng kim (bimetal lugs).  + Các đầu nối phải được thiết kế đảm bảo khả năng dẫn điện và ổn định, phát nhiệt tối thiểu.		Đáp ứng		(*)
25.	Kiểu lắp đặt:		Cố định (fixed type)		(*)
III	Hộp bảo vệ				
1	Vật liệu		Composite		(*)
2	Phương pháp chế tạo		Phương pháp ép nóng		(*)
3	Cấp chống cháy		FH2-40		(*)
4	Độ dày vỏ hộp		2mm		(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
5	+ Các mặt bên và mặt đáy hộp là 1 khối thống nhất, không lắp ghép. + Bề mặt bên trong và ngoài của hộp phải trơn, láng.		Đáp ứng	(*)
6	Độ bền điện		2kV	(*)
7	Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ		20J	(*)
8	Nắp hộp phải đậy kín có khóa với cấp bảo vệ		IP54	(*)
9	Nắp hộp khi mở không được tách rời hẳn ra khỏi vỏ hộp và được giữ bằng những bản lề đúc bằng nhựa composite có chốt là loại thép không rỉ.		Đáp ứng	(*)
10	Kích thước hộp: Đảm bảo các yêu cầu về lắp đặt, đấu nối, bố trí thiết bị, tản nhiệt,...		Đáp ứng	(*)
11	Trên hộp đóng cắt tụ bù hạ thế được lắp thêm cờ báo hoặc đèn chỉ thị vị trí ON/OFF của máy cắt hạ thế.		Đáp ứng	(*)
<b>IV</b>	<b><i>Đây nối từ tụ bù hạ thế</i></b>			
1	Đây nối từ tụ bù hạ thế đến hộp đóng cắt tụ bù hạ thế:  + Tiêu chuẩn  + Loại  + Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài)		TCVN 6610-4 hoặc IEC  + Sử dụng ngoài trời  + 03 lõi dây. Mỗi lõi dây bao gồm ruột đồng được bọc lớp cách điện PVC. Các lõi dây phải được xoắn lại với nhau;	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	+ Tiết diện lõi tối thiểu		Lớp độn; Lớp vỏ bọc ngoài PVC 16mm <sup>2</sup>	
2	Phụ kiện		+ 01 giá đỡ lắp đặt tụ lên trụ bê tông ly tâm	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## VI. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

**1. Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

### 2. Hạng mục thử nghiệm:

#### a. Tụ bù hạ thế

- Thử nghiệm độ bền nhiệt (Thermal stability test) (\*)
- Đo tang góc tổn hao ở nhiệt độ tăng cao (Capacitor loss tangent (tanδ) measurement at elevated temperature). (\*)
- Thử điện áp tăng cao giữa các cực (\*)
- Thử điện áp tăng cao giữa cực và vỏ tụ (\*)

#### b. Máy cắt hạ thế

- Đặc tính điện môi. (\*)
- Các giới hạn tác động và các đặc tính tác động (\*)
- Độ bền cơ và độ bền điện. (\*)
- Độ bền chịu nhiệt. (\*)

#### c. Hộp bảo vệ:

- Đo độ dày của hộp. (\*)
- Thử nghiệm độ bền cơ (\*):
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (\*)
- Thử độ kín của tủ (\*)

### 3. Thử nghiệm trước khi vận hành:

Thử nghiệm trước khi vận hành bao gồm các hạng mục sau:

#### + Máy cắt hạ thế:

- Điện trở cách điện
- Đo điện trở tiếp xúc từng pha
- Thử độ bền điện tần số công nghiệp
- Các giới hạn tác động và các đặc tính tác động.

#### + Tụ bù hạ thế

- Điện trở cách điện
- Đo điện dung.

### **2.1.7. Thông số kỹ thuật máy biến thế 250; 400KVA:**

#### **A. Yêu cầu chung**

1. MBA là loại kín hoặc loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 22 kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).
2. Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông hoặc lắp đặt trong nhà.
3. Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thí nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.
4. Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường.

#### **B. Vỏ máy biến áp**

1. Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.
2. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).
3. Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.
4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 30 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc rơle áp lực (với MBA ≥ 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).
5. Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế phù hợp để đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy.
6. Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.
7. Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương dầu sứ xuyên trung áp.
8. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có khả năng tự co giãn để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc bị tác động bởi các thao tác bình thường (bộc dỡ, vận chuyển v.v.), mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.
9. Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.
10. Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12.
11. Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).
12. Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt).
13. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007, theo độ dày chọn

cao hơn một cấp. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại mục 11 nêu trên.

14. Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và âm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:

a. Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80°C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).

b. Độ giãn dài khi kéo đứt  $\geq 350\%$  (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).

c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80°C phải tương ứng  $\geq 85\%$  và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).

15. Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc.

16. Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.

17. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm,.. làm bằng thép không gỉ.

### C. Lỗi từ và cuộn dây

1. Lỗi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép có cấu trúc vô định hình (Amorphous) giúp giảm tổn hao không tải của máy biến áp. Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba via.

2. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương. Phía hạ áp ưu tiên sử dụng MBA công nghệ quấn đồng lá.

3. Lỗi từ và cuộn dây phải được bắt chặt với vỏ máy và có móc nâng để nâng tháo lõi thép và cuộn dây ra khỏi vỏ. Cuộn dây phải được thiết kế để có thể tháo lắp khỏi lõi từ khi cần thiết.

### D. Dầu máy biến áp: Theo quy định tại mục IV.D

#### E. Sứ xuyên

a. Theo quy định tại mục IV.E

b. Đối với MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ..), phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug.

### F. Bộ điều chỉnh điện áp: Theo quy định tại mục IV.F

#### G. Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA

1. Bộ chỉ thị mức dầu: Máy biến áp phải có bộ chỉ thị mức dầu trong thùng máy. Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi MBA đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ 105°C và 0°C.

2. Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, MBA có thể được yêu cầu trang bị nhiệt kế (loại có kim cố định) hoặc đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA. Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.

#### H. Nhãn mác

1. MBA phải có nhãn mác bằng thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy về phía sứ xuyên hạ áp, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.

2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:

a. Loại MBA.

b. Số hiệu tiêu chuẩn.

c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.

- d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number).
- e. Năm sản xuất.
- f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA).
- g. Tần số định mức (Hz).
- h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.
- i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.
- j. Sơ đồ đấu dây/ Tổ đấu dây.
- k. Điện áp ngắn mạch (Uk%).
- l. Tổn hao không tải (Po); Tổn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75<sup>0</sup>C).
- m. Kiểu làm mát.
- n. Khối lượng tổng.
- o. Thể tích dầu.

**I. Quy định về niêm phong: Theo quy định tại mục IV.H**

**J. Ký hiệu và đánh dấu: Theo quy định tại mục IV.I**

**K. Thử nghiệm**

Các thử nghiệm được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC và các tiêu chuẩn tương đương, phù hợp với các thông số được mô tả trong các thông số kỹ thuật chi tiết. Các thí nghiệm được chia thành các loại sau:

**1. Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)**

Theo quy định tại mục IV.J.1.

**2. Thử nghiệm điển hình (Type test)**

Theo quy định tại mục IV.J.2.

**3. Thử nghiệm đặc biệt (Special test)**

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5): Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp tương tự (nằm trong dải điện áp từ 22 – 24 kV) do phòng thử nghiệm thuộc hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

**4. Kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu**

Theo quy định tại mục IV.J.4.

**L. Dây công suất định mức**

Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha tổn hao thấp 22kV nên chọn công suất theo dãy sau: 100, 160, 250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000 (kVA).

**M. Khả năng chịu quá tải: Theo quy định tại mục IV.I**

**N. Tổ nối dây**

Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 22 (kV)/0,4 (kV) loại tổn hao thấp có tổ đấu dây là Dyn-11.

**O. Mức cách điện**

MBA phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét 1,2/50μs (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
22	24	50	125
0,4	-	3	-

**P. Độ ồn**

Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn cao áp > 1,2 kV): Độ ồn cho phép của MBA không được vượt quá trị số trong các bảng dưới đây:

Công suất (kVA)	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
250	55	57
400	60	59

Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10.

**Q. Độ tăng nhiệt**

Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60°C/65°C.

**R. Tiêu chuẩn về tổn hao, dòng điện không tải, điện áp ngắn mạch**

Công suất định mức (kVA)	Tổn hao không tải (Po) cực đại (W)	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C (W)	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (U <sub>k</sub> ) (%)
<b>Máy biến áp 3 pha 22/0,4 (kV)</b>			
250	100	2.600	4
400	132	3.820	

Ghi chú: Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính.

**I. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT MÁY BIẾN ÁP TỔN HAO THẤP 3 PHA 22 kV**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
3		Nêu cụ thể	
<b>ĐIỀU KIỆN CHUNG</b>			
4	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị		
	• Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C	
	• Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C	
	• Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm	
	• Độ ẩm tương đối cao nhất	100%	
	• Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000m	
	• Vận tốc gió lớn nhất (đối với thiết bị làm việc ngoài trời)	160 km/h	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị 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		

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	
	Sơ đồ	3 pha	
	Chế độ nối đất trung tính	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		
	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 máy biến áp. 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>THÔNG SỐ KỸ THUẬT</b>		
	<b>A. Yêu cầu chung</b>		
7	1. MBA là loại kín hoặc loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 22 kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).	Đáp ứng	
8	2. Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông hoặc lắp đặt trong nhà.	Đáp ứng	
9	3. Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thí nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.	Đáp ứng	
10	4. Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường.	Đáp ứng	
	<b>B. Vỏ máy biến áp</b>		

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
11	1. Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.	Đáp ứng	
12	2. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).	Đáp ứng	
13	3. Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.	Đáp ứng	
14	4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 30 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA ≥ 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).	Đáp ứng	
15	5. Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế phù hợp để đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy.	Đáp ứng	
16	6. Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.	Đáp ứng	
17	7. Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp.	Đáp ứng	
18	8. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có khả năng tự co giãn để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc bị tác động bởi các thao tác bình thường (bóc dỡ, vận chuyển v.v.), mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.	Đáp ứng	
19	9. Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo	Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.		
20	10. Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12.	Đáp ứng	
21	11. Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).	Đáp ứng	
22	12. Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt).	Đáp ứng	
23	13. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007, theo độ dày chọn cao hơn một cấp. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại mục 11 nêu trên.	Đáp ứng	
24	14. Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và ẩm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:		
	a. Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80°C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).	Đáp ứng	
	b. Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).	Đáp ứng	
	c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80°C	Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	phải tương ứng $\geq 85\%$ và $90\%$ (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).		
25	15. Các đầu cực, kẹp cực đấu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc.	Đáp ứng	
26	16. Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.	Đáp ứng	
27	17. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm,.. làm bằng thép không gỉ.	Đáp ứng	
	<b>C. Lõi từ và cuộn dây</b>		
28	1. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép có cấu trúc vô định hình (Amorphous) giúp giảm tổn hao không tải của máy biến áp. Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba vĩa.	Đáp ứng	
29	2. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương. Phía hạ áp ưu tiên sử dụng MBA công nghệ quấn đồng lá.	Đáp ứng	
30	3. Lõi từ và cuộn dây phải được bắt chặt với vỏ máy và có móc nâng để nâng tháo lõi thép và cuộn dây ra khỏi vỏ. Cuộn dây phải được thiết kế để có thể tháo lắp khỏi lõi từ khi cần thiết.	Đáp ứng	
	<b>D. Dầu máy biến áp:</b>		
31	1. Dầu MBA là loại dầu khoáng mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.	Đáp ứng	
32	1. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp:		
32.1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
32.2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
32.3	Mã hiệu dầu	Nêu cụ thể	
32.4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60296:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương	
32.5	Độ nhớt, ở 40°C	$\leq 12 \text{ mm}^2/\text{s}$	
32.6	Quan sát bên ngoài	Trong, sáng, không có nước và tạp chất	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
32.7	Chỉ số màu	< 0,5	
32.8	Loại dầu	Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020	
32.9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất	135 °C	
32.10	Hàm lượng nước	≤ 30 ppm	
32.11	Điện áp đánh thủng		
	+ Trước khi lọc sấy:	≥ 30 kV	
	+ Sau khi lọc sấy:	≥ 70 kV	
32.12	Trị số trung hòa (độ acid)	≤ 0,01 mgKOH/g	
32.13	Sức căng bề mặt ở 25 <sup>0</sup> C	≥ 43 nN/m	
32.14	Tỷ trọng (ở 20 <sup>0</sup> C)	≤ 0,895 g/ml	
32.15	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	[0,08 ÷ 0,4] % W	
32.16	Ăn mòn Sulphur	Không	
32.17	Hợp chất Furfural	Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)	
32.18	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90 <sup>0</sup> C	≤ 0,5 %	
32.19	Độ ổn định kháng ôxy hóa:		
	+) Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC:		
	- Khối lượng cặn:	≤ 0,05 %	
	- Trị số axit sau ôxy hóa	≤ 0,3 mgKOH/1g dầu	
	+) Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM	≥ 195 phút	
32.20	PCBs	≤ 0,5 ppm	
	<b>E. Sứ xuyên</b>		
33	1. Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện được nêu tại Điều 17.	Đáp ứng	
34	2. Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.	Đáp ứng	
35	3. Chiều dài đường rò ≥ 25mm/kV (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu ≥ 31mm/kV).	Đáp ứng	
36	4. Đối với MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ..), phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug.	Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	<b>F. Bộ điều chỉnh điện áp (đổi nấc điện áp)</b>		
37	1. Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh: $\pm 2 \times 2,5\%$ . Trường hợp đường dây dài, điện áp không đảm bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh $\pm 2 \times 5\%$ .	Đáp ứng	
38	2. Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nấc) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ.	Đáp ứng	
39	3. Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA.	Đáp ứng	
	<b>G. Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA</b>		
40	1 Bộ chỉ thị mức dầu: Máy biến áp phải có bộ chỉ thị mức dầu trong thùng máy. Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi MBA đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ $105^{\circ}\text{C}$ và $0^{\circ}\text{C}$ .	Đáp ứng	
41	2 Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, MBA có thể được yêu cầu trang bị nhiệt kế (loại có kim cố định) hoặc đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA. Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.	Đáp ứng	
	<b>H. Nhãn mác</b>		
42	1. MBA phải có nhãn mác bằng thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy về phía sứ xuyên hạ áp, các số liệu được khắc chìm và có	Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.		
43	2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:		
	a. Loại MBA.	Đáp ứng	
	b. Số hiệu tiêu chuẩn.	Đáp ứng	
	c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.	Đáp ứng	
	d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number).	Đáp ứng	
	e. Năm sản xuất.	Đáp ứng	
	f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA).	Đáp ứng	
	g. Tần số định mức (Hz).	Đáp ứng	
	h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.	Đáp ứng	
	i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.	Đáp ứng	
	j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây.	Đáp ứng	
	k. Điện áp ngắn mạch (Uk%)	Đáp ứng	
	l. Tổn hao không tải (Po); tổn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 750C.	Đáp ứng	
	m. Kiểu làm mát.	Đáp ứng	
	n. Khối lượng tổng.	Đáp ứng	
	o. Thể tích dầu.	Đáp ứng	
	<b>I. Quy định về niêm phong</b>		
44	Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong.	Đáp ứng	
45	2. Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy, cỡ chữ 60mm và được sơn màu đỏ không phai.	Đáp ứng	
46	3. Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thí nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số	Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu	
	chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong.			
	<b>J. Ký hiệu và đánh dấu</b>			
47	Các trị số: Dung lượng danh định MBA (kVA), các đầu ra, sứ xuyên và vị trí tiếp địa vỏ máy phải có ký hiệu và được đánh dấu bằng phương pháp dập hoặc sơn, đảm bảo bền chắc và dễ nhìn thấy.	Đáp ứng		
48	<b>K. Thử nghiệm</b>	Đáp ứng mục IV.J		
	<b>L. Dây công suất định mức</b>			
49	Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha tổn hao thấp 22kV nên chọn công suất theo dây sau: 400, 560 (kVA).	Đáp ứng		
	<b>M. Khả năng chịu quá tải</b>			
50	Máy biến áp lực phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:			
a	Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C	
		13,5   18   22,5	13,5   18   22,5	
	1,05	Lâu dài		
	1,10	3-50	3-25	2-50
	1,15	2-50	2-25	1-50
	1,20	2-05	1-40	1-15
	1,25	1-35	1-15	0-50
	1,30	1-10	0-50	0-30
	1,35	0-55	0-35	0-15
	1,40	0-40	0-25	-
	1,45	0-25	0-10	-
	1,50	0-15	-	-
b	Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với	

TT	Hạng mục	Yêu cầu			Chào thầu		
		nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C			nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C		
		27	36	36	27	36	36
	1,05	Lâu dài					
	1,10	2-10	1-25	1-10			
	1,15	1-20	0-35	-			
	1,20	0-45	-	-			
	1,25	0-25	-	-			
	1,30	-	-	-			
	1,35	-	-	-			
	1,40	-	-	-			
	1,45	-	-	-			
	1,50	-	-	-			
18	2. Máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải ngắn hạn cao hơn dòng điện định mức theo các giới hạn sau:						
a	Quá tải theo dòng điện, %	30	45	60	30	45	60
	Thời gian quá tải, phút	120	80	45			
b	Quá tải theo dòng điện, %	75	100		75	100	
	Thời gian quá tải, phút	20	10				
19	Ngoài ra, máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải với dòng điện cao hơn định mức tới 40% với tổng thời gian đến 6 giờ trong một ngày đêm trong 5 ngày liên tiếp.	Đáp ứng					
	<b>N. Tổ nối dây</b>						
20	Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 22 (kV)/0,4 (kV) loại tổn hao thấp có tổ đầu dây là Dyn-11.	Đáp ứng					
	<b>O. Mức cách điện</b>						
21	MBA phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét 1,2/50 $\mu$ s (trị số đỉnh) (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét 1,2/50 $\mu$ s (trị số đỉnh) (kV)		
	Phía sơ cấp 22kV	50	125				
	Phía thứ cấp 0,4kV	3	-				
	<b>P. Độ ồn</b>						

TT	Hạng mục	Yêu cầu		Chào thầu
22	Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn cao áp > 1,2 kV):	Tự làm mát (Self-cooled)		
	Công suất máy biến áp:	Loại hở (Ventilate d), dB	Loại kín (Sealed), dB	
	250 kVA	≤ 55 dB	≤ 57 dB	
	400 kVA	≤ 60 dB	≤ 59 dB	
	Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10.			
	<b>Q. Độ tăng nhiệt</b>			
23	Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60°C/65°C.	Đáp ứng		
	<b>R. Tiêu chuẩn về tổn hao, dòng điện không tải, điện áp ngắn mạch</b>			
24	Tổn hao không tải (Po) cực đại đối với máy biến áp:			
	250 kVA	≤ 100 W		
	400 kVA	≤ 132 W		
25	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C đối với máy biến áp:			
	250 kVA	≤ 2.600 W		
	400 kVA	≤ 3.820 W		
26	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (U <sub>k</sub> ) đối với máy biến áp:			
	250 kVA	≥ 4 %		
	400 kVA	≥ 4 %		

## 2.2 Vật liệu phân chuyên điện:

### 2.2.1 Ống sắt tráng kẽm D21, D90, D114:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống thép mạ kẽm, dùng để bọc cáp ngầm dựng tại trụ BTLT.

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 5890: Vật liệu kim loại, ống, thử nong rộng.
- TCVN 5891: Vật liệu kim loại, ống (mặt cắt ngang), thử uốn.
- TCVN 5894: Ống thép, hệ thống dung sai.
- TCVN 1829: Ống kim loại, phương pháp thử cuộn mép.
- TCVN 1830: Ống kim loại, phương pháp thử nén bẹp;

- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

- ASTM A53: Ống dẫn nước, gas, dẫn khí, hơi nước và dầu áp suất thấp

### III. MÔ TẢ:

#### 1. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng

- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.

- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luân cáp vào.

- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lỗi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...

- Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..

- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

#### 2. Thông số kỹ thuật:

- Chiều dài ống: 6m/1 ống

- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 150µm

- Kích thước ống:

Đường kính trong danh nghĩa (Nominal size)	Đường kính ngoài trung bình [mm] (Outside diameter)	Độ dày thành ống [mm] (Wall thickness)	
	Kích thước	Kích thước	Dung sai
15	21,34	2,108	±8%
80	88,90	3,048	±8%
100	114,30	3,048	±8%

- Giới hạn bền đứt :  $\geq 380 \text{ N/mm}^2$

- Giới hạn chảy :  $\geq 250 \text{ N/mm}^2$

- Độ dẫn dài tương đối (Elongation %) :  $\geq 26\%$

### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra bề mặt

- Kiểm tra kích thước (\*)

- Giới hạn bền đứt (\*)

- Giới hạn chảy (\*)

- Độ dẫn dài tương đối khi đứt (\*)

- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :

+ Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (\*)

+ Độ dày trung bình của lớp mạ. (\*)

+ Khối lượng lớp phủ. (\*)

+ Độ bền bám dính của lớp mạ. (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

**V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
	<b>Hạng mục</b>	Nhà thầu phát biểu	(*)
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO  Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành	(*)
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
7.	Tiêu chuẩn SX và thử nghiệm	TCVN 5890; TCVN 5891; TCVN 5894; TCVN 1829; TCVN 1830; TCVN 5408; ASTM A53	(*)
	<b>Cấu tạo</b>		
1.	Vật liệu	Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
2.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.	Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
3.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.	Đáp ứng	(*)
4.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...	Đáp ứng	(*)
5.	Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh.	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU		GHI CHÚ		
6.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.	Đáp ứng		(*)		
7.	Kích thước ống:	6m/ ống		(*)		
8.	Đường kính trong danh nghĩa của ống (nominal size) theo A53	Đường kính ngoài trung bình [mm]	Độ dày thành ống [mm]			
			Kích thước	Dung sai		
		15	21,34	2,108		±8%
		80	88,90	3,048		±8%
	100	114,30	3,048	±8%		
9.	Giới hạn bền đứt	≥ 380 N/mm <sup>2</sup>		(*)		
10.	Giới hạn chảy	≥ 250 N/mm <sup>2</sup>		(*)		
11.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	≥ 26 %		(*)		

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

**1. Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

### 2. Hạng mục thử nghiệm:

- Kiểm tra kích thước (\*)
- Độ dày trung bình của lớp mạ. (\*)
- Giới hạn bền đứt (\*)
- Giới hạn chảy (\*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt (\*)

#### 2.2.2 Trụ bê tông ly tâm 10m-5kn; 14m-8,5kn 1 đoạn có tiếp địa thân trụ:

##### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho trụ bê tông cốt thép được sản xuất theo phương pháp ly tâm dùng cho lưới điện phân phối trên không.

##### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 5847:2016 – Cột điện bê tông cốt thép ly tâm (Spun precast reinforced concrete poles)

##### III. MÔ TẢ:

###### 1. Cấu trúc

###### a. Hình dáng và kích thước

- Trụ bê tông ly tâm có mặt cắt tròn với độ côn bằng  $(D-d)/h = 0,0133 \pm 0,0001$
- Các trụ BTLT 10m; 14m chỉ gồm 01 đoạn liên tục.

- Chiều dài và đường kính trụ:

Chiều dài trụ		Đường kính đầu trụ		Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép [mm]	
Chiều dài [m]	Sai số [mm]	Đường kính [mm]	Sai số [mm]	Đầu trụ	Đáy trụ
10	+ 25; -10	190	+4; -2	45-52	55-62
14	+ 25; -10	190	+4; -2	45-52	55-62

- Các lỗ trụ bao gồm lỗ leo trụ (và để bắt thiết bị), lỗ tiếp địa và lỗ bắt ngang bê tông có vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm.

- Phải có nút chặn bằng bê tông ở hai đầu trụ ly tâm.

### b. Vật liệu chế tạo:

- **Xi măng:** Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có thể sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp tiêu chuẩn TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp tiêu chuẩn TCVN 6260:2009.

- **Cốt liệu:** Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25mm hoặc không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC – Prestressed Concrete) và cốt thép dọc; các tiêu chí khác phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 7570:2006.

- **Nước:** Nước trộn bê tông phù hợp TCVN 4506:2012

- **Phụ gia:** Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm phù hợp tiêu chuẩn TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014

- **Cốt thép:** Cốt thép ứng lực trước phù hợp tiêu chuẩn TCVN 6284-1:1997, TCVN 6282-1:1997, TCVN 6284-3:1997 hoặc tiêu chuẩn tương đương; Cốt thép thường phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 1651-1:2008, TCVN 1651-2:2008 hoặc tiêu chuẩn tương đương; Thép kết cấu phù hợp tiêu chuẩn TCVN 5709:2009 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

- **Bê tông đúc trụ:** Cường độ chịu nén ở 28 ngày tuổi của bê tông chế tạo cột bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30 Mpa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 Mpa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước.

- Chi tiết thép của lỗ bắt xà và lỗ tiếp địa dùng thép cacbon chất lượng thường theo TCVN 1765 và phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.

- Que hàn dùng loại có đặc tính phù hợp với thép cốt dọc phù hợp với TCVN 3223

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

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

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

### 2. Tải trọng thiết kế:

Tải trọng thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định như sau:

Kích thước			Tải trọng thiết kế không nhỏ hơn kN	Tải trọng phá hủy kN
Chiều dài cột L, m	Chiều cao điểm chất tải H, m	Chiều sâu chôn đất h <sub>1</sub> , m		
10	8,05	1,7	5,0	10,0
14	11,35	2,4	8,5	17,0

### 3. Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép:

- Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều;
- Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh cột.
- Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2mm, chiều dài không quá 15mm.
- Kích thước của lỗ rỗ, vết lồi, vết lõm trên bề mặt ngoài của trụ và mặt mút như sau:

Bề mặt	Kích thước [mm] không lớn hơn		
	Lỗ rỗ		U cục bộ (chiều cao), vết lõm (chiều sâu)
	Đường kính	Chiều sâu	
Mặt ngoài cột	10	5	2
Mặt mút cột	8	3	2

#### 4. Các yêu cầu khác:

- Các lỗ tiếp đất lắp được Boulon M12 và được nối với nhau bằng một dây dẫn đồng 25mm<sup>2</sup> đặt sẵn trong trụ.
- Riêng đối với trụ 6m và 8m, 16m hai đoạn không yêu cầu có dây đồng 25mm<sup>2</sup> đặt trong trụ
- Phụ kiện đi kèm theo trụ để lắp đặt tại các lỗ tiếp địa:
  - + Đối với trụ BTLT 10,5m: 03 bu lông M12x40 mạ kẽm và 03 rondelles.
  - + Đối với trụ BTLT 14m: 05 bu lông M12x40 mạ kẽm và 05 rondelles.

#### 5. Nhãn hiệu của trụ:

- Phương pháp ghi nhãn hiệu trụ phải tuân theo TCVN 5847
- Ký hiệu cột bê tông phải đúc chìm vào bề mặt cột chính diện của cột, vuông góc với chiều dài thân cột, bằng chữ in hoa, sâu 3mm, chiều cao chữ và số không thấp hơn 50mm.
- Vị trí ký hiệu cột: Đối với cột đúc liền, vị trí nhãn cách đáy cột không nhỏ hơn 2,5m. Đối với cột nối, vị trí nhãn cách mặt bích hoặc măng sông 0,5m về mỗi phía.
- Nội dung ký hiệu cột
  - + Tên viết tắt của cơ sở sản xuất
  - + Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC)
  - + Chiều dài cột
  - + Tải trọng thiết kế / tải trọng phá hủy
  - + Tên viết tắt Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh: EVNHCMC
 Ví dụ: Loại trụ 14m với tải thiết kế 8,5kN ký hiệu như sau:

Ký hiệu CS sản xuất PC – 14 8.5 / 13  EVNHCMC
---

- Tại vị trí đáy cột không nhỏ hơn 2,5m phải có nhãn mác in trên cột:
  - + Ngày, tháng, năm đổ bê tông.

- + Số lô sản phẩm
- + Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng.

#### 6. Các tài liệu bắt buộc cung cấp trong hồ sơ dự thầu:

- Bản vẽ thiết kế cột: Bố trí cột thép, kích thước và chi tiết bên ngoài trụ, định lượng nguyên vật liệu cho một trụ, mác bê tông thiết kế, hệ số an toàn, biểu đồ momen dọc theo thân trụ trong trạng thái mang tải danh định.

- Biên bản thí nghiệm điển hình.
- Các tài liệu kỹ thuật liên quan.

#### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

##### Việc thử nghiệm thực hiện theo đúng TCVN 5847

- Thử cột được tiến hành theo từng lô. Lô gồm những cột sản xuất cùng những thép, cốt, que hàn, bích măng sông với cùng điều kiện kỹ thuật và cùng sản xuất trong một thời gian.

- Kiểm tra việc thực hiện quy trình công nghệ, hệ thống các bản vẽ thiết kế, các số liệu thử đáp ứng yêu cầu:

- + Tính chất cơ lý của xi măng;
- + Tính chất cơ lý của cốt liệu;
- + Tính chất cơ lý của nước;
- + Tính chất cơ lý của phụ gia;
- + Tính chất cơ lý của cốt thép;
- + Cường độ chịu nén của bê tông;
- + Xác định kích thước và mức sai lệch kích thước (\*);
- + Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật (\*);
- + Kiểm tra khả năng chịu tải: Thử uốn nứt, thử uốn gãy (\*);

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

#### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5847	(*)
2.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Trạng thái ứng suất của kết cấu cột: + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước NPC + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước PC		Nhà thầu phát biểu	(*)
	<b>1. Cấu trúc</b>			
	<b>a. Hình dáng và kích thước</b>			

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
4.	Trụ bê tông ly tâm có mặt cắt tròn với độ côn $(D-d)/h = 0,0133 \pm 0,0001$		Đáp ứng	(*)
5.	Các trụ BTLT 10m; 14m chỉ gồm 01 đoạn liên tục		Đáp ứng	(*)
6.	Chiều dài cột: Sai số chiều dài trụ: - Trụ 10; 14m:	m mm	10; 14 + 25; -10	(*)
7.	Đường kính ngoài đầu trụ Trụ 10; 14m	mm	190	(*)
8.	Sai số đường kính đầu trụ	mm	+4; -2	(*)
9.	Đường kính ngoài đáy trụ Trụ 10m Trụ 14m	mm	318 - 328 372 - 382	(*)
10.	Chiều dày lớp bê tông đầu trụ bảo vệ cốt thép Trụ 10 – 14 m	mm	55 - 60	(*)
11.	Chiều dày lớp bê tông đáy trụ bảo vệ cốt thép Trụ 10 – 14m	mm	55 - 62	(*)
12.	Các lỗ trụ bao gồm lỗ leo trụ (và để bắt thiết bị), lỗ tiếp địa và lỗ bắt ngang bê tông có vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
13.	Phải có nút chặn bằng bê tông ở hai đầu trụ ly tâm.		Đáp ứng	(*)
	<b><i>b. Vật liệu chế tạo</i></b>			
14.	<b><i>Xi măng:</i></b> Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có thể sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp tiêu chuẩn TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp tiêu chuẩn TCVN 6260:2009.		Đáp ứng	(*)
15.	<b><i>Cốt liệu:</i></b> Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25mm hoặc không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC – Prestressed Concrete) và cốt thép		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	đọc; các tiêu chí khác phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 7570:2006.			
16.	<b>Nước:</b> Nước trộn bê tông phù hợp TCVN 4506:2012		Đáp ứng	(*)
17.	<b>Phụ gia:</b> Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm phù hợp tiêu chuẩn TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014		Đáp ứng	(*)
18.	<b>Cốt thép:</b> Cốt thép ứng lực trước phù hợp tiêu chuẩn TCVN 6284-1:1997, TCVN 6282-1:1997, TCVN 6284-3:1997 hoặc tiêu chuẩn tương đương; Cốt thép thường phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 1651-1:2008, TCVN 1651-2:2008 hoặc tiêu chuẩn tương đương; Thép kết cấu phù hợp tiêu chuẩn TCVN 5709:2009 hoặc tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	(*)
19.	<b>Bê tông đúc trụ:</b> Cường độ chịu nén ở 28 ngày tuổi của bê tông chế tạo cột bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30 Mpa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 Mpa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước.		Đáp ứng	(*)
20.	Chi tiết thép của lỗ bắt xà và lỗ tiếp địa dùng thép cacbon chất lượng thường theo TCVN 1765 và phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.		Đáp ứng	(*)
21.	Que hàn dùng loại có đặc tính phù hợp với thép cốt dọc phù hợp với TCVN 3223		Đáp ứng	(*)
22.	Bích nối trụ phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.		Đáp ứng	(*)
23.	Măng sông nối trụ phải được bọc bê tông bảo vệ măng sông		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ			Đơn vị	Yêu cầu		Chào thầu
24.	Hàn cốt thép dọc vào bích hoặc măng sông phải đảm bảo chiều cao và chiều dài mỗi hàn theo đúng thiết kế.				Đáp ứng		(*)
	<b>2. Tải trọng thiết kế</b>						
25.	Kích thước			kN	Tải trọng thiết kế	Tải trọng phá hủy	(*)
	Chiều dài cột L, m	Chiều cao điểm chất tải H, m	Chiều sâu chôn đất h <sub>1</sub> , m				
	10	8,05	1,7		5,0	10,0	
	14	11,35	2,4		8,5	17,0	
	<b>3. Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép:</b>						
26.	- Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều				Đáp ứng		(*)
27.	- Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh cột.				Đáp ứng		(*)
28.	Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2mm, chiều dài không quá 15mm.				Đáp ứng		(*)
29.	Đường kính lỗ rỗ tối đa: Ngoài trụ Mút trụ			mm	10 8		(*)
30.	Chiều sâu lỗ rỗ tối đa: Ngoài trụ Mút trụ			mm	5 3		(*)
31.	Vết lõm, vết lõm tối đa Ngoài trụ Mút trụ			mm	2 2		(*)
	<b>4. Các yêu cầu khác:</b>						
32.	Các lỗ tiếp đất lắp được Boulon M12 và được nối với nhau bằng một dây dẫn đồng 25mm <sup>2</sup> đặt sẵn trong trụ. Riêng đối với trụ 6m và 8m, 16m hai đoạn không yêu cầu có dây đồng 25mm <sup>2</sup> đặt trong trụ				Đáp ứng		(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
33.	Phụ kiện đi kèm theo trụ: + Đối với trụ BTLT 10m  + Đối với trụ BTLT 14m		03 bu lông M12x40 mạ kẽm và 03 rondelles. 05 bu lông M12x40 mạ kẽm và 05 rondelles	(*)
	<b>Nhãn hiệu của trụ:</b>			
34.	Phương pháp ghi nhãn hiệu trụ		Phải tuân theo TCVN 5847 – 2016	(*)
35.	- Ký hiệu cột bê tông phải đúc chìm vào bề mặt cột chính diện của cột, vuông góc với chiều dài thân cột, bằng chữ in hoa, sâu 3mm, chiều cao chữ và số không thấp hơn 50mm. - Vị trí ký hiệu cột:  - Nội dung ký hiệu cột + Tên viết tắt của cơ sở sản xuất + Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC) + Chiều dài cột + Tải trọng thiết kế / tải trọng phá hủy + Tên viết tắt Tổng công ty Điện lực TpHCM: EVNHCMC		Đáp ứng  Đối với cột đúc liền, vị trí nhãn cách đáy cột không nhỏ hơn 2,5m. Đối với cột nối, vị trí nhãn cách mặt bích hoặc măng sông 0,5m về mỗi phía  Đáp ứng	(*)
36.	Tại vị trí đáy cột không nhỏ hơn 2,5m phải có nhãn mác in trên cột: + Ngày, tháng, năm đổ bê tông. + Số lô sản phẩm + Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng.		Đáp ứng	(*)
37.	Các tài liệu bắt buộc cung cấp trong hồ sơ dự thầu (không áp dụng phần yêu cầu cung cấp tài liệu trong mục "các yêu cầu kỹ thuật chung")		- Bản vẽ thiết kế cột: Bố trí cốt thép, kích thước và chi tiết bên ngoài trụ, định lượng nguyên vật liệu cho một trụ, mác bê tông thiết kế, hệ số an toàn, biểu đồ	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
			momen dọc theo thân trụ trong trạng thái mang tải danh định. - Biên bản thí nghiệm điển hình - Các tài liệu kỹ thuật liên quan.	
38.	Bản sao biên bản thử nghiệm điển hình đáp ứng yêu cầu ở phần V.		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu	(*)
39.	Các yêu cầu thử nghiệm lô hàng trước khi nghiệm thu như yêu cầu ở phần VI		Chấp thuận trong trường hợp trúng thầu	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

(\*\*) : là các yêu cầu không cơ bản

### 2.2.3 Trụ bê tông ly tâm 8m-2kn; 14m-8,5kn – 2 đoạn không tiếp địa thân trụ:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho trụ bê tông cốt thép được sản xuất theo phương pháp ly tâm dùng cho lưới điện phân phối trên không.

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 5847:2016 – Cột điện bê tông cốt thép ly tâm (Spun precast reinforced concrete poles)

#### III. MÔ TẢ:

##### 1. Cấu trúc

##### c. Hình dáng và kích thước

- Trụ bê tông ly tâm có mặt cắt tròn với độ côn bằng  $(D-d)/h = 0,0133 \pm 0,0001$
- Các trụ BTTL 8m, 14m bao gồm 02 đoạn có chiều dài bằng nhau được lắp với nhau bởi măng sông hay mặt bích.
- Chiều dài và đường kính trụ:

Chiều dài trụ		Đường kính đầu trụ		Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép [mm]	
Chiều dài [m]	Sai số [mm]	Đường kính [mm]	Sai số [mm]	Đầu trụ	Đáy trụ
8,0	+ 25; -10	160	+4; -2	45-52	55-62
14	+ 25; -10	190	+4; -2	45-52	55-62

- Các lỗ trụ bao gồm lỗ leo trụ (và để bắt thiết bị), lỗ tiếp địa và lỗ bắt ngang bê tông có vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm.

- Phải có nút chặn bằng bê tông ở hai đầu trụ ly tâm.

##### d. Vật liệu chế tạo:

- **Xi măng:** Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có thể sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp tiêu chuẩn TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp tiêu chuẩn TCVN 6260:2009.

- **Cốt liệu:** Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25mm hoặc không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC – Prestressed Concrete) và cốt thép dọc; các tiêu chí khác phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 7570:2006.

- **Nước:** Nước trộn bê tông phù hợp TCVN 4506:2012

- **Phụ gia:** Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm phù hợp tiêu chuẩn TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014

- **Cốt thép:** Cốt thép ứng lực trước phù hợp tiêu chuẩn TCVN 6284-1:1997, TCVN 6282-1:1997, TCVN 6284-3:1997 hoặc tiêu chuẩn tương đương; Cốt thép thường phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 1651-1:2008, TCVN 1651-2:2008 hoặc tiêu chuẩn tương đương; Thép kết cấu phù hợp tiêu chuẩn TCVN 5709:2009 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

- **Bê tông đúc trụ:** Cường độ chịu nén ở 28 ngày tuổi của bê tông chế tạo cột bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30 Mpa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 Mpa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước.

- Chi tiết thép của lỗ bắt xà và lỗ tiếp địa dùng thép cacbon chất lượng thường theo TCVN 1765 và phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.

- Que hàn dùng loại có đặc tính phù hợp với thép cốt dọc phù hợp với TCVN 3223

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

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

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

## 2. Tải trọng thiết kế:

Tải trọng thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định như sau:

Kích thước			Tải trọng thiết kế không nhỏ hơn kN	Tải trọng phá hủy kN
Chiều dài cột L, m	Chiều cao điểm chất tải H, m	Chiều sâu chôn đất h <sub>1</sub> , m		
8,0	6,85	1,4	2,0	4,0
14	11,35	2,4	8,5	17,0

## 3. Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép:

- Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều;

- Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh cột.

- Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2mm, chiều dài không quá 15mm.

- Kích thước của lỗ rỗ, vết lồi, vết lõm trên bề mặt ngoài của trụ và mặt mút như sau:

Bề mặt	Kích thước [mm] không lớn hơn		
	Lỗ rỗ		U cục bộ (chiều cao), vết lõm (chiều sâu)
	Đường kính	Chiều sâu	

Mặt ngoài cột	10	5	2
Mặt mút cột	8	3	2

#### 4. Các yêu cầu khác:

- Các lỗ tiếp đất lắp được Boulon M12 và được nối với nhau bằng một dây dẫn đồng 25mm<sup>2</sup> đặt sẵn trong trụ.
- Riêng đối với trụ 6m và 8m, 16m hai đoạn không yêu cầu có dây đồng 25mm<sup>2</sup> đặt trong trụ
- Phụ kiện đi kèm theo trụ để lắp đặt tại các lỗ tiếp địa:
  - + Đối với trụ BTLT 8m: 02 bu lông M12x40 mạ kẽm và 02 rondelles.
  - + Đối với trụ BTLT 14m: 05 bu lông M12x40 mạ kẽm và 05 rondelles.

#### 5. Nhãn hiệu của trụ:

- Phương pháp ghi nhãn hiệu trụ phải tuân theo TCVN 5847
- Ký hiệu cột bê tông phải đúc chìm vào bề mặt cột chính diện của cột, vuông góc với chiều dài thân cột, bằng chữ in hoa, sâu 3mm, chiều cao chữ và số không thấp hơn 50mm.
- Vị trí ký hiệu cột: Đối với cột đúc liền, vị trí nhãn cách đáy cột không nhỏ hơn 2,5m. Đối với cột nối, vị trí nhãn cách mặt bích hoặc măng sông 0,5m về mỗi phía.
- Nội dung ký hiệu cột
  - + Tên viết tắt của cơ sở sản xuất
  - + Dạng kết cấu cột thép (PC/NPC)
  - + Chiều dài cột
  - + Tải trọng thiết kế / tải trọng phá hủy
  - + Tên viết tắt Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh: EVNHCMCVí dụ: Loại trụ 14m với tải thiết kế 8,5kN ký hiệu như sau:

Ký hiệu CS sản xuất
PC – 14
8.5 / 13
EVNHCMC

- Tại vị trí đáy cột không nhỏ hơn 2,5m phải có nhãn mác in trên cột:
  - + Ngày, tháng, năm đổ bê tông.
  - + Số lô sản phẩm
  - + Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng.

#### 6. Các tài liệu bắt buộc cung cấp trong hồ sơ dự thầu:

- Bản vẽ thiết kế cột: Bố trí cốt thép, kích thước và chi tiết bên ngoài trụ, định lượng nguyên vật liệu cho một trụ, mác bê tông thiết kế, hệ số an toàn, biểu đồ momen dọc theo thân trụ trong trạng thái mang tải danh định.
- Biên bản thí nghiệm điển hình.
- Các tài liệu kỹ thuật liên quan.

#### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

### Việc thử nghiệm thực hiện theo đúng TCVN 5847

- Thử cột được tiến hành theo từng lô. Lô gồm những cột sản xuất cùng những thép, cốt, que hàn, bích măng sông với cùng điều kiện kỹ thuật và cùng sản xuất trong một thời gian.

- Kiểm tra việc thực hiện quy trình công nghệ, hệ thống các bản vẽ thiết kế, các số liệu thử đáp ứng yêu cầu:

- + Tính chất cơ lý của xi măng;
- + Tính chất cơ lý của cốt liệu;
- + Tính chất cơ lý của nước;
- + Tính chất cơ lý của phụ gia;
- + Tính chất cơ lý của cốt thép;
- + Cường độ chịu nén của bê tông;
- + Xác định kích thước và mức sai lệch kích thước (\*);
- + Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật (\*);
- + Kiểm tra khả năng chịu tải: Thử uốn nứt, thử uốn gãy (\*);

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5847	(*)
2.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Trạng thái ứng suất của kết cấu cột: + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước NPC + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước PC		Nhà thầu phát biểu	(*)
	<b>1. Cấu trúc</b>			
	<b>a. Hình dáng và kích thước</b>			
4.	Trụ bê tông ly tâm có mặt cắt tròn với độ côn $(D-d)/h = 0,0133 \pm 0,0001$		Đáp ứng	(*)
5.	Trụ BTTL 8m, 14m bao gồm 02 đoạn có chiều dài bằng nhau được lắp với nhau bởi măng sông hay mặt bích.		Đáp ứng	(*)
6.	Chiều dài cột: Sai số chiều dài trụ: - Trụ 8,0; 14m:	m mm	8,0; 14 + 25; -10	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
7.	Đường kính ngoài đầu trụ Trụ 8,0m Trụ 14m	mm	160 190	(*)
8.	Sai số đường kính đầu trụ	mm	+4; -2	(*)
9.	Đường kính ngoài đáy trụ Trụ 8,0m Trụ 14m	mm	245 - 255 372 - 382	(*)
10.	Chiều dày lớp bê tông đầu trụ bảo vệ cốt thép Trụ 8,0m Trụ 14 m	mm	45 - 52 55 - 60	(*)
11.	Chiều dày lớp bê tông đáy trụ bảo vệ cốt thép Trụ 8 – 14m	mm	55 - 62	(*)
12.	Các lỗ trụ bao gồm lỗ leo trụ (và để bắt thiết bị), lỗ tiếp địa và lỗ bắt ngang bê tông có vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
13.	Phải có nút chặn bằng bê tông ở hai đầu trụ ly tâm.		Đáp ứng	(*)
	<b>b. Vật liệu chế tạo</b>			
14.	<b>Xi măng:</b> Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có thể sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp tiêu chuẩn TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp tiêu chuẩn TCVN 6260:2009.		Đáp ứng	(*)
15.	<b>Cốt liệu:</b> Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25mm hoặc không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC – Prestressed Concrete) và cốt thép dọc; các tiêu chí khác phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 7570:2006.		Đáp ứng	(*)
16.	<b>Nước:</b> Nước trộn bê tông phù hợp TCVN 4506:2012		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
17.	<b>Phụ gia:</b> Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm phù hợp tiêu chuẩn TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014		Đáp ứng	(*)
18.	<b>Cốt thép:</b> Cốt thép ứng lực trước phù hợp tiêu chuẩn TCVN 6284-1:1997, TCVN 6282-1:1997, TCVN 6284-3:1997 hoặc tiêu chuẩn tương đương; Cốt thép thường phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 1651-1:2008, TCVN 1651-2:2008 hoặc tiêu chuẩn tương đương; Thép kết cấu phù hợp tiêu chuẩn TCVN 5709:2009 hoặc tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	(*)
19.	<b>Bê tông đúc trụ:</b> Cường độ chịu nén ở 28 ngày tuổi của bê tông chế tạo cột bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30 Mpa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 Mpa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước.		Đáp ứng	(*)
20.	Chi tiết thép của lỗ bắt xà và lỗ tiếp địa dùng thép cacbon chất lượng thường theo TCVN 1765 và phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.		Đáp ứng	(*)
21.	Que hàn dùng loại có đặc tính phù hợp với thép cốt dọc phù hợp với TCVN 3223		Đáp ứng	(*)
22.	Bích nối trụ phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.		Đáp ứng	(*)
23.	Măng sông nối trụ phải được bọc bê tông bảo vệ măng sông		Đáp ứng	(*)
24.	Hàn cốt thép dọc vào bích hoặc măng sông phải đảm bảo chiều cao và chiều dài mối hàn theo đúng thiết kế.		Đáp ứng	(*)
	<b>2. Tải trọng thiết kế</b>			
25.	Kích thước	kN		(*)

STT	MÔ TẢ			Đơn vị	Yêu cầu		Chào thầu
	Chiều dài cột L, m	Chiều cao điểm chất tải H, m	Chiều sâu chôn đất h <sub>1</sub> , m		Tải trọng thiết kế	Tải trọng phá hủy	
	8,0	6,85	1,4		2,0	4,0	
	14	11,35	2,4		8,5	17,0	
	<b>3. Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép:</b>						
26.	- Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều				Đáp ứng		(*)
27.	- Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh cột.				Đáp ứng		(*)
28.	Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2mm, chiều dài không quá 15mm.				Đáp ứng		(*)
29.	Đường kính lỗ rỗ tối đa: Ngoài trụ Mút trụ			mm		10 8	(*)
30.	Chiều sâu lỗ rỗ tối đa: Ngoài trụ Mút trụ			mm		5 3	(*)
31.	Vết lồi, vết lõm tối đa Ngoài trụ Mút trụ			mm		2 2	(*)
	<b>4. Các yêu cầu khác:</b>						
32.	Các lỗ tiếp đất lắp được Boulon M12 và được nối với nhau bằng một dây dẫn đồng 25mm <sup>2</sup> đặt sẵn trong trụ. Riêng đối với trụ 6m và 8m, 16m hai đoạn không yêu cầu có dây đồng 25mm <sup>2</sup> đặt trong trụ				Đáp ứng		(*)
33.	Phụ kiện đi kèm theo trụ: + Đối với trụ BTLT 8m  + Đối với trụ BTLT 14m					02 bu lông M12x40 mạ kẽm và 02 rondelles.	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
			05 bu lông M12x40 mạ kẽm và 05 rondelles	
	<b>Nhãn hiệu của trụ:</b>			
34.	Phương pháp ghi nhãn hiệu trụ		Phải tuân theo TCVN 5847 – 2016	(*)
35.	<p>- Ký hiệu cột bê tông phải đúc chìm vào bề mặt cột chính diện của cột, vuông góc với chiều dài thân cột, bằng chữ in hoa, sâu 3mm, chiều cao chữ và số không thấp hơn 50mm.</p> <p>- Vị trí ký hiệu cột:</p> <p>- Nội dung ký hiệu cột</p> <p>+ Tên viết tắt của cơ sở sản xuất</p> <p>+ Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC)</p> <p>+ Chiều dài cột</p> <p>+ Tải trọng thiết kế / tải trọng phá hủy</p> <p>+ Tên viết tắt Tổng công ty Điện lực TpHCM: EVNHCMC</p>		<p>Đáp ứng</p> <p>Đối với cột đúc liền, vị trí nhãn cách đáy cột không nhỏ hơn 2,5m. Đối với cột nối, vị trí nhãn cách mặt bích hoặc măng sông 0,5m về mỗi phía</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)
36.	<p>Tại vị trí đáy cột không nhỏ hơn 2,5m phải có nhãn mác in trên cột:</p> <p>+ Ngày, tháng, năm đổ bê tông.</p> <p>+ Số lô sản phẩm</p> <p>+ Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng.</p>		Đáp ứng	(*)
37.	Các tài liệu bắt buộc cung cấp trong hồ sơ dự thầu (không áp dụng phần yêu cầu cung cấp tài liệu trong mục "các yêu cầu kỹ thuật chung")		<p>- Bản vẽ thiết kế cột: Bố trí cốt thép, kích thước và chi tiết bên ngoài trụ, định lượng nguyên vật liệu cho một trụ, mác bê tông thiết kế, hệ số an toàn, biểu đồ momen dọc theo thân trụ trong trạng thái mang tải danh định.</p>	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
			- Biên bản thí nghiệm điển hình - Các tài liệu kỹ thuật liên quan.	
38.	Bản sao biên bản thử nghiệm điển hình đáp ứng yêu cầu ở phần V.		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu	(*)
39.	Các yêu cầu thử nghiệm lô hàng trước khi nghiệm thu như yêu cầu ở phần VI		Chấp thuận trong trường hợp trúng thầu	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

(\*\*) : là các yêu cầu không cơ bản

## **2.2.4 Xà thép L75x75x8 –dài 0,8m, 1,2m; 2m; 2,4m:**

### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đà dài 0,8m, 1,2m; 2,0m; 2,4m.

### **II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

### **III. MÔ TẢ:**

#### **1. Cấu tạo**

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Kích thước: 75mm x 75mm x 8mm
- Chiều dài: 800; 1200; 2000; 2400mm
- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: 70  $\mu\text{m}$
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

#### **2. Thông số kỹ thuật:**

- Giới hạn bền đứt :  $\geq 380\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy :  $\geq 250\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt :  $\geq 26\%$

### **IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

- Đo kích thước. (\*)
- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Giới hạn chảy. (\*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (\*)
- Thử uốn 180°. (\*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ:
  - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (\*)
  - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (\*)
  - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (\*)
  - + Khối lượng lớp phủ. (\*)
  - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

## V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
8.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
9.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
10.	Kích thước	mm	75 x 75 x 8	(*)
11.	Chiều dài	mm	800; 1200; 2000; 2400	(*)
12.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
13.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
14.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	µm	70	(*)
15.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
16.	Giới hạn bền đứt	N/mm <sup>2</sup>	≥ 380	(*)
17.	Giới hạn chảy	N/mm <sup>2</sup>	≥ 250	(*)
18.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Đo kích thước. (\*)

- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Giới hạn chảy. (\*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (\*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (\*)

### **2.2.5 Thanh chống L50 – dài 0,72m; 2,1m:**

#### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho thanh chống L50x50x5 – Dài 0,72; 2,1m.

#### **II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

#### **III. MÔ TẢ:**

##### **1. Cấu tạo**

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Kích thước: 50mm x 50mm x 5mm
- Chiều dài: 720; 2100mm
- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: 70  $\mu$ m
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

##### **2. Thông số kỹ thuật:**

- Giới hạn bền đứt :  $\geq 380\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy :  $\geq 250\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt :  $\geq 26\%$

#### **IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

- Đo kích thước. (\*)
- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Giới hạn chảy. (\*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (\*)
- Thử uốn 180<sup>0</sup>. (\*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ:
  - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (\*)
  - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (\*)

+ Độ dày trung bình của lớp mạ. (\*)

+ Khối lượng lớp phủ. (\*)

+ Độ bền bám dính của lớp mạ. (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

## V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
8.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
9.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
10.	Kích thước	mm	50 x 50 x 5	(*)
11.	Chiều dài	mm	720; 2100	(*)
12.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
13.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
14.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	µm	70	(*)
15.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
16.	Giới hạn bền đứt	N/mm <sup>2</sup>	≥ 380	(*)
17.	Giới hạn chảy	N/mm <sup>2</sup>	≥ 250	(*)
18.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

**1. Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

**2. Hạng mục thử nghiệm:**

- Đo kích thước. (\*)
- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Giới hạn chảy. (\*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (\*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (\*)

### **2.2.6 Thanh chống dẹt 60x6-0,92m:**

#### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho thanh chống dẹt I60x60 – Dài 0,92m.

#### **II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 6283-3 -1997: Thép thanh cuộn nguội - Kích thước của thanh dẹt.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

#### **III. MÔ TẢ:**

##### **1. Cấu tạo**

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Kích thước: 60mm x 6mm
- Chiều dài: 920mm
- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: 70  $\mu$ m
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

##### **2. Thông số kỹ thuật:**

- Giới hạn bền đứt :  $\geq 380\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy :  $\geq 250\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt :  $\geq 26\%$

#### **IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

- Đo kích thước. (\*)
- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Giới hạn chảy. (\*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (\*)

- Thử uốn 180°. (\*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ:
  - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (\*)
  - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (\*)
  - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (\*)
  - + Khối lượng lớp phủ. (\*)
  - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

#### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408 TCVN 6283-3	(*)
8.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
9.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
10.	Kích thước	mm	60x6	(*)
11.	Chiều dài	mm	920	(*)
12.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
13.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
14.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	µm	70	(*)
15.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
16.	Giới hạn bền đứt	N/mm <sup>2</sup>	≥ 380	(*)
17.	Giới hạn chảy	N/mm <sup>2</sup>	≥ 250	(*)
18.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Đo kích thước. (\*)
- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Giới hạn chảy. (\*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (\*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (\*)

### 2.2.7 Bộ xà trạm trụ ghép:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật cơ sở này áp dụng cho bộ đà máy biến thế trạm giàn trụ ghép.

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

#### III. MÔ TẢ:

##### 1. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Kích thước thép góc:
  - + Thép góc U100 : 100x46x4,5mm
  - + Thép góc U160 : 160x68x5,0mm
- Bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm các chi tiết sau:
  - + Chi tiết 1: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,5m : 02 cái
  - + Chi tiết 2: Đà thép U160x68x5,0 dài 1,457m : 01 cái
  - + Chi tiết 3: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,7m (02 lỗ bulong) : 02 cái
  - + Chi tiết 4: Đà thép U100x46x4,5 dài 1,1 m : 04 cái

- + Chi tiết 5: Đà thép U160x68x5,0 dài 1,7m : 02 cái
- + Chi tiết 6: Đà thép U160x68x5,0 dài 2,1m : 02 cái
- + Chi tiết 7: Đà thép U160x68x5,0 dài 0,7m : 01 cái
- + Chi tiết 8: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,7m (04 lỗ bulong) : 01 cái
- Vị trí và kích thước các lỗ để lắp đặt phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: 70  $\mu\text{m}$
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

## 2. Thông số kỹ thuật:

- Giới hạn bền đứt :  $\geq 380\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy :  $\geq 250\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt :  $\geq 26\%$

## 3. Phụ kiện:

Phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm:

- Bulon VRS 16\*700 : 06 cái
- Bulon VRS 16\*400 : 05 cái
- Boulon 16\*50 : 22 cái
- Bulon 16x100 : 04 cái
- Rondell vuông : 74 cái

Tất cả các phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép phải phù hợp tiêu chuẩn TCVN 1916, 4795, 5408. Thông số kỹ thuật bulon:

- + Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng : 5600kG
- + Giới hạn bền đứt :  $\geq 400\text{N/mm}^2$
- + Giới hạn chảy :  $\geq 240\text{N/mm}^2$
- + Độ dẫn dài tương đối khi đứt :  $\geq 22\%$

## IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (\*)
- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Giới hạn chảy. (\*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (\*)
- Thử uốn  $180^\circ$
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ:
  - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (\*)

- + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (\*)
- + Độ dày trung bình của lớp mạ. (\*)
- + Khối lượng lớp phủ. (\*)
- + Độ bền bám dính của lớp mạ. (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

#### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
	<b>1. Cấu tạo:</b>		
8.	Vật liệu	Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
9.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.	Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
10.	Kích thước thép góc: + Thép góc U100 : 100x46x4,5mm + Thép góc U160 : 160x68x5,0mm	Đáp ứng	(*)
11.	Bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm các chi tiết sau: +Chi tiết 1: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,5m +Chi tiết 2: Đà thép U160x68x5,0 dài 1,457m + Chi tiết 3: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,7m (02 lỗ buolon)	02 cái 01 cái 02 cái	(*)

STT	MÔ TẢ	Yêu cầu	Chào thầu
	+ Chi tiết 4: Đà thép U100x46x4,5 dài 1,1 m + Chi tiết 5: Đà thép U160x68x5,0 dài 1,7m + Chi tiết 6: Đà thép U160x68x5,0 dài 2,1m + Chi tiết 7: Đà thép U160x68x5,0 dài 0,7m + Chi tiết 8: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,7m (04 lỗ buolon)	02 cái 02 cái 02 cái 01 cái 01 cái	
12.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm	Đáp ứng	(*)
13.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật	Đáp ứng	(*)
14.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	$\geq 70\mu\text{m}$	(*)
15.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền	Đáp ứng	(*)
	<b>2. Thông số kỹ thuật</b>		
16.	Giới hạn bền đứt	$\geq 380 \text{ N/mm}^2$	(*)
17.	Giới hạn chảy	$\geq 250 \text{ N/mm}^2$	(*)
18.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	$\geq 26 \%$	(*)
	<b>3. Phụ kiện</b>		
19.	Phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm: Buolon VRS 16*700 Buolon VRS 16*400 Boulon 16*50 Buolon 16*100 Rondell vuông d18	06 cái 05 cái 22 cái 04 cái 74 cái	(*)
20.	Tất cả các phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép phải phù hợp tiêu chuẩn TCVN 1916, 4795, 5408. Thông số kỹ thuật buolon: + Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng: 5600kG + Giới hạn bền đứt: $\geq 400\text{N/mm}^2$ + Giới hạn chảy: $\geq 240\text{N/mm}^2$  + Độ dẫn dài tương đối khi đứt: $\geq 22\%$	Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

- Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

## 2. Hạng mục thử nghiệm:

- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (\*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (\*)

### 2.2.8 Giá đỡ đầu cáp trung thế:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giá đỡ hộp đầu cáp ngầm trung thế lên trụ.

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 6283: Thép thanh cán nóng - Kích thước của thép dẹt.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

#### III. MÔ TẢ:

##### 1. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Kích thước thép góc:
  - + Loại **70mm x 70mm x 7mm** Chiều dài : 500mm
  - + Loại **60mm x 60mm x 6mm** Chiều dài : 200mm
- Kích thước thép dẹt:
  - + Loại **80mm x 8mm** Chiều dài : 400mm
  - + Loại **60mm x 6mm** Chiều dài : 250mm
- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt giá đỡ hộp đầu cáp trung thế vào trụ phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Các phụ kiện đi kèm theo bộ giá đỡ hộp đầu cáp trung thế:
  - + Boulon : 02 Boulon M16x250mm  
02 Boulon M12x50mm
  - + Rondell : 04 Rondell vuông  $\phi 18$   
02 Rondell vuông  $\phi 14$
  - + Đai ốc : 02 cái M16  
02 cái M12

*Tất cả các phụ kiện phải phù hợp theo tiêu chuẩn riêng của từng loại.*

\* Yêu cầu về bề mặt và lớp tráng kẽm của giá đỡ hộp đầu cáp trung thế:

- Bề mặt của giá đỡ phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: 70 $\mu$ m

- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

## 2. Thông số kỹ thuật:

- Giới hạn bền đứt :  $\geq 380\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy :  $\geq 250\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt :  $\geq 26\%$

## IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (\*)
- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Giới hạn chảy. (\*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (\*)
- Thử uốn  $180^\circ$
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ:
  - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (\*)
  - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (\*)
  - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (\*)
  - + Khối lượng lớp phủ. (\*)
  - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

## V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục			(*)
2.	Nhà sản xuất			(*)
3.	Nước sản xuất			(*)
4.	Mã hiệu			(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
8.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
9.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
10.	Kích thước thép góc:			(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	- Loại 70x70x7mm dài	mm	500	
	- Loại 60x60x6mm dài	mm	200	
11.	Kích thước thép dẹt: - Loại 80x8mm dài - Loại 60x6mm dài	mm mm	400 250	(*)
12.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt giá đỡ hộp đầu cáp trung thế vào trụ phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
13.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
14.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm của đà	µm	70	(*)
15.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
16.	Giới hạn bền đứt	N/mm <sup>2</sup>	≥ 380	(*)
17.	Giới hạn chảy	N/mm <sup>2</sup>	≥ 250	(*)
18.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)
19.	<b>Phụ kiện:</b>			
20.	Boulon		02 boulon M16x250mm 02 boulon M12x50mm	(*)
21.	Rondell		04 rondell vuông φ18 02 rondell vuông φ14	(*)
22.	Đai ốc		02 cái M16 02 cái M12	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

### 2.2.9 Sứ đứng 24kV

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

##### 1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với cách điện đường dây có cấp điện áp 22 kV trong Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

##### 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. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C

Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

Lưu ý:

- Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị 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/1pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	$\geq 24$
Điện áp chịu đựng xung sét (BIL) (kV)	$\geq 125$
Tần số (Hz)	50

## III. YÊU CẦU CHUNG

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

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

2. Yêu cầu khác:

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

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

c. Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85 $\mu$ m.

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

e. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

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

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

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

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

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

#### IV. Cách điện đứng bằng gốm 22 kV

##### 1. Mô tả chung:

- a. Cách điện đỡ là loại Line Post/Pin Post không có ty ngậm 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, nhả.
  - 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:  $100+(DxF)/2000 \text{ mm}^2$ . Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá:  $50+(DxF)/20000 \text{ mm}^2$ . Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).
    - + Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.
    - + Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá  $25 \text{ mm}^2$ , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá  $25 \text{ mm}^2$  và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.
    - + Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết

trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá:  $50+(DxF)/1500$ . Trong đó: D, F được xác định như trên.

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

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

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

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

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

### **3. Yêu cầu về thí nghiệm:**

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

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

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 nghiệm thu - Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại mục IV.3 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu

cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).
- Thử nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).
- Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho cách điện Toughened glass.
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.

#### 4. Bảng thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương	
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post/Pin Post	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 24$	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	$\geq 25$	
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	$\geq 85$	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	$\geq 65$	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 150$	
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
13	Chiều dài phân ren ty sứ	mm	$\geq 100$	
14	Đường kính ty sứ	mm	16	
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	19	
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	19	
17	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

**1. Bảng yêu cầu kỹ thuật**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
<b>A</b>	<b>ĐIỀU KIỆN CHUNG</b>			
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	
	Lưu ý: - Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ nối		3 pha/1pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	
	Điện áp chịu đựng xung sét (BIL)	kV	≥ 125	
	Tần số	Hz	50	
<b>B</b>	<b>YÊU CẦU CHUNG</b>			
1	1. Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
	a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.		Đáp ứng	
	b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.		Đáp ứng	
	d. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.		Đáp ứng	
2	2. Yêu cầu khác:			
	a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng	
	b. Cách điện đường dây phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	
	c. Các chi tiết bằng thép (ty sừ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85µm.		Đáp ứng	
	d. Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.		Đáp ứng	
	e. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Chào thầu
3	3. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):				
	Đối với thử nghiệm mẫu, có 02 loại kích cỡ mẫu được sử dụng là E1 và E2. Khi số cách điện lớn hơn 10.000 cái thì chúng được chia thành các lô bằng nhau với số lượng trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 cái. Kết quả thử nghiệm được đánh giá riêng cho từng lô.		Đáp ứng		
	Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:		Đáp ứng		
	Số lượng mỗi lô hàng		Kích cỡ mẫu		
			E1	E2	
	$N \leq 300$		Theo thỏa thuận	Theo thỏa thuận	
	$300 < N \leq 2.000$		4	3	
	$2.000 < N \leq 5.000$		8	4	
	$5.000 < N \leq 10.000$		12	6	
	Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.		Đáp ứng		
C	<b>Mô tả chung:</b>				
1	a. Cách điện đỡ là loại Line Post/Pin Post không có ty ngầm trong lòng cách điện.		Đáp ứng		
2	b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):				

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	- 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, nhả.		Đáp ứng	
	- Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sồng.		Đáp ứng	
	- 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.		Đáp ứng	
	+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100+(DxF)/2000 \text{ mm}^2$ . Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(DxF)/20000 \text{ mm}^2$ . Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).		Đáp ứng	
	+ Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.		Đáp ứng	
	+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá $25 \text{ mm}^2$ , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá $25 \text{ mm}^2$ và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	+ 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.		Đáp ứng	
	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.		Đáp ứng	
	d. Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.		Đáp ứng	
	e. Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép 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.		Đáp ứng	
	f. Sứ đứng phải được thiết kế với chiều cao thích hợp sao cho sau khi lắp đặt hoàn thiện		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	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.			
D	<b>Tiêu chuẩn chế tạo</b>		Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.	
E	<b>Yêu cầu về thí nghiệm:</b>		Đáp ứng mục V.3	

### 2.2.10 Sứ treo polymer 24kV:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho sứ treo Polymer 22 (24)kV dùng để đỡ đường dây trung thế điện áp đến 22 (24)kV.

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 61109 : Composite insulators for overhead lines with a nominal voltage greater than 1000V – Definition, test methods and acceptance criteria.
- IEC 62217: Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage greater than 1000V - Definitions, test methods and acceptance criteria

#### III. MÔ TẢ:

##### 3. Cấu tạo:

- Sứ treo được chế tạo bằng polymer hay silicon rubber hoặc hỗn hợp silicon với cấu trúc khối kể cả tại cách điện. Vật cách điện polymer được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61109.
- Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bằng thép mạ kẽm nhưng nóng đường kính 5/8”
- Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue) với đường kính lỗ 0,75”
- Lõi cách điện được chế tạo bằng sợi thủy tinh.

##### 4. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức (pha – pha, hệ thống Y nối đất) : 22 (24)kV
- Khoảng cách rò điện : 600mm
- Điện áp phóng điện tần số công nghiệp:
  - + Khô : 50kV/1phút
  - + Ướt : 50kV/10giây
- Độ bền điện áp xung (BIL) : 125kV
- Lực phá hủy : 70kN
- Nhận dạng sứ treo: Mỗi sứ treo sẽ được đánh dấu trên thân cách điện hay trên phần kim loại, với tên hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Ngoài ra mỗi sứ treo được đánh dấu lực kéo đứt. Các ký hiệu này rõ ràng, dễ đọc, không phai.

#### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

**1. Thử nghiệm thường xuyên:**

- Kiểm tra việc ghi nhãn cách điện (Identification of composite insulators)
- Kiểm tra ngoại quan (Visual examination)
- Thử nghiệm thường xuyên về cơ (Mechanical routine test)

**2. Thử nghiệm điển hình:**

- Thử chịu đựng điện áp xung sét khô (Dry lightning impulse withstand voltage test) (\*);
- Thử điện áp tần số công nghiệp trong điều kiện ướt (Wet power frequency test) (\*);
- Thử tải cơ khí theo thời gian (Mechanical load time test) (\*);
- Kiểm tra khoảng cách rò điện (\*);
- Kiểm tra tải trọng tới hạn. (\*);
- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test) (\*);
- Thử nghiệm lão hóa thời tiết (Accelerated weathering test) theo IEC 62217 (\*);
- Thử nghiệm độ cứng (Hardness test) theo IEC 61952, có so sánh giá trị ban đầu. (\*);
- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material) (\*);
- Thử chống cháy (Flammability test) (\*);

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

**V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	<b>HẠNG MỤC</b>		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
3	Mã hiệu		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
4	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 61109 hoặc tương đương	(*)
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
8	Sứ treo được chế tạo bằng polymer hay silicon rubber hoặc hỗn hợp silicon		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
9	Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bằng thép mạ kẽm nhúng nóng đường kính 5/8”		Đáp ứng	(*)
10	Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue) với đường kính lỗ 0,75”		Đáp ứng	(*)
11	Lõi cách điện được chế tạo bằng sợi thủy tinh.		Đáp ứng	(*)
12	Điện áp định mức	kV	22 (24)	(*)
13	Khoảng cách rò điện	mm/kV	25	(*)
14	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp: + Khô trong 1 phút + Ướt trong 10 giây	kV kV	50 50	(*)
15	Điện áp phóng điện tần số công nghiệp:		Nhà thầu phát biểu	(**)
16	Điện áp chịu đựng xung sét (BIL)	kV	125	(*)
17	Điện áp phóng điện xung sét (BIL)		Nhà thầu phát biểu	(**)
18	Lực phá hủy	kN	70	(*)
19	Nhận dạng sứ treo: Mỗi sứ treo sẽ được đánh dấu trên thân cách điện hay trên phần kim loại, với tên hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Ngoài ra mỗi sứ treo được đánh dấu lực kéo đứt. Các ký hiệu này rõ ràng, dễ đọc, không phai.		Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

- Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.
- Hạng mục thử nghiệm:**
  - Thử điện áp tần số công nghiệp trong điều kiện ướt (Wet power frequency test) (\*);
  - Thử tải cơ khí theo thời gian (Mechanical load time test) (\*);
  - Kiểm tra khoảng cách rò điện (\*);
  - Kiểm tra tải trọng tới hạn. (\*);

### 2.2.11 Móc treo chữ U:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho móc treo chữ U.

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.

- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

### III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

#### 1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài.
- Kiểm tra kích thước

#### 2. Thử nghiệm điển hình:

- Thử lực phá hủy. (\*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm:
  - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (\*)
  - + Chất lượng bề mặt lớp mạ. (\*)
  - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (\*)
  - + Khối lượng lớp mạ. (\*)
  - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

### IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	Hạng mục		Đáp ứng	(*)
	Nhà sản xuất		Đáp ứng	(*)
	Nước sản xuất		Đáp ứng	(*)
	Mã hiệu		Đáp ứng	(*)
	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 5408	(*)
	- Vật liệu: - Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất Boulon + Nhà sản xuất thép CT3 + Bản sao chứng chỉ ISO 9001 của nhà máy sản xuất thép CT3 - Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu		Thép CT3 tráng kẽm nóng Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất. Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên Cung cấp trong hồ sơ dự thầu Đáp ứng	(*)
	Bề mặt của móc treo chữ U phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	Cấu trúc		Móc treo có dạng chữ U với chốt	(*)
	Đường kính chốt	mm	16	(*)
	Khoảng cách từ trục tâm chốt đến đáy móc U	mm	≥ 50	(*)
	Khoảng cách giữa 2 cạnh song song của móc U	mm	≥ 25	(*)
	Lực phá hủy	KN	≥ 75	(*)
	Độ dày trung bình tối thiểu của lớp tráng kẽm	µm	≥ 55	(*)
	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## 2.2.12 Cáp đồng trần 25; 50mm<sup>2</sup>:

### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng trần.

### II. TIÊU CHUẨN:

TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không

### III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

#### 1. Thử nghiệm thường xuyên:

Đo điện trở của dây dẫn

#### 2. Thử nghiệm điển hình:

Đo điện trở của dây dẫn

Đo đường kính của sợi đồng

Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp.

Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi đồng

Thử nghiệm lực kéo đứt của dây

- Thử nghiệm độ dẫn dài tương đối khi đứt của sợi đồng
- Thử nghiệm số lần bẻ cong của sợi đồng

### IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 5064/SĐ1.
2.	Vật liệu dẫn điện		Đồng
3.	Mặt cắt danh định	mm <sup>2</sup>	25, 50
4.	Số lượng sợi cấu thành:	Sợi	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	- Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup>		7 7
5.	Đường kính sợi cấu thành: - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup>	mm	2,13 3,0
6.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup>	Lớp	1 1
7.	Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng
8.	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng
9.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng
10.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.		Đáp ứng
11.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.		Đáp ứng
12.	Sai lệch cho phép đối với đường kính sợi đồng, không lớn hơn: - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup>	mm	± 0,02 ± 0,02
13.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	400 400
14.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup>	%.	1,0 1,0
15.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn:		

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	- Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup>	Lần.	6 7
16.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20(C, không lớn hơn: - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup>	Ω/Km	0,7336 0,3688
17.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup>	N	9463 17455
18.	Đường kính ngoài của dây: - Dây dẫn 25mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 50mm <sup>2</sup>	mm	
19.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5
20.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4
21.	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trực có đường kính 95 mm
22.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 1000m Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

### 2.2.13 Cáp nhôm trần AC70mm<sup>2</sup>; AC95mm<sup>2</sup>:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây nhôm lõi thép trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

#### II. TIÊU CHUẨN:

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

#### III. MÔ TẢ:

##### 1. Các thông số cơ bản:

- Vật liệu dẫn điện: Nhôm.
- Mặt cắt danh định: 70/11 mm<sup>2</sup>, 95/16 mm<sup>2</sup>
- Số lượng sợi cấu thành, đường kính sợi cấu thành và số lớp xoắn theo bảng sau:

	Phần nhôm	Phần thép

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[m m <sup>2</sup> ]	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn
70/11	6	3,8	1	1	3,8	0
95/16	6	4,5	1	1	4,5	0

## 2. Yêu cầu về kết cấu:

- Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.
- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chổng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.
- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ và được bôi mỡ hoặc không bôi mỡ chống gỉ. Lớp mỡ phải đồng đều không có chỗ khuyết.
- Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.
- Đường kính ngoài của ruột dẫn điện 50/8-240/32 mm<sup>2</sup>:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[mm <sup>2</sup> ]	Đường kính ngoài [mm]
70/11	11,2-11,7
95/16	13,4-13,8

## 3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

### 3.1. Đặc tính cơ:

- Các sợi nhôm:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/T hép[mm <sup>2</sup> ]	Đường kính sợi nhôm [mm]	Sai số đường kính không lớn hơn [mm]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
70/11	3,8	± 0,04	160	1,7	7
95/16	4,5	± 0,05	160	2,0	7

- Các sợi thép:

Mặt cắt danh định	Đường kính sợi thép	Sai số đường kính,	Ứng suất khi giãn 1%, không	Suất kéo đứt,	Độ giãn dài	Khối lượng lớp mạ kẽm,
----------------------	---------------------------	--------------------------	-----------------------------------	------------------	----------------	------------------------------

Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/T hép[mm <sup>2</sup> ]	[mm]	không lớn hơn [mm]	nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	không nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	tương đối, không nhỏ hơn [%]	không nhỏ hơn [g/m <sup>2</sup> ]
70/11	3,8	± 0,08	1098	1176	4	230
95/16	4,50	± 0,08	1098	1176	4	250

Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20°C theo bảng sau:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[mm <sup>2</sup> ]	Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω / km]
70/11	0,4218
95/16	0,3007

3.3. Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[mm <sup>2</sup> ]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
70/11	24.130
95/16	33.369

#### 4. Bành cáp:

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:
  - + Đường kính bành cáp: max. 2,5 m.
  - + Bề rộng bành cáp: max. 1,4 m.
- Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 2000 m
- Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.

#### IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của dây dẫn
- Đo đường kính của sợi nhôm, sợi thép
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn

2. Thử nghiệm điển hình:

- Đo điện trở của dây dẫn.
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp
- Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn
- Thử nghiệm lực kéo của sợi thép khi độ giãn dài là 1%
- Độ giãn dài tương đối của sợi thép
- Khối lượng tăng kềm của sợi thép
- Thử nghiệm số lần bẻ gập của sợi nhôm
- Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép

**V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu		Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064 hoặc tương đương	(*)
6.	Vật liệu dẫn điện		Nhôm	(*)
7.	Mặt cắt danh định [tiết diện phần nhôm/tiết diện phần thép]	mm <sup>2</sup>	70/11 mm <sup>2</sup> , 95/16 mm <sup>2</sup> ,	(*)
8.	Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.		Đáp ứng	(*)
9.	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng	(*)
10.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng	(*)
11.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.		Đáp ứng	(*)
12.	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ và được bôi mỡ hoặc không bôi mỡ chống gỉ.		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	Lớp mỡ phải đồng đều không có chỗ khuyết.			
13.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.		Đáp ứng	(*)
14.	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	mm mm	11,2-11,7 13,4-13,8	(*)
	Thông số kỹ thuật phần nhôm			
15.	Số sợi nhôm/đường kính sợi nhôm: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	[n]/mm [n]/mm	6/3,8 6/4,5	(*)
16.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	Lớp Lớp	1 1	(*)
17.	Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	mm mm	± 0,04 ± 0,05	(*)
18.	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	160 160	(*)
19.	Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	% %	1,7 2,0	(*)
20.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	Lần Lần	7 7	(*)
	Thông số kỹ thuật phần thép:			

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
21.	Số sợi thép/đường kính sợi thép: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	[n]/mm [n]/mm	1/3,8 1/4,5	(*)
22.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	Lớp Lớp	0 0	(*)
23.	Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	mm mm	± 0,08 ± 0,08	(*)
24.	Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	1098 1098	(*)
25.	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	1176 1176	(*)
26.	Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn	%	4	(*)
27.	Khối lượng lớp ma kềm của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup> g/m <sup>2</sup>	250 250	(*)
	Thông số kỹ thuật của dây nhôm lõi thép:			
28.	Điện trở DC của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	Ω / km Ω / km	0,4218 0,3007	(*)
29.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	N N	24.130 33.369	(*)
30.	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup>	mm mm		(*)
31.	Đường kính lớn nhất của bành cáp	m	2,5	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
32.	Bề rộng lớn nhất của bành cáp	m	1,4	(*)
33.	Lỗ giữa của bành cáp được gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn vào trực có đường kính 95 mm		Đáp ứng	(*)
34.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 2000 m Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## 2.2.14 Cáp đồng bọc hạ thế 25; 50; 240; 300mm<sup>2</sup>:

### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng 1 lõi bọc cách điện 0,6.1kV sử dụng làm cáp xuất hạ thế và cáp đầu rẽ từ lưới hạ thế ABC đến hộp domino.

### II. TIÊU CHUẨN:

TCVN 6610-3: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Cáp không có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định

### III. MÔ TẢ:

#### 1. Ruột dẫn điện:

- Vật liệu dẫn điện : Đồng
- 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 ở 20°C [Ω/km]
25	6	0,727
50	6	0,387
240	34	0,0754

#### 2. Yêu cầu về lớp cách điện:

- Ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC được tạo bằng phương pháp đùn.
- Độ dày trung bình của lớp cách điện:

Mặt cắt danh định [mm <sup>2</sup> ]	Độ dày trung bình của lớp cách điện [mm]
25	1.2
50	1.4
240	2.2

300	2.4
-----	-----

- Cấp cách điện : 450/750 V
- Điện áp thử : 2,5 kVac / 5 phút
- Nhiệt độ làm việc liên tục : 70°C
- Màu sắc : Xám nhẹ

### 3. Ký hiệu trên bề mặt của lớp bọc cách điện:

- Tên nhà sản xuất.
- Năm sản xuất
- Ký hiệu “HCMC PC - UV PVC – 450/750 V - CU - 1x [SIZE] mm<sup>2</sup>”
- Dây phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm. Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu đen bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

### 4. Bành dây:

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:
  - + Đường kính bành dây: max. 2,5 m.
  - + Bề rộng bành dây: max. 1,4 m.
- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m.
- Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn

## IV. **CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:**

### 1. Thử nghiệm thường xuyên: Đo điện trở của dây dẫn

### 2. Thử nghiệm điển hình:

#### 1. Thử nghiệm theo TCVN5064:

- Đo đường kính của sợi đồng
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp , đường kính các lớp.
- Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi đồng
- *Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn*
- Thử nghiệm độ dẫn dài tương đối khi đứt của sợi đồng
- Thử nghiệm số lần bẻ cong của sợi đồng

#### 2. Thử nghiệm điện theo TCVN 6610-3:

- Điện trở ruột dẫn
- Thử nghiệm điện áp
- Đo điện trở cách điện ở 70°C

#### 3. Các yêu cầu đề cập đến đặc tính kết cấu và kích thước theo TCVN 6610-3:

- Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu
- Đo chiều dày cách điện.

- Đo đường kính ngoài
- 4. Tính chất cơ học của cách điện theo TCVN 6610-3:
  - Thử nghiệm kéo trước lão hóa
  - Thử nghiệm kéo sau lão hóa
  - Thử nghiệm tổn hao khối lượng
- 5. Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao theo TCVN 6610-3
- 6. Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp theo TCVN 6610-3:
  - Thử nghiệm uốn đối với cách điện
  - Thử nghiệm va đập đối với cách điện
- 7. Thử nghiệm sốc nhiệt theo TCVN 6610-3
- 8. Thử nghiệm chịu ngọn lửa theo TCVN 6610-3

**V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu		Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 6610-3 hoặc tương đương	(*)
6.	Vật liệu dẫn điện		Đồng	(*)
7.	Số tạo tối thiểu cấu thành: - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup> - Dây 300 mm <sup>2</sup>	Sợi Sợi Sợi Sợi	6 6 34 34	(*)
8.	Điện trở một chiều của dây ở 20°C, không lớn hơn: - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup>	$\Omega$ /Km $\Omega$ /Km $\Omega$ /Km	0,7270 0,1240 0,0754	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	- Dây 300 mm <sup>2</sup>	Ω/Km	0,0601	
9.	Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ ngoài): - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup> - Dây 300 mm <sup>2</sup>	mm mm mm mm		(*)
	<b>Lớp cách điện:</b>			
10.	Ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC được tạo bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	(*)
11.	Vật liệu cách điện		PVC	(*)
12.	Độ dày trung bình của lớp cách điện - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup> - Dây 300 mm <sup>2</sup>	mm mm mm mm	1,2 1,4 2,2 2,4	(*)
13.	Cấp cách điện	V	450/750	(*)
14.	Điện áp thử trong 5 phút - 50Hz	kV	2,5	(*)
15.	Nhiệt độ làm việc liên tục	°C	70°C	(*)
16.	Màu sắc của cách điện		Xám nhẹ	(*)
17.	Ký hiệu trên bề mặt của lớp cách điện		Như mô tả trong tiêu chuẩn	(*)
18.	Phương pháp thực hiện		In phun với mực in màu đen bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	(*)
	<b>Bành cáp:</b>			
19.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
20.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4	(*)
21.	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn vào	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
			trục có đường kính 95 mm	
22.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành	m	≥ 1000 m. Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## **2.2.15 Cáp Duplex 2x10mm<sup>2</sup>:**

### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho dây duplex sử dụng cho nhánh mắc điện.

### **II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- TCVN 6610-3: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Cáp không có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định
- TCVN 5933: Sợi dây đồng tròn kỹ thuật điện.
- TCVN 5935: Cáp điện lực cách điện bằng điện môi rắn có điện áp danh định từ 1KV đến 30kV.
- TCVN 6612: Ruột dẫn của cáp cách điện

### **III. MÔ TẢ:**

- Dây duplex bao gồm hai lõi dây được vặn xoắn với nhau. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC bền với tia tử ngoại.
- Mặt cắt danh định: 2x10 mm<sup>2</sup>
- Các yêu cầu kỹ thuật và thử nghiệm đối với từng lõi dây qui định theo TCVN 6610-3, mục “cáp không có vỏ bọc một lõi có ruột dẫn cứng công dụng chung”

#### **1. Ruột dây dẫn**

- Vật liệu: Đồng
- Số tao tối thiểu của ruột dẫn điện: 7
- Điện trở một chiều tối đa ở 20<sup>0</sup>C của ruột dẫn điện trong mỗi lõi được tách ra từ 2 lõi vặn xoắn và duỗi thẳng:
  - + Đối với ruột dẫn điện 10mm<sup>2</sup> : 1,830Ω/km
- Ứng suất kéo đứt : 400Mpa
- Độ dẫn dài tương đối tối thiểu : 1,0%
- Sai số đường kính của tao, số lần uốn tối thiểu của tao mà không bị hư hỏng phải đáp ứng TCVN 5933

#### **2. Lớp cách điện:**

- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn.
- Vật liệu PVC bọc cách điện cho phép cáp có thể vận hành ở nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường là 70<sup>0</sup>C
- Chiều dày tối thiểu của lớp cách điện:
  - + Đối với ruột dẫn điện 10mm<sup>2</sup>: 1,0mm
- Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70<sup>0</sup>C: 0,005 MΩ.km
- Độ bền điện áp xoay chiều trong 05 phút: 2500V
- Mã màu: Xám, Đen.

#### **3. Ký hiệu cáp**

- Trên mặt ngoài của lớp cách điện PVC, cách từng khoảng 1m phải có các ký hiệu sau:
  - + Tên nhà chế tạo

- + Năm sản xuất
- + Cáp phải được đánh số thứ tự khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số không quá 6. Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.
- + Ký hiệu “HCMC PC – UV PVC – [(2x6) hoặc (2x10) hoặc (2x16)] mm<sup>2</sup>.
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

#### 4. Bành dây:

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:
  - + Đường kính bành dây: max. 2,5m.
  - + Bề rộng bành dây: max. 1,4m.
- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000m.
- Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

#### 1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở ruột dây dẫn

#### 2. Thử nghiệm điển hình:

- Xác định suất kéo đứt và độ dẫn dài tương đối (\*)
- Thử uốn (\*)
- Điện trở ruột dẫn (\*)
- Thử nghiệm điện áp (\*)
- Đo điện trở cách điện ở 70°C (\*)
- Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu (\*)
- Đo chiều dày cách điện. (\*)
- Đo đường kính ngoài (\*)
- Thử nghiệm kéo trước lão hóa (\*)
- Thử nghiệm kéo sau lão hóa (\*)
- Thử nghiệm tổn hao khối lượng (\*)
- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao (\*)
- Thử nghiệm uốn đối với cách điện (\*)
- Thử nghiệm va đập đối với cách điện (\*)
- Thử nghiệm sốc nhiệt (\*)
- Thử nghiệm chịu ngọn lửa (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	<b>HẠNG MỤC</b>		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
3	Mã hiệu		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-3; TCVN 5933, TCVN 5935, TCVN 6612 hoặc tương đương	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
7	Dây duplex bao gồm hai lõi dây được vặn xoắn với nhau. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC bền với tia tử ngoại.		Đáp ứng	(*)
8	Mặt cắt danh định	mm <sup>2</sup>	2x10	(*)
9	Các yêu cầu kỹ thuật và thử nghiệm đối với từng lõi dây qui định theo TCVN 6610-3, mục “cáp không có vỏ bọc một lõi có ruột dẫn cứng công dụng chung”		Đáp ứng	(*)
	<b>A. Ruột dẫn điện</b>			
10	Vật liệu	mm	Đồng	(*)
11	Số tao tối thiểu của ruột dẫn điện		7	(*)
12	Đường kính tao ruột dẫn điện 10mm <sup>2</sup>		Nhà thầu phải phát biểu thông số này và sai số đường kính tao	(*)
13	Điện trở một chiều tối đa ở 20°C của ruột dẫn điện trong mỗi lõi được tách ra từ 2 lõi vặn xoắn và duỗi thẳng: + Đối với ruột dẫn điện 10mm <sup>2</sup>		1,830Ω/km	(*)
14	Ứng suất kéo đứt:	Mpa	400Mpa	(*)
15	Độ giãn dài tương đối tối thiểu		1,0%	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
16	Sai số đường kính của tao, số lần uốn tối thiểu của tao mà không bị hư hỏng phải đáp ứng TCVN 5933		Đáp ứng	(*)
	<b>B. Lớp cách điện</b>			
17	Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn		Đáp ứng	(*)
18	Vật liệu PVC bọc cách điện cho phép cáp có thể vận hành ở nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường là 70 <sup>0</sup> C		Đáp ứng	(*)
19	Chiều dày tối thiểu của lớp cách điện + Đối với ruột dẫn điện 10mm <sup>2</sup>	mm	1,0	(*)
20	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70 <sup>0</sup> C	MΩ.km	0,005	(*)
21	Độ bền điện áp xoay chiều trong 05 phút	V	2500V	(*)
22	Mã màu		Xám, đen	(*)
	<b>C. Ký hiệu cáp</b>			
23	Trên mặt ngoài của lớp cách điện PVC, cách từng khoảng 1m phải có các ký hiệu + Tên nhà chế tạo + Năm sản xuất + Cáp phải được đánh số thứ tự khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số không quá 6. Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng. Ký hiệu “HCMC PC – UV PVC [2x6 hoặc 2x10 hoặc 2x16] mm <sup>2</sup>		Đáp ứng	(*)
24	Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.		Đáp ứng	(*)
	<b>D. Bành cáp</b>			
25	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
26	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
27	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm	(*)
28	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 1000m Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

### 2.2.16 Cáp vặn xoắn hạ thế ABC4x95mm<sup>2</sup>:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho cáp xoắn treo hạ thế điện áp làm việc đến 0,6/1 KV

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 6447: Cáp điện vặn xoắn cách điện bằng XLPE điện áp làm việc đến 0,6/1Kv
- AS 3560: Electric cables – XPLE insulated – Aerial bundle – For working voltages up to and including 0.6/1kV

#### III. MÔ TẢ:

##### 1. Cáp ABC hạ thế có các đặc điểm sau:

- Loại: Cáp xoắn treo với dây pha và dây trung tính có cùng tiết diện.
- Cách điện: XLPE (ứng suất căng tối đa truyền qua cách điện tại kẹp ngừng là 40Mpa).
- Ruột dẫn điện: Gồm nhiều tao dây được xoắn đồng tâm và nén chặt.
- Tiết diện danh định của lõi: 4x95mm<sup>2</sup>;
- Vật liệu dẫn điện: Nhôm (ứng suất kéo đứt tối thiểu 140Mpa).
- Các ký hiệu trên bề mặt dây pha:
  - + Đánh dấu mét: Mỗi sợi dây pha phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.
  - + Tên nhà sản xuất
  - + Năm sản xuất
  - + Ký hiệu: “EVNHCMC PC - 0,6/1kV - ABC 4x[Cỡ cáp]mm<sup>2</sup> - XLPE”. Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và nằm giữa các số đánh dấu pha.
- Phân biệt các pha với nhau: Các pha sẽ được phân biệt bằng một trong hai cách sau :
  - + Phân biệt bằng những gân nổi dài liên tục và được đánh số màu trắng dọc theo chiều dài cáp.

- Gân nổi của tất cả các pha giống nhau. Các pha có số gân nổi được cho như sau: pha thứ nhất có một gân nổi, pha thứ hai có hai gân nổi và pha thứ ba có ba gân nổi.  
Kích thước gân nổi của dây pha: Chiều rộng  $1,0 \pm 0,2\text{mm}$ ; Chiều cao  $0,5 \pm 0,1\text{mm}$
- Dây trung tính có các gân nổi cách khoảng đều nhau.  
Kích thước gân nổi của dây trung tính: Chiều rộng  $0,6 + 0,1\text{mm}$ ; Chiều cao  $0,3 + 0,1\text{mm}$   
Số lượng gân nổi dây trung tính theo tiết diện như sau:

ACB  $4 \times 95\text{mm}^2$ : 20 gân nổi

- + Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau  $120^\circ$ . Sọc màu xanh ứng với pha thứ nhất, sọc màu vàng ứng với pha thứ hai và sọc màu đỏ ứng với pha thứ ba. Dây trung tính không có sọc.
- + Quy định đánh số trên sợi cáp: các số 1, 2, 3 của các pha tương ứng được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và các số được đánh cách khoảng là 100mm.

## 2. Yêu cầu kỹ thuật:

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Tiết diện
		95
Số lõi	Lõi	4
Số sợi của mỗi lõi	Sợi	$19 \pm 1$
Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở $20^\circ\text{C}$	$\Omega/\text{Km}$	0.320
Điện trở xoay chiều tối đa của ruột dẫn điện ở $80^\circ\text{C}$	$\Omega/\text{Km}$	0.398
Nhiệt độ làm việc liên tục lớn nhất	$^\circ\text{C}$	80
Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha (tối thiểu)	A	225
Đường kính của ruột dẫn điện		
+ Tối thiểu	mm	11.3
+ Tối đa	mm	11.9
Đường kính lớn nhất của lõi (không tính đến các gân nổi)	mm	15.9
Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 4 lõi	mm	38.4
Độ dày tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm	1.43
Độ dày trung bình tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ không kể đến các gân nổi (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm	1.7
Độ dày tối đa của cách điện tại một điểm bất kỳ (không tính đến các gân nổi)	mm	2.3
Bán kính uốn cong tối thiểu của lõi	mm	95
Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp 4 lõi	mm	345
Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp kim nhôm là 140 Mpa)	kN	53.2
Lực căng làm việc tối đa của cáp trong thời gian ngắn (28% MBL)	kN	14.9
Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp (18% MBL)	kN	9.6
Lực kết dính tối thiểu của cách điện	Kg	190

Khối lượng tương đối của cáp	Kg/m	1.35
Chiều dài bành cáp	M	500

- Bành cáp:
  - + Trong mỗi bành cáp phải đảm bảo chỉ gồm 1 đoạn cáp liên tục.
  - + Đường kính:  $\leq 2500\text{mm}$ .
  - + Chiều rộng:  $\leq 1400\text{mm}$ .
  - + Bành cáp được làm bằng vật liệu sao cho có thể lưu trữ ngoài trời trong 2 năm mà không bị hư hỏng trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam.
  - + Lỗ giữa bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.

#### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

##### 1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở cáp.
- Thử phóng điện  $20\text{KV}_{AC}$  trong thời gian không ít hơn 50 ms

##### 2. Thử nghiệm điển hình:

###### a. Thử nghiệm đối với ruột dẫn điện:

- Đo điện trở ruột dẫn điện. (\*)
- Thử lực kéo đứt. (\*)

###### b. Thử nghiệm đối với lớp cách điện:

- Thử độ bền cơ trước lão hóa. (\*)
- Thử độ bền cơ sau lão hóa. (\*)
- Đo hàm lượng cacbon trong cách điện.
- Đo độ phân tán của cac bon trong cách điện.
- Đo độ dày cách điện. (\*)

###### c. Thử nghiệm đối với lõi cáp:

- Đo điện trở cách điện ở  $20^{\circ}\text{C}$ . (\*)
- Đo điện trở cách điện ở  $90^{\circ}\text{C}$ . (\*)
- Đo sự gia tăng điện dung sau khi ngâm nước ở  $20^{\circ}\text{C}$ . (\*)

###### d. Thử nghiệm đối với cáp:

- Thử nghiệm điện thế tăng cao. (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

#### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	HẠNG MỤC		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	CẦU KỸ THUẬT CHUNG”			
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6447, AS 3560 hoặc tương đương	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
7.	Loại		Cáp xoắn treo với dây pha và dây trung tính có cùng tiết diện	
8.	Cách điện		XLPE (ứng suất căng tối đa truyền qua cách điện tại kẹp ngừng là 40Mpa)	
9.	Ruột dẫn điện		Gồm nhiều tao dây được xoắn đồng tâm và nén chặt	
10.	Tiết diện danh định của lõi		4x95mm <sup>2</sup>	
11.	Vật liệu dẫn điện		Nhôm (ứng suất kéo đứt tối thiểu 140Mpa)	
12.	Các ký hiệu trên bề mặt dây pha: + Đánh dấu mét  + Tên nhà sản xuất + Năm sản xuất + Ký hiệu:		Mỗi sợi dây pha phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng. Đáp ứng Đáp ứng “EVNHCMC PC - 0,6/1kV - ABC 4x[Cỡ cáp]mm <sup>2</sup> - XLPE”. Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và nằm giữa các số đánh dấu pha.	

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	Phân biệt các pha với nhau: Các pha sẽ được phân biệt bằng một trong hai cách sau:			
13.	+ Phân biệt bằng những gân nổi dài liên tục và được đánh số màu trắng dọc theo chiều dài cáp - Gân nổi của tất cả các pha giống nhau. Các pha có số gân nổi được cho như sau: pha thứ nhất có một gân nổi, pha thứ hai có hai gân nổi và pha thứ ba có ba gân nổi. - Kích thước gân nổi của dây pha: - Dây trung tính có các gân nổi cách khoảng đều nhau. Kích thước gân nổi của dây trung tính: Số lượng gân nổi dây trung tính theo tiết diện:		Đáp ứng  Chiều rộng $1,0 \pm 0,2\text{mm}$ ; Chiều cao $0,5 \pm 0,1\text{mm}$ Đáp ứng  Chiều rộng $0,6 + 0,1\text{mm}$ ; Chiều cao $0,3 + 0,1\text{mm}$ ACB $4 \times 95\text{mm}^2$ : 20 gân nổi	
14.	+ Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau $120^0$ . Sọc màu xanh ứng với pha thứ nhất, sọc màu vàng ứng với pha thứ hai và sọc màu đỏ ứng với pha thứ ba. Dây trung tính không có sọc.		Đáp ứng	

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
15.	Quy định đánh số trên sợi cáp:		các số 1, 2, 3 của các pha tương ứng được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và các số được đánh cách khoảng là 100mm.	
			Tiết diện dây dẫn (mm <sup>2</sup> )	
			95	
16.	Số lõi	Lõi	4	
17.	Số sợi của mỗi lõi	Sợi	19±1	
18.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20 <sup>0</sup> C	Ω/Km	0.320	
19.	Điện trở xoay chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 80 <sup>0</sup> C	Ω/Km	0.398	
20.	Nhiệt độ làm việc liên tục lớn nhất	°C	80	
21.	Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha (tối thiểu)	A	225	
22.	Đường kính của ruột dẫn điện			
	+ Tối thiểu	mm	11.3	
	+ Tối đa	mm	11.9	
23.	Đường kính lớn nhất của lõi (không tính đến các gân nổi)	mm	15.9	
24.	Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 4 lõi	mm	38.4	
25.	Độ dày tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm	1.43	

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
26.	Độ dày trung bình tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ không kể đến các gân nổi (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm	1.7	
27.	Độ dày tối đa của cách điện tại một điểm bất kỳ (không tính đến các gân nổi)	mm	2.3	
28.	Bán kính uốn cong tối thiểu của lõi	mm	95	
29.	Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp 4 lõi	mm	345	
30.	Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp kim nhôm là 140 Mpa)	kN	53.2	
31.	Lực căng làm việc tối đa của cáp trong thời gian ngắn (28% MBL)	kN	14.9	
32.	Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp (18%MBL)	kN	9.6	
33.	Lực kết dính tối thiểu của cách điện	Kg	190	
34.	Khối lượng tương đối của cáp	Kg/m	1.35	
35.	Chiều dài bành cáp	m	500	

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
36.	<p>Bành cáp:</p> <p>+ Trong mỗi bành cáp phải đảm bảo chỉ gồm 1 đoạn cáp liên tục.</p> <p>+ Đường kính:</p> <p>+ Chiều rộng:</p> <p>+ Bành cáp được làm bằng vật liệu sao cho có thể lưu trữ ngoài trời trong 2 năm mà không bị hư hỏng trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam.</p> <p>+ Lỗ giữa bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.</p>		<p>Đáp ứng</p> <p>≤ 2500mm</p> <p>≤ 1400mm</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

### 2.2.17 Cáp đồng bọc 24kV – 25mm<sup>2</sup>:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng bọc trung thế sử dụng nối rẽ từ lưới trung thế đến thiết bị LBS, recloser, DS, biến điện áp, biến dòng điện, máy biến thế, ...

#### II. TIÊU CHUẨN:

TCVN 5935-1995: Cáp điện lực cách điện bằng điện môi rắn có điện áp danh định từ 1kV đến 30 kV.

#### III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

##### 1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của dây dẫn
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 30 kV trong 05 phút.

##### 2. Thử nghiệm điển hình:

##### 2.1. Thử nghiệm điện:

- Thử chịu xung (125 kV, 1.2/50 μs) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 30 kV trong 15 phút.
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 38 kV trong 04 giờ.

##### 2.2. Thử nghiệm không điện:

- Đo điện trở của dây dẫn.
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp
- Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi đồng

- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn
- Thử nghiệm số lần bẻ gập của sợi đồng
- Đo chiều dày của cách điện.
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu dây hoàn chỉnh.
- Thử nóng cho cách điện XLPE và vỏ bọc ngoài SE1.
- Thử ngâm nước đối với cách điện.
- Đo hàm lượng tro của vỏ bọc PE
- Thử độ co ngót của cách điện XLPE.

#### IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chờ thầu
	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 5935 hoặc tương đương	(*)
	Vật liệu dẫn điện		Đồng	(*)
	Số tao tối thiểu cấu thành: - Dây 25 mm <sup>2</sup>	Sợi	6	(*)
	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn: - Dây 25 mm <sup>2</sup>	Ω/Km	0,727	(*)
	Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ bọc): - Dây 25 mm <sup>2</sup>	mm		(*)
	Màn chắn ruột dẫn điện			
	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	(*)
	Yêu cầu chế tạo + Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng. + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công môi nói.		Đáp ứng  Đáp ứng	(*)
	Độ dày	mm	≥0,0635	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chờ thầu
	Cách điện			
	Vật liệu cách điện		XLPE màu tự nhiên, bên ngoài bọc một lớp HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	(*)
	Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE	mm	5,5	(*)
	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	5	(*)
	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)	(*)
	Điện áp thử			(*)
	- Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên)	kV	30	
	- Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình)	kV	38	
	- Xung	kV	125	
	Nhiệt độ			
	- Nhiệt độ làm việc liên tục	°C	90	
	- Nhiệt độ khi tải cưỡng bức	°C	105	
	- Nhiệt độ khi ngắn mạch	°C	250	
	Vỏ bọc ngoài:			
	Vật liệu chế tạo		HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	(*)
	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2	(*)
	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1	(*)
	Ký hiệu trên bề mặt cách điện			(*)
	- Tên nhà sản xuất.		Đáp ứng	
	- Năm sản xuất		Đáp ứng	
	- Ký hiệu “HCMC PC - CU-22(24) kV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm <sup>2</sup> ”		Đáp ứng	
	- Dây phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm . Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.		Đáp ứng	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chờ thầu
	Phương pháp thực hiện		In phun với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	(*)
	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4	(*)
	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn vào trực có đường kính 95 mm	(*)
	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành	m	≥ 1000. Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.	(*)

### 2.2.18 Cáp nhôm lõi thép bọc 24kV - 95mm<sup>2</sup>; 240mm<sup>2</sup>:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây nhôm lõi thép bọc 24kV dùng cho đường dây tải điện trên không.

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 5064: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không
- TCVN 5935: Cáp điện lực cách điện bằng điện môi rắn có điện áp danh định từ 1kV đến 30kV.

#### III. MÔ TẢ:

- Cấu trúc dây dẫn từ trong ra ngoài bao gồm ruột dẫn điện, màn chắn ruột dẫn điện cách điện và vỏ bọc ngoài.

##### A. Ruột dẫn điện

##### 1. Các thông số cơ bản :

- Vật liệu dẫn điện: Nhôm.
- Mặt cắt danh định: 95/16mm<sup>2</sup>; 240/32 mm<sup>2</sup>
- Số lượng sợi cấu thành, đường kính sợi cấu thành và số lớp xoắn theo bảng sau :

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/ Thép[mm <sup>2</sup> ]	Phần nhôm			Phần thép		
	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn
95/16	6	4,5	1	1	4,5	0

240/32	24	3,60	2	7	2,4	1
--------	----	------	---	---	-----	---

2. Yêu cầu về kết cấu:

- Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.
- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chông chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.
- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ
- Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.
- Đường kính ngoài của ruột dẫn điện 50/8-240/32 mm<sup>2</sup>

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[mm <sup>2</sup> ]	Đường kính ngoài [mm]
95/16	13,4-13,8
240/32	21,5-22,1

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

Đặc tính cơ :

- Các sợi nhôm :

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[mm <sup>2</sup> ]	Đường kính sợi nhôm [mm]	Sai số đường kính không lớn hơn [mm]	Ứng suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
95/16	4,5	± 0,05	160	2,0	7
240/32	3,6	± 0,04	160	1,7	7

- Các sợi thép:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[mm <sup>2</sup> ]	Đường kính sợi thép [mm}	Sai số đường kính, không lớn hơn [mm]	Ứng suất khi giãn 1%, không nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Khối lượng lớp mạ kẽm, không nhỏ hơn [g/m <sup>2</sup> ]
95/16	4,50	± 0,08	1098	1176	4	250
240/32	2,4	± 0,06	1166	1313	4	230

Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20°C theo bảng sau :

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[mm <sup>2</sup> ]	Điện trở một chiều ở 20°C , không lớn hơn [Ω / km]
95/16	0,3007
240/32	0,1182

Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Thép[mm <sup>2</sup> ]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
95/16	33.369
240/32	75.050

#### B. Màn chắn ruột dẫn điện

- Vật liệu cấu tạo: bán dẫn
- Yêu cầu chế tạo:
- + Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng.
- + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện thi công mối nối.
- Độ dày  $\geq 0,0635$  mm

#### C. Cách điện

- Vật liệu cấu tạo: XLPE màu tự nhiên
- Yêu cầu chế tạo: Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng
- Độ dày trung bình của lớp bọc cách điện XLPE : 5,5 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp bọc cách điện tại một điểm bất kỳ : 5 mm
- Cấp cách điện : 12,7/22(24)kV
- Điện áp thử tần số công nghiệp : 32kVAC/5phút (thường xuyên), 38kVAC/4giờ (điển hình)
- Điện áp thử xung : 125kV.
- Nhiệt độ
  - + Nhiệt độ làm việc liên tục : 90°C
  - + Nhiệt độ khi ngắn mạch : 250°C

#### D. Vỏ bọc ngoài

- Vật liệu cấu tạo: HDPE màu đen bền với tia tử ngoại
- Yêu cầu chế tạo: định hình bằng phương pháp đùn
- Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE: 1,2mm
- Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ: 1mm
- Ký hiệu trên bề mặt của lớp bọc cách điện
- + Tên nhà sản xuất.
- + Năm sản xuất
- + Ký hiệu “HCMC PC – dây nhôm lõi thép -24KV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm<sup>2</sup>”
- + Cấp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm. Mỗi bành cấp có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.
- + Tất cả các ký hiệu trên phải in với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

#### E. Bành dây:

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau :
  - + Đường kính bành cáp : max. 2,5m.
  - + Bề rộng bành cáp : max. 1,4m.
- Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Chiều dài mỗi bành dây:
  - + Đối với dây 95/16mm<sup>2</sup>: không nhỏ hơn 2000m
  - + Đối với dây 240/32 mm<sup>2</sup>: không nhỏ hơn 1000 m
- Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.

#### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:
  - Đo điện trở của dây dẫn
  - Thử điện áp xoay chiều tăng cao 32kv trong 05 phút.
2. Thử nghiệm điển hình:

##### Thử nghiệm điện

- Thử chịu xung (125kV, 1.2/50  $\mu$ s) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 32kV trong 15 phút. (\*)
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 38kV trong 04 giờ. (\*)

##### Thử nghiệm không điện

- Đo điện trở của dây dẫn. (\*)
- Đo bội số bước xoắn của mỗi lớp (\*)
- Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép (\*)
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn (\*)
- Thử nghiệm suất kéo của sợi thép khi độ giãn dài là 1% (\*)
- Độ giãn dài tương đối của sợi thép (\*)
- Khối lượng tầng kẽm của sợi thép (\*)
- Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi nhôm (\*)
- Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép (\*)
- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (\*)
- Đo chiều dày của màn chắn ruột dẫn điện
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (\*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (\*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh.
- Thử nóng cho cách điện XLPE (\*)
- Thử ngâm nước đối với cách điện.
- Đo hàm lượng tro của vỏ bọc HDPE.
- Thử độ co ngót của cách điện XLPE. (\*)

**V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT :**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất  Nước sản xuất  Mã hiệu		Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 5935 hoặc tương đương	(*)
	<b>A. Ruột dẫn điện:</b>			
6.	Vật liệu dẫn điện		Nhôm	(*)
7.	Mặt cắt danh định [tiết diện phần nhôm/tiết diện phần thép]:	mm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup>	95/16, 240/32	(*)
8.	Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.		Đáp ứng	(*)
9.	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng	(*)
10.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng	(*)
11.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
12.	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ.		Đáp ứng	(*)
13.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.		Đáp ứng	(*)
14.	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	mm mm	13,4-13,8 21,5-22,1	(*)
	Thông số kỹ thuật phân nhôm:			
15.	Số sợi nhôm/đường kính sợi nhôm: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	[n]/mm [n]/mm	6/4,5 24/3,60	(*)
16.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	Lớp Lớp	1 2	(*)
17.	Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	mm mm	± 0,05 ± 0,04	(*)
18.	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	160 160	(*)
19.	Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	% %	2,0 1,7	(*)
20.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	Lần Lần	7 7	(*)
	Thông số kỹ thuật phân thép:			
21.	Số sợi thép/đường kính sợi thép: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	[n]/mm [n]/mm	1/4,5 7/2,4	(*)
22.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	Lớp Lớp	0 1	
23.	Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	mm mm	± 0,08 ± 0,06	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
24.	Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	1.098 1.166	(*)
25.	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	1.176 1.313	(*)
26.	Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn	%	4	(*)
27.	Khối lượng lớp ma kẽm của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup> g/m <sup>2</sup>	250 230	(*)
	Thông số kỹ thuật của dây nhôm lõi thép:			
28.	Điện trở DC của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	Ω / km Ω / km	0,3007 0,1182	(*)
29.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	N N	33.369 75.050	(*)
30.	Dòng điện định mức: - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	A A		(*)
	<b>B. Màn chắn ruột dẫn điện:</b>			
31.	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	(*)
32.	Yêu cầu chế tạo: + Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng. + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối.		Đáp ứng  Đáp ứng	(*)
33.	Độ dày	mm	≥0,0635	(*)
	<b>C. Cách điện:</b>			
34.	Vật liệu cấu tạo:		XLPE màu tự nhiên	(*)
35.	Yêu cầu chế tạo: Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng.		Đáp ứng	(*)
36.	Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE	mm	5,5	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
37.	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	5	(*)
38.	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)	(*)
39.	Điện áp thử - Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên) - Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình) - Xung (1,2/50 $\mu$ s)	kV kV kV	32 38 125	(*)
40.	Nhiệt độ - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)	$^{\circ}$ C $^{\circ}$ C	90 250	(*)
	<b>D. Vỏ bọc ngoài:</b>			
41.	Vật liệu cấu tạo		HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	(*)
42.	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn	(*)
43.	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2	(*)
44.	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1	(*)
45.	Ký hiệu trên bề mặt của lớp bọc cách điện		Như mô tả trong tiêu chuẩn	(*)
46.	Mực in		Màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	(*)
47.	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc): - Dây dẫn 95/16 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 240/32 mm <sup>2</sup>	mm mm		(*)
	<b>E. Bành cáp:</b>			
48.	Đường kính lớn nhất của bành cáp	m	2,5	(*)
49.	Bề rộng lớn nhất của bành cáp	m	1,4	(*)
50.	Lỗ giữa của bành cáp		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
			gắn vào trực có đường kính 95 mm	
51.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành + Đối với dây 95/16 mm <sup>2</sup> + Đối với dây 240/32 mm <sup>2</sup>		≥ 2000 m ≥ 1000 m Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.	(*)

### 2.2.19 Cáp nhự thứ 4x2,5mm<sup>2</sup>:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho cáp đồng bọc 4x2,5mm<sup>2</sup> dùng để nối giữa cuộn thứ cấp của các TU, TI và điện kế đo đếm gián tiếp.

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 6610-1:2000: Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V. Phần 1. Yêu cầu chung
- TCVN 6610-2:2000: Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V. Phần 2. Phương pháp thử nghiệm
- TCVN 6610-4:2000: Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V- Phần 4: Cáp có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định.
- TCVN 6612:2000: Ruột dẫn của cáp cách điện.

#### III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

##### 1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở ruột dây dẫn

##### 2. Thử nghiệm điển hình:

- Điện trở ruột dẫn (\*)
- Thử nghiệm điện áp trên lõi 2000V (\*)
- Thử nghiệm điện áp trên cáp hoàn chỉnh ở 2000V (\*)
- Điện trở cách điện (\*)
- Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu (\*)
- Đo chiều dày cách điện (\*)
- Đo chiều dày vỏ bọc (\*)
- Đo đường kính ngoài (\*)
- Thử nghiệm kéo trước lão hóa cách điện (\*)
- Thử nghiệm kéo sau lão hóa cách điện (\*)
- Thử nghiệm tổn hao khối lượng cách điện (\*)

- Thử nghiệm kéo trước lão hóa (\*)
- Thử nghiệm kéo sau lão hóa (\*)
- Thử nghiệm tổn hao khối lượng (\*)
- Thử nghiệm không nhiễm bẩn (\*)
- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao vỏ bọc và cách điện (\*)
- Thử nghiệm uốn đối với cách điện ở nhiệt độ thấp (\*)
- Thử nghiệm uốn đối với vỏ bọc ở nhiệt độ thấp vỏ bọc và cách điện (\*)
- Thử nghiệm va đập trên cáp hoàn chỉnh ở nhiệt độ thấp vỏ bọc và cách điện (\*)
- Thử nghiệm sốc nhiệt vỏ bọc và cách điện (\*)
- Thử nghiệm chịu ngọn lửa

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

#### IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

ST T	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	Hạng mục		Đáp ứng	(*)
1	Nhà sản xuất		Đáp ứng	(*)
2	Nước sản xuất		Đáp ứng	(*)
3	Mã hiệu		Đáp ứng	(*)
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-1:2000 TCVN 6610-2:2000 TCVN 6610-4:2000 TCVN 6612:2000 hoặc tương đương	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Đáp ứng	(*)
7	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): + Các lõi dây. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC. Các lõi dây phải được xoắn lại với nhau. + Lớp cách điện + Lớp bọc bên trong + Lớp vỏ bọc bên ngoài		Đáp ứng	(*)
8	Mặt cắt danh định	mm <sup>2</sup>	4x2,5	(*)
	<b>Ruột dẫn điện:</b>			
9	Vật liệu		Đồng	(*)
10	Số lượng ruột dẫn điện		4	(*)
11	Tiết diện danh định của mỗi ruột dẫn điện	mm <sup>2</sup>	2,5	(*)
12	Số sợi dẫn trong từng ruột dẫn		7	(*)
13	Ruột dẫn bên trong không ép chặt (cấp 2)		Đáp ứng	(*)
14	Ruột dẫn điện gồm nhiều sợi dẫn bằng đồng mềm có cùng đường kính danh định		Đáp ứng	(*)

ST T	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
15	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường	°C	≤ 70	(*)
	Điện trở một chiều của từng ruột dẫn điện ở 20 <sup>0</sup> C	Ω/km	≤ 7,41	(*)
16	<b>Lớp cách điện:</b>			(*)
17	Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn		Đáp ứng	(*)
18	Cấp cách điện (U <sub>0</sub> /U)	V	450 / 750	(*)
19	Chiều dày trung bình của lớp cách điện	mm	≥ 0,8	(*)
20	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70 °C	MΩ.km	0,009	(*)
21	Mã màu của lõi dây		xanh, đỏ, vàng, trắng	(*)
	<b>Cách bố trí các lõi:</b> Các lõi phải được xoắn lại với nhau.		Đáp ứng	(*)
22	<b>Lớp bọc bên trong:</b>			
	Lõi đã được xoắn phải được bọc một lớp bọc bên trong bằng phương pháp đùn gồm có cao su không lưu hóa hoặc hợp chất nhựa dẻo		Đáp ứng	(*)
23	Lớp bọc bên trong phải đảm bảo có thể tách lõi ra dễ dàng		Đáp ứng	(*)
24	<b>Lớp vỏ bọc bên ngoài:</b>			
25	Vỏ bọc phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/ST4 bao quanh lớp bọc bên trong		Đáp ứng	(*)
	Vỏ bọc phải kín khít và phải có khả năng tách ra mà không gây phương hại đến lớp bọc bên trong		Đáp ứng	(*)
26	Chiều dày quy định của vỏ bọc	mm	≥ 1,2	(*)
27	Màu sắc		Đen	(*)
28	<b>Đường kính ngoài:</b>			
	Đường kính ngoài trung bình: Giới hạn dưới. Giới hạn trên	mm mm	10,0 13,5	(*)
29	<b>Các ký hiệu cáp:</b>			
30	Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp: Các lõi sẽ được phân biệt bằng vỏ cách điện có màu sắc khác nhau (xanh, đỏ, vàng, trắng)		Đáp ứng	(*)
	Trên mặt ngoài của lớp vỏ ngoài PVC, cách từng khoảng một mét phải có các ký hiệu sau: Tên nhà chế tạo. Năm sản xuất. Đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ không quá 6 số, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 4mm. Mỗi bành dây		Đáp ứng	(*)

ST T	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng. Ký hiệu “HCMC PC- PVC- 4x2,5 mm <sup>2</sup> -500 V”.			
	Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu trắng, bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.		Đáp ứng	(*)
31	<b>Bành cáp:</b>			
32	Kích thước không được vượt quá các giá trị sau: Đường kính tối đa bành cáp Bề rộng tối của bành cáp	m	2,5 1,4	(*)
33	Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng một tấm thép có độ dày không nhỏ hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.		Đáp ứng	(*)
	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành	m	2.000± 5%	(*)
34	Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.		Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## 2.2.20 Kẹp nối rẽ dạng H 25-50/25-50; 70-95/70-95; 120-240/70-95:

### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho kẹp nối rẽ dạng chữ H dùng cho dây dẫn trên không.

### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

### III. MÔ TẢ:

- Kẹp nối rẽ dùng để nối rẽ: dây đồng, dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép (ACSR).
- Kiểu: Dạng chữ H, loại ép bằng kèm thủy lực.
- Vật liệu cấu thành: hợp kim nhôm đồng nhất.
- Bên trong 02 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hoá.
- Cái nối rẽ có 2 rãnh A và B với 2 kích cỡ như sau:

Loại	Rãnh A		Rãnh B	
	Tiết diện dây [mm <sup>2</sup> ]	Đường kính dây [mm]	Tiết diện dây [mm <sup>2</sup> ]	Đường kính dây [mm]
1	25-50/8	6,9-10	25-50/8	6,9-10
3	70/11-95/16	11,2-13,8	70/11-95/16	11,2-13,8

8	120/19-240/32	14,8-22,1	70/11-95/16	10,6-13,8
---	---------------	-----------	-------------	-----------

- Điện trở mỗi nối với dây dẫn của mỗi rãnh nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.
- Kích thước nối rẽ dạng H: Xem hình vẽ đính kèm.
- Trên bề mặt kẹp nối và hộp chứa kẹp phải có các ký hiệu sau:
  - + Tên nhà sản xuất
  - + Mã hiệu của kẹp nối rẽ.
  - + Cỡ dây sử dụng [mm<sup>2</sup>]
  - + Các vị trí ép.
  - + Cỡ đai ép
- Dòng điện ổn định nhiệt:
  - + Khi sử dụng với dây nhôm lõi thép: 62 x tiết diện phần nhôm của nhánh rẽ lớn nhất
  - + Khi sử dụng với dây đồng: 104 x tiết diện dây đồng của nhánh rẽ lớn nhất
- Nhiệt độ ổn định khi kẹp nối rẽ mang dòng điện định mức: 90<sup>0</sup>C
- Nhà thầu có thể chào các dạng nối khác đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật trong phần mô tả nêu trên và chứng minh sự tiện lợi, đơn giản trong lúc thi công lắp đặt.

#### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (\*)
- Kiểm tra kích thước. (\*)
- Đo điện trở của mỗi nối tiếp xúc. (\*)
- Thử phát nóng bằng dòng điện danh định (\*)
- Thử ổn định nhiệt (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

#### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
2.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 AS 1154 hoặc tương đương	(*)
3.	Kẹp nối rẽ dùng để nối rẽ: dây đồng, dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép (ACSR 50/8, 70/11, 95/16, 120/19, 185/24, 240/32).		Đáp ứng	(*)
4.	Kiểu		Dạng chữ H, ép bằng kèm thủy lực.	(*)
5.	Vật liệu cấu thành		Hợp kim nhôm đồng nhất	(*)

TT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu	
6.	Bên trong 02 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hoá.		Đáp ứng	(*)	
7.	Điện trở mối nối với dây dẫn của mỗi rãnh nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)	
8.	Trên bề mặt kẹp nối và hộp chứa kẹp phải có các ký hiệu sau: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của kẹp nối rẽ + Cỡ dây sử dụng [mm <sup>2</sup> ] + Các vị trí ép. + Cỡ đai ép		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)	
<b>A</b>	<b>Khi sử dụng kẹp nối rẽ cho nhánh rẽ là dây nhôm lõi thép:</b>				
9.	Phạm vi nối của kẹp loại 1: - Rãnh A - Rãnh B		Tiết diện [mm <sup>2</sup> ]	đường kính mm]	Nhà thầu phải trình bày phạm vi nối của rãnh A [mm] và phạm vi nối của rãnh B [mm] cho từng loại kẹp (*)
			25-50/8	6,9-10	
10.	Phạm vi nối của kẹp loại 6: - Rãnh A - Rãnh B		70-/11- 95/16	11,2-13,8 11,2-13,8	
			70-/11- 95/16		
11.	Phạm vi nối của kẹp loại 8: - Rãnh A - Rãnh B		120/19- 240/32	14,8-22,1 10,6-13,8	
			70/11-95/16		
12.	Dòng điện ổn định nhiệt tối thiểu trong 2 giây của kẹp nối rẽ khi sử dụng với nhánh rẽ là dây đồng:	A	104 x tiết diện dây đồng của nhánh rẽ lớn nhất (Nhà thầu phải trình bày dòng điện ổn định nhiệt cho từng loại kẹp sử dụng nối dây đồng)	(*)	
13.	Kích thước theo bảng đính kèm		Đáp ứng	(*)	
14.	Nhiệt độ ổn định khi kẹp nối rẽ mang dòng điện định mức	°C	90	(*)	

- (\*) : là các yêu cầu cơ bản

### 2.2.21 Ống nối cáp ABC 95-95 bọc cách điện:

#### I. PHẠM VI ỨNG DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống nối không chịu sức căng sử dụng với cáp ABC hạ thế.

#### II. TIÊU CHUẨN:

- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Qui tắc nghiệm thu và phương pháp thử
- AS 1154: Insulator and conductor fittings for overhead power lines.

#### III. MÔ TẢ:

- Ống nối không chịu sức căng dùng để nối dây nhôm (hoặc hợp kim nhôm) với dây nhôm (hoặc hợp kim nhôm)
- Vật liệu cấu thành: Nhôm hoặc hợp kim nhôm bọc cách điện trước (pre-insulated)
- Loại: Ép. Lớp cách điện trước không được hư hỏng khi ép nối
- Cỡ ống nối:
  - + Loại 6: sử dụng cho cáp nhôm 95mm<sup>2</sup>
- Độ bền điện và cơ

Cỡ ống nối	Loại 6
Dòng điện tải liên tục cho phép [A]	≥225
Dòng điện ổn định nhiệt trong 2s [kA]	5,80
Lực giữ dây sau khi nối [kN] trong 1 phút (không tuột dây)	1,2
Độ bền điện áp sau khi nối ép trong 1 phút [kV]	4

- Trên bề mặt của ống nối phải có các ký hiệu sau:
  - + Tên nhà sản xuất
  - + Mã hiệu của ống nối
  - + Các vị trí ép
  - + Cỡ dây sử dụng
  - + Cỡ đai ép
  - + Loại kèm ép

#### IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử độ bền cơ khí
2. Thử chu kỳ nhiệt
3. Thử ổn định nhiệt

#### V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Cần thầu
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành	Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Cấp thầu
	để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1154, TCVN 3624 hoặc tương đương	(*)
6.	Ống nối chịu sức căng dùng để nối dây nhôm (hoặc hợp kim nhôm) với dây nhôm (hoặc hợp kim nhôm)	Đáp ứng	(*)
7.	Vật liệu cấu thành	Nhôm hoặc hợp kim nhôm bọc cách điện trước (pre-insulated)	(*)
8.	Loại Lớp cách điện trước không được hư hỏng khi ép nối	Ép. Đáp ứng	(*)
9.	Cỡ ống nối: + Loại 6:	sử dụng cho cáp nhôm 95mm <sup>2</sup>	(*)
	Độ bền điện và cơ:		
	Cỡ ống nối [mm <sup>2</sup> ]	95	
10.	Dòng điện tải liên tục cho phép [A]	≥225	(*)
11.	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2s [kA]	5,80	(*)
12.	Lực giữ dây sau khi nối [N] trong 1 phút (không tuột dây)	1,2	(*)
13.	Độ bền điện áp sau khi nối ép trong 1 phút [kV]	4	(*)
14.	Trên bề mặt của ống nối phải có các ký hiệu sau:	+ Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của ống nối + Các vị trí ép + Cỡ dây sử dụng + Cỡ đai ép + Loại kèm ép	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

### **2.2.22 Kẹp treo cáp ABC 4x95mm<sup>2</sup>:**

#### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho móc treo của cáp xoắn treo hạ thế ABC dùng tại các trụ góc đến 30<sup>0</sup> hoặc các trụ trung gian.

#### **II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- AS 3766: Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables.
- TCVN 5408: Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

#### **III. MÔ TẢ:**

##### **1. Cấu tạo:**

- Móc treo phải được thiết kế để sử dụng có hiệu quả cho việc đỡ cáp xoắn treo hạ thế có tiết diện 4x95 mm<sup>2</sup>.
- Móc treo được gắn vào trụ bằng bu lông móc hay giá móc.
- Móc treo gồm có thân kẹp bằng thép, bu lông kiểu chuôn chuôn và vòng đệm cao su ôm cáp có độ bền cơ cao và bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.
- Bu lông không rời hẳn ra khỏi thân móc khi được tháo.
- Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành.
- Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp.
- Móc treo phải dễ dàng lắp đặt không cần dụng cụ.

##### **2. Thông số kỹ thuật:**

- Tải theo phương thẳng đứng (thử theo phần 4, mục 2 của bảng 4.1 tiêu chuẩn AS 3766)
  - + Đối với kẹp treo dùng cho cáp 4x95mm<sup>2</sup> : 9,00 KN trong 12 giờ
- Tải phá hủy tối thiểu: (thử nghiệm theo phần 4, mục 6 của bảng 4.1 tiêu chuẩn AS 3766)
  - + Khi kẹp treo chưa siết ốc: 3kN
  - + Khi kẹp treo đã siết ốc: 12kN
- Độ bền điện áp giữa các phần mang điện : 4kV trong 1 phút
- Lực kéo đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ 100 ± 2<sup>0</sup>C trong 168 giờ không được nhỏ hơn 70% lực kéo đứt trước khi lão hóa (phương pháp thử tuân theo tiêu chuẩn AS 1660.2).
- Độ dẫn dài khi đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ 100 ± 2<sup>0</sup>C trong 168 giờ không được nhỏ hơn 60% độ dẫn dài khi đứt trước khi lão hóa (phương pháp thử tuân theo tiêu chuẩn AS 1660.2).
- Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm : 55µm

#### **IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

##### **1. Thử nghiệm lão hóa về nhiệt của vòng đệm cao su:**

- Thử nghiệm lực kéo đứt trước khi lão hóa (\*)
- Thử nghiệm độ dẫn dài khi đứt trước khi lão hóa (\*)

- Thử nghiệm lực kéo đứt sau khi lão hóa (\*)
- Thử nghiệm độ dẫn dài khi đứt sau khi lão hóa (\*)
- 2. Thử nghiệm toàn bộ kẹp treo:**
- Thử nghiệm độ bền cơ ở trạng thái tĩnh (Static test) theo AS 3766 (\*)
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) theo AS 3766. (\*)
- Thử nghiệm độ trượt của dây (Slip test) theo AS 3766. (\*)
- Thử nghiệm lực phá hủy khi kẹp treo ở vị trí mở (Open clamp test) theo AS3766.
- Thử nghiệm lực phá hủy khi kẹp treo ở vị trí đóng đã siết ốc (Failing load test) theo AS3766. (\*)
- Thử nghiệm độ bền điện của cách điện (Durability test) theo AS 3766. (\*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm theo TCVN 5408:
  - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (\*)
  - + Chất lượng bề mặt lớp mạ đánh giá bằng mắt. (\*)
  - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (\*)
  - + Khối lượng lớp mạ (\*)
  - + Độ bền bám dính của lớp mạ (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

#### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	<b>HẠNG MỤC</b>			(*)
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6447, AS 3766 hoặc tương đương	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
7	Kẹp treo phải được thiết kế để sử dụng có hiệu quả cho việc đỡ cáp xoắn treo hạ thế có tiết diện 4x50mm <sup>2</sup> , 4x95 mm <sup>2</sup> ; 4x120 mm <sup>2</sup> ;4x150 mm <sup>2</sup> .		Đáp ứng	(*)
8	Kẹp treo được gắn vào trụ bằng bu lông móc hay giá móc		Đáp ứng	(*)
9	Kẹp treo gồm có thân kẹp bằng thép, bu lông kiểu chuẩn chuẩn và vòng đệm cao su ôm cáp có độ bền cơ cao và bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt		Đáp ứng	(*)
10	Bu lông không rời hẳn ra khỏi thân kẹp khi được tháo		Đáp ứng	(*)

TT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
11	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành		Đáp ứng	(*)
12	Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng	(*)
13	Kẹp treo phải dễ dàng lắp đặt không cần dụng cụ		Đáp ứng	(*)
14	Tải theo phương thẳng đứng (thử theo phần 4, mục 2 của bảng 4.1 tiêu chuẩn AS 3766) trong 12 giờ: + Đối với kẹp treo cáp 4x95mm <sup>2</sup>	KN	9	(*)
15	Tải phá hủy tối thiểu (thử nghiệm theo phần 4, mục 6 của bảng 4.1 tiêu chuẩn AS 3766) + Khi kẹp treo chưa siết ốc + Khi kẹp treo đã siết ốc	KN	3 12	(*)
16	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	kV	4	(*)
17	Lực kéo đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ 100 ± 2°C trong 168 giờ		Không được nhỏ hơn 70% lực kéo đứt trước khi lão hóa	(*)
18	Độ dẫn dài khi đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ 100 ± 2°C trong 168 giờ		Không được nhỏ hơn 60% độ dẫn dài khi đứt trước khi lão hóa	(*)
19	Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm	µm	55	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

### 2.2.23 Móc treo dây mắc điện:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho móc treo dây mắc điện sử dụng để dừng dây nhánh mắc điện.

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 2284: Chi tiết bằng chất dẻo dùng trong các dụng cụ điện và máy đo điện.
- TCVN 4759: Sứ đỡ đường dây điện áp từ 1 đến 35KV.
- TCVN 5408 Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

#### III. MÔ TẢ:

##### 1. Chì niêm:

- Vật liệu chế tạo: Nhựa cứng hoặc sứ trắng men chịu lực (ưu tiên vật liệu bằng sứ), bền với các điều kiện khí hậu.
- Móc treo được thiết kế dạng hình trụ tròn có rãnh để sử dụng một cách hiệu quả với cáp Duplex có tiết diện đến 11mm<sup>2</sup> tại các nhánh mắc điện mà không làm hư hỏng cáp.
- Móc treo phải bền với các điều kiện khí hậu, đảm bảo phân bố lực tốt khi mắc cáp mà không làm tuột cáp và hư hỏng cách điện.
- Một móc bằng thép mạ kẽm nóng 3x10mm gắn liền với móc treo để lắp móc treo vào Boulon xoắn.

\* Yêu cầu về bề mặt và lớp tráng kẽm:

- Bề mặt của móc treo phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm của móc thép : 55µm
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

## 2. Dây niêm chì:

- Lực kéo tuột cáp :  $\geq 250\text{kG}$
- Khả năng chịu nhiệt trong 4 giờ : 100<sup>0</sup>C

## IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Thử nghiệm lực kéo tuột cáp. (\*)
- Thử nghiệm khả năng chịu nhiệt. (\*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ của móc thép:
  - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (\*)
  - + Chất lượng bề mặt lớp mạ. (\*)
  - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (\*)
  - + Khối lượng lớp phủ. (\*)
  - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

## V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

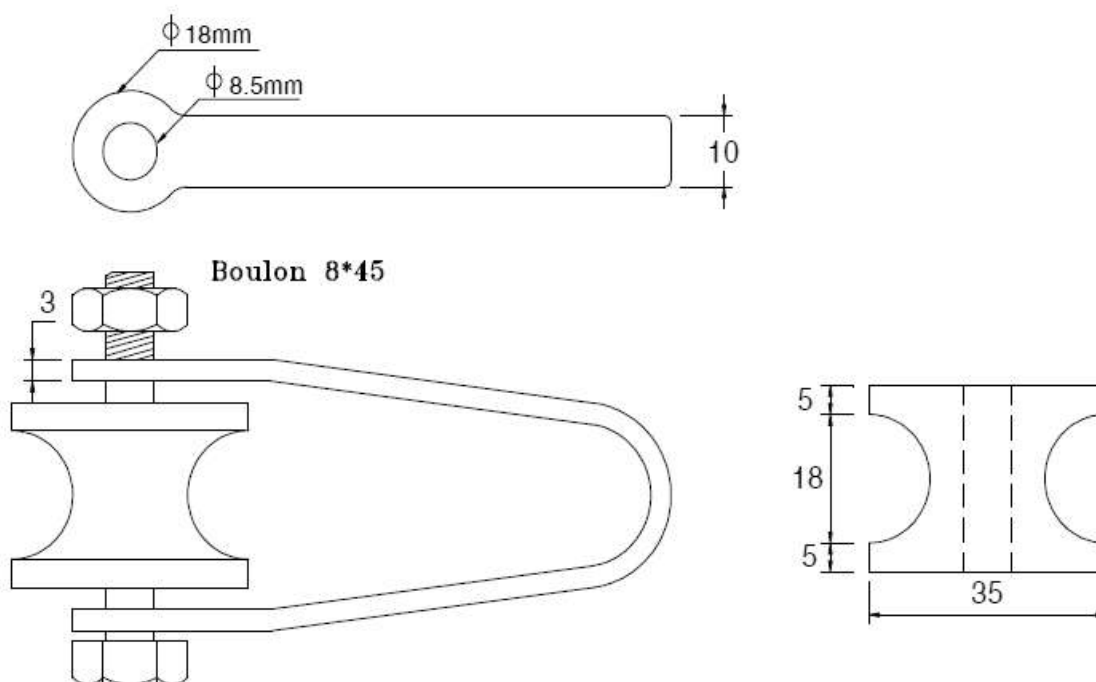
STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 2284 – 78	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
			TCVN 4759 – 1993  TCVN 5408  hoặc tương đương	
8	Móc treo được thiết kế dạng hình trụ tròn có rãnh để sử dụng một cách hiệu quả với cáp Duplex có tiết diện đến 11mm <sup>2</sup> tại các nhánh mắc điện mà không làm hư hỏng cáp.		Đáp ứng	(*)
9	Móc treo phải bền với các điều kiện khí hậu, đảm bảo phân bố lực tốt khi mắc cáp mà không làm tuột cáp và hư hỏng cách điện		Đáp ứng	(*)
10	Vật liệu:  + Móc nhựa cứng hoặc sứ tráng men chịu lực (ưu tiên vật liệu bằng sứ), bền với các điều kiện khí hậu.  + Móc thép mạ kẽm nóng 3x10mm.		Đáp ứng	(*)
11	Móc treo phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
12	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm của móc thép	µm	55	(*)
13	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
14	Lực kéo tuột cáp	kG	≥ 250	(*)
15	Khả năng chịu nhiệt trong 4 giờ	°C	100	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.
2. **Hạng mục thử nghiệm:**
  - Thử nghiệm lực kéo tuột cáp. (\*)
  - Thử nghiệm khả năng chịu nhiệt. (\*)
  - Thử nghiệm độ dày lớp mạ của móc thép (\*)



### 2.2.24 Kẹp quai Cu-AL 95-120; 240-300:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho kẹp quai - dùng làm mối nối trung gian rẽ nhánh giữa dây đồng và dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép.

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

#### III. MÔ TẢ:

- Kẹp quai dùng làm mối nối trung gian rẽ nhánh giữa dây đồng và dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép.

- Kẹp quai gồm 2 phần:

##### a) Phần quai chữ U:

- + Vật liệu cấu thành : Đồng có độ dẫn điện cao
- + Tiết diện : 50mm<sup>2</sup>
- + Chiều dài tối thiểu của phần quai bắt vào kẹp hotline: 100 mm

##### b) Phần kẹp nối lưỡng kim:

- + Loại : Đúc sẵn, ép bằng kèm thủy lực
- + Vật liệu cấu thành : Hợp kim nhôm có độ dẫn điện cao
- + Kẹp nối lưỡng kim dùng để nối quai đồng với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép:
- + Loại:

- Loại 1: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 50mm<sup>2</sup> đến 70mm<sup>2</sup>
- Loại 2: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 95mm<sup>2</sup> đến 120mm<sup>2</sup>
- Loại 3: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 240mm<sup>2</sup> đến 300mm<sup>2</sup>

- + Rãnh tiếp xúc với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép được bôi một lớp electrical jointing compound nhằm chống ăn mòn hoặc oxy hóa và đảm bảo điện trở tiếp xúc nhỏ.
- + Trên bề mặt kẹp nối phải có các ký hiệu sau:
  - Tên nhà sản xuất
  - Mã hiệu của kẹp nối rõ.
  - Cỡ dây sử dụng [mm<sup>2</sup>]
  - Các vị trí ép.
  - Cỡ đai ép
- + Điện trở mỗi nối với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.
- + Điện trở mỗi nối với quai đồng không vượt quá 75% điện trở của dây đồng 50mm<sup>2</sup> có chiều dài tương đương.
- + Dòng ổn định nhiệt trong 2 giây: 5,2KA
- + Nhiệt độ ổn định khi kẹp quai mang dòng điện định mức: 90<sup>0</sup>C

#### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (\*)
- Kiểm tra kích thước. (\*)
- Đo điện trở của mỗi nối tiếp xúc. (\*)
- Thử phát nóng bằng dòng điện danh định (\*)
- Thử ổn định nhiệt (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

#### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624, AS 1154 hoặc tương đương	(*)
8	Chức năng của kẹp quai		Mỗi nối trung gian rẽ nhánh giữa dây đồng và dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép	(*)
9	Phần quai chữ U của kẹp quai: + Vật liệu cấu thành + Tiết diện	mm <sup>2</sup> mm	Đồng có độ dẫn điện cao 50 100	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	+ Chiều dài tối thiểu của phần quai bắt vào kẹp hotline			
10	<p>Phần kẹp nối lưỡng kim:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Loại</li> <li>+ Vật liệu cấu thành</li> <li>+ Kẹp nối lưỡng kim dùng để nối quai đồng với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại 1: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 50mm<sup>2</sup> đến 70 mm<sup>2</sup></li> <li>- Loại 2: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 95mm<sup>2</sup> đến 120 mm<sup>2</sup></li> <li>- Loại 3: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 240mm<sup>2</sup> đến 300 mm<sup>2</sup></li> </ul> </li> <li>+ Rãnh tiếp xúc với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép được bôi một lớp electrical jointing compound nhằm chống ăn mòn hoặc oxy hóa và đảm bảo điện trở tiếp xúc nhỏ.</li> </ul>		<p>Đúc sẵn, ép bằng kèm thủy lực</p> <p>Hợp kim nhôm có độ dẫn điện cao</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)
11	<p>Trên bề mặt kẹp nối phải có các ký hiệu sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên nhà sản xuất</li> <li>- Mã hiệu của kẹp nối rẽ</li> <li>- Cỡ dây sử dụng [mm<sup>2</sup>]</li> <li>- Các vị trí ép</li> <li>- Cỡ đai ép</li> </ul>		Đáp ứng	(*)
12	Điện trở mối nối với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)
13	Điện trở mối nối với quai đồng không vượt quá 75% điện trở của		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	dây đồng 50mm <sup>2</sup> có chiều dài tương đương			
14	Dòng ổn định nhiệt trong 2 giây	kA	5,2	(*)
15	Nhiệt độ ổn định khi kẹp quai mang dòng điện định mức	°C	90	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

### 2.2.25 Nối bọc cách điện 95-95:

#### I. PHẠM VI ỨNG DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho nối bọc cách điện (IPC-Insulating Piercing Connector) dùng cho cáp xoắn treo hạ thế (cáp ABC-Aerial bundled cable).

#### II. TIÊU CHUẨN:

NF C 33-020:2013: Insulated cables and their accessories for power systems – Insulation piercing branch-connectors for overhead distributions and services with bundle assembled cores, of rated voltage 0,6/1 kV.

#### III. MÔ TẢ:

Nối bọc cách điện dùng để nối cáp xoắn treo hạ thế với cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế (cáp đồng hoặc nhôm) mà không phải lột bỏ lớp cách điện của cáp.

##### 1. Điều kiện vận hành:

- Độ cao: 40m so với mực nước biển
- Nhiệt độ môi trường cao nhất: 40°C
- Nhiệt độ môi trường trung bình trong năm: 30°C
- Độ ẩm tương đối cao nhất: 95%
- Khí hậu: Nhiệt đới
- Môi trường: Nhiễm mặn, ô nhiễm công nghiệp
- Bức xạ mặt trời: 1000W/m<sup>2</sup>
- Vận tốc gió lớn nhất: 30m/s

##### 2. Cấu tạo:

- Nối bọc cách điện là loại nối kẹp xuyên qua cách điện (Insulation Piercing Type) của cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế. Độ dày lớp cách điện của cáp ABC được quy định trong bảng 1.

Tiết diện cáp (mm <sup>2</sup> )	16	35	50	95	150
Độ dày tối đa của lớp cách điện tại một điểm bất kỳ (mm)	1,9	1,9	2,1	2,3	2,3

Bảng 1: Độ dày lớp cách điện của các loại cáp ABC

- Vật liệu cách điện và nắp bịt đầu cáp của nối bọc cách điện phải bền với các tác dụng cơ học, thời tiết, tia cực tím và lão hoá
- Các răng kim loại phải được làm bằng đồng mạ thiếc hoặc hợp kim đồng mạ thiếc với độ dày lớp thiếc mạ từ 3-8 μm.
- Phần nối rẽ nhánh của nối bọc cách điện phải có nắp bịt đầu cáp. Nắp bịt đầu cáp không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.
- Nối bọc cách điện được thiết kế để đấu nối và tháo bỏ bằng bu-lông. Khi đấu nối, đầu bu-lông có cấu trúc lục giác siết bứt đầu.

- Mô-men để siết bứt đầu bu-lông không được lớn hơn 20Nm với tất cả các loại nối bọc cách điện. Đầu siết bứt của bu-lông có đường kính 13 hoặc 17mm.
- Bu-lông, đai ốc và long-đen (nếu có) phải được chế tạo từ các vật liệu chống ăn mòn (thép không rỉ, thép mạ...).
- Bề mặt bên trong nối bọc cách điện phải được bôi hợp chất (compound) chống ôxi-hoá.
- Sau khi thi công lắp đặt, nối bọc cách điện phải hoàn toàn chống thấm nước.

### 3. Yêu cầu kỹ thuật:

- Các loại nối bọc cách điện và các tiết diện cáp tương ứng được mô tả trong bảng 2:

Bảng 2: Các loại nối bọc cách điện

Loại nối bọc cách điện	Trục chính (mm <sup>2</sup> )	Nhánh rẽ (mm <sup>2</sup> )
IPC 95 - 95	35 - 95	35 - 95

- Dòng điện vận hành liên tục của các nối bọc cách điện được quy định mô tả trong bảng 3:

Loại nối bọc cách điện	Trục chính (A)	Nhánh rẽ (A)
IPC 95 - 95	225	225

Bảng 3: Dòng điện vận hành liên tục của các loại nối bọc cách điện

❖ Các thử nghiệm phải tuân theo tiêu chuẩn NF C 33-020: Insulated cables and their accessories for power systems – Insulation piercing branch-connectors for overhead distributions and services with bundle assembled cores, of rated voltage 0,6/1 kV.

Trong đó:

- Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước:
  - + Ngâm nước 30 phút
  - + Thử với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút
- Thử nghiệm lão hoá thời tiết:
  - + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước như trên;
  - + Tiến hành lão hoá trong 6 tuần với các tác động của tia cực tím, độ ẩm, phun nước, nhiệt độ, mỗi tuần gồm 4 chu kỳ lão hoá liên tiếp;
  - + Thời gian chờ sau lão hoá ở môi trường phòng thí nghiệm: ít nhất 24h nhưng không quá 72h;
  - + Thử nghiệm độ bền điện môi trong không khí với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút;
  - + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước với điện áp 1kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút
- Thử nghiệm lão hoá điện: 1000 chu kỳ với mạch thử nghiệm gồm 6 nối bọc cách điện.

## IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

### 1. Thử nghiệm cơ khí (Mechanical Test)

- Thử nghiệm siết bu-lông và chức năng siết bứt đầu bu-lông (Shear head function's test and connector bolt tightening test)
- Thử nghiệm cơ khí đối với cáp trục chính (Test for mechanical damage to the main conductor)
- Thử nghiệm kéo đối với cáp nhánh rẽ (Branch cable pull-out test)
- Thử nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ thấp (Low temperature impact test)

### 2. Thử nghiệm độ bền điện môi (Dielectric voltage test)

### 3. Thử nghiệm lắp đặt ở nhiệt độ thấp (Low temperature assembly test)

### 4. Thử nghiệm lão hoá thời tiết (Climatic ageing Test)

### 5. Thử nghiệm ăn mòn (Corrosion test)

### 6. Thử nghiệm lão hoá điện (Electrical ageing test)

## V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- a. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử các hạng mục như nêu tại mục b.

b. Hạng mục thử:

1. Thử nghiệm cơ khí (Mechanical Test)
2. Thử nghiệm độ bền điện môi (Dielectric voltage test)

**VI. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế	Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
5.	Tên tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	NF C 33-020	(*)
6.	Nối bọc cách điện dùng để nối cáp xoắn treo hạ thế với cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế (cáp đồng hoặc nhôm) mà không phải lột bỏ lớp cách điện của cáp.	Đáp ứng	(*)
7.	1. <u>Điều kiện vận hành:</u> - Độ cao: - Nhiệt độ môi trường cao nhất: - Nhiệt độ môi trường trung bình trong năm: - Độ ẩm tương đối cao nhất: - Khí hậu: - Môi trường: - Bức xạ mặt trời: - Vận tốc gió lớn nhất:	40m so với mực nước biển 40°C 30°C 95% Nhiệt đới Nhiễm mặn, ô nhiễm công nghiệp 1000W/m <sup>2</sup> 30m/s	(*)
	2. <u>Cấu tạo:</u>		
8.	Nối bọc cách điện là loại nối kẹp xuyên qua cách điện (Insulation Piercing Type) của cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế. Độ dày tối đa của lớp cách điện của cáp ABC có tiết diện [mm <sup>2</sup> ]: + 35	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU		CHÀO THẦU
	+ 95	1,9 mm 2,1 mm		
9.	Vật liệu cách điện và nắp bịt đầu cáp của nối bọc cách điện phải bền với các tác dụng cơ học, thời tiết, tia cực tím và lão hoá.	Đáp ứng		(*)
10.	Các răng kim loại phải được làm bằng đồng mạ thiếc hoặc hợp kim đồng mạ thiếc với độ dày lớp thiếc mạ từ 3-8 µm.	Đáp ứng		(*)
11.	Phần nổi rẽ nhánh của nối bọc cách điện phải có nắp bịt đầu cáp. Nắp bịt đầu cáp không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.	Đáp ứng		(*)
12.	Nối bọc cách điện được thiết kế để đấu nối và tháo bỏ bằng bu-lông. Khi đấu nối, đầu bu-lông có cấu trúc lục giác siết bết đầu.	Đáp ứng		(*)
13.	Mô-men để siết bết đầu bu-lông không được lớn hơn 20Nm với tất cả các loại nối bọc cách điện. Đầu siết bết của bu-lông có đường kính 13 hoặc 17mm.	Đáp ứng		(*)
14.	Bu-lông, đai ốc và long-đen (nếu có) phải được chế tạo từ các vật liệu chống ăn mòn (thép không rỉ, thép mạ...).	Đáp ứng		(*)
9.	Bề mặt bên trong nối bọc cách điện phải được bôi hợp chất (compound) chống ôxi-hoá.	Đáp ứng		(*)
10.	Sau khi thi công lắp đặt, nối bọc cách điện phải hoàn toàn chống thấm nước.	Đáp ứng		(*)
13.	Các loại nối bọc cách điện:  IPC 95 - 95	Trục chính (mm <sup>2</sup> ) 35 - 95	Nhánh rẽ (mm <sup>2</sup> ) 35 - 95	(*)
14.	Dòng điện vận hành liên tục:  IPC 95 - 95	Trục chính (A) 225	Nhánh rẽ (A) 225	(*)
15.	Các thử nghiệm điển hình phải tuân theo tiêu chuẩn NF C 33-020:2013	Đáp ứng		(*)
16.	Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước: + Ngâm nước 30 phút	Đáp ứng		(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	+ Thử với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút		
17.	Thử nghiệm lão hoá thời tiết: + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước (6kV trong 1 phút); + Tiến hành lão hoá trong 6 tuần với các tác động của tia cực tím, độ ẩm, phun nước, nhiệt độ, mỗi tuần gồm 4 chu kỳ lão hoá liên tiếp; + Thời gian chờ sau lão hoá ở môi trường phòng thí nghiệm: ít nhất 24h nhưng không quá 72h; + Thử nghiệm độ bền điện môi trong không khí với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút; + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước với điện áp 1kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút	Đáp ứng	(*)
18.	Thử nghiệm lão hoá điện: 1000 chu kỳ với mạch thử nghiệm gồm 6 nối bọc cách điện.	Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

### 2.2.26 Kẹp Hotline 25-70:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho kẹp hotline dùng để nối rẽ dây đồng từ kẹp quai.

#### II. TIÊU CHUẨN:

- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Qui tắc nghiệm thu và phương pháp thử
- AS 1154: Insulator and conductor fittings for overhead power lines.

#### III. MÔ TẢ:

- Kẹp hotline gồm có 2 đầu kẹp:
  - + Đầu kẹp chính: loại bu lông vặn xiết dùng để nối với quai đồng của kẹp quai.
  - + Đầu kẹp nối rẽ: loại bu lông mắt dùng để nối với dây đồng bằng sào hotline.
- Vật liệu cấu thành: Hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương với đồng.
- Bu lông của đầu kẹp chính: dùng để lắp kẹp hotline vào quai đồng của kẹp quai có tiết diện 50mm<sup>2</sup> từ mặt đất bằng sào hotline.
- Bulông mắt của đầu kẹp nối rẽ: dùng để đấu nối với dây đồng có tiết diện: Thích hợp cho dây đồng từ 25mm<sup>2</sup> đến 70mm<sup>2</sup>.
- Kẹp hotline phải có một vòng để móc giữ kẹp hotline khi tháo kẹp hotline khỏi kẹp quai bằng sào hotline.
- Tất cả các phần ven răng và phần tiếp xúc với dây dẫn phải được bảo vệ bởi một lớp hợp chất chống ăn mòn hoặc oxy hóa.

- Điện trở của mỗi mối nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.
- Dòng ổn định nhiệt trong 2 giây: 5,2kA
- Nhiệt độ ổn định khi kẹp hotline mang dòng điện định mức: 90°C
- Trên bề mặt kẹp hotline phải có các ký hiệu sau:
  - + Tên nhà sản xuất
  - + Mã hiệu của kẹp hotline
  - + Cỡ dây sử dụng [mm<sup>2</sup>]

#### IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM

##### IV.1 THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

###### 1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài.
- Kiểm tra kích thước.

###### 2. Thử nghiệm điển hình:

- Đo điện trở của mỗi mối tiếp xúc.
- Thử phát nóng bằng dòng điện danh định (\*)
- Thử ổn định nhiệt (\*)

(\*) : các hạng mục bắt buộc thử khi mua sắm hàng hóa (Biên bản thử nghiệm điển hình phải đính kèm theo hồ sơ chào hàng)

##### IV.2 THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- Thử phát nóng bằng dòng điện danh định (\*)

#### V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
16	Hạng mục			(*)
17	Nhà sản xuất			(*)
18	Nước sản xuất			(*)
19	Mã hiệu			(*)
20	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
21	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 AS 1154	(*)
22	Chức năng của kẹp hotline		Dùng để nối rẽ dây đồng từ kẹp quai	(*)
23	Kẹp hotline gồm có 2 đầu kẹp: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đầu kẹp chính: loại bu lông vặn xiết dùng để nối với quai đồng của kẹp quai.</li> <li>+ Đầu kẹp nối rẽ: loại bu lông mắt dùng để nối với dây đồng bằng sào hotline.</li> </ul>		Đáp ứng  Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
24	Vật liệu cấu thành		Hộp kim đồng có độ dẫn điện tương đương với đồng	(*)
25	Bulông của đầu kẹp chính: dùng để lắp kẹp hotline vào quai đồng của kẹp quai có tiết diện 50mm <sup>2</sup> từ mặt đất bằng sào hotline.			(*)
26	Bulông mắt của đầu kẹp nối rẽ: dùng để nối với dây đồng có tiết diện: Thích hợp cho dây đồng từ 25mm <sup>2</sup> đến 70mm <sup>2</sup>		Đáp ứng	(*)
27	Kẹp hotline phải có một vòng để móc giữ kẹp hotline khi tháo kẹp hotline khỏi kẹp quai bằng sào hotline		Đáp ứng	(*)
28	Tất cả các phần ven răng và phần tiếp xúc với dây dẫn phải được bảo vệ bởi một lớp hợp chất chống ăn mòn hoặc oxy hóa.		Đáp ứng	(*)
29	Điện trở của mỗi mối nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)
30	Dòng ổn định nhiệt trong 2 giây	KA	5,2	(*)
31	Nhiệt độ ổn định khi kẹp hotline mang dòng điện định mức	°C	90	(*)
32	Trên bề mặt kẹp hotline phải có các ký hiệu sau: - Tên nhà sản xuất - Mã hiệu của kẹp hotline - Cỡ dây sử dụng [mm <sup>2</sup> ]		Đáp ứng	(*)

### 2.2.27 Giáp buộc đầu sứ các loại:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giáp buộc đầu sứ dùng cho đường dây trên không.

#### II. TIÊU CHUẨN:

AS 1154.3: Insulator and conductor fittings for overhead power lines -Performance and general requirements for helical fittings.

#### III. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT:

##### 1. Mô tả:

- Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đỉnh vật cách điện đỡ.
- Phân loại:
  - + Loại 1: Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 10°.

- + Loại 2: Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến  $20^\circ$ , trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá  $10^\circ$ .
- Giáp buộc được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn, vật cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành.
- Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nứ là tối thiểu.
- Vật liệu cấu tạo:
  - + Giáp buộc có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.
  - + Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.
  - + Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.
- Tất cả các phần của giáp buộc phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là  $55\mu\text{m}$ .
- Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cỡ sứ (đối với giáp buộc cỡ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn.

## 2. Thông số kỹ thuật:

### a. Sứ sử dụng với giáp buộc:

- Đường kính cỡ sứ đỡ (Line post insulator) :  $2^{3/4} \div 3^{3/8}$  inches (70-86mm)

### b. Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc:

Tiết diện dây [ $\text{mm}^2$ ]	240/32	95/16	50/8
Đường kính ngoài của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm]	21,5-22,1	13,4-13,8	9,5-10
Độ dày lớp bọc 22kV			
- Cách điện XLPE	5,5 mm	5,5 mm	5,5 mm
- Vỏ ngoài HDPE	1,2 mm	1,2 mm	1,2 mm
Đường kính ngoài của dây bọc 22KV [mm]	34,9-35,5	26,8 -27,2	23,1-23,4
Lực kéo đứt [kN]	75,1	33,4	17,1

### c. Giáp buộc:

- Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây: Hướng phải (right hand).
- Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong một khoảng trụ 60 m: Nhà thầu phải phát biểu thông số này để làm cơ sở đánh giá kết quả thử nghiệm điển hình và thử nghiệm nghiệm thu theo AS 1154, mục 3.3.1.

## IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM

### 1/ Thử nghiệm điển hình:

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh
- Thử nghiệm lực phá hủy sau khi lắp đặt hoàn chỉnh

### 2/ Thử nghiệm nghiệm thu:

- Thử nghiệm lực phá hủy sau khi lắp đặt hoàn chỉnh

**V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

Stt	Nội dung yêu cầu	Yêu cầu	Chào thầu
26.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông số này	
27.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế	Nhà thầu phải trình bày thông số này	
28.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	
29.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3 hoặc tương đương	
	<b><u>Mô tả:</u></b>		
30.	Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đỉnh vật cách điện đỡ.	Đáp ứng	
31.	Phân loại: + Loại 1: Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 10°. + Loại 2: Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 20°, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 10°.	Nhà thầu phải trình bày rõ giáp buộc chào thầu thuộc loại nào trong 02 loại yêu cầu trong hồ sơ mời thầu	
32.	Giáp buộc được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn, vật cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành.	Đáp ứng	
33.	Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp níu là tối thiểu.	Đáp ứng	
34.	Vật liệu cấu tạo:		

Stt	Nội dung yêu cầu	Yêu cầu		Chào thầu
	+ Giáp buộc có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế. + Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc + Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.	Đáp ứng		
		Đáp ứng		
		Đáp ứng		
35.	Tất cả các phần của giáp buộc phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.	Đáp ứng		
36.	Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cỡ sứ (đối với giáp buộc cỡ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn.	Đáp ứng		
	<b><u>Thông số kỹ thuật:</u></b>			
37.	post insulator)	$2^{3/4} \div 3^{3/8}$ inches (70-86mm)		
	với giáp buộc			
38.	Thông số dây nhôm lõi thép: - Tiết diện dây [mm <sup>2</sup> ] - Đường kính ngoài tối đa của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm] - Độ dày lớp bọc 22kV [mm]: + CÁCH ĐIỆN XLPE + Vỏ ngoài HDPE - Đường kính ngoài tối đa của dây bọc 22KV [mm] - Lực kéo đứt [kN]	240/32	50/8	
		21,5-22,1	9,5-10	
		5,5	5,5	
		1,2	1,2	
		34,9-35,5	23,1-23,4	
		75,1	17,1	

Stt	Nội dung yêu cầu	Yêu cầu	Chào thầu
	<b><u>Giáp buộc:</u></b>		
39.	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải (right hand).	
40.	Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong một khoảng trụ 60m.	Nhà thầu phải phát biểu thông số này để làm cơ sở đánh giá kết quả thử nghiệm điển hình và thử nghiệm nghiệm thu theo AS 1154, mục 3.3.1.	
41.	Hàng hóa mua sắm trong đợt đấu thầu đợt này	Loại giáp buộc đầu sứ phi kim loại	

### 2.2.28 Giáp nú các loại:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giáp nú dùng cho đường dây trên không

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.3: Insulator and conductor fittings for overhead power lines -Performance and general requirements for helical fittings.

#### III. MÔ TẢ

##### a. Cấu tạo

- Giáp nú được sử dụng để dùng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) hay cáp thép trần.

- Giáp nú được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.

- Giáp nú phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nú là tối thiểu.

- Vật liệu cấu tạo :

+ Giáp nú có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp nú đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.

+ Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.

+ Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.

- Tất cả các phần của giáp nú phải được bọc lớp bán dẫn và có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.

- Giáp nú phải có các ký hiệu chỉ :

+ Điểm bắt đầu xoắn giáp nú quanh dây dẫn.

+ Mã hiệu của giáp nú, cỡ dây sử dụng với giáp nú và mã màu cho dây dẫn.

##### b. Thông số kỹ thuật

***Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp nú:***

<b>Tiết diện dây [mm<sup>2</sup>]</b>	<b>240/3 2</b>	<b>150/1 9</b>	<b>120/1 9</b>	<b>95/16</b>	<b>70/11</b>	<b>50/8</b>
Đường kính ngoài của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm]	21,5- 22,1	16,5- 17,2	14,8- 15,3	13,4- 13,8	11,2- 11,7	9,5-10
Độ dày lớp bọc 22kV  - Cách điện XLPE - Vỏ ngoài HDPE	5,5 mm  1,2 mm					
Đường kính ngoài của dây bọc 22KV [mm]	34,9 - 35,5	29,9 - 30,6	28,2 - 28,7	26,8 - 27,2	24,6 - 25,1	23,1 - 23,4
Lực kéo đứt [kN]	75,1	46,3	41,5	33,4	24,1	17,1

**Cáp thép trần sử dụng với giáp níu:**

Tiết diện dây [mm <sup>2</sup> ]	70
Số tao/đường kính mỗi tao [mm]	7/3,5
Đường kính ngoài tối đa của cáp [mm]	10,5
Lực kéo đứt [kN]	75,8

**Giáp níu :**

- Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây: Hướng phải (right hand).

- Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength): 85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.

**Phụ kiện :**

- Yếm dạng U (clevis thimble) với kích thước phù hợp với lích thước dây sử dụng với giáp níu.

**IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh. (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

**V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

STT	MÔ TẢ	Yêu cầu	Chào thầu
42	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
43	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
44	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
45	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
46	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)



STT	MÔ TẢ	Yêu cầu	Chào thầu
53	<p>- Tất cả các phần của giáp núu phải được bọc lớp bán dẫn và có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành.</p> <p>- Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55<math>\mu</math>m.</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)
54	<p>Giáp núu phải có các ký hiệu chỉ:</p> <p>+ Điểm bắt đầu xoắn giáp núu quanh dây dẫn.</p> <p>+ Mã hiệu của giáp núu, cỡ dây sử dụng với giáp núu và mã màu cho dây dẫn.</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>		
55	<p>Dây dẫn sử dụng với giáp núu:</p> <p>Thông số dây nhôm lõi thép bọc 22kV:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiết diện dây [mm<sup>2</sup>]</li> <li>- Đường kính ngoài tối đa của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm]</li> <li>- Độ dày lớp bọc 22kV [mm]:</li> </ul> <p>+ Cách điện XLPE</p> <p>+ Vỏ ngoài HDPE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường kính ngoài tối đa của dây bọc 22kV[mm]</li> <li>- Lực kéo đứt [kN]</li> </ul>	<p>Đáp ứng phần III, mục 2.a</p> <p>Nhà thầu phải nêu rõ các thông số của loại dây sử dụng tương ứng với mỗi loại giáp núu được chào</p>	(*)

STT	MÔ TẢ	Yêu cầu	Chào thầu
56	Thông số cáp thép trần: - Tiết diện dây [mm <sup>2</sup> ] - Số tao/đường kính mỗi tao [mm] - Đường kính ngoài tối đa của cáp [mm] - Lực kéo đứt [kN]	Đáp ứng phần III, mục 2.a	
	<b>Giáp núu:</b>		
57	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải (right hand).	(*)
58	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)	85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.	(*)
59	<i>Phụ kiện:</i> Yếm dạng U (clevis thimble) với kích thước phù hợp với lịch thước dây sử dụng với giáp núu.  Yếm dạng U (clevis thimble).	Đáp ứng	(*)

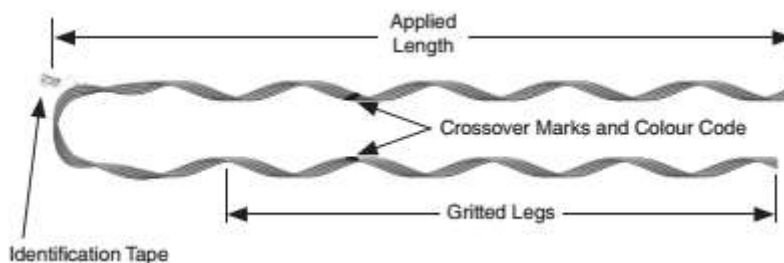
(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## VII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

**3. Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

### 4. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh. (\*)



### **2.2.29 Kẹp ngừng cáp ABC4x95mm<sup>2</sup>:**

#### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho kẹp ngừng cáp ABC hạ thế 4x95mm<sup>2</sup> dùng tại các trụ dừng và trụ góc trên 60°.

#### **II. TIÊU CHUẨN:**

- AS 3766: Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables.
- TCVN 5408: Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

#### **III. MÔ TẢ:**

##### **1. Cấu tạo:**

- Kẹp ngừng có khả năng kẹp cáp ABC hạ thế, sử dụng cho cáp có tiết diện 4x95 mm<sup>2</sup> tại các vị trí trụ dừng hay trụ góc trên 60° mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp.
- Các ngàm kẹp đảm bảo phân bố lực tốt khi kẹp cáp ABC mà không làm hư hỏng cách điện.
- Kẹp ngừng ép chặt lên cả các lõi của cáp ABC hạ thế bằng 02 bu lông thép.
- Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở 02 bu lông siết nhằm dễ dàng đặt cáp ABC vào.
- Bu lông thép dùng để lắp kẹp ngừng vào bu lông móc và 02 bu lông thép dùng để ép chặt cáp xoắn treo hạ thế phải được khóa lại bằng đai ốc khoá (locking nut) hoặc vòng đệm vĩnh (spring washer) hoặc chốt gài (split pin).
- Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành.
- Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp.

##### **2. Thông số kỹ thuật:**

- Lực phá hủy tối thiểu (thử nghiệm theo phần 2, mục 5 bảng 2.1 của tiêu chuẩn AS 3766):
  - + Đối với kẹp ngừng dùng cho cáp 4x95mm<sup>2</sup> : 45,22 kN trong 1 phút
- Độ bền điện áp giữa các phần mang điện : 4kV trong 1 phút
- Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm : 55µm

#### **IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM**

##### **IV.1. THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

- Thử nghiệm tĩnh (static test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm động (dynamic test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (temperature cycle test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm lực phá hủy (failing load test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm theo TCVN 5408:
  - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy.
  - + Chất lượng bề mặt lớp mạ đánh giá bằng mắt.
  - + Độ dày trung bình của lớp mạ.
  - + Khối lượng lớp mạ.
  - + Độ bền bám dính của lớp mạ.

##### **IV.2. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:**

- Độ dày trung bình của lớp mạ.
- Độ bền bám dính của lớp mạ.

**V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

Stt	Nội dung yêu cầu	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu		Nhà thầu phải trình bày các thông số này	
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày các thông số này	
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	
5.	TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM		AS 3766 TCVN 5408 hoặc tương đương	
6.	Kẹp ngừng có khả năng kẹp cáp ABC hạ thế, sử dụng cho cáp có tiết diện 4x95 mm <sup>2</sup> tại các vị trí trụ dừng hay trụ góc trên 60° mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp.		Đáp ứng	
7.	Các ngàm kẹp đảm bảo phân bố lực tốt khi kẹp cáp ABC mà không làm hư hỏng cách điện.		Đáp ứng	
8.	Vật liệu làm ngàm kẹp			
9.	Kẹp ngừng ép chặt cáp xoắn treo hạ thế bằng 02 bu lông thép		Đáp ứng	
10.	Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở 02 bu lông siết nhằm dễ dàng đặt cáp ABC vào.		Đáp ứng	
11.	Bu lông thép dùng để lắp kẹp ngừng vào bu lông móc và 02 bu lông thép dùng để ép chặt cáp xoắn treo hạ thế phải được khóa lại bằng đai ốc khoá (locking nut) hoặc vòng đệm vênh (spring washer) hoặc chốt gài (split pin).		Đáp ứng	
12.	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành		Đáp ứng	
13.	Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng	
14.	Chiều dày thanh thép			

Stt	Nội dung yêu cầu	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
15.	Lực phá hủy tối thiểu trong 1 phút (thử nghiệm theo phần 2, mục 5 bảng 2.1 của tiêu chuẩn AS3766)	kN	45,22	
16.	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	kV	4	
17.	Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm	μm	55	

### **2.2.30 Thùng điện kế composite 450x350x200:**

#### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho thùng bảo vệ điện kế 1 pha treo tại trụ điện.

#### **II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- “Tiêu chuẩn kỹ thuật cơ bản hộp công tơ và qui định lắp đặt” của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam (ban hành kèm quyết định số 1744/EVN/KTLĐ ngày 25/9/2000).
- IEC 60529 : Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
- IEC 60439-5 : Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies
- IEC 68-2: Dielectric test on enclosures (IP codes)

#### **III. MÔ TẢ:**

Thùng điện kế bao gồm 02 phần:

- Thùng điện kế
- Giá treo

##### **1. Hộp**

###### **a. Cấu tạo:**

- Thùng điện kế bao gồm phần hộp có cửa mở dạng bản lề. Trên phần cửa lắp đặt cửa sổ đọc chỉ số điện kế.
- Vật liệu chế tạo: Composite, được sản xuất bằng công nghệ ép nóng.
- Độ dày tối thiểu của các thành thùng điện kế kể cả cửa sổ đọc chỉ số điện kế: 05mm
- Phần cửa mở dạng bản lề âm bên trong phải có kết cấu khóa và niêm chì chắc chắn, đảm bảo không thể tự mở trong quá trình vận hành thùng điện kế.
- Chốt khóa được thiết kế âm bên trong, có pass niêm chì và có tấm che chì niêm.
- Bên trong thùng điện kế phải có tấm giá đỡ đáp ứng các yêu cầu sau:
  - + Vật liệu chế tạo phải đảm bảo cho phép người sử dụng khoan lỗ để lắp đặt điện kế.
  - + Chịu được tải trọng của điện kế
- Thùng điện kế được thiết kế đáp ứng được các yêu cầu sau:
  - + Đảm bảo an toàn cho con người.
  - + Đảm bảo điều kiện vận hành của điện kế và aptômát.
  - + Đảm bảo chống lấy cắp điện.
  - + Tránh được tác động của thời tiết, chống bắt bụi.
  - + Có khả năng chống cháy theo cấp FH2-100mm quy định trong tiêu chuẩn IEC 60439-5.
- Ốc vít và các chi tiết có đường ren ốc của thùng điện kế phải theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN).
- Trên mặt ngoài của Thùng điện kế phải có biểu tượng của EVNHCMC, có nhãn mác ghi rõ nơi sản xuất và năm sản xuất.
- Cửa sổ đọc chỉ số điện kế được chế tạo bằng vật liệu trong suốt, không bị vàng úa, rạn nứt, đọng hơi nước trong mọi điều kiện môi trường ở Việt Nam.
- Phần cửa sổ đọc chỉ số điện kế được lắp ghép với phần cửa một cách chắc chắn và đảm bảo độ kín.
- Màu của thùng điện kế: Xám
- Thùng điện kế phải có bao gói để bảo vệ khi vận chuyển và khi bảo quản trong kho.
- Mặt đáy thùng phải có 02 lỗ đường kính 30 mm để luồn cáp muller. Các vị trí lỗ này được thiết kế sao cho đảm bảo độ kín cho hộp khi lưu kho và cho phép người sử dụng có thể dễ dàng đột lỗ mà không cần bất kỳ dụng cụ hỗ trợ nào.
- Kích thước Thùng điện kế :
  - + Bao ngoài: Cao 450mm x ngang 350mm x sâu 200mm
  - + Cửa sổ đọc chỉ số điện kế: cao 110mm x ngang 120mm

+ Sai số kích thước:  $\pm 0,2\text{mm}$

**b. Thông số kỹ thuật cơ bản:**

- Độ kín của thùng khi chưa đột lỗ bắt dây: IP 54 theo IEC 60529
- Độ bền va đập: 20J
- Cấp chống cháy của thùng (bao gồm cả phần thùng và phần cửa sổ đọc chỉ số): FH 2-100mm theo IEC 439-5.
- Thùng điện kế được lắp đặt ngoài trời, cố định trên trụ với các điều kiện môi trường như sau:
  - ❖ Nhiệt độ:
    - + Trung bình :  $30^{\circ}\text{C}$
    - + Cực đại ngoài nắng :  $70^{\circ}\text{C}$
    - + Cực đại trong râm :  $40^{\circ}\text{C}$
  - ❖ Độ ẩm:
    - + Trung bình : 80%
    - + Cực đại : 95%
  - ❖ Tốc độ gió cực đại : 150km/h
  - ❖ Thời gian nắng trung bình : 10 giờ/ngày
  - ❖ Độ nhiễm muối: nhiễm muối trung bình ngày các vùng ven biển 3-4mgCl/m<sup>2</sup>

**2. Giá treo:**

- Giá treo bằng thép mạ kẽm để gắn cố định Thùng điện kế lên trụ bằng bu lông M16.

**3. Phụ kiện:**

- Bulông, đai ốc, lông đèn,... đầy đủ để gắn chặt giá treo vào mặt sau của Thùng điện kế.

**IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

- Đo độ dày của hộp. (\*)
- Thử nghiệm độ bền cơ (\*):
  - + Thử nghiệm tải tĩnh (static load withstand)
  - + Thử nghiệm chống sóc (shock load withstand)
  - + Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)
  - + Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)
  - + Thử độ bền của cửa tủ (door strength)
  - + Thử chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)
  - + Thử sóc cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)
  - + Thử độ bền cơ của đáy tủ (test of mechanical strength of the base)
- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat) (\*)
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (\*)
- Thử chịu nhiệt khô (Dry heat test). (\*)
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (\*)
- Thử chống ăn mòn và lão hóa (Verification of corrosion and ageing resistance). (\*)
- Thử độ kín của tủ (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

**V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :**

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
4.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	“Tiêu chuẩn kỹ thuật cơ bản Thùng điện kế và qui định lắp đặt” của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam (ban hành kèm QĐ số 1744/EVN/KTLĐ - 25/9/2000). IEC 60529, IEC 439-5, IEC 68-2	(*)
	<b>Cấu tạo :</b>		(*)
8.	Nhà thầu phải cung cấp bản vẽ thiết kế cấu tạo của Thùng điện kế với đầy đủ các chi tiết, kích thước và độ dày của từng thành hộp	Đáp ứng	(*)
9.	Thùng điện kế bao gồm phần hộp có cửa mở dạng bản lề. Trên phần cửa lắp đặt cửa sổ đọc chỉ số điện kế.	Đáp ứng	(*)
10.	Vật liệu chế tạo	Composite, được sản xuất bằng công nghệ ép nóng.	(*)
11.	Độ dày tối thiểu của các thành Thùng điện kế kể cả cửa sổ đọc chỉ số điện kế	05mm	(*)
12.	Bên trong Thùng điện kế phải có tấm giá đỡ đáp ứng các yêu cầu sau : + Vật liệu chế tạo phải đảm bảo cho phép người sử dụng khoan lỗ để lắp đặt điện kế. Vật liệu chế tạo Độ dày tấm giá đỡ [mm] + Chịu được tải trọng của điện kế	Đáp ứng  Nhà thầu phải phát biểu các thông số này Đáp ứng	(*)
13.	Phần cửa mở dạng bản lề phải có kết cấu khóa chắc chắn đảm bảo không tự mở trong quá trình vận hành thùng điện kế.	Đáp ứng	(*)
14.	Thùng điện kế được thiết kế đáp ứng được các yêu cầu sau : + Đảm bảo an toàn cho con người.	Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	+ Đảm bảo điều kiện vận hành của điện kế. + Đảm bảo chống lầy cấp điện. + Tránh được tác động của thời tiết, chống bắt bụi.	Đáp ứng  Đáp ứng Đáp ứng	
15.	Ốc vít và các chi tiết có đường ren ốc của Thùng điện kế phải theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN).	Đáp ứng	(*)
16.	Trên mặt ngoài của Thùng điện kế phải có biểu tượng của EVNHCMC, có nhãn mác ghi rõ nơi sản xuất và năm sản xuất.	Đáp ứng	(*)
17.	Cửa sổ đọc chỉ số điện kế được chế tạo bằng vật liệu trong suốt, không bị vàng úa, rạn nứt, đọng hơi nước trong mọi điều kiện môi trường ở Việt Nam. Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo lắp ghép phần cửa sổ với nắp hộp nhằm đảm bảo cấu trúc chắc chắn và độ kín.	Đáp ứng  Đáp ứng	(*)
18.	Màu của Thùng điện kế	Màu xám	(*)
19.	Thùng điện kế phải có bao gói để bảo vệ khi vận chuyển và khi bảo quản trong kho.	Đáp ứng	(*)
20.	Mặt đáy hộp phải có 02 lỗ đường kính 30mm để luôn cấp muller. Các vị trí lỗ này được thiết kế sao cho đảm bảo độ kín cho hộp khi lưu kho và cho phép người sử dụng có thể dễ dàng đột lỗ mà không cần bất kỳ dụng cụ hỗ trợ nào.	Đáp ứng  Đáp ứng	(*)
21.	Kích thước Thùng điện kế : + Bao ngoài : Cao Ngang Sâu + Cửa sổ đọc chỉ số điện kế + Sai số kích thước	450mm 350mm 200mm Cao 110mm x Ngang 110mm ± 0,2mm	(*)
	<b>Thông số kỹ thuật cơ bản</b>		(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
22.	Độ kín của hộp khi chưa đột lỗ bắt dây	IP 54 theo IEC 60529	(*)
23.	Độ bền va đập	20J	(*)
24.	Cấp chống cháy của tôn bộ hộp	FH 2-100mm theo IEC 439-5	(*)
25.	Thùng điện kế được lắp đặt ngoài trời, cố định trên trụ với các điều kiện môi trường như sau : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nhiệt độ :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Trung bình :</li> <li>+ Cực đại ngoài nắng : 30°C</li> <li>+ Cực đại trong râm : 70°C</li> </ul> </li> <li>• Độ ẩm :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Trung bình :</li> <li>+ Cực đại : 80%</li> </ul> </li> <li>• Tốc độ gió cực đại : 95%</li> <li>• Thời gian nắng trung bình : 150km/h</li> <li>• Độ nhiễm muối: Nhiễm muối trung bình ngày các vùng ven biển 10 giờ/ngày 3-4 mgCl-/m<sup>2</sup></li> </ul>		(*)
26.	<b>Giá đỡ:</b> Giá treo bằng thép mạ dùng để gắn cố định hộp điện kế lên trụ bằng bu lông M16.	Đáp ứng	(*)
27.	<b>Phụ kiện:</b> Bulông, đai ốc, lông đèn,... đầy đủ để gắn chặt giá treo vào mặt sau của hộp điện kế.	Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

**4. Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

### 5. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo độ dày hộp (\*).
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties) (\*).
- Thử độ bền va đập (Verification of impact force withstand).
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (\*)

### 2.2.31 Cọc tiếp địa ĐK-2,4m:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho cọc tiếp địa nối đôi 2 x 2,4m

#### II. TIÊU CHUẨN:

UL 467: Grounding and bonding equipment

#### III. MÔ TẢ:

Cọc tiếp địa dài 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc và khớp nối.

Cọc tiếp địa có chiều dài là 2 x 2,4 m bao gồm:

- + 01 cọc thép 2,4m + Bulông hướng cọc + Bulông đóng cọc.
- + 01 cọc thép 2,4m
- + 1 khớp nối.

### **1. Cọc thép (Earthing rod):**

- Cấu trúc từ trong ra ngoài: Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.
- Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.
- Độ dày tối thiểu của lớp đồng : 0,25mm
- Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa: 2,4 m
- Đường kính tối thiểu của cọc thép : 14,2 mm
- Lực kéo đứt (tensile strength) : 75.000 psi
- Giới hạn chảy (yield strength) : 64. 000psi
- Cả hai đầu cọc được ven răng để có thể nối với nhau bằng khớp nối và có thể nối với bulông đóng cọc và bulông hướng cọc ở hai đầu.
- Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL
- Đóng gói: 10 cọc/ bó

### **2. Bulông hướng cọc (driving point):**

- Bulông hướng cọc được kết nối với cọc thép để hướng cọc đi sâu vào đất dưới tác động của lực đóng tác dụng lên bulông đóng cọc.
- Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60°.
- Phần trên của bulông hướng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép

### **3. Bulông đóng cọc (driving bolt):**

- Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.
- Phần dưới của bulông đóng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép.
- Phần trên của bulông đóng cọc phải đảm bảo độ bền cơ cho phép đóng cọc trực tiếp bằng búa

### **4. Khớp nối (coupling unit):**

- Khớp nối được ven răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.

## **IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM**

1/ Thử nghiệm điển hình:

- Đo độ dày của lớp đồng
- Thử dòng 5000A trong 9s
- Thử lực kéo đứt và giới hạn chảy

2/ Thử nghiệm nghiệm thu:

- Đo độ dày của lớp đồng
- Thử lực kéo đứt và giới hạn chảy

## **V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

Stt	Nội dung yêu cầu	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông số này	
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế	Nhà thầu phải trình bày thông số này	
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	UL 467	
6.	Cọc tiếp địa 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc, khớp nối và kẹp tiếp địa. Cọc tiếp địa có chiều dài là 2 x 2,4 m bao gồm: + 01 cọc thép 2,4m + Bulông hướng cọc + Bulông đóng cọc. + 01 cọc thép, + 01 khớp nối.	Đáp ứng  Đáp ứng	
	<b>Cọc thép (Earthing rod):</b>		
7.	Cấu trúc từ trong ra ngoài	Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.	
8.	Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.	Đáp ứng	
9.	Độ dày tối thiểu của lớp đồng	0,25mm	
10.	Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa	2,4 m	
11.	Đường kính tối thiểu của cọc thép	14,2 mm	
12.	Lực kéo đứt (tensile strength)	75.000 psi	
13.	Giới hạn chảy (yield strength)	64. 000psi	
14.	Cả hai đầu cọc được ven răng để có thể nối với nhau bằng khớp nối và có thể nối với bulông đóng cọc và bulông hướng cọc ở hai đầu.	Đáp ứng	
15.	Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL	Đáp ứng	
16.	Đóng gói	10 cọc/ bó	
	<b>Bulông hướng cọc (driving point):</b>		

Stt	Nội dung yêu cầu	Yêu cầu	Chào thầu
17.	Bulông hướng cọc được kết nối với cọc thép để hướng cọc đi sâu vào đất dưới tác động của lực đóng tác dụng lên bulông đóng cọc	Đáp ứng	
18.	Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60°.	Đáp ứng	
19.	Phần trên của bulông hướng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép	Đáp ứng	
<b>Bulông đóng cọc (driving bolt)</b>			
20.	Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.	Đáp ứng	
21.	Phần dưới của bulông đóng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép.	Đáp ứng	
22.	Phần trên của bulông đóng cọc phải đảm bảo độ bền cơ cho phép đóng cọc trực tiếp bằng búa	Đáp ứng	
<b>Khớp nối (coupling unit):</b>			
23.	Khớp nối được ven răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.	Đáp ứng	

## 2.2.32 Cosse ép đồng 5,5mm<sup>2</sup>

### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối cáp đồng có tiết diện 5,5 mm<sup>2</sup> vào bản cực thiết bị bằng đồng.

### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Qui tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

### III. MÔ TẢ:

#### 1. Cấu trúc:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kèm ép thủy lực
- Vật liệu chế tạo: Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng. Bề mặt trong được phủ lớp chống oxy hóa. Bề mặt ngoài được phủ lớp nhựa dẻo cách điện.
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm.
- Loại:
  - + Loại 2: 5,5mm<sup>2</sup>
- Bên trong rãnh đấu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải bóng, láng.
- Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt.

#### 2. Thông số kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây:
  - + Loại 2: 5,5mm<sup>2</sup> : 0,57kA
- Điện trở tiếp xúc của mối nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương .

### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (\*)
- Kiểm tra kích thước. (\*)
- Thử chu kỳ nhiệt (\*)
- Thử ổn định nhiệt (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624-81,  AS 1154.1-85	(**)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
8.	Loại		Nổi thẳng (straight palm) ép bằng kèm ép	(*)
9.	Vật liệu chế tạo:  - Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng  - Bề mặt trong được phủ lớp chống oxy hóa. Bề mặt ngoài được phủ lớp nhựa dẻo cách điện.		Đáp ứng  Đáp ứng	(*)
10.	Cáp đầu nổi :		Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm	(*)
11.	Loại:  + Loại 2: 5,5mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	5,5	(*)
12.	Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải bóng láng		Đáp ứng	(*)
13.	Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt		Đáp ứng	(*)
14.	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây + Loại 2: 5,5mm <sup>2</sup>	kA	0,57kA	(*)
15.	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## VI.CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

**1. Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

**2. Hạng mục thử nghiệm:**

- Đo Điện trở tiếp xúc của mỗi nối sau khi nối ép hoàn chỉnh.

### 2.2.33 Cosse ép đồng 25mm<sup>2</sup>:

## VII. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối cáp đồng có tiết diện 25mm<sup>2</sup> vào bản cực thiết bị bằng đồng.

## VIII.TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624 : Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

## IX. MÔ TẢ:

### 1. Cấu trúc:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kèm ép thủy lực
- Vật liệu chế tạo: Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm, phù hợp sử dụng để nối với cáp đồng có tiết diện: 25mm<sup>2</sup>
- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa.
- Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt.
- Kích thước:
  - + Đường kính lỗ bắt bulông : 9mm
  - + Số lỗ bắt bulông : 01
  - + Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông : 2,5mm
  - + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng phải bằng tiết diện cáp
  - + Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp đồng: 25mm
- Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau:
  - + Tên nhà sản xuất
  - + Mã hiệu của đầu cosse
  - + Các vị trí ép
  - + Cỡ đai ép
  - + Cỡ cáp sử dụng [mm<sup>2</sup>]

### 2. Thông số kỹ thuật:

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây: 5,1kA
- Điện trở tiếp xúc của mối nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.

## X. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (\*)
- Kiểm tra kích thước. (\*)
- Thử chu kỳ nhiệt (\*)
- Thử ổn định nhiệt (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

## XI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
16.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
17.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
18.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
19.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
20.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
21.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
22.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624,  AS 1154.1-85	(*)
23.	Loại		Nổi thẳng (straight palm) siết bằng bu lông	(*)
24.	Vật liệu chế tạo		Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng	(*)
25.	Cáp đấu nối:		Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm	(*)
26.	Phù hợp sử dụng để nối với cáp đồng có tiết diện		25 mm <sup>2</sup>	(*)
27.	Bên trong rãnh đấu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa		Đáp ứng	(*)
28.	Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt		Đáp ứng	(*)
29.	Kích thước:  - Đường kính lỗ bắt bulông - Số lỗ bắt bulông - Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông - Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng - Chiều dài tối thiểu phần nối với cáp đồng		9 mm  01  2,5 mm  Bảng tiết diện cáp nối  25 mm	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
30.	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: - Tên nhà sản xuất - Mã hiệu đầu cosse - Cỡ cáp sử dụng [mm <sup>2</sup> ] - Các vị trí ép - Cỡ đai ép		Đáp ứng	(*)
31.	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây		5,1 kA	(*)
32.	Điện trở tiếp xúc của mối nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## XII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

**5. Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

**6. Hạng mục thử nghiệm:**

- Kiểm tra kích thước. (\*)
- Thử chu kỳ nhiệt (\*)
- Thử ổn định nhiệt (\*)



### **2.2.34 Cosse ép đồng 240-300mm<sup>2</sup>:**

#### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối cáp đồng có tiết diện 240, 300mm<sup>2</sup> vào bản cực thiết bị bằng đồng.

#### **II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- AS 1154.1-1985: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

#### **III. MÔ TẢ:**

##### **1. Cấu trúc:**

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kèm ép thủy lực
- Vật liệu chế tạo: Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm.
- Loại:
  - + Loại 1: 240mm<sup>2</sup>
  - + Loại 2: 300mm<sup>2</sup>
- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa.
- Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt.
- Kích thước:
  - + Đường kính lỗ bắt bulông : 19mm
  - + Số lỗ bắt bulông : 02
  - + Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông : 8mm
  - + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng phải bằng tiết diện cáp
  - + Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp đồng : 70mm
- Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau:
  - + Tên nhà sản xuất
  - + Mã hiệu của đầu cosse
  - + Các vị trí ép
  - + Cỡ đai ép
  - + Cỡ cáp sử dụng [mm<sup>2</sup>]

##### **2. Thông số kỹ thuật:**

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây:
  - + Loại 1: 240mm<sup>2</sup> : 24,9 kA
  - + Loại 2: 300mm<sup>2</sup> : 31,2 kA

- Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.

#### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (\*)
- Kiểm tra kích thước. (\*)
- Thử chu kỳ nhiệt (\*)
- Thử ổn định nhiệt (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

#### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
33.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
34.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
35.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
36.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
37.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
38.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
39.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624-81,  AS 1154.1-85	(*)
40.	Loại		Nối thẳng (straight palm) ép bằng kèm ép	(*)
41.	Vật liệu chế tạo		Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng	(*)
42.	Cáp đấu nối :		Cáp đồng, nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm	(*)
43.	Loại:  + Loại 1: 240mm <sup>2</sup>  + Loại 2: 300mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	S.dụng cáp đồng 240 mm <sup>2</sup>  S. dụng cáp đồng 300 mm <sup>2</sup>	(*)
44.	Bên trong rãnh đấu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	lớp electrical jointing compound chống oxy hóa			
45.	Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt		Đáp ứng	(*)
46.	Kích thước: - Đường kính lỗ bắt bulông - Số lỗ bắt bulông - Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông - Khoảng cách giữa tâm 2 lỗ - Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng - Chiều dài tối thiểu phần nối với cáp đồng	mm mm mm mm mm	19 mm 02 8 mm 32mm Bảng tiết diện cáp nối 70 mm	(*)
47.	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: - Tên nhà sản xuất - Mã hiệu đầu cosse - Cỡ cáp sử dụng [mm <sup>2</sup> ] - Các vị trí ép - Cỡ đai ép		Đáp ứng	(*)
48.	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây + Loại 1: 240mm <sup>2</sup> + Loại 2: 300mm <sup>2</sup>	kA	24,9 kA 31,2 kA	(*)
49.	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

**7. Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

### 8. Hạng mục thử nghiệm:

- Kiểm tra kích thước. (\*)
- Thử chu kỳ nhiệt (\*)
- Thử ổn định nhiệt (\*)

## **2.2.35 Cosse ép đồng nhôm 95mm<sup>2</sup>:**

### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối đầu cáp nhôm vào bản cực thiết bị bằng đồng.

### **II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624 - 81 : Các mối nối tiếp xúc điện - Qui tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

### **III. MÔ TẢ:**

#### **1. Cấu trúc:**

- Loại: Nối thẳng (straight palm), một đầu nối với bản đồng siết bằng bu lông và một đầu nối với cáp nhôm ép bằng kèm thủy lực.

- Vật liệu chế tạo: Hợp kim đồng nhôm đồng nhất hoặc bản cực nối vào thanh đồng bằng đồng và phần thân nối vào dây nhôm bằng nhôm

- Sử dụng nối cáp có đặc tính nối với cáp nhôm ABC, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm:
  - + Loại 3: nối cho cáp 95mm<sup>2</sup>

- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa.

- Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt

- Kích thước phần nối với bản đồng:

+ Đường kính lỗ bắt bulông : 13mm

+ Số lỗ bắt bulông : 01

+ Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông : 6mm

+ Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng phải bằng tiết diện cáp

- Kích thước phần nối với cáp nhôm:

+ Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp nhôm : 40mm

+ Đường kính lỗ đầu cáp phải phù hợp để đầu cáp nhôm tiết diện tương ứng

- Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau:

+ Tên nhà sản xuất

+ Mã hiệu của đầu cosse

+ Các vị trí ép

+ Cỡ đai ép

+ Cỡ cáp sử dụng [mm<sup>2</sup>]

## 2. Thông số kỹ thuật:

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây:
  - + Loại 1: 3,0kA
  - + Loại 2: 4,3kA
  - + Loại 3: 5,8kA
- Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.

## I. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (\*)
- Kiểm tra kích thước. (\*)
- Thử chu kỳ nhiệt (\*)
- Thử ổn định nhiệt (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

## II. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 – 81,  AS 1154.1-85	(*)
8	Loại  Nối thẳng (straight palm), một đầu nối với bản đồng siết bằng bu lông và một đầu nối với cáp nhôm ép bằng kèm thủy lực.		Đáp ứng	(*)
9	Vật liệu chế tạo: Hợp kim đồng nhôm đồng nhất hoặc bản cực nối vào thanh đồng bằng đồng và phần thân nối vào dây nhôm bằng nhôm		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
10	Sử dụng nối cáp có đặc tính nối với cáp nhôm ABC, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm:  + Loại 3:		Đáp ứng  nối cho cáp 95mm <sup>2</sup>	(*)
11	Bên trong rãnh đấu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa		Đáp ứng	(*)
12	Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt		Đáp ứng	(*)
13	- Kích thước phần nối với bản đồng:  + Đường kính lỗ bắt bulông  + Số lỗ bắt bulông  + Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông  + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng  - Kích thước phần nối với cáp nhôm:  + Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp nhôm  + Đường kính lỗ đấu cáp phải phù hợp để đấu cáp nhôm tiết diện tương ứng	mm    mm   mm <sup>2</sup>   mm	13  01  6  Bằng tiết diện cáp   40  Đáp ứng	(*)
14	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu:  + Tên nhà sản xuất		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	+ Mã hiệu đầu cosse + Cỡ cáp sử dụng [mm <sup>2</sup> ] + Các vị trí ép + Cỡ đai ép		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
15	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây.  Loại 3	KA	5,8	(*)
16	Điện trở tiếp xúc của mối nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

### III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

**9. Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

**10. Hạng mục thử nghiệm:**

- Thử chu kỳ nhiệt (\*)
- Thử ổn định nhiệt (\*)



### 2.2.36 Cáp ngầm hạ thế 3M120mm<sup>2</sup> + M70mm<sup>2</sup>:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm hạ thế 1kV - 4 lõi loại chống thấm nước, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn đùn để lắp đặt cố định.

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60502-1: 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 1 – Cables for rated voltages of 1 kV ( $U_m=1,2$  kV) and 3 kV ( $U_m=3,6$  kV).

#### III. MÔ TẢ:

Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ bọc ngoài cùng.

##### 1. Ruột dẫn điện

- Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.
- Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm <sup>2</sup> ]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [ $\Omega$ /km]	
		Đồng		Đồng
70		12		0,268
120		18		0,153

- 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. Lớp cách điện:

- Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.
- Chiều dày danh định theo bảng sau:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm <sup>2</sup> ]	Chiều dày danh định của lớp cách điện ( $D_{cd}$ ) [mm]	
	XLPE	EPR
70	1,1	1,6
120	1,2	1,6

Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.

Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá  $0,1 \text{ mm} + 10\% D_{cd}$ .

- Độ bền điện áp:
  - + Điện áp định mức : 0,6/1 kV
  - + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:
- Thử nghiệm thường xuyên : 3,5 kV trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình : 2,4 kV trong 04 giờ
- Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:
  - + Làm việc bình thường: 90°C
  - + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s): 250°C

### 3. Lớp bọc bên trong và chất độn:

- Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.
- Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.
- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong: PVC.
- Chiều dày lớp vỏ bọc bên trong được định hình bằng phương pháp đùn:

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 4 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

### 4. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau:

- + Áo giáp bằng dây dẹt.
  - + Áo giáp bằng dây tròn.
  - + Áo giáp bằng băng quấn kép.
  - Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.
- a. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:
- Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn, nếu cần.
  - Vật liệu:
    - + Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ 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 định của dây:
  - + Dây tròn làm áo giáp:

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

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

- + Dây làm áo giáp loại dẹt: 0,8mm. Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.

*b. Áo giáp bằng băng quấn:*

- Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.
- Vật liệu:
  - + Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và 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.
- Kích thước danh định của băng quấn dùng làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áp giáp [mm]		Chiều dày của băng quấn [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 băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.

**5. Lớp vỏ bọc bên ngoài**

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức  $0,035D + 1,0$  mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.

- 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.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:  $15x(d+D)\pm 5\%$  với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
- 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 “0,6/1 kV-XLPE (EPR)”+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “3x...+1x... mm<sup>2</sup>” + CU + 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.

#### 6. Bành cáp:

- Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp.

Tiết diện cáp ngầm [ mm <sup>2</sup> ]	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành [m] (giá trị tham khảo)
3x120+1x70	250

- Bành cáp:  
+ Đường kính ngoài tối đa: 2.5m  
+ Bề rộng tối đa: 1.4m  
+ Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.  
+ Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

#### 1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút.

#### 2. Thử nghiệm điển hình:

##### a. Thử nghiệm điện:

- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ. (\*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng (\*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ làm việc (\*)

##### b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (\*)
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (\*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (\*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh. (\*)

- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2
- Thử khả năng chịu đựng của cách điện và vỏ bọc ở nhiệt độ cao.
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt - heat shock test) (\*)
- Thử khả năng chịu ôzon đối với cách điện EPR
- Thử nóng (hot set test) cho cách điện XLPE và EPR. (\*)
- Thử hấp thụ nước (water absorption) đối với cách điện. (\*)
- Thử độ bắt lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể.
- Đo hàm lượng cacbon trong vỏ bọc loại ST7. (\*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của cách điện XLPE. (\*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của vỏ bọc loại ST7. (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

#### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	<b>Hạng mục</b>		Nhà thầu phát biểu	(*)
8.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
9.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
10.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
11.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		Nhà thầu phát biểu	(*)
12.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng		Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành	(*)
13.	Các yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
14.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60502-1	(*)
	<b>Cấu trúc</b>			
1.	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):		Ruột đồng hoặc nhôm vắn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng.	(*)
	<b><u>1. Ruột dẫn điện:</u></b>			
2.	Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU		CHÀO THẦU
3.	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt		Đáp ứng		(*)
4.	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [ mm <sup>2</sup> ]: + 70 + 120		Đồng	Nhôm	(*)
			12 18	6 15	
5.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [ mm <sup>2</sup> ]: + 70 + 120	Ω/km	Đồng	Nhôm	(*)
			0,387 0,193	0,641 0,32	
6.	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7 được sử dụng	°C	90		(*)
<b><u>2. Lớp cách điện:</u></b>					
7.	Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng		(*)
8.	Vật liệu cấu tạo		XLPE hay EPR		(*)
9.	Đường kính lõi có tiết diện [mm <sup>2</sup> ]: + 70 + 120	mm	Nhà thầu phát biểu		(*)
10.	Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (D <sub>cd</sub> ) [ mm <sup>2</sup> ]: - Vật liệu cách điện XLPE: + 70 + 120	mm	Cách điện XLPE	Cách điện EPR	(*)
			1,1 1,2	1,6 1,6	
11.	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.		Đáp ứng		(*)
12.	Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,1 mm+10% D <sub>cd</sub> .		Đáp ứng		(*)
13.	Độ bền điện áp:				(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	+ Điện áp định mức + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình	kV	0,6/1  3,5 kV/5phút 2,4 kV (4U <sub>o</sub> ) /4giờ	
14.	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện: + Làm việc bình thường + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)	°C	90 250	(*)
	<b><u>3. Chất độn và lớp bọc bên trong</u></b>			
15.	Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.		Đáp ứng	(*)
16.	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	(*)
17.	Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	(*)
18.	Vật liệu làm chất độn		Nhà thầu phát biểu	(*)
19.	Vật liệu làm vỏ bọc bên trong		PVC	(*)
20.	Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm <sup>2</sup> ]: + 70 + 120	mm	Nhà thầu phát biểu	(*)
21.	Đường kính ngoài giả định D <sub>gd</sub> của đường tròn ngoại tiếp 4 lõi [mm] đối với cáp: + 3x120 + 1x70		Nhà thầu phát biểu	(*)
22.	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp có tiết diện [mm <sup>2</sup> ]:	mm	Nhà thầu phát biểu	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	+ 3x120 + 1x70			
	<b><u>4. Áo giáp:</u></b>			
23.	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: - Áo giáp bằng dây dẹt. - Áo giáp bằng dây tròn. - Áo giáp bằng băng quấn kép.		Đáp ứng	(*)
24.	Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.		Đáp ứng	(*)
25.	Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của cáp có tiết diện [mm <sup>2</sup> ]: + 3x120 + 1x70	mm	Nhà thầu phát biểu	(*)
26.	<i>a. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:</i>			
-	Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn.		Đáp ứng	(*)
-	Vật liệu		Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ 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		Đáp ứng	(*)
-	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp có tiết diện [mm <sup>2</sup> ]: + 3x120 + 1x70 Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%.	mm	Nhà thầu phát biểu  Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	Chiều dày dây dùng làm áo giáp loại dẹt Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.	mm	0,8  Đáp ứng	(*)
	<i>b. Áo giáp bằng băng quấn:</i>			
-	Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.		Đáp ứng	(*)
-	Vật liệu: Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.		Đáp ứng	(*)
-	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm đối với cáp có tiết diện [mm <sup>2</sup> ]: + 3x120 + 1x70	mm	Nhà thầu phát biểu	(*)
-	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng thép hoặc thép mạ đối với cáp có tiết diện [mm <sup>2</sup> ]: + 3x120 + 1x70 Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.	mm	Nhà thầu phát biểu  Đáp ứng	(*)
	<b><u>5. Lớp vỏ bọc bên ngoài:</u></b>			
27.	Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	(*)
28.	Vật liệu cấu tạo		PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7	(*)
29.	Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp có tiết diện [mm <sup>2</sup> ]:		Nhà thầu phát biểu	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	+ 3x120 + 1x70			
30.	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm <sup>2</sup> ): + 3x120 + 1x70 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.	mm	Nhà thầu phát biểu	(*)
31.	Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm <sup>2</sup> ): + 3x120 + 1x70	mm	Nhà thầu phát biểu	(*)
32.	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:		15x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp	(*)
33.	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 “0,6/1 kV-XLPE (EPR)” + loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “3x...+1x... mm <sup>2</sup> ” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo	(*)
34.	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.		<b>1.1.1. Đáp ứng</b>  Đáp ứng	(*)
	<b><u>6. Bành cáp:</u></b>			

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
35.	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp:  + 3x120 + 1x70	m	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo 250	
36.	Đường kính ngoài tối đa	m	2,5	(*)
37.	Bề rộng tối đa	m	1,4	(*)
38.	Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường		bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm	(*)
39.	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.		Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

### 2.2.37 Cáp ngầm trung thế 3M95mm<sup>2</sup>; 3M50mm<sup>2</sup>:

#### V. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm 22(24) kV-3 lõi loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

#### VI. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

IEC 60502-2: 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).

#### VII. MÔ TẢ:

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

- (1) 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- (2) Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- (3) Lớp cách điện.
- (4) Lớp màn chắn của lớp cách điện bao gồm màn chắn bán dẫn được tạo thành bằng phương pháp đùn và băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước và màn chắn kim loại.
- (5) Chất độn
- (6) Lớp bọc bên trong (inner covering)
- (7) Lớp bọc phân cách (separation sheath)
- (8) Áo giáp
- (9) Lớp vỏ bọc bên ngoài.

Ghi chú:

- Lớp bọc phân cách (7) có thể thay thế cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong nữa (xem mục 6).
- Lớp bọc bên trong (6), lớp bọc phân cách (7) và áo giáp (8) có thể được thay thế bằng một lớp làm bằng vật liệu đặc biệt có chức năng tương đương chức năng của 3 lớp trên (lớp đặc biệt này có tên tùy thuộc vào nhà sản xuất cáp, ví dụ như lớp Airbag của Pirelli Cables, ...). Tuy nhiên, nhà cung cấp phải trình bày chiều dày của lớp này và chứng minh được sự tương đương này.

Yêu cầu về 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.

### 1. Ruột dẫn điện:

- Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.
- 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 ở 20°C [Ω/km]
95	15	0,193
50	6	0,387

- 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 của ruột dẫn điện phải làm bằng lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn.

### 3. Lớp cách điện:

- Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn cách điện bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.
- Chiều dày danh định: 5,5 mm.  
Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.  
Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,65 mm.  
Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn trên ruột dẫn điện hoặc trên lớp cách điện không được tính vào vào chiều dày của lớp cách điện.
- Độ bền điện áp:
  - + Điện áp định mức: 12,7 kV (U<sub>0</sub>)/22 kV
  - + Điện áp cao nhất của hệ thống: 24 kV
  - + Phóng điện cục bộ tối đa ở 22 kV (1,73U<sub>0</sub>):
    - . 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 : 44,4 kV (3,5U<sub>0</sub>) trong 05 phút
- . Thử nghiệm điển hình : 50,8 kV (4U<sub>0</sub>) trong 04 giờ

+ Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình): 125 kV

- 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	Ngắn mạch
	bình thường	(thời gian tối đa 5s)
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250
Cao su etylen propylen (EPR)	90	250

4. Màn chắn cách điện:

- Màn chắn cách điện phải bao gồm phần bán dẫn phi kim loại kết hợp với phần kim loại.
- Phần phi kim loại phải được áp sát trực tiếp lên cách điện của từng lõi và là lớp bán dẫn định hình bằng cách đúc.
- Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại được cấu tạo bằng phương pháp đúc, 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
- Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đúc có bọc một lớp băng bán dẫn có tính tương nở có tác dụng chống thấm nước.
- Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.
- Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc một vài băng quấn hoặc dây bện hay một lớp bọc đồng trực bằng sợi dây hoặc kết hợp giữa các sợi dây và băng quấn.  
Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm  
Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm
- Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.
- Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

- Lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.
- Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đúc
- Chỉ cho phép dùng vỏ bọc bên trong theo kiểu quấn nếu khoảng trống giữa các lõi được đúc đầy bằng chất độn.
- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đúc.
- Vật liệu của lớp bọc bên trong: PVC.
- 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:

- Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bởi một lớp bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đúc. Lớp này có thể thay thế cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong nữa.
- Vật liệu cấu tạo: PVC.  
Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán 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.  
Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 80% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,2 mm.

7. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau:

- Áo giáp bằng dây dẹt.
- Áo giáp bằng dây tròn.
- Áo giáp bằng băng quấn kép.

Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.

a. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:

- Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn.
- Vật liệu:
  - + Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng hay đồng mạ 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 định của dây:
  - + Dây tròn làm áo giáp:

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

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

- + Dây làm áo giáp loại dẹt: Đối với đường kính giả định dưới lớp áo giáp lớn hơn 15 mm thì chiều dày danh định của dây thép dẹt thường là 0,8 mm.

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

b. Áo giáp bằng băng quấn:

- Băng quấn bổ sung: Khi sử dụng lớp áo giáp làm bằng băng quấn thì chiều dày của lớp bọc bên trong phải được tăng cường bằng một lớp băng quấn có chiều dày danh định là 0,5 mm nếu chiều dày băng quấn làm áo giáp là 0,2 mm và là 0,8 mm nếu chiều dày băng quấn làm áo giáp lớn hơn 0,2 mm.

Nếu có một lớp bọc phân cách hoặc nếu lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn thì không cần phải có băng quấn bổ sung.

- Chiều dày tổng cộng của lớp bọc bên trong và lớp băng quấn bổ sung đo bằng sai lệch đường kính không được nhỏ hơn giá trị danh định là  $0,2 \text{ mm} + 20\%$ .
- Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.
- Vật liệu:
  - + Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và 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.
- Kích thước danh định của băng quấn dùng làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo [mm]		Chiều dày của băng quấn [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:

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức  $0,035D + 1,0 \text{ mm}$  nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.

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.

- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:  $15 \times (d+D) \pm 5\%$  với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
- 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 “22(24) kV”+ 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.

- 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.

9. Bành cáp:

a. Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp.

Tiết diện cáp ngầm [ mm <sup>2</sup> ]	Chiều dài cáp trong mỗi bành [m] (giá trị tham khảo)
3x95	500
3x50	500

b. Bành cáp:

- Đường kính ngoài tối đa: 2,5 m
- Bề rộng tối đa: 1,4 m
- Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.
- Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

## VIII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử phóng điện cục bộ ở 22 kV (1,73U<sub>0</sub>)
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 44,4 kV (3,5U<sub>0</sub>; U<sub>0</sub> =12,7 kV) trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

2.1. *Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:*

- Thử uốn, kết hợp thử phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện ở 22 kV (1,73U<sub>0</sub>) phải được ghi lại.
- Đo tgδ.
- Thử nhiệt độ chu kỳ kết hợp với thử phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện ở 22 kV (1,73U<sub>0</sub>) phải được ghi lại
- Thử chịu xung (125 kV, 1.2/50 μs) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 44,4 kV (3,5U<sub>0</sub>) trong 15 phút.
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 50,8 kV (4U<sub>0</sub>) trong 04 giờ.

2.2. *Thử nghiệm không điện:*

- Đo chiều dày của 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 để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh.
- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.

- Thử khả năng chịu đựng của vỏ bọc ở nhiệt độ cao
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt-heat shock test)
- Thử khả năng chịu ôzon đối với cách điện EPR
- Thử nóng (hot set test) cho cách điện EPR và XLPE
- Thử hấp thu nước (water absorption) đối với cách điện.
- Thử độ bắt lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể.
- Đo hàm lượng cacbon trong vỏ bọc loại ST7
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của cách điện XLPE.
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của vỏ bọc loại ST7.
- Thử nghiệm bóc vỏ lớp màn chắn bán dẫn của cách điện.
- Thử nghiệm chống thấm nước.

**IX. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1.	Nhà sản xuất  Nước sản xuất  Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế	Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 60502-2  hoặc tương đương	(*)
6.	Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm	(1) 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.  (2) Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.  (3) Lớp cách điện.  (4) Lớp màn chắn của lớp cách điện bao gồm màn chắn bán dẫn được tạo thành bằng phương pháp đun và băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
		chống thấm nước và màn chắn kim loại.  (5) Chất độn  (6) Lớp bọc bên trong  (7) Lớp bọc phân cách  (8) Áo giáp  (9) Lớp vỏ bọc bên ngoài.	
7.	- Lớp bọc phân cách (7) có thể thay thế cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong nữa. - Lớp bọc bên trong (6), lớp bọc phân cách (7) và áo giáp (8) có thể được thay thế bằng một lớp làm bằng vật liệu đặc biệt có chức năng tương đương chức năng của 3 lớp trên (lớp đặc biệt này có tên tùy thuộc vào nhà sản xuất cáp, ví dụ như lớp Airbag của Pirelli Cables,...). Tuy nhiên, nhà cung cấp phải trình bày chiều dày của lớp này và chứng minh được sự tương đương này.		(*)
8.	Yêu cầu về 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.	(*)
9.	<u>Ruột dẫn điện:</u>		(*)
	Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.	<i>Đáp ứng</i>	(*)
	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt.	<i>Đáp ứng</i>	(*)
	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện:		(*)
	+ 50 mm <sup>2</sup>	6	
	+ 95 mm <sup>2</sup>	15	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C:  + 50 mm <sup>2</sup>  + 95 mm <sup>2</sup>	  0,387 Ω/km  0,193 Ω/km	(*)
	Đường kính lõi [mm]:  + 50 mm <sup>2</sup>  + 95 mm <sup>2</sup>	<i>Nhà thầu phát biểu</i>	(*)
	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường của loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC loại ST2 hoặc loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE loại ST7.	90 °C	(*)
10.	Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:		(*)
	Màn chắn của ruột dẫn điện phải làm bằng vật liệu bán dẫn định hình bằng cách đùn	<i>Đáp ứng</i>	(*)
	Vật liệu làm màn chắn bán dẫn	Nhà thầu phát biểu	
	Độ dày trung bình [mm] đối với cáp:  + 3x50 mm <sup>2</sup>  + 3x95 mm <sup>2</sup>	Nhà thầu phát biểu	(*)
	Đường kính ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện [mm] đối với cáp:  + 3x50 mm <sup>2</sup>  + 3x95 mm <sup>2</sup>	Nhà thầu phát biểu	(*)
11.	<u>Lớp cách điện:</u>		
	Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn cách điện bằng phương pháp đùn.	<i>Đáp ứng</i>	(*)
	Vật liệu cấu tạo	XLPE hay EPR.	(*)
	Chiều dày danh định	5,5 mm	(*)
	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.	<i>Đáp ứng</i>	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,65 mm.	<i>Đáp ứng</i>	(*)
	Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn trên ruột dẫn điện hoặc trên lớp cách điện không được tính vào vào chiều dày của lớp cách điện.	<i>Đáp ứng</i>	(*)
	<p>Độ bền điện áp:</p> <p>+ Điện áp định mức: + Điện áp cao nhất của hệ thống: + Phóng điện cục bộ tối đa ở 22 kV</p> <p>. Thử nghiệm điển hình: . Thử nghiệm thường xuyên:</p> <p>+ Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình</p> <p>+ Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)</p>	<p>12,7 kV (U<sub>0</sub>)/22 kV 24 kV 05 pC 10 pC</p> <p>44,4 kV (3,5U<sub>0</sub>) trong 05 phút 50,8 kV (4U<sub>0</sub>) trong 04 giờ 125 kV</p>	(*)
	<p>Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn ở chế độ làm việc bình thường:</p> <p>- Vật liệu cách điện là XLPE - Vật liệu cách điện là EPR</p>	<p>90 °C 90 °C</p>	(*)
	<p>Đường kính ngoài lớp cách điện đối với cáp [mm]: + 3x95 mm<sup>2</sup></p>	<i>Nhà thầu phát biểu</i>	(*)
12.	<u>Màn chắn cách điện:</u>		
	Màn chắn cách điện phải bao gồm phần bán dẫn phi kim loại kết hợp với phần kim loại.	<i>Đáp ứng</i>	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	Phần phi kim loại phải được áp sát trực tiếp lên cách điện của từng lõi và phải gồm một lớp hợp chất bán dẫn định hình bằng cách đúc.	<i>Đáp ứng</i>	(*)
	Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đúc có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước	<i>Đáp ứng</i>	(*)
	Vật liệu cấu tạo phần phi kim loại	<i>Nhà thầu phát biểu</i>	(*)
	Độ dày trung bình của lớp bán dẫn đối với cấp [mm]:  + 3x50 mm <sup>2</sup>  + 3x95 mm <sup>2</sup>	<i>Nhà thầu phát biểu</i>	(*)
	Đường kính ngoài lớp màn chắn bán dẫn của cách điện đối với cấp [mm]:  + 3x50 mm <sup>2</sup>  + 3x95 mm <sup>2</sup>	<i>Nhà thầu phát biểu</i>	(*)
	Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại được cấu tạo bằng phương pháp đúc, 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	<i>Đáp ứng</i>	(*)
	Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc một vài băng quấn hoặc dây bện hay một lớp bọc đồng trực bằng sợi dây hoặc kết hợp giữa các sợi dây và băng quấn.  Bề rộng tối thiểu của băng đồng  Độ dày tối thiểu của băng đồng  Bước quấn chồng của băng đồng [%]	<i>Đáp ứng</i>  12,5 mm  0,127mm	(*)
	Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	<i>Đáp ứng</i>	(*)
	Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.	<i>Đáp ứng</i>	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	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.	(*)
	Đường kính ngoài lớp màn chắn kim loại của cách điện đối với cáp [mm]:  + 3x50 mm <sup>2</sup>  + 3x95 mm <sup>2</sup>	<i>Nhà thầu phát biểu</i>	(*)
13.	<u>Lớp bọc bên trong và chất độn:</u>		(*)
	Lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.	Đáp ứng	(*)
	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn	Đáp ứng	(*)
	Chỉ cho phép dùng vỏ bọc bên trong theo kiểu quấn nếu khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn.	Đáp ứng	(*)
	Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng	(*)
	Vật liệu sử dụng cho vỏ bọc bên trong	<i>PVC</i>	(*)
	Đường kính ngoài giả định Dgd của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm] đối với cáp:  + 3x50 mm <sup>2</sup>  + 3x95 mm <sup>2</sup>	<i>Nhà thầu phát biểu</i>	(*)
	Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:  Dgd ≤ 25 mm  25 mm ≤ Dgd ≤ 35 mm  35 mm ≤ Dgd ≤ 45 mm  45 mm ≤ Dgd ≤ 60 mm	1,0 mm  1,2 mm  1,4 mm  1,6 mm	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	$60 \text{ mm} \leq D_{gd} \leq 80 \text{ mm}$  $D_{gd} \geq 80 \text{ mm}$	1,8 mm  2,0 mm	
14.	<u>Lớp bọc phân cách:</u>		(*)
	Đường kính D giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp:  + 3x50 mm <sup>2</sup>  + 3x95 mm <sup>2</sup>	Nhà thầu phát biểu	(*)
	Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bởi một lớp bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn. Lớp này có thể thay thế cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong nữa.	Đáp ứng	(*)
	Vật liệu cấu tạo	+ PVC  + Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.	(*)
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc phân cách	- Được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,02D + 0,6 \text{ mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách.  - Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 80% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,2 mm.	(*)
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp [mm]:  + 3x50 mm <sup>2</sup>  + 3x95 mm <sup>2</sup>	Nhà thầu phát biểu	(*)
15.	<u>Áo giáp:</u>		

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	<p>Đường kính D'gd giả định dưới lớp áo giáp đối với cáp [mm]:</p> <p>+ 3x50 mm<sup>2</sup></p> <p>+ 3x95 mm<sup>2</sup></p>	Nhà thầu phát biểu	(*)
	<p>Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Áo giáp bằng dây dẹt.</li> <li>- Áo giáp bằng dây tròn.</li> <li>- Áo giáp bằng băng quấn kép.</li> </ul> <p>Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.</p>	Đáp ứng	(*)
a	Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:		(*)
	<p>Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn.</p>	Đáp ứng	(*)
	<p>Vật liệu:</p> <p>+ Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng hay đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm</p> <p>+ 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.</p>	<p>Đáp ứng.</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)
	<p>Kích thước danh định của dây:</p> <p>+ Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp:</p> <p>Đường kính giả định D'gd dưới lớp áo:</p> <p>D'gd ≤ 15 mm</p>	0,8 mm	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	<p>10 mm ≤ D'gd ≤ 15 mm</p> <p>15 mm ≤ D'gd ≤ 25 mm</p> <p>25 mm ≤ D'gd ≤ 35 mm</p> <p>35 mm ≤ D'gd ≤ 60 mm</p> <p>D'gd ≥ 60 mm</p> <p>+ Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%.</p> <p>+ Chiều dày danh định của dây làm áo giáp loại dẹt:</p> <p>+ Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.</p>	<p>1,25 mm</p> <p>1,6 mm</p> <p>2,0 mm</p> <p>2,5 mm</p> <p>3,15 mm</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đối với đường kính giả định dưới lớp áo giáp D'gd lớn hơn 15 mm thì chiều dày danh định của dây thép dẹt thường là 0,8 mm.</p> <p>Đáp ứng</p>	
b	Áo giáp bằng băng quấn:		
	Băng quấn bổ sung	<p>+ Khi sử dụng lớp áo giáp làm băng băng quấn thì chiều dày của lớp bọc bên trong phải được tăng cường bằng một lớp băng quấn có chiều dày danh định là 0,5 mm nếu chiều dày băng quấn làm áo giáp là 0,2 mm và là 0,8 mm nếu chiều dày băng quấn làm áo giáp lớn hơn 0,2 mm.</p> <p>+ Nếu có một lớp bọc phân cách hoặc nếu lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đúc thì không cần phải có băng quấn bổ sung.</p>	(*)
	Chiều dày tổng cộng của lớp bọc bên trong và lớp băng quấn bổ sung đo bằng sai lệch đường kính không được nhỏ hơn giá trị danh định là 0,2 mm+20%.	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	<p>Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.</p>	<p>Đáp ứng</p>	<p>(*)</p>
	<p>Vật liệu:</p>	<p>+ Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.</p> <p>+ 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.</p>	<p>(*)</p>
	<p>Đường kính giả định D''gd dưới lớp áo giáp đối với cáp [mm]:</p> <p>+ 3x50 mm<sup>2</sup></p> <p>+ 3x95 mm<sup>2</sup></p>	<p>Nhà thầu phát biểu</p>	<p>(*)</p>
	<p>Chiều dày của băng quấn bằng thép hay thép mạ dùng làm áo giáp:</p> <p>Đường kính giả định D''gd dưới lớp áo:</p> <p>D''gd ≤ 30 mm</p> <p>30 mm ≤ D''gd ≤ 70 mm</p> <p>D''gd ≥ 70 mm</p>	<p>0,2 mm</p> <p>0,5 mm</p> <p>0,8 mm</p>	<p>(*)</p>
	<p>Chiều dày của băng quấn bằng nhôm hay hợp kim nhôm dùng làm áo giáp:</p> <p>Đường kính giả định D''gd dưới lớp áo:</p>		<p>(*)</p>

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	$D''_{gd} \leq 30 \text{ mm}$ $30 \text{ mm} \leq D''_{gd} \leq 70 \text{ mm}$ $D''_{gd} \geq 70 \text{ mm}$	0,5 mm 0,5 mm 0,8 mm	
	Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.	Đáp ứng	(*)
16.	<u>Lớp vỏ bọc bên ngoài</u>		
	Đường kính D giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: + 3x50 mm <sup>2</sup> + 3x95 mm <sup>2</sup>	Nhà thầu phát biểu	(*)
	Vật liệu cấu tạo	PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7	(*)
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0 \text{ mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.  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  Đáp ứng	(*)
	Độ dày trung bình lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: + 3x50 mm <sup>2</sup> + 3x95 mm <sup>2</sup>	Nhà thầu phát biểu	(*)
	Đường kính ngoài cùng của cáp [mm] + 3x50 mm <sup>2</sup> + 3x95 mm <sup>2</sup>	Nhà thầu phát biểu	(*)
	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: + 3x50 mm <sup>2</sup> + 3x95 mm <sup>2</sup>	$15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ:	Cấp điện áp “22(24) kV”+ 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.	(*)
	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.	(*)
17.	<u>Bành cáp:</u>		
	Chiều dài bành cáp ngầm	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp.  Giá trị tham khảo như sau:	(*)
	3x50	500	
	3x95	500	(*)
	Bành cáp:  - Đường kính ngoài tối đa - Bề rộng tối đa	2,5 m 1,4 m	(*)
	- Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm. - Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.	Đáp ứng  Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## VIII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

**11. Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

## 12. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử phóng điện cục bộ ở 22 kV (1,73U<sub>0</sub>)
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 44,4 kV (3,5U<sub>0</sub>; U<sub>0</sub> =12,7 kV) trong 05 phút.
- Thử nghiệm chống thấm nước. (\*)

### 2.2.38 Hộp đầu cáp ngầm hạ thế 3M120mm<sup>2</sup> + M70mm<sup>2</sup>:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này áp dụng cho hộp đầu cáp ngầm 1 kV.

#### II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

Tiêu chuẩn quốc tế tương ứng.

#### III. MÔ TẢ:

##### 1. Cấu trúc:

- Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời
- Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.
- Hộp đầu cáp bao gồm:
  - + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp 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 dùng trong đấu nối.
  - + Các giẻ lau và dung môi làm sạch.
- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.
- Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.

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

- Loại: 0.6/1 kV-3x120+1x70 mm<sup>2</sup> mm<sup>2</sup> được chế tạo theo IEC 60502-1.
- Vật liệu làm ruột dẫn điện: Đồng hoặc nhôm (khi mua sắm phải yêu cầu cụ thể đồng hoặc nhôm)
- Vật liệu cách điện: XLPE hay EPR
- Lớp giáp: Theo IEC 60502-1

##### 3. Thông số kỹ thuật:

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô: 4 kV/1phút
- Điện trở cách điện:  $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.
- Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/ kV

##### 4. Phụ kiện:

Khi nối cáp đồng với aptômat hay thanh cái bằng đồng, phụ kiện đầu cosse làm bằng đồng.  
Khi nối cáp nhôm với aptômat hay thanh cái bằng đồng, phần phụ kiện đầu cosse nối với lõi cáp nhôm làm bằng nhôm và phần phụ kiện đầu cosse nối với aptômat hay thanh cái bằng đồng làm bằng đồng.

+ Đối với hộp đầu cáp 3x120+1x70 mm<sup>2</sup>: 3 đầu cosses 120 mm<sup>2</sup> và 1 đầu cosse 70 mm<sup>2</sup>

#### IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

Các hạng mục thử nghiệm điển hình phải đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế tương ứng.

#### V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

A. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm theo trình tự thử nghiệm theo mục B và C.

B. Trình tự thử 1: Thử độ tăng nhiệt

C. Trình tự thử 2:

- Thử điện áp AC ở 4 kV/1 phút (AC voltage withstand test)
- Đo điện trở cách điện ở điện áp > 100V khi ngâm trong nước (Insulation resistance test in water bath)
- Thử điện áp AC 4 kV/1 phút khi ngâm trong nước (AC voltage test in water bath)

#### VI. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Châu thầu
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế	Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	Tiêu chuẩn quốc tế tương ứng. Nhà thầu phải trình bày thông tin này ở cột bên	(*)
	<b>1. Cấu trúc:</b>		(*)
6.	Loại	Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời	(*)
7.	Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.	Đáp ứng	(*)
8.	Hộp đầu cáp bao gồm: + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp 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 dùng trong đấu nối. + Các giẻ lau và dung môi làm sạch	Đáp ứng	(*)
9.	Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Châu thầu
10.	Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	Đáp ứng	(*)
	<b>2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:</b>		
11.	Loại	0.6/1 kV-3x120+1x70 mm <sup>2</sup> , được chế tạo theo IEC 60502-1.	(*)
12.	Vật liệu làm ruột dẫn điện:	Đồng hoặc nhôm (khi mua sắm phải yêu cầu cụ thể đồng hoặc nhôm)	(*)
13.	Vật liệu cách điện:	XLPE hay EPR	(*)
14.	Lớp giáp	Theo IEC 60502-1	(*)
	<b>3. Thông số kỹ thuật:</b>		
15.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô	4 kV/10 MΩ1phút	(*)
16.	Điện trở cách điện	≥ 10 MΩ	(*)
17.	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng	(*)
18.	Khoảng cách rò tối thiểu	25 mm/ kV	(*)
	<b>4. Phụ kiện:</b>		
19.	Khi nối cáp đồng với aptômát hay thanh cái bằng đồng, phụ kiện đầu cosse làm bằng đồng. Khi nối cáp nhôm với aptômát hay thanh cái bằng đồng, phần phụ kiện đầu cosse nối với lõi cáp nhôm làm bằng nhôm và phần phụ kiện đầu cosse nối với aptômát hay thanh cái bằng đồng làm bằng đồng.	Đáp ứng  Đáp ứng	(*)
20.	+ Đối với hộp đầu cáp 3x120+1x70 mm <sup>2</sup>	3 đầu cosses 120 mm <sup>2</sup> và 1 đầu cosses 70 mm <sup>2</sup>	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

### 2.2.39 **Hộp đầu cáp ngầm trung thế 3M95mm<sup>2</sup>; 3M50mm<sup>2</sup>:**

#### 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 hộp đầu cáp ngầm 22 sử dụng ngoài trời.

##### 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 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

## 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

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

Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.

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-3x95; 24kV-3x50 được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện đối với cáp 12,7(U<sub>0</sub>)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

## V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

### 1. Thông số kỹ thuật

- Độ bền điện áp ở điều kiện khô  $4,5U_0/05\text{phút}$  và/hoặc  $4U_0/15\text{phút}$ :  $57\text{ kVAC}/05\text{phút}$  và/hoặc  $51\text{ kVDC}/15\text{phút}$  ( $U_0=12,7\text{kV}$ ).

- Độ bền điện áp xung:  $125\text{kV}$

- Phóng điện cục bộ: tối đa  $10\text{ pC}$  ở điện áp  $1,73U_0$ .

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

- Khoảng cách rò tối thiểu:  $25\text{ mm/kV}$ .

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

### 2. Phụ kiện

a. Đối với hộp đầu cáp  $3\times 95\text{ mm}^2$ : 3 đầu cosses  $95\text{ mm}^2$ .

b. Đối với hộp đầu cáp  $3\times 50\text{ mm}^2$ : 3 đầu cosses  $50\text{ mm}^2$ .

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

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

## 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		
	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.	1. Cấu trúc		
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời.	
	- Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.	Đáp ứng	
	- 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.	Đáp ứng	
	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.	Đáp ứng	
	c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng	
	- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng	
	- Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	Đáp ứng	

8.	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:		
	- Loại:	24kV -3x95, 3x50 mm <sup>2</sup> được sản xuất theo IEC 60502-2.	
	- Vật liệu làm lõi cáp	Đồng	
	- Vật liệu cách điện	XLPE, EPR	
	- Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm	
	- Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (băng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đầu nối khi mua sắm.	Đáp ứng	
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.	
	<b>C. Đặc tính kỹ thuật:</b>		
9.	1. Thông số kỹ thuật		
	a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U <sub>0</sub> /05phút và/hoặc 4U <sub>0</sub> /15phút (U <sub>0</sub> =12,7kV):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút	
	b. Độ bền điện áp xung:	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.	Đáp ứng	
	e. Khoảng cách rò tối thiểu:	25 mm/kV	
	f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng	
10.	2. Phụ kiện		
	a. Đối với hộp đầu cáp 3x95 mm <sup>2</sup>	3 đầu cosses 95 mm <sup>2</sup>	
	b. Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm <sup>2</sup>	3 đầu cosses 50 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.	Đáp ứng	
Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	Đáp ứng	

## VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

### B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U<sub>o</sub>/05 phút) và/hoặc DC (4U<sub>o</sub>/15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở 2,5U<sub>o</sub>/15 phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

### C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U<sub>o</sub>/05 phút) và/hoặc DC (4U<sub>o</sub>/ 15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

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

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

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

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25U<sub>o</sub>/1000h trong môi trường sương muối (Salt fog).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

#### 2.2.40 **Băng keo ha thế:**

##### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho băng cách điện hạ thế dùng để bọc kín các mối nối.

##### **II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng.

##### **III. MÔ TẢ:**

- Băng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, cosse, nối thẳng dây chịu sức căng và không chịu sức căng...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.

- Điều kiện làm việc: Trong nhà và ngoài trời.

##### **1. Cấu trúc**

- Băng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn;

- Vật liệu chế tạo: Có nền là PVC (Polyvinyl Chloride) và được phủ một lớp cao su có độ bán cao, nhạy áp; Không bị ảnh hưởng của tia cực tím.

##### **2. Thông số kỹ thuật:**

- Bề rộng băng quấn:  $\geq 19\text{mm}$ ;

- Độ dày băng quấn:  $\geq 0,177\text{mm}$  (7mils), độ dày của băng quấn sao cho đảm bảo chỉ cần bọc hai lớp (quấn chồng nữa) khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện  $\geq 600\text{V}$  tại vị trí bọc;

- Lực kéo đứt băng cách điện:  $\geq 15\text{ lbs/inch}$ ;

- Độ giãn dài tương đối: 250%;

- Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn:  $\geq 20\text{m}$ .

- Màu sắc băng cách điện: Màu đen.

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn: 2kV/ 1 phút

- Điện áp đánh thủng cách điện:  $\geq 1250V/mil$

#### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn (\*)
- Điện áp đánh thủng cách điện (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

#### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	<b>HẠNG MỤC</b>		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
1.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
2.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN hoặc quốc tế có liên quan	(*)
3.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
4.	Băng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, cosse, nối thẳng dây chịu sức căng và không chịu sức căng...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.		Đáp ứng	(*)
5.	Điều kiện làm việc		Trong nhà và ngoài trời	(*)
6.	Băng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn		Đáp ứng	(*)
7.	Vật liệu chế tạo		Có nền là PVC (Polyvinyl Chloride) và được phủ một lớp cao su có độ bán cao, nhạy áp; Không bị ảnh hưởng của tia cực tím.	(*)
8.	Bề rộng băng quấn		$\geq 19mm$	(*)
9.	Độ dày băng quấn:		$\geq 0,177mm$ (7mils) Độ dày của băng quấn sao cho đảm bảo chỉ cần bọc hai lớp (quấn chồng nữa) khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện $\geq 600V$ tại vị trí bọc	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
10.	Lực kéo đứt băng cách điện:	lbs/inch	$\geq 15$	(*)
11.	Độ giãn dài tương đối:	%	250	(*)
12.	Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn:	m	$\geq 20$	(*)
13.	Màu sắc băng cách điện		Màu đen	(*)
14.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn:	kV/phút	2	(*)
15.	Điện áp đánh thủng cách điện	V/mil	$\geq 1250$	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

### 2.2.41 Băng keo trung thế:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho băng cách điện trung thế dùng để bọc kín các mối nối.

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng.

#### III. MÔ TẢ:

- Băng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, nối thẳng dây chịu sức căng và không chịu sức căng ...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.

##### 1. Cấu trúc

- Băng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn.
- Bề rộng băng quấn: 25 – 30mm.
- Vật liệu chế tạo: Không bị ảnh hưởng của tia cực tím.
- Bước chùng mí khi quấn trong một lớp: 50% của bề rộng băng quấn
- Nhà thầu phải trình bày các thông số sau:
  - + Độ dày của băng quấn [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bọc hai lớp khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bọc.
  - + Trong một lớp, bước chùng mí là bao nhiêu phần trăm của bề rộng băng quấn.
  - + Độ bền cơ khi kéo theo chiều dài của băng quấn.
  - + Độ giãn dài [%]
  - + Chiều dài băng quấn để bọc một mối nối (phát biểu theo từng loại mối nối, tiết diện dây tại vị trí nối).
  - + Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn [m].

##### 2. Thông số kỹ thuật:

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn
  - + Ở trạng thái ướt : 50kV trong 10s
  - + Ở trạng thái khô : 50kV trong 1 phút
- Nhiệt độ vận hành cho phép
  - + Liên tục : 90°C

+ Ngắn hạn trong 5s : 250<sup>0</sup>C

#### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Thử độ bền điện môi 50kV/1 phút ở điều kiện khô và 50kV/10s ở điều kiện ướt của đúng mẫu chào thầu (\*)
- Thử điện áp đánh thủng với 02 lớp băng cách điện. (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

#### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
2.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN hoặc quốc tế có liên quan	(*)
3.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
4.	Băng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, nối thẳng dây chịu sức căng và không chịu sức căng ...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối		Đáp ứng	(*)
5.	Băng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn		Đáp ứng	(*)
6.	Bề rộng băng quấn	mm	25 – 30	(*)
7.	Vật liệu chế tạo		Không bị ảnh hưởng của tia cực tím. Nhà thầu phát biểu thông số này	(*)
8.	Độ dày của băng quấn [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bọc hai lớp khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bọc		Nhà thầu phát biểu	(*)
9.	Số lớp cần thực hiện khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bọc	Lớp	2	(*)
10.	Trong một lớp, bước chồng mí là bao nhiêu phần trăm của bề rộng băng quấn		Nhà thầu phát biểu	(*)
11.	Độ bền cơ khi kéo theo chiều dài của băng quấn		Nhà thầu phát biểu	(*)
12.	Độ giãn dài [%]		Nhà thầu phát biểu	(*)
13.	Chiều dài băng quấn để bọc một mối nối (phát biểu theo từng loại mối nối, tiết diện dây tại vị trí nối)		Nhà thầu phát biểu	(*)

STT	MÔ TẢ	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
14.	Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn [m]		Nhà thầu phát biểu	(*)
15.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn + Ở trạng thái ướt + Ở trạng thái khô		50kV trong 10s 50kV trong 1 phút	(*)
16.	Nhiệt độ vận hành cho phép + Liên tục + Ngắn hạn trong 5s		90 <sup>0</sup> C 250 <sup>0</sup> C	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## 2.2.42 Ống nhựa PVC D27; D114:

### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống nhựa PVC cứng, chịu lực, dùng để bọc cáp hoặc đặt ngầm trong đất.

### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1477.1: Unplasticized PVC (UPVC) pipes and fittings for pressure applications.
- AS 1462: Methods of test for Unplasticized PVC (UPVC) pipes and fittings.
- BS 3505: Specification for unplasticized PVC pipe for cold water services.

### III. MÔ TẢ:

#### 1. Cấu tạo

- Vật liệu: Nhựa nguyên chất PVC có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
- Màu của ống nhựa: Tùy nhu cầu sử dụng để đưa ra yêu cầu khi mua sắm. Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mạch điện có màu xám.  
Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.
- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lập lại ở các vị trí cách khoảng 1m.
- Độ cao của chữ in:
  - + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm: 10 mm.
  - + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên: 15 mm
- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...
- Các đầu ống phải có cạnh bo tròn.
- Chiều dài hữu dụng không kể phần ghép nối ở 20<sup>0</sup>C: 6m + 0,05m
- Một đầu ống phải có dạng socket để nối với các ống khác.

#### 2. Thông số kỹ thuật:

- Kích thước ống:

Đường kính danh nghĩa của ống (nominal size)  theo AS 1477.1:	Đường kính ngoài trung bình [mm]		Độ dày thành ống [mm]	
	Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
20	26,6	26,9	1,4	1,7
100	114,1	114,5	4,5	5,2

- Kích thước socket của ống:

Kích thước socket của ống có đường kính danh nghĩa:	Chiều dài socket [mm]	Đường kính trong trung bình phần chân [mm]		Đường kính trong trung bình phần miệng [mm]	
		Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
20	38 ± 3	26,2	26,5	27,0	27,3
100	102 ± 3	113,5	113,8	114,8	115,1

- Độ bền cơ: Chịu nén ngang (flattening properties) sao cho khoảng cách giữa hai tấm nén bằng 40±2% đường kính ngoài tối thiểu mà không bị nứt hoặc vỡ.

- Độ bền va đập:

Độ bền va đập ở 20°C từ độ cao 2÷2,1m của ống có đường kính danh nghĩa:	Trọng lượng búa [kg]	Số lần va đập
20	1,00	1
100	2,75	6

- Sự hồi nhiệt của ống: ≤ 5%
- Độ bền đối H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và Acetone: Theo BS 3505
- Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu: ≥ 75 °C

#### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra kích thước (tiêu chuẩn AS 1462.1).
- Thử khả năng chịu nén ngang (tiêu chuẩn AS 1462.2). (\*)
- Thử độ bền va đập ở 20<sup>0</sup> C (tiêu chuẩn AS 1462.3-section4). (\*)
- Thử sự hồi của vật liệu (tiêu chuẩn AS 1462.4).
- Xác định nhiệt độ hóa mềm (tiêu chuẩn AS 1462.5). (\*)
- Thử độ bền đối với sự ăn mòn của acetone và sulphuric acid (theo tiêu chuẩn BS 3505) (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

#### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
	<b>Hạng mục</b>	Nhà thầu phát biểu	(*)
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành	(*)
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1477.1; AS 1462; BS 3505	(*)
	<b>Cấu tạo</b>		
1.	Vật liệu	Nhựa nguyên chất PVC có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.	(*)
2.	Màu của ống nhựa	- Tùy nhu cầu sử dụng để đưa ra yêu cầu khi mua sắm. - Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mắc điện có màu xám. - Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.	(*)
3.	- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m. - Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm. + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên.	Đáp ứng  10 mm  15 mm	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				Chào thầu	
4.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.	Đáp ứng				(*)	
5.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...	Đáp ứng				(*)	
6.	Các đầu ống phải có cạnh bo tròn.	Đáp ứng				(*)	
7.	Chiều dài hữu dụng không kể phần ghép nối ở 20°C [m]	6 + 0,05				(*)	
8.	Một đầu ống phải có dạng socket để nối với các ống khác	Đáp ứng				(*)	
9.	Đường kính danh nghĩa của ống (nominal size) theo AS 1477.1:	Đường kính ngoài trung bình [mm]		Độ dày thành ống [mm]		(*)	
		Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa		
	20	26,6	26,9	1,4	1,7		
	100	114,1	114,5	4,5	5,2		
10.	Kích thước socket của ống có đường kính danh nghĩa:	Chiều dài socket [mm]	Đường kính trong trung bình phần chân [mm]		Đường kính trong trung bình phần miệng [mm]		(*)
			Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa	
	20	38 ± 3	26,2	26,5	27,0	27,3	
	100	102 ± 3	113,5	113,8	114,8	115,1	
11.	Độ bền cơ	Chịu nén ngang (flattening properties) sao cho khoảng cách giữa hai tấm nén bằng 40±2% đường kính ngoài tối thiểu mà không bị nứt hoặc vỡ.				(*)	
12.	Độ bền va đập ở 20°C từ độ cao 2÷2,1m của ống có đường kính danh nghĩa:	Trọng lượng búa [kg]		Số lần va đập		(*)	
		20	1,00	1			
	100	2,75	6				
13.	Sự hồi nhiệt của ống	≤ 5%				(*)	
14.	Độ bền đối H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> và Acetone	Theo BS 3505				(*)	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
15.	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu [°C]	≥ 75	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

### **2.2.43 Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp (bảng tên cáp):**

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,6mm
- Kích thước: 200 mm x 300mm
- Nền: Nền trắng, viền xanh
- Bên trong bảng: Ghi hướng cáp đi (đến), số điện thoại.
- Cỡ chữ: Dán decal màu đen.

*(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)*

### **2.2.44 Thông số kỹ thuật bảng tên trạm**

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,6mm
- Kích thước: 200 mm x 300mm
- Nền: Nền trắng, viền xanh
- Bên trong bảng: Ghi tên trạm, chỉ danh, số điện thoại.
- Cỡ chữ: Dán decal màu đen.

## **2.3 Vật liệu phân không chuyên điện:**

### **2.3.1 Cọc báo hiệu cáp ngầm:**

- Mốc định vị cáp ngầm đặt dọc theo tuyến cáp trên mặt đường phải đúng theo qui định 2677/QĐ-EVN-ĐLHCM-KT ngày 27/5/2005 của Công ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh.

#### **1. Cấu tạo:**

Loại 1: Mốc định vị cáp ngầm bằng sứ:

- Vật liệu chế tạo bằng sứ trắng men
- Đường kính: 80mm
- Chiều cao: 40mm

- Viền xung quanh nét 1mm – Cỡ chữ 35 bold “CÁP ĐIỆN LỰC”, đường viền, mũi tên và các chữ đều màu xanh tím và chìm 1mm. phần rỗng bên trong của mốc báo hiệu cáp được điền đầy bằng xi măng cát.

Loại 2: Mốc định vị cáp ngầm bằng gang:

- Chất liệu: Mốc cảnh báo cáp ngầm được sản xuất từ chất liệu gang,
- Kích thước: đường kính 100mm và độ dày 10mm.

- Mốc đi kèm với bulon có kích thước 10×100 và ốc cây để cố định vào bề mặt đường hoặc nền đất.

#### **2. Vị trí lắp đặt:**

- Vị trí đầu và cuối tuyến cáp
- Đoạn thẳng nối giữa 2 cột mốc phải tương đối trùng với tuyến cáp nằm dưới đất

#### **- Lưu ý:**

+ Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang  $d \leq 2m$  thì dấu hiệu định vị cáp ngầm phải được đặt ngay tâm tuyến cáp.

+ Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang  $2m < d \leq 4m$  thì phải đặt 2 dấu hiệu định vị cáp ngầm trên cùng một đường thẳng vuông góc với tuyến cáp. Dấu hiệu này cách dấu hiệu kia không quá 2 mét và cách mép ngoài sợi cáp ngoài cùng không quá 1 mét.

- + Đối với đoạn cáp thẳng: khoảng cách giữa 2 mốc không quá 20m
- + Tại các vị trí bẻ góc: qui định như sau:
  - + 02 mốc nằm tại 2 tiếp điểm là vị trí đường cáp thẳng tiếp tuyến với đường tròn có cung là cung uốn cong của đường cáp.
  - + 01 mốc nằm tại 2 điểm giữa của cung uốn cong của đường cáp.
  - + Nếu tại vị trí bẻ góc tuyến cáp còn đi thẳng thì đặt thêm 01 mốc.

### 2.3.2 Ống nhựa thẳng HDPE

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống nhựa thẳng HDPE, chịu lực, dùng để bọc cáp hoặc đặt ngầm trong đất.

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- DIN 8074: High-density polyethylene (PE-HD) pipes-Dimensions
- DIN 8075: High-density polyethylene (PE-HD) pipes-General quality requirements testing

#### III. MÔ TẢ:

##### 1. Cấu tạo

- Vật liệu : Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
- Màu của ống nhựa: Màu cam. Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mắc điện có màu xám.
- Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.
- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lập lại ở các vị trí cách khoảng 1m.
- Độ cao của chữ in:
  - + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm: 10 mm.
  - + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên: 15 mm
- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...
- Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..
- Chiều dài ống: Tùy theo nhu cầu sử dụng có thể yêu cầu chiều dài ống thích hợp.

##### 2. Thông số kỹ thuật:

- Kích thước ống:

Đường kính danh nghĩa của ống	Đường kính ngoài trung bình [mm]		Độ dày thành ống [mm]	
	Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
63	63	63,6	3,6	4,2

- Áp suất làm việc (permissible working pressure): 6 MPa

- Thử nghiệm độ bền cơ:
  - + Thời gian thử: 170 giờ
  - + Ứng suất nước tác dụng từ trong ra ngoài: 4 N/mm<sup>2</sup>
  - + Nhiệt độ thử: 80°C
- Sự hồi nhiệt của ống: ≤ 3%

#### IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra bề mặt
- Kiểm tra kích thước
- Thử độ bền cơ (áp suất nước tác dụng từ trong ra ngoài) (\*)
- Thử sự hồi nhiệt (heat reversion) (\*)

(\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

#### V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
	<b>Hạng mục</b>	Nhà thầu phát biểu	(*)
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO  Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành	(*)
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	DIN 8074; DIN 8075	(*)
	<b>Cấu tạo</b>		
12.	Vật liệu	Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.	(*)
13.	Màu của ống nhựa:	a. Màu cam. Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mắc điện có màu xám.	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU		Chào thầu
		b. Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.		
14.	Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lập lại ở các vị trí cách khoảng 1m.	Đáp ứng		(*)
15.	Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên	10 mm  15 mm		(*)
16.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luôn cáp vào.	Đáp ứng		(*)
17.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...	Đáp ứng		(*)
18.	Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..	Đáp ứng		(*)
19.	Chiều dài ống	Tùy theo nhu cầu sử dụng có thể yêu cầu chiều dài ống thích hợp.		
20.	Kích thước ống:			(*)
	Đường kính danh nghĩa của ống (nominal size) theo AS 1477.1:	Đường kính ngoài trung bình [mm]	Độ dày thành ống [mm]	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				Chào thầu
		Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa	
	63	63	63,6	3,6	4,2	
21.	Áp suất làm việc (permissible working pressure)	6 MPa				(*)
22.	Thử nghiệm độ bền cơ: + Thời gian thử: + Ứng suất nước tác dụng từ trong ra ngoài: + Nhiệt độ thử:	170 giờ 4 N/mm <sup>2</sup> 80°C				(*)
23.	Sự hồi nhiệt của ống	≤ 3%				(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

**1. Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

**2. Hạng mục thử nghiệm:**

- Thử độ bền cơ (áp suất nước tác dụng từ trong ra ngoài) (\*)
- Thử sự hồi nhiệt (heat reversion) (\*)

### 2.3.3 Ống nhựa xoắn HDPE

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Tiêu chuẩn cơ sở này được áp dụng cho ống nhựa xoắn HDPE, chịu lực, dùng để bọc cáp hoặc đặt ngầm trong đất.

#### II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- KSC 8455:2005: Corrugated hard polyethylene pipe.

#### III. MÔ TẢ:

##### 1. Cấu tạo

- Vật liệu chế tạo: Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
- Màu của ống nhựa: Màu cam.

Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.

- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m.

- Độ cao của chữ in:
- + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm: 10 mm.
- + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên: 15 mm
  - Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn vào.
  - Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, ...
  - Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn.
  - Dây môi để kéo cáp luồn ống:
- + Dây môi phải lắp sẵn bên trong ống và được cố định vào 2 đầu của bành ống.
- + Dây môi phải liên tục, không có mối nối
- + Kích thước dây môi:
  - Đối với ống có đường kính trong không lớn hơn 80mm: Dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2 mm
  - Đối với ống có đường kính từ 100mm trở lên: Dây thép 2,0mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,3mm

## 2. Thông số kỹ thuật:

- Kích thước ống:

Đường kính danh nghĩa của ống:	Đường kính trong d [mm]	Đường kính ngoài D [mm]	Độ dày thành ống [mm]	Bước ren [mm]
100	100±4,0	130±4,0	2,2±0,4	30±1,0
125	125±4,0	160±4,0	2,4±0,4	38±1,0

- Độ bền nén :
- + Lực nén tối thiểu: 170 x R [N] với  $R = (D+d)/4$  [cm]
- + Tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài trước và sau khi nén < 3,5%
  - Độ bền kéo: > 2000 N/cm<sup>2</sup>
  - Độ bền điện tối thiểu: 10 kV /1 phút
  - Độ bền đối với hóa chất ăn mòn:
    - Biến đổi khối lượng đối với:
      - + Dung dịch NaCl 10% : trong phạm vi ± 0,5 g/m<sup>2</sup>
      - + Dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 30% : trong phạm vi ± 0,5 g/m<sup>2</sup>
      - + Dung dịch HNO<sub>3</sub> 40% : trong phạm vi ± 1,0 g/m<sup>2</sup>
      - + Dung dịch NaOH 40% : trong phạm vi ± 0,5 g/m<sup>2</sup>
      - + Dung dịch Ethyl Alcohol 95% : trong phạm vi ± 4 g/m<sup>2</sup>
- Khả năng chống cháy: Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1.
- Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu: ≥ 75°C
- Chiều dài ống xoắn: Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp.
- Phụ kiện:
  - + Măng sông loại 1 dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau 2 măng sông /100m ống.

- + Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn 2 nắp bịt/100m ống.
- + băng keo sử dụng làm kín mối nối băng sông : 1 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 2 mạng sông/100m ống.
- + Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống: 01 nút cao su/500m ống.

### I. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Tính chịu nén (\*)
- Thử va đập (\*)
- Thử kéo (\*)
- Thử chống ăn mòn hóa học (\*)
- Thử chống cháy (\*)
- Kiểm tra cấu trúc ký hiệu và kích thước
- Thử nghiệm độ bền điện áp
- (\*): Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm khi mua sắm hàng hóa

### II. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	KSC 8455:2005: Corrugated hard polyethylene pipe	(*)
6	Vật liệu	Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.	(*)
7	Màu của ống nhựa:	- Màu cam -Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.	(*)
8	-Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m. -Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm. + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên.	Đáp ứng  10 mm  15 mm	(*)
9	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luôn vào.	Đáp ứng	(*)

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU				GHI CHÚ
10	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, ...	Đáp ứng				(*)
11	Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn	Đáp ứng				(*)
12	Dây mồi để kéo cáp luồn ống: -Dây mồi phải lắp sẵn bên trong ống và được cố định vào 2 đầu của bành ống. Dây mồi phải liên tục, không có mối nối Kích thước dây mồi: + Đối với ống có đường kính trong không lớn hơn 80mm + Đối với ống có đường kính từ 100mm trở lên	Đáp ứng Đáp ứng Dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2 mm Dây thép 2,0mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,3mm				(*)
13	Đường kính danh nghĩa của ống:	Đường kính trong d [mm]	Đường kính ngoài D [mm]	Độ dày thành ống [mm]	Bước ren [mm]	(*)
	100	100±4,0	130±4,0	2,2±0,4	30±1,0	
	125	125±4,0	160±4,0	2,4±0,4	38±1,0	
14	Độ bền nén: - Lực nén tối thiểu [N]  - Tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài trước và sau khi nén [%]	170 x R với $R = (D+d)/4$ [cm] < 3,5				(*)
15	Độ bền kéo [N/cm <sup>2</sup> ]	> 2000				(*)
16	Độ bền điện tối thiểu [ kV/phút]	10/1				(*)
17	Độ bền đối với hóa chất ăn mòn: Dung dịch NaCl 10% Dung dịch H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 30% Dung dịch HNO <sub>3</sub> 40% Dung dịch NaOH 40% Dung dịch Ethyl Alcohol 95%	Biến đổi khối lượng [g/m <sup>2</sup> ] trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 1,0 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 4				(*)
18	Khả năng chống cháy	Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1				(*)
19	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu:	≥ 75°C				(*)
20	Chiều dài ống xoắn	Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp				
	phụ kiện					
21	Măng sông dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau.	2 măng sông /100m ống				

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
22	Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn	2 nắp bịt/100m ống	
23	băng keo sử dụng làm kín mối nối băng sông	1 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 2 măng sông/100m ống	
24	Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống	01 nút cao su/500m ống	

- (\*) : là các thông số cơ bản

### 2.3.4 Vải địa kỹ thuật

- Vải địa kỹ thuật sử dụng loại không dệt sợi dài liên tục (Vải địa sử dụng cho công trình là loại Polyfelt TS65). Khi sử dụng lót trong đất nó có khả năng phân cách, lọc, bảo vệ, gia cường và thoát nước. Vải địa kỹ thuật sử dụng phải đáp ứng tiêu chuẩn chất lượng TCVN 8871:2011.

#### Bản Tiêu chuẩn kỹ thuật vải địa kỹ thuật TS65

	Chi tiêu – Properties	Phương pháp	Đơn vị	TS65
1	Cường độ chịu kéo Tensile Strength	ISO 01319	kN / m	21,5
2	Dãn dài khi đứt Elongation at break	ISO 10319	%	80/40
3	Năng lượng chịu kéo	Tính	kN / m	6,5
4	Sức kháng thủng CBR CBR Puncture Resitance	ISO 12236	N	3300
5	Rơi côn – Cone Drop	ISO 13433	Mm	17
6	Kích thước lỗ O90 Opening size O90	ISO 12956	mm	0,09
7	Hệ số thấm tại 50mm Permeability at 50mm	ISO 11058	l/m <sup>2</sup> /s	65
8	Hệ số thấm tại 100mm Permeability at 100mm	ISO 11058	l/m <sup>2</sup> /s	136
9	Hệ số thấm đứng Permeability	ISO 11058	m/s	3.10-3
10	Lưu lượng thấm ngang 20kPa	ISO 12958	l/m.h	14
11	Lưu lượng thấm ngang 200kPa	ISO 12958	l/m.h	3,2
12	Trọng lượng Mass per Unit area	ISO 9864	g/m <sup>2</sup>	285
13	Độ dày P=2kPa Thickness under 2kPa	ISO 9863	mm	2,5
14	Kéo giật Grab tensile strength	ASTM D 4632	N	1300/1200
15	Độ giãn đứt kéo giật Grab elongation	ASTM D 4595	%	75/40
16	Kích thước lỗ O95 Opening size O95	ASTM D 4751	mm	0,18
17	Hệ số thấm Permeability	ASMT D 4491	s-1	1,7
19	Chiều dài x Rộng		m x m	125 x 4
21	Trọng lượng cuộn		kg	153

	Chỉ tiêu – Properties	Phương pháp	Đơn vị	TS65
22	Tính chất vật lý + Polymer	Vải không dệt xuyên kim sợi dài liên tục 100% polypropylene chính phẩm được ổn định hoá UV		
24	Sức kháng UV – Lực kéo + chọc thủng	Giữ được hơn 70% cường độ ban đầu sau 03 tháng phơi ngoài trời		
26	Sức kháng hoá học	Không bị ảnh hưởng bởi pH = 2 – 13		

- Vải địa kỹ thuật Polyfelt TS được đóng trong bao bì chắc chắn, ghi rõ nhà sản xuất, loại Polyfelt TS, Lot No, Roll No. Trên mặt vải có in trực tiếp tên vải (vd Polyfelt TS65) hoặc mã Lot khoảng cách đều 5m trên chiều dài cuộn

### 2.3.5 **Gạch thẻ:**

- Thỏa mãn yêu cầu TCVN 6477:2016
- Kích thước gạch thẻ sử dụng cho công trình: (180x80x40) mm
- Gạch sử dụng cho công trình có mác  $\geq$ M75.

#### 1. Phân loại, hình dạng và ký hiệu:

##### - Phân loại:

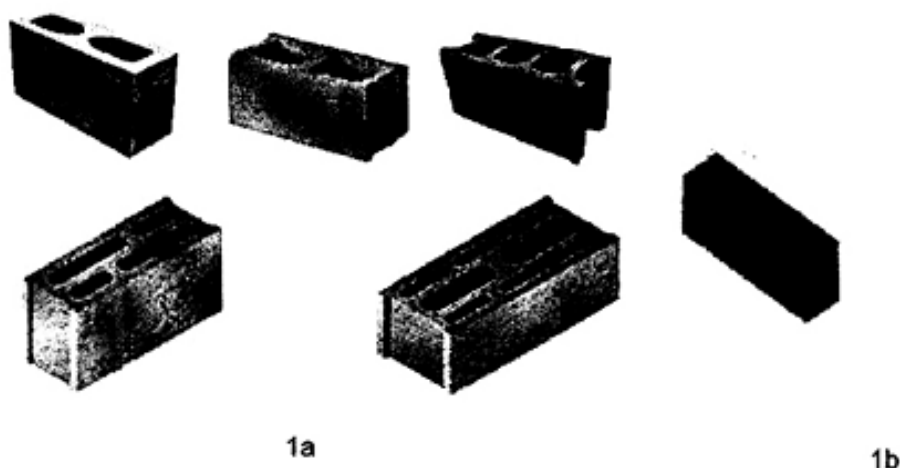
+ Theo đặc điểm cấu tạo, gạch bê tông được phân thành gạch đặc (GD) và gạch rỗng (GR) như ví dụ ở Hình 1.

+ Theo mục đích sử dụng, gạch bê tông được phân thành gạch thường (xây có trát), gồm gạch đặc thường (GDt), gạch rỗng thường (GRt) và gạch trang trí (xây không trát), gồm gạch đặc trang trí (GDtt), gạch rỗng trang trí (GRtt).

+ Theo mác gạch, gạch bê tông được phân thành các loại M3,5; M5,0; M7,5; M10,0; M12,5; M15,0; và M20,0.

##### - Hình dạng:

+ Ví dụ về hình dạng của gạch bê tông được thể hiện ở Hình 1.

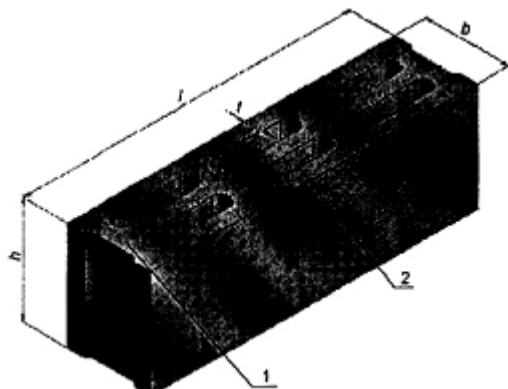


**CHÚ DẪN: 1a-gạch rỗng; 1b-gạch đặc.**

**Hình 1 - Ví dụ về hình dạng cơ bản của gạch bê tông**

##### - Ký hiệu:

- + Ký hiệu kích thước cơ bản
- + Ký hiệu kích thước cơ bản của viên gạch bê tông được thể hiện ở Hình 2.



**CHÚ DẪN:**  
1 - thành ngang;  
2 - thành dọc;

*l* - chiều dài;  
*b* - chiều rộng;  
*h* - chiều cao;  
*t* - chiều dày thành.

**Hình 2 - Ký hiệu kích thước cơ bản của viên gạch bê tông**

+ Ký hiệu sản phẩm

+ Ký hiệu viên gạch bê tông được ghi theo thứ tự sau: loại – mác - chiều dài x chiều rộng x chiều cao - số hiệu tiêu chuẩn.

Ví dụ:

Gạch bê tông đặc thường, mác 7,5 MPa, chiều dài 180 mm, chiều rộng 80 mm, chiều cao 40 mm, phù hợp với TCVN 6477:2016 được ký hiệu: GĐt-M7,5-180x80x40-TCVN 6477:2016.

Gạch bê tông rỗng trang trí, mác 10,0 MPa, chiều dài 210 mm, chiều rộng 100 mm, chiều cao 60 mm, phù hợp với TCVN 6477:2016 được ký hiệu: GRtt-M10,0-210x100x60-TCVN 6477:2016.

**2. Yêu cầu kỹ thuật:**

- **Kích thước và mức sai lệch:**

+ Yêu cầu kích thước của các loại gạch và mức sai lệch cho phép được quy định trong Bảng sau:

**Kích thước và mức sai lệch kích thước của viên gạch bê tông**

*Kích thước tính bằng milimet*

Chiều dài, <i>l</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều rộng, <i>b</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều cao, <i>h</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều dày thành ở vị trí nhỏ nhất, <i>t</i> , không nhỏ hơn	
						Gạch block sản xuất theo công nghệ rung ép	Gạch ống sản xuất theo công nghệ ép tĩnh
390	± 2	80 ÷ 200	± 2	40 ÷ 190	± 3	20	10
220		105		60			
210		100					
200		95					
180		80					

**CHÚ THÍCH:** Có thể sản xuất các loại gạch bê tông có kích thước khác theo yêu cầu của khách hàng.

- **Yêu cầu ngoại quan:**

+ Màu sắc của viên gạch trang trí trong cùng một lô phải đồng đều.

+ Khuyết tật ngoại quan được quy định tại Bảng sau.

**Khuyết tật ngoại quan cho phép**

Loại khuyết tật	Mức cho phép theo loại gạch
-----------------	-----------------------------

	Gạch thường	Gạch trang trí
1. Độ cong vênh trên bề mặt, mm, không lớn hơn.	3	1*
2. Số vết nứt vỡ ở các góc cạnh sâu (5 ÷ 10) mm, dài (10 ÷ 15) mm, không lớn hơn.	2	0
3. Vết nứt vỡ sâu hơn 10 mm, dài hơn 15 mm.	Không cho phép	
4. Số vết nứt có chiều dài đến 20 mm, không lớn hơn.	1	0
5. Vết nứt dài hơn 20 mm.	Không cho phép	
* không áp dụng đối với gạch trang trí có bề mặt sần sùi hoặc lượn sóng.		

+ Độ rỗng của viên gạch không lớn hơn 65%.

**- Yêu cầu về tính chất cơ lý:**

+ Cường độ chịu nén, khối lượng, độ hút nước và độ thấm nước của viên gạch bê tông như quy định trong Bảng sau:

**Yêu cầu cường độ chịu nén, độ hút nước và độ thấm nước**

Mác gạch	Cường độ chịu nén, MPa		Khối lượng viên gạch, kg, không lớn hơn	Độ hút nước, % khối lượng, không lớn hơn	Độ thấm nước, L/m <sup>2</sup> .h, không lớn hơn	
	Trung bình cho ba mẫu thử, không nhỏ hơn	Nhỏ nhất cho một mẫu thử			Gạch xây không trát	Gạch xây có trát
M3,5	3,5	3,1	20	14	0,35	16
M5,0	5	4,5				
M7,5	7,5	6,7				
M10,0	10	9		12		
M12,5	12,5	11,2				
M15,0	15	13,5				

**2.3.6 Gạch lát:**

Gạch lát trong công trình sử dụng các loại sau:

- Gạch Terazol hình vuông có kích thước 400x400x30mm, màu sắc, chủng loại sử dụng đúng theo hiện trạng tại công trường, các chỉ tiêu cơ lý phải đảm bảo đúng trong quy định trong TCVN 7744:2013.

- Màu sắc của sản phẩm trong cùng một lô phải đồng đều.

- Khuyết tật ngoại quan cho phép của sản phẩm được quy định ở Bảng 1.

**Bảng 1 - Khuyết tật ngoại quan**

Loại khuyết tật	Mức
1. Vết lõm lõm lớp mặt, kích thước không lớn hơn 1 mm, số vết, không lớn hơn *	1
2. Vết nứt, vết rạn lớp mặt có chiều dài không quá 20 mm, số vết, không lớn hơn	1
3. Vết nứt, vỡ cạnh lớp mặt sâu không quá 1 mm, dài không quá 10 mm, số vết, không lớn hơn	1
<b>CHÚ THÍCH:</b>	
*) Không áp dụng cho các loại sản phẩm có bề mặt không phẳng	

- Sai lệch cho phép về kích thước và hình dạng của sản phẩm phải phù hợp với quy định ở Bảng 2.

**Bảng 2 - Sai lệch cho phép về kích thước và hình dạng của sản phẩm**

Tên chỉ tiêu	Mức
1. Sai lệch chiều dài cạnh, %, không lớn hơn	0,3
2. Sai lệch chiều dày viên gạch, mm	
- đối với chiều dày < 40 mm, không lớn hơn	± 2
- đối với chiều dày ≥ 40 mm, không lớn hơn	± 3
3. Sai lệch độ thẳng cạnh, %, không lớn hơn	0,3
4. Sai lệch độ phẳng mặt, %, không lớn hơn	0,3
5. Chiều dày lớp mặt, mm, không nhỏ hơn	
- đối với sản phẩm không lát trực tiếp lên lớp nền	4
- đối với sản phẩm lát trực tiếp lên lớp nền	8

- Yêu cầu chỉ tiêu cơ lý của gạch terazo nội thất phải phù hợp với quy định ở Bảng 3.

**Bảng 3 - Chỉ tiêu độ chịu mài mòn và độ bền uốn của gạch terazo ngoại thất**

Tên chỉ tiêu	Mức chỉ tiêu		
	Loại 1	Loại 2	Loại 3
1. Độ chịu mài mòn			
- mài mòn sâu, mm, không lớn hơn <sup>a)</sup>	20	23	26
- mài mòn mất khối lượng bề mặt, g/cm <sup>2</sup> , không lớn hơn	0,4	0,45	0,5
2. Độ bền uốn, MPa			
- trung bình, không nhỏ hơn	5,0	4,0	3,5
- của từng mẫu, không nhỏ hơn	4,0	3,2	2,8

CHÚ THÍCH:

Độ chịu mài mòn lựa chọn một trong số những phương pháp trên;

<sup>a)</sup> Áp dụng cho bề mặt phẳng, Phương pháp thử theo Phụ lục A;

**Bảng 4 - Chỉ tiêu bền thời tiết của gạch terazo ngoại thất <sup>a)</sup>**

Tên chỉ tiêu	Mức chỉ tiêu	
	Loại 1	Loại 2
1. Mất khối lượng sau khi thử băng giá <sup>b)</sup>		
- Giá trị trung bình, kg/m <sup>2</sup> , không lớn hơn	1	Không cần xác định
- Giá trị của mẫu đơn, kg/m <sup>2</sup> , không lớn hơn	1,5	
2. Độ hút nước bề mặt theo khối lượng, %, không lớn hơn	Không cần xác định	6

CHÚ THÍCH:

<sup>a)</sup> Chỉ thử khi có yêu cầu

<sup>b)</sup> Phương pháp thử theo Phụ lục B.

- Hệ số ma sát không quy định mức, chỉ thử khi có yêu cầu. Phương pháp thử theo Phụ lục A TCVN 6415-17:2005.

### 2.3.7 Thép:

- Thép sử dụng phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 1651 :2018.

- Đối với thép thanh tròn tron Φ6, Φ8 dùng làm cốt bê tông, cốt thép phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 1651 :2018-1. Thép sử dụng trong công trình có mác CB240-T.

- Thép sử dụng phù hợp với các yêu cầu về giới hạn bền kéo quy định trong bảng sau:

Loại thép	Giá trị quy định của	Giá trị quy định của	Giá trị đặc trưng quy định của độ giãn dài

	giới hạn chảy trên $R_{eH}$ , MPa	giới hạn bền kéo $R_m$ , MPa	Giá trị quy định của độ giãn dài, %	
	Nhỏ nhất	Nhỏ nhất	A5 Nhỏ nhất	$A_{gt}$ Nhỏ nhất
CB240-T	240	380	20	2

- Đối với thép thanh vằn  $\Phi 10$ ,  $\Phi 12$ ,  $\Phi 14$ ,  $\Phi 16$  dùng làm cốt bê tông, cốt thép phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 1651 :2018-2. Thép sử dụng trong công trình có mức thép CB400-V.

Mức thép	Giá trị đặc trưng của giới hạn chảy trên, $R_{eh}$ Nhỏ nhất MPa	Giá trị đặc trưng của giới hạn bền kéo, $R_m$ Nhỏ nhất MPa	Giá trị đặc trưng quy định của độ giãn dài %	
			A Nhỏ nhất	$A_{gt}$ Nhỏ nhất
CB400-V	400	570	14	8

- Thép hình, thép tấm sử dụng cần phải đảm bảo cả về tính năng cơ học và thành phần hoá học theo các tiêu chuẩn có liên quan. Chỉ tiêu về cường độ của thép như sau:

Mức thép	T ≤ 20mm				20mm < T ≤ 20mm				E
	FY	F	FV	FC	FY	F	FV	FC	
	Kg/cm <sup>2</sup>				Kg/cm <sup>2</sup>				
CCT34	2200	2100	1326	3619	2300	2200	1326	3619	2,1x10 <sup>6</sup>

### 2.3.8 Bê tông nhựa nóng:

- Bê tông nhựa nóng hạt mịn dung loại BTNC 9.5, bê tông nhựa nóng hạt trung dùng loại BTNC 19, các chỉ tiêu cơ lý phải đáp ứng đầy đủ theo quy định trong tiêu chuẩn TCVN 13567-1: 2022.

Chỉ tiêu	Mức, ứng với từng loại BTNC		Phương pháp thử
	BTNC9,5	BTNC19	
1. Số chày đâm, chày	75 x2		CVN 8860-1 Mẫu trụ tròn, kích thước (DxH) mm = (101,6x63,5) mm
2. Độ ổn định Marshall (60 oC, 40 min), kN	≥ 8,0		TCVN 8860-1 hoặc ASTM D6927
3. Độ dẻo Marshall, mm	1,5 ÷ 4		
4. Độ ổn định Marshall còn lại, %	≥ 80		TCVN 8860-12
5. Độ rỗng dư (Va), %	Lớp mặt trên	4 ÷ 6	TCVN 8860-9
	Các lớp dưới	3 ÷ 6	
6. Độ rỗng lấp đầy nhựa (VFA), %	65 ÷ 75		TCVN 8860-11

7. Độ rỗng cốt liệu (VMA) ứng với Va thiết kế, %	Va = 3 %	≥ 14	≥ 12	TCVN 8860-10
	Va = 4 %	≥ 15	≥ 13	
	Va = 5 %	≥ 16	≥ 14	
	Va = 6 %	≥ 17	≥ 15	
8. Tỷ lệ P0,075 /Pae (1)		0,8 ÷ 1,6		Tính toán
9. Chỉ tiêu đánh giá khả năng kháng lún vết bánh xe, có thể sử dụng một trong hai chỉ tiêu sau : (2)				AASHTO T 324 T 0719
9a. Độ sâu vết hằn bánh xe, sau 20 000 lượt tác dụng tải, mm (3)		≤ 12,5		
9b. Độ ổn định động, lần/mm (4)		≥ 1000		
<p>(1) Không bắt buộc đối với : Đường ô tô từ cấp IV (theo TCVN 4054) trở xuống, đường giao thông nông thôn, đường đô thị cấp nội bộ. Pae xác định theo TCVN 8820.</p> <p>(2) Được thực hiện trong quá trình thiết kế hỗn hợp BTNC (giai đoạn thiết kế hoàn thiện, ứng với hàm lượng nhựa thiết kế). Không bắt buộc đối với: Đường ô tô từ cấp IV (theo TCVN 4054) trở xuống, đường giao thông nông thôn, đường đô thị cấp nội bộ; lớp móng trên của tầng móng đối với tất cả các loại đường, cấp đường.</p> <p>(3) Mẫu thử nghiệm dạng tấm được chế tạo bằng phương pháp sử dụng đầm lăn, có độ rỗng dư bằng <math>(7 \pm 1) \%</math>; thử nghiệm trong môi trường nước ở 50 oC, áp lực bánh xe thử nghiệm 0,70 MPa.</p> <p>(4) Mẫu thử nghiệm dạng tấm được chế tạo bằng phương pháp sử dụng đầm lăn, có độ rỗng dư bằng độ rỗng dư của hỗn hợp thiết kế; thử nghiệm trong môi trường không khí ở 60 oC.</p>				

- Yêu cầu về nhiệt độ các công đoạn sản xuất, thi công lớp BTNC:

Các công đoạn sản xuất, thi công lớp BTNC	Nhiệt độ, oC, tương ứng với cấp (mác) nhựa đường sử dụng	
	40/50	60/70
1. Nhiệt độ đun nóng nhựa đường ở trạm trộn và khi chế tạo mẫu thử trong phòng thử nghiệm (1)	160 ÷ 170	155 ÷ 165
2. Nhiệt độ nung nóng cốt liệu ở trạm trộn và khi chế tạo mẫu thử trong phòng thử nghiệm (1)	Cao hơn nhiệt độ đun nóng nhựa đường $(10 \div 20) ^\circ\text{C}$ , thông thường khoảng $15 ^\circ\text{C}$	
3. Nhiệt độ hỗn hợp khi xả từ thùng trộn vào thùng ô tô tải vận chuyển (1)	150 ÷ 170	145 ÷ 165
4. Nhiệt độ phải loại bỏ hỗn hợp	≥ 200	≥ 195

5. Nhiệt độ hỗn hợp trên xe tải vận chuyển đến hiện trường	$\geq 150$	$\geq 145$
6. Nhiệt độ hỗn hợp khi rải tương ứng khi nhiệt độ bề mặt lớp dưới là (2): (15 ÷ 20) °C (20 ÷ 25) °C (25 ÷ 30) °C > 30 °C	$\geq 140$ (130) $\geq 138$ (128) $\geq 132$ (126) $\geq 130$ (125)	$\geq 135$ (128) $\geq 132$ (126) $\geq 130$ (124) $\geq 125$ (120)
7. Nhiệt độ hỗn hợp lúc bắt đầu lu	Không nhỏ hơn nhiệt độ rải quá 5 °C	
8. Nhiệt độ bề mặt lớp hỗn hợp khi kết thúc lu lên: - Nếu dùng lu bánh thép - Nếu dùng lu bánh lốp - Nếu dùng lu rung	$\geq 80$ $\geq 85$ $\geq 75$	$\geq 70$ $\geq 80$ $\geq 70$
9. Nhiệt độ bề mặt lớp hỗn hợp khi xe lưu thông	$\leq 50$	$\leq 50$
10. Nhiệt độ trộn hỗn hợp khi chế tạo mẫu thử trong phòng thử nghiệm	150 ÷ 170	145 ÷ 165
11. Nhiệt độ đầm nén mẫu thử trong phòng thử nghiệm	140 ÷ 160	135 ÷ 155
(1) Nên chọn trị số cao khi thi công về mùa lạnh (nhiệt độ không khí $\geq 15$ °C). (2) Nhiệt độ rải là thích hợp với trường hợp bề dày lớp BTNC không quá 5 cm, trị số nhiệt độ rải nằm trong ngoặc đơn là thích hợp với trường hợp bề dày lớp BTNC lớn hơn 8 cm. Nếu bề dày lớp BTNC trong khoảng từ 5 cm đến 8 cm thì chọn nhiệt độ trung bình giữa trị số không có ngoặc đơn và có ngoặc đơn.		

### 2.3.9 Cấp phối đá dăm:

- CPĐD loại I, CPĐD loại II dùng trong công trình các chỉ tiêu cơ lý phải đáp ứng đầy đủ theo quy định trong tiêu chuẩn TCVN 8859: 2023.

- CPĐD loại I được sử dụng làm lớp móng trên (hoặc móng dưới trên cơ sở xem xét yếu tố kinh tế, kỹ thuật) của các kết cấu áo đường mềm và cứng theo các chỉ dẫn ở các tiêu chuẩn thiết kế kết cấu áo đường TCVN 8859 : 2023-7 đường mềm và kết cấu áo đường cứng hiện hành.

- CPĐD loại II được sử dụng làm lớp móng dưới của kết cấu áo đường có tầng mặt loại A1 và làm lớp móng trên cho kết cấu áo đường có tầng mặt loại A2 hoặc cấp thấp hơn của kết cấu áo đường mềm.

- Yêu cầu thành phần hạt của vật liệu CPĐD được quy định tại Bảng 1.

**Bảng 1 - Thành phần hạt của CPĐD**

Kích cỡ mắt sàng vuông, mm	Tỷ lệ lọt sàng, % theo khối lượng		
	CPĐD-37,5	CPĐD-25	CPĐD-19
50	100	-	-
37,5	95 ÷ 100	100	-

Kích cỡ mắt sàng vuông, mm	Tỷ lệ lọt sàng, % theo khối lượng		
	CPĐD-37,5	CPĐD-25	CPĐD-19
25	-	79 ÷ 90	100
19	58 ÷ 78	67 ÷ 83	90 ÷ 100
9,5	39 ÷ 59	49 ÷ 64	58 ÷ 73
4,75	24 ÷ 39	34 ÷ 54	39 ÷ 59
2,36	15 ÷ 30	25 ÷ 40	30 ÷ 45
0,425	7 ÷ 19	12 ÷ 24	13 ÷ 27
0,075	2 ÷ 12	2 ÷ 12	2 ÷ 12

- Các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐD được quy định tại Bảng 2.

**Bảng 2 - Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐD**

Chỉ tiêu	Loại cấp phối đá dăm		Phương pháp thử
	CPĐD-I	CPĐD-II	
1. Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %, không lớn hơn	35	40	AASHTO T 96
2. Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98 (1), ngâm nước 96 h, %, không nhỏ hơn	100	-	TCVN 12792
3. Giới hạn chảy (WL) (2), %, không lớn hơn	25	35	TCVN 4197
4. Chỉ số dẻo (IP) (2), %, không lớn hơn	6	6	TCVN 4197
5. Tích số dẻo PP (3) , không lớn hơn (PP = Chỉ số dẻo IP x % lượng lọt qua sàng 0,075 mm)	45	60	-
6. Hàm lượng hạt thoi dẹt (4), %, không lớn hơn	18	20	TCVN 7572-13

- (1) Độ chặt đầm nén K98 với  $\gamma_{\text{CMAX}}$  được đầm chặt theo TCVN 12790 phương pháp II-D.  
 (2) Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425 mm, thí nghiệm xác định giới hạn chảy theo phương pháp Casagrande.  
 (3) Tích số dẻo PP có nguồn gốc tiếng Anh là “Plasticity Product”.  
 (4) Hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài; thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4,75 mm và chiếm trên 5 % khối lượng mẫu. Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt được lấy thí nghiệm.

### 2.3.10 Bảng cảnh báo cấp ngầm:

#### I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho băng cảnh báo để cảnh báo cho các tổ chức và cá nhân biết có cáp ngầm điện lực đi bên dưới. Để định vị đường cáp nhằm thuận tiện trong công tác quản lý, vận hành, sửa chữa và khắc phục sự cố.

## II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Theo công văn số 1009/EVN-ĐLHCM-IV ngày 18/08/2004 của Công ty Điện lực TP.HCM (nay là Tổng công ty Điện lực TpHCM) quy định về việc “Lắp đặt cảnh báo cáp ngầm điện lực”.
- Các tiêu chuẩn Việt Nam hoặc quốc tế tương đương.

## III. MÔ TẢ:

- Vật liệu: Nhựa polyetylen có chứa chất phụ gia chống mối mọt, chịu được dầu, ẩm ướt và tia cực tím.
- Kích thước:
  - + Bề rộng: 150 mm
  - + Bề dày: 0,5 mm
  - + Chiều dài mỗi cuộn:  $\geq 250m$
- Màu sắc của băng: Màu vàng hoặc cam.
- Trên bề mặt của băng có ghi nội dung cảnh báo như sau:
  - + “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HCM”: độ cao chữ là 15mm
  - + “CÓ CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”: độ cao chữ là 25mm.
- Màu sắc của các chữ: Màu đen.
- Bên phải của hàng chữ cảnh báo trên phải có biểu tượng nguy hiểm chết người.
- Màu sắc của biểu tượng nguy hiểm chết người:
  - + Màu sắc củ sọ nhân: Màu đen.
  - + Màu sắc của dấu hiệu có điện áp: Màu đỏ.
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in, bảo đảm bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

## IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Nhà thầu tự phát biểu.
- (\*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

## V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phát biểu	(*)
	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành	(*)
	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	- Theo công văn số 1009/EVN-ĐLHCM-IV ngày 18/08/2004 của Công ty Điện lực TpHCM quy	(*)

TT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
		định về việc “Lắp đặt cảnh báo cáp ngầm điện lực” - Tiêu chuẩn Việt Nam hoặc quốc tế tương đương	
	Cấu tạo		
	Vật liệu	Nhựa polyetylen có chứa chất phụ gia chống mối mọt, chịu được dầu, ẩm ướt và tia cực tím	(*)
	Kích thước + Bề rộng + Bề dày + Chiều dài mỗi cuộn	150mm 0,5mm ≥ 250m	(*)
	Màu sắc của băng	Màu vàng hoặc cam	(*)
	Trên bề mặt của băng có ghi nội dung cảnh báo như sau: “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HCM CÓ CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”	Độ cao chữ là 15mm Độ cao chữ là 25mm	(*)
	Màu sắc của các chữ	Màu đen	(*)
	Bên phải của hàng chữ cảnh báo trên phải có biểu tượng nguy hiểm chết người	Đáp ứng	(*)
	Màu sắc của biểu tượng nguy hiểm chết người + Màu sắc củ sọ nhân + Màu sắc của dấu hiệu có điện áp	Màu đen Màu đỏ	(*)
	Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in, bảo đảm bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	Đáp ứng	(*)
	Bố trí nội dung cảnh báo cũng như biểu tượng nguy hiểm thực hiện theo bản vẽ đính kèm	Đáp ứng	(*)

- (\*) : là các yêu cầu cơ bản

### 2.3.11 Đá 1x2:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7572:2006 TCVN 7570:2006
2	Độ ẩm	%	≤ 0,2
3	Khối lượng thể tích xốp + Không lèn chặt + Lèn chặt	Kg/m <sup>3</sup>	1450 1580
4	Khối lượng thể tích: + Ở trạng thái khô + Ở trạng thái bão hòa nước – khô bề mặt	g/cm <sup>3</sup>	2,82 2,84

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
5	Độ hút nước	%	≥ 0,7
6	Khối lượng riêng	g/cm <sup>3</sup>	2,88
7	Độ mài mòn trong tang quay	%	12,7
8	Độ nén đập trong xi lanh ở trạng thái bão hòa nước	%	7,9
9	Hàm lượng bụi, bùn, sét bản	%	0,6
10	Hàm lượng hạt thoi dẹt	%	11,1
11	Hàm lượng hạt mềm yếu và phong hóa	%	0
12	Hàm lượng anhydric sunfuric	%	0,034

### 2.3.12 Đá 4x6.

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7572:2006 TCVN 7570:2006
2	Độ ẩm	%	≤ 0,1
3	Khối lượng thể tích xốp + Không lèn chặt + Lèn chặt	Kg/m <sup>3</sup>	1360 1610
4	Khối lượng thể tích: + Ở trạng thái khô + Ở trạng thái bão hòa nước – khô bề mặt	g/cm <sup>3</sup>	2,83 2,84
5	Độ hút nước	%	≥ 0,3
6	Khối lượng riêng	g/cm <sup>3</sup>	2,85
7	Độ mài mòn trong tang quay	%	
8	Độ nén đập trong xi lanh ở trạng thái bão hòa nước	%	6,6
9	Hàm lượng bụi, bùn, sét bản	%	0,2
10	Hàm lượng hạt thoi dẹt	%	2
11	Hàm lượng hạt mềm yếu và phong hóa	%	0
12	Hàm lượng anhydric sunfuric	%	0,025

- Đá 0x4
- Đá 0x4 sử dụng tái lập mặt đường cỡ hạt danh định lớn nhất từ 25mm – 37,5mm đáp ứng quy định 22TCN334-06 của Bộ GTVT

Thành phần hạt của cấp phối đá dăm (0x4)		
Kích cỡ mắt sàng vuông (mm)	Tỷ lệ lọt sàng % theo khối lượng của cấp phối	
	D <sub>max</sub> =37,5mm	D <sub>max</sub> =25mm
50	100	-
37,5	95 - 100	100
25	-	79 – 90
19	58 - 78	67 – 83
9,5	39 - 59	49 – 64
4,75	24 - 39	34 – 54

Thành phần hạt của cấp phối đá dăm (0x4)			
Kích cỡ mắt sàng vuông (mm)	Tỷ lệ lọt sàng % theo khối lượng của cấp phối		
	Dmax=37,5mm	Dmax=25mm	
2,36	15 - 30	25 – 40	
0,425	19-Jul	12 – 24	
0,075	12-Feb	2 – 12	
Các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu của vật liệu CPĐĐ:			
STT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đạt	Phương pháp thí nghiệm
1	Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	≤40	22 TCN 318-04
2	Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96 giờ,%	Không quy định	22 TCN 332-05
3	Giới hạn chảy (WL), %	≤35	AASHTO T89-02(*)
4	Chỉ số dẻo (IP), %	≤6	AASHTO T90-02(*)
5	Chỉ số PP = Chỉ số dẻo IP x % lượng lọt qua sàng 0,075 mm	≤60	
6	Hàm lượng hạt thoi dẹt, %	≤15	TCVN 1772-87(**)
7	Độ chặt đầm nén (Kyc), %	≥ 98	22TCN 333-05 (phương pháp II-D)
Ghi chú:			
(*)	Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425mm.		
(**)	Hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài; Thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4.75mm và chiếm trên 5% khối lượng mẫu; Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt.		

### 2.3.13 Xi măng pc40

- Sản phẩm Xi măng Poocăng thông dụng PC40 đạt tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2682 : 2009

Yêu cầu kỹ thuật

Các chỉ tiêu chất lượng của xi măng poóc lăng được quy định trong Bảng 1.

**Bảng 1 - Các chỉ tiêu chất lượng của xi măng poóc lăng**

Tên chỉ tiêu	Mức
	PC40
1. Cường độ nén, MPa, không nhỏ hơn:	

- 3 ngày ± 45 min	21
- 28 ngày ± 8 h	40
2. Thời gian đông kết, min	
- Bắt đầu, không nhỏ hơn	45
- Kết thúc, không lớn hơn	375
3. Độ nghiền mịn, xác định theo:	
- Phần còn lại trên sàng kích thước lỗ 0,09 mm, %, không lớn hơn	10
- Bề mặt riêng, phương pháp Blaine, cm <sup>2</sup> /g, không nhỏ hơn	2 800
4. Độ ổn định thể tích, xác định theo phương pháp Le Chatelier, mm, không lớn hơn	10
5. Hàm lượng anhydric sunphuric (SO <sub>3</sub> ), %, không lớn hơn	3,5
6. Hàm lượng magie oxit (MgO), %, không lớn hơn	5,0
7. Hàm lượng mất khi nung (MKN), %, không lớn hơn	3,0
8. Hàm lượng cặn không tan (CKT), %, không lớn hơn	1,5
9. Hàm lượng kiềm quy đổi <sup>1)</sup> (Na <sub>2</sub> O <sub>qd</sub> ) <sup>2)</sup> , %, không lớn hơn	0,6

### 2.3.14 Cát xây dựng:

- Cát bê tông, cát xây tô sử dụng trong công trình phải đáp ứng theo tiêu chuẩn TCVN 7576:2006.

- Thành phần hạt của cát, biểu thị qua lượng sót tích lũy trên sàng, nằm trong phạm vi quy định trong Bảng 1.

**Bảng 1 - Thành phần hạt của cát**

Kích thước lỗ sàng	Lượng sót tích lũy trên sàng, % khối lượng	
	Cát thô	Cát mịn
2,5 mm	Từ 0 đến 20	0
1,25 mm	Từ 15 đến 45	Từ 0 đến 15
630 μm	Từ 35 đến 70	Từ 0 đến 35
315 μm	Từ 65 đến 90	Từ 5 đến 65
140 μm	Từ 90 đến 100	Từ 65 đến 90
Lượng qua sàng 140 μm, không lớn hơn	10	35

✓ Cát mịn được sử dụng chế tạo bê tông và vữa như sau:

a) Đối với bê tông:

- Cát có môđun độ lớn từ 0,7 đến 1 (thành phần hạt như Bảng 1) có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp thấp hơn B15;

- Cát có môđun độ lớn từ 1 đến 2 (thành phần hạt như Bảng 1) có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp từ B15 đến B25;

b) Đối với vữa:

- Cát có môđun độ lớn từ 0,7 đến 1,5 có thể được sử dụng chế tạo vữa mác nhỏ hơn và bằng M5;

- Cát có môđun độ lớn từ 1,5 đến 2 được sử dụng chế tạo vữa mác M7,5.

Chú thích TCXD 127 : 1985 hướng dẫn cụ thể việc sử dụng từng loại cát mịn trên cơ sở tính toán hiệu quả kinh tế - kỹ thuật.

- Cát dùng chế tạo vữa không được lẫn quá 5 % khối lượng các hạt có kích thước lớn hơn 5 mm.

- Hàm lượng các tạp chất (sét cục và các tạp chất dạng cục; bùn, bụi và sét) trong cát được quy định trong Bảng 2.

**Bảng 2 - Hàm lượng các tạp chất trong cát**

Tạp chất	Hàm lượng tạp chất, % khối lượng, không lớn hơn		
	Bê tông cấp cao hơn B30	Bê tông cấp thấp hơn và bằng B30	vữa
- Sét cục và các tạp chất dạng cục	Không được có	0,25	0,50
- Hàm lượng bùn, bụi, sét	1,50	3,00	10,00

**2.3.15 Cát tái lập mương cáp:**

**1. Tiêu chuẩn viện dẫn:**

Tiêu chuẩn	Nội dung viện dẫn
Tiêu chuẩn 22 TCN 332-06	- Cách xác định chỉ số CBR nhỏ nhất. - Cách xác định chỉ số đầm nén. - Sức chịu tải của vật liệu làm nền đường (bảng 2, 3).
Tiêu chuẩn TCVN 9436:2012	- Một số loại đất không được sử dụng làm nền đường (mục 5.1). - Công tác rải và đầm nén (mục 7.3).
Hướng dẫn 6460/HD-SGTVT	- Loại đường và cấp đường. - Tham khảo các lớp kết cấu tái lập.

**2. Yêu cầu kỹ thuật:**

Chỉ tiêu cơ lý cát san lấp thực chất là những tiêu chuẩn trong việc dùng cát san lấp để làm vật liệu nền đường. Mặc dù hiện nay vẫn chưa có quy định hay văn bản cụ thể nào nói đến vấn đề trên nhưng ta vẫn có thể áp dụng các tiêu chuẩn chung hay những tiêu chuẩn tương tự để tiến hành điều phối cũng như xác định định mức yêu cầu cơ bản cho công trình.

Việc sử dụng cát san lấp để làm vật liệu nền đường cho công trình cần yêu cầu về mặt kỹ thuật sao cho nguồn nguyên liệu đảm bảo bảng 1 hoặc bảng 2 như sau:

**Bảng 1: Quy định về sức chịu tải (CBR) nhỏ nhất**

Phạm Vi nền đường tính từ đáy áo đường trở xuống	Sức chịu tải (CBR%) tối thiểu
	Cấp I, cấp II (Đường chính khu vực)
Nền đắp:	
- 30 cm trên cùng	8
- Từ 30 cm đến 80 cm	5
- Từ 80 cm đến 150cm	4
- Từ 150cm trở xuống	3
Nền không đào, không đắp và nền đào	
- 30 cm trên cùng	8
- Từ 30 cm đến 100 cm với đường cao tốc, cấp I, cấp II, cấp III và đến 80 cm với đường các cấp khác	5

CHÚ THÍCH: Trị số CBR được xác định theo 22 TCN 332-06 tương ứng với độ chặt đầm nén yêu cầu tại bảng 2

**Bảng 2: Độ chặt đầm nén yêu cầu đối với nền đường (phương pháp đầm nén tiêu chuẩn theo 22 TCN 333-06)**

Loại và bộ phận nền đường		Phạm vi độ sâu tính từ đáy áo đường trở xuống (cm)	Độ chặt K của nền đường	
			Đường cấp I đến cấp IV	
Nền đắp	Khi áo đường dày trên 60cm	30	≥ 0,98	
	Khi áo đường dày dưới 60cm	50	≥ 0,98	
	Bên dưới chiều sâu nói trên	Cho đến hết thân nền đắp (trường hợp vật liệu mới đắp)		≥ 0,95
		Đất nền tự nhiên (*)	Cho đến 80 Cho đến 100	≥ 0,93
Nền đào và không đào không đắp (nền tự nhiên(**))		30	≥ 0,98	
		30 đến 80	≥ 0,93	
		30 đến 100		
(*) trường hợp này là trường hợp nền đắp thấp khu vực tác dụng có một phần nằm vào phạm vi đất nền thiên nhiên;				
(**) Nếu nền thiên nhiên không đạt độ chặt yêu cầu ở Bảng này thì phải đào phạm vi không đạt rồi đầm nén lại cho đạt yêu cầu.				

- Theo phạm vi công trình ta có thể đảm bảo tiêu chuẩn cát sao cho đúng kỹ thuật, các công trình sau khi khai thác cát cần đưa vào thí nghiệm để đảm bảo các chỉ số phù hợp với yêu cầu kỹ thuật trước khi tiến hành thi công.

### 2.1 Cách nhận dạng loại cát:

#### - Cách 1:

+ Cách đơn giản nhất để kiểm tra xem cát có đạt chuẩn hay không là bạn có thể lấy một nắm cát rồi nắm chặt lại trong lòng bàn tay rồi thả cát rơi ra. Nếu thấy lòng bàn tay dính bùn, đất sét hay các loại tạp chất khác thì cát chưa đạt chuẩn.

+ Cùng với phương pháp này là dùng tay bốc 1 nắm cát khô, sau đó thả xuống. Nếu quan sát thấy bụi bẩn, tạp chất bay nhiều thì chưa sạch và ngược lại. Thông thường cát chất lượng tốt thường có màu vàng, hạt tròn, đều.

#### - Cách 2:

Đổ cát vào nửa bình thủy tinh, sau đó thêm nước vào rồi khuấy lên, đợi một lúc cho cát lắng xuống đáy. Lúc này các chất bẩn, cũng như tạp chất sẽ xuất hiện rõ trên phần nước trong bình. Quan sát chúng ta sẽ biết mức độ sạch của cát. Nếu nước đục là cát bẩn, nước có màu vàng là cát nhiễm phen. Nước có vẩn là cát dính dầu mỡ.

#### - Một số lưu ý:

Không được sử dụng trực tiếp các loại đất dưới đây để đắp bất cứ bộ phận nào của nền đường:

- + Đất bùn, đất than bùn (nhóm A-8 theo AASHTO M145);
- + Đất mùn lẫn hữu cơ có thành phần hữu cơ quá 10,0%, đất có lẫn cỏ và rễ cây, lẫn rác thải sinh hoạt (AASHTO T267-86);
- + Đất lẫn các thành phần muối dễ hòa tan quá 5% (cách thí nghiệm xác định xem Phụ lục D của tiêu chuẩn TCVN 9436:2012);
- + Đất sét có độ trương nở cao vượt quá 3,0% (thí nghiệm xác định độ trương nở theo 22 TCN 332-06);

- + Đất sét nhóm A-7-6 (theo AASHTO M145) có chỉ số nhóm từ 20 trở lên;
- + Khi không có các loại đất khác, phải có biện pháp cải tạo các loại đất nói trên để dùng làm vật liệu đắp nền đường như: loại bỏ các thành phần bất lợi, xử lý đất xấu bằng cách trộn thêm vôi, trộn thêm cát hoặc áp dụng các biện pháp tăng thêm độ chặt đầm nén, hạn chế nước thấm nhập... Các biện pháp nói trên phải được đánh giá thông qua thử nghiệm ở trong phòng, ở hiện trường và phải được phê duyệt theo các quy định về quản lý dự án.
- + Không được dùng đất bụi nhóm A-4 và A-5 (theo phân loại ở AASHTO M145) để xây dựng các bộ phận nền đường dưới mức nước ngập hoặc mức nước ngầm và không nền dùng chúng trong phạm vi khu vực tác dụng của nền đường.

## **2.2 Công tác rải cát và đầm nén:**

- Các loại cát có đặc trưng khác nhau phải được đắp thành các đoạn nền đường riêng, không được đắp lẫn lộn. Phải đắp từng lớp từ chỗ địa hình thấp nhất lên cao dần, không được đắp lán từ chỗ cao xuống chỗ thấp. Mỗi lớp theo chiều ngang phải đắp bằng cùng loại vật liệu trên toàn bộ bề rộng tương ứng và tổng chiều dày sau khi lu lèn của lớp vật liệu cùng loại không nên nhỏ hơn 30cm, riêng với lớp nền đường trên cùng chiều dày sau khi lu lèn tối thiểu là 10cm.

- Kết quả kiểm tra phải đạt trị số độ chặt K tối thiểu theo quy định ở Bảng 2 tùy theo vị trí lớp đầm nén. Nếu chưa đạt thì phải tiếp tục đầm nén hoặc xới lên rồi đầm nén lại cho chặt.

- Dựa vào các nội dung đã nêu như trên việc sử dụng cát san lấp để làm vật liệu nền đường là phù hợp với Quyết định số 09/2014/QĐ-UBND ngày 20/02/2014, Quyết định số 30/2018/QĐ-UBND ngày 04/09/2018, Hướng dẫn số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018 và Tiêu chuẩn TCVN 9436:2012.