



**CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG IN.CI.VI**

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

**Tel: 0903 535 717**

**Email: incivi.dng@gmail.com**

# **BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT**

*(Xuất bản theo QĐPD số: 1863/QĐ-PCCCCh ngày 24/11/2025)*

## **PHỤ LỤC: CHỈ DẪN KỸ THUẬT**

**TÊN CÔNG TRÌNH : CẢI TẠO VÀ PHÁT TRIỂN LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC  
ĐÔNG NAM HUYỆN CỬ CHI NĂM 2026**

**MÃ CÔNG TRÌNH : F05F05F05.LT0C.25008**

**NGUỒN VỐN : KHCB + VAY TÍN DỤNG**

**ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: TP HỒ CHÍ MINH**

**CHỦ ĐẦU TƯ : CÔNG TY ĐIỆN LỰC CỬ CHI**

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

*Năm 2025*



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

CÔNG TY CỔ PHẦN  
TƯ VẤN XÂY DỰNG IN.CI.VI  
VPGD: Tầng 2 tòa nhà số 186  
đường 30 tháng 4, TP Đà Nẵng

Số: 571/HSTK-INC

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Đà Nẵng, ngày 18 tháng 11 năm 2025

# BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

(Xuất bản theo QĐPD số: 1863/QĐ-PCCCh ngày 24/11/2025)

## PHỤ LỤC: CHỈ DẪN KỸ THUẬT

TÊN CÔNG TRÌNH : CẢI TẠO VÀ PHÁT TRIỂN LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC  
ĐÔNG NAM HUYỆN CỬ CHI NĂM 2026

MÃ CÔNG TRÌNH : F05F05F05.LT0C.25008

NGUỒN VỐN : KHCB + VAY TÍN DỤNG

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: TP HỒ CHÍ MINH

CT THIẾT KẾ : Trần Anh Quân

KIỂM TRA : Trần Anh Quân

THIẾT KẾ : Hồ Nguyễn Hoàng Nam

TƯ VẤN THIẾT KẾ  
CÔNG TY CỔ PHẦN  
TƯ VẤN XÂY DỰNG IN.CI.VI  
PHÓ GIÁM ĐỐC

ĐOÀN NGỌC THUẦN

## **NỘI DUNG BIÊN CHẾ ĐỀ ÁN**

Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) công trình “*Cải tạo và phát triển lưới điện khu vực Đông Nam huyện Củ Chi năm 2026*” được biên chế thành 03 tập gồm:

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.

Tập II: Các bản vẽ.

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

Tập IV: Tăng cường giải pháp thiết kế nhằm giảm thiểu và khắc phục tình trạng gãy đổ cột trên diện rộng do ảnh hưởng của các hiện tượng thời tiết bất thường.

Phụ lục: Chỉ dẫn kỹ thuật.

## **MỤC LỤC**

<b>PHỤ LỤC CHỈ DẪN KỸ THUẬT .....</b>	<b>3</b>
<b>CHƯƠNG 1: CHỈ DẪN KỸ THUẬT .....</b>	<b>3</b>
1.1. Mô tả công việc: .....	3
1.2. Quy mô công trình:.....	3
1.3. Yêu cầu chung: .....	3
1.4. Danh mục các tiêu chuẩn, quy chuẩn được áp dụng: .....	3
1.5. Các từ ngữ trong chỉ dẫn kỹ thuật cần giải thích:.....	5
1.6. 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: .....	6
1.7. Yêu cầu về vật tư, vật liệu và thiết bị: .....	7
1.8. Yêu cầu về thi công nhằm đảm bảo chất lượng kỹ thuật: .....	7
1.9. Yêu cầu thí nghiệm để kiểm tra vật tư, thiết bị theo các thông số kỹ thuật: .....	7
1.10. Yêu cầu về công tác hoàn thiện và bảo dưỡng. ....	7
1.11. Trình tự kiểm tra, nghiệm thu trong đó có tiêu chí nghiệm thu, sai số cho phép: .	8
1.12. Yêu cầu về đo đạc và xác định khối lượng thanh toán:.....	9
<b>CHƯƠNG 2: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ .....</b>	<b>10</b>
2.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện:.....	10
2.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư – thiết bị:.....	10
2.2.1. MÁY BIẾN ÁP TỒN HAO THẤP 3 PHA 22 kV .....	12
2.2.2. MÁY BIẾN ÁP PHÂN PHỐI 1 PHA - 12,7 kV .....	16
2.2.3. Thông số kỹ thuật dây nhôm lõi thép bọc:.....	24
2.2.4. Thông số kỹ thuật dây nhôm lõi thép trần:.....	32
2.2.5. Dây đồng bọc 22(24)kV: .....	39
2.2.6. Thông số kỹ thuật dây cáp thép mạ kẽm TK50 mm <sup>2</sup> :.....	45
2.2.7. Thông số dao cắt tải 24kV-630A: .....	48
2.2.8. Thông số kỹ thuật dao cách ly trung thế ngoài trời 22(24kV)-630A: .....	55
2.2.9. Thông số kỹ thuật chống sét van 18kV: .....	60
2.2.10. Thông số kỹ thuật FCO 22kV – 100 cách điện polymer và dây chì: .....	65
2.2.11. Thông số kỹ thuật cách điện đứng bằng gốm 22 kV: .....	72
2.2.12. Cách điện Poymer 22 kV .....	80
2.2.13. Thông số kỹ thuật sứ ống chỉ:.....	83

2.2.14. Thông số kỹ thuật Uclevis: .....	86
2.2.15. Thông số kỹ thuật đà L75x75x8mm dài 2,4m:.....	88
2.2.16. Thông số kỹ thuật đà L75x75x8mm dài 2,0m:.....	91
2.2.17. Thông số kỹ thuật đà 0,8m: .....	93
2.2.18. Thông số kỹ thuật đà 2,0m (lệch 2 tầng):.....	95
2.2.19. Thông số kỹ thuật thanh chống dẹt I60x60 – Dài 0,92m: .....	98
2.2.20. Thông số kỹ thuật thanh chống L50x50x5 – Dài 2,1m:.....	101
2.2.21. Thông số kỹ thuật kẹp nối rẽ dạng H: .....	103
2.2.22. Thông số kỹ thuật giáp buộc đầu sứ:.....	108
2.2.23. Thông số kỹ thuật giáp núu: .....	112
2.2.24. Thông số kỹ thuật ống sắt tráng kẽm: .....	116
2.2.25. Thông số kỹ thuật cọc tiếp địa:.....	119
2.2.26. Thông số kỹ thuật của hộp phân phối hạ thế 6 cực:.....	122
2.2.27. Thông số kỹ thuật của cáp xoắn xoắn ABC(4x95)mm <sup>2</sup> : .....	132
2.2.28. Thông số kỹ thuật của kẹp ngừng cáp ABC: .....	138
2.2.29. Thông số kỹ thuật của kẹp treo cáp ABC: .....	140
2.2.30. Thông số kỹ thuật của nối bọc cách điện (IPC) dùng cho cáp hạ thế ABC: .....	143
2.2.31. Thông số kỹ thuật của ống nối chịu sức căng dùng cho cáp hạ thế ABC: ...	148
2.2.32. Thông số kỹ thuật của dây đồng bọc hạ thế: .....	150
2.2.33. Thông số kỹ thuật Boulon 12x40, 16x150, 16x300, 16x600. ....	154
2.2.34. Thông số kỹ thuật Boulon ven răng 2 đầu 16x300, 16x600:.....	157
2.2.35. Thông số kỹ thuật Boulon mắt:.....	161
2.2.36. Thông số kỹ thuật móc treo chữ U: .....	165
2.2.37. Thông số kỹ thuật Boulon chẻ: .....	167
2.2.38. Thông số kỹ thuật Băng cách điện trung thế:.....	170
2.2.39. Thông số kỹ thuật máy cắt hạ áp:.....	172
2.2.40. Trụ bê tông ly tâm: .....	177
2.2.41. Ống có nhiệt cách điện trung thế .....	187
2.2.42. Băng keo cách điện hạ thế: .....	190
2.2.43. Dây thép tiếp địa nhúng kẽm đk 10mm: .....	192

## **PHỤ LỤC CHỈ DẪN KỸ THUẬT**

### **CHƯƠNG 1: CHỈ DẪN KỸ THUẬT**

#### **1.1. Mô tả công việc:**

Dự án: “Cải tạo và phát triển lưới điện khu vực Đông Nam huyện Củ Chi năm 2026” nhằm:

- Nâng cao chất lượng và độ tin cậy cung cấp điện các khu vực phía Đông Nam huyện Củ Chi nói riêng và trên địa bàn Công ty Điện lực Củ Chi quản lý nói chung.
- Góp phần ổn định an ninh, chính trị và đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế xã hội trên địa bàn huyện Củ Chi
- Đảm bảo ổn định an ninh, chính trị, đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế khu dân cư, khu công nghiệp, đảm bảo vận hành hệ thống an toàn, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho nhiệm vụ chính trị và khách hàng trong khu vực theo lộ trình chung giai đoạn 2016 - 2025 và giai đoạn 2026 - 2035 của Tổng Công ty.
- Đáp ứng nhu cầu và chất lượng cung cấp điện sinh hoạt, sản xuất, kinh doanh cho các hộ dân và các doanh nghiệp lân cận trong khu vực ngày càng cao.

#### **1.2. Quy mô công trình:**

##### **A. Phần đường dây trung thế và chống sét:**

- Xây dựng mới, cải tạo lưới trung thế nổi 3VXAs95-b24KV+AC70 : 5.474mét.
- Xây dựng mới, cải tạo lưới trung thế nổi 3VXAs240-b24KV+AC120: 2.433 mét.
- Kéo mới dây chống sét TK50 mm<sup>2</sup>, đơn tuyến 5.459 mét.
- Lắp thiết bị đóng cắt LBS: 1 bộ.
- Lắp thiết bị đóng cắt DS: 1 bộ.
- Lắp thiết bị chống sét LA 18kV-10kA: 6 cái.

##### **B. Phần Trạm biến áp:**

- Trạm biến áp xây dựng mới, cải tạo: 5 trạm, tổng dung lượng 1.300kVA. Trong đó:
  - + Trạm biến áp 250kVA XDM: 04 trạm
  - + Trạm biến áp 3x50kVA XDM: 01 trạm
  - + Trạm biến áp cải tạo 1x50kVA sang 3x50kVA XDM: 01 trạm

##### **C. Phần đường dây hạ thế:**

- Kéo mới cáp ABC-4x95mm<sup>2</sup> đơn tuyến là 1.331 mét

#### **1.3. Yêu cầu chung:**

Vị trí tuyến kéo mới dây trung thế và chống sét phải đảm bảo khoảng cách an toàn dễ 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.

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

Các tiêu chuẩn, quy trình, quy phạm hiện hành về thiết kế thi công các công trình điện: Sử dụng tiêu chuẩn thiết kế hiện hành của Công ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh, theo các Quyết định sau:

+ Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 110/QĐ-EVN ngày 21/9/2021. Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 13:2021/EVN.

+ Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 112/QĐ-EVN ngày 21/9/2021. Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 15:2021/EVN.

+ Văn bản số 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017 V/v Cập nhập quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị.

+ Quyết định số 2572/QĐ-EVNHCMC ngày 30/5/2025 của Tổng công ty về việc ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35 kV trong Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh;

+ Quyết định số 2574/QĐ-EVNHCMC ngày 30/5/2025 của Tổng công ty về việc ban hành Quy định về công tác khảo sát phục vụ thiết kế các công trình điện áp dụng trong Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh;

+ Văn bản số 3370/EVNHCMC-KT ngày 04/09/2018 V/v phổ biến và áp dụng quy cách kỹ thuật máy biến áp phân phối, mắt cắt tự đóng lại, dao cắt tải, cột điện bê tông ly tâm, máy cắt hạ thế.

+ Thông số kỹ thuật vật tư – thiết bị phải đảm bảo bảo yêu cầu về kỹ thuật và thử nghiệm theo đúng yêu cầu của Công ty Điện Lực TP.HCM;

+ Văn bản số 5916/QĐ-EVN ngày 28/08/2021 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam V/v: phổ biến áp dụng Tiêu chuẩn cơ sở EVN;

+ Văn bản số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 của Tổng Công ty Điện Lực TP.HCM V/v phổ biến Tiêu chuẩn cơ sở (TCCS) và Quy cách kỹ thuật (QCKT) tương ứng với TCCS;

+ Quyết định số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tổng Công ty Điện lực TP HCM về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối;

+ Căn cứ Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 5/9/2023 v/v ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

+ Căn cứ Quyết định số 98/QĐ-HĐTV ngày 5/9/2023 v/v ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt có tải điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

+ Căn cứ Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 5/9/2023 v/v ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

+ “Tiêu chuẩn thiết kế đà đà 1,2m, 2m và đà 2,4m” theo quyết định số 3411/EVNHCMC-KT ngày 14/05/2012 do Tổng Công ty Điện lực TP Hồ Chí Minh ban hành.

### **Các tiêu chuẩn , quy phạm quản lý chất lượng, được áp dụng như sau:**

+ Về quản lý chất lượng công trình:

- TCVN 5951-1991: Hướng dẫn xây dựng sổ tay chất lượng.

- TCVN 4055-2012: Tổ chức thi công.

- TCVN 4252-2012: Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công.

- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;

- Quy phạm thi công và nghiệm thu (TCVN 4091-1985)
- + Về thi công phần móng:
  - TCVN 4453-1995: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối – Quy phạm thi công, nghiệm thu.
  - TCVN 5574-2018: Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép.
  - TCVN 6260-2009: Xi măng póoc lăng hỗn hợp – yêu cầu kỹ thuật.
  - TCVN 7570-2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật.
  - TCXDVN 4506-2012: Nước trộn bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật.
  - TCXDVN 8826-2011: Phụ gia hóa học cho bê tông.
  - TCVN 10303-2014: Bê tông kiểm tra và đánh giá cường độ chịu nén.
  - TCVN 4085-2011: kết cấu gạch đá – Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.
  - TCVN 4447-2012: công tác đất - thi công và nghiệm thu.
  - TCVN 9115:2012 kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép. Thi công và nghiệm thu.
  - TCVN 9361-2012: Công tác nền móng - thi công và nghiệm thu.
  - TCVN 1765-1975: Thép cacbon kết cấu thông thường – Mác thép yêu cầu kỹ thuật.
- + Về chế tạo và lắp cột điện:
  - TCXD 170-2007: Kết cấu thép – Gia công lắp ráp và nghiệm thu – yêu cầu kỹ thuật.
  - TCXDVN 338-2005: kết cấu thép.
- + Về lắp ráp dây dẫn, cách điện và phụ kiện.
  - Quy phạm trang bị điện 11-TCN-18-2006 về quy định chung;
  - Quy phạm trang bị điện 11-TCN-18-2006 về hệ thống đường dẫn điện;
  - Quy phạm trang bị điện 11-TCN-18-2006 về trang bị phân phối và trạm biến áp;
  - Quy phạm trang bị điện 11-TCN-18-2006 về Bảo vệ và tự động.
  - QCVN QTĐ-7: 2009/BCT thi công các công trình điện.
  - TCVN 8090-2009 (IEC 62219-2002): Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.
  - TCVN 8097-1-2010 (IEC60099-1;1999): Chồng sét van dùng cho hệ thống điện xoay chiều, dạng điện trở phi tuyến loại có rãnh.
  - IEC 60282-1 high-voltage fuses-part1: expulsion fuses.

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

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.



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.

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.

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

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.

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.

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.

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.

#### **1.6. 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.

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

(Xem phần Đặc tính vật tư – thiết bị Chương 2)

### **1.8. 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.

### **1.9. 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.

### **1.10. 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.

### **1.11. 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**

Bằng 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.

**1.12. 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**

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

- Căn cứ quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM ban hành theo các văn bản sau:

+ Văn bản số 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016 của Tổng công ty Điện lực Tp.HCM về việc cập nhật Quy cách kỹ thuật VTTB.

+ Quyết định số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tổng Công ty Điện lực TP HCM về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối;

+ Bộ Quy phạm trang bị điện ban hành theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006 của Bộ Công Nghiệp (nay là Bộ Công Thương):

Phần I: Quy định chung, số 11 TCN-18-2006.

Phần II: Hệ thống đường dẫn, số 11 TCN-19-2006.

Phần III: Thiết bị phân phối và trạm biến áp, số 11 TCN-20-2006

Phần IV: Bảo vệ và tự động, số 11 TCN-21-2006.

### **2.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư – thiết bị:**

#### **2 Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị**

<b>STT</b>	<b>Tên vật tư thiết bị</b>	<b>Ghi chú</b>
1	Thông số kỹ thuật máy biến áp phân phối	VB số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
2	Thông số kỹ thuật của dao cách ly 3 pha 630A-24KV loại ngoài trời	VB số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
3	Thông số kỹ thuật của chống sét van 10KA-18KV	VB số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
4	Thông số kỹ thuật của FCO 100A-24kV	VB số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
5	Thông số kỹ thuật bọc cách điện cực LA, FCO, LBFCO, Kẹp Quai, sứ máy biến thế	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
6	Đặc tính kỹ thuật cáp nhôm bọc lõi thép	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
7	Đặc tính kỹ thuật cáp nhôm lõi thép	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
8	Đặc tính kỹ thuật cáp đồng bọc 24kV	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
9	Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm <sup>2</sup>	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
10	Đặc tính kỹ thuật trụ BTLT	VB 3370/EVNHCMC-KT ngày 04/9/2018
11	Thông số đà 1,2m, 2m, 2,4m	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
12	Thanh chống 0,72m, 0,92m, 2,1m	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
13	Đặc tính kỹ thuật cách điện đường dây 22kV (Sứ đứng, sứ treo)	VB số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
14	Đặc tính kỹ thuật Kẹp quai ep 240; 4/0; 2/0	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
15	Giáp buộc đầu sứ	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
16	Giáp núu	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
17	Kẹp nhánh rẽ dạng H (kẹp WR)	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
18	Đầu cosse ép đồng 25, 50, 240, 300mm <sup>2</sup>	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
19	Đầu cosse ép đồng nhôm 240mm <sup>2</sup>	VB 4884/EVNHCMC-Q ngày 3/7/2006
19	Sứ ống chỉ	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
20	Băng keo cách điện trung thế	VB 2550/EVNHCMC-KT ngày 5/6/2020
21	Thông số cọc tiếp địa	VB 1337/EVNHCMC-KT ngày 6/3/2018
22	Đặc tính kỹ thuật bộ đà MBT trụ ghép	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
23	Đặc tính kỹ thuật cáp đồng bọc hạ thế	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
24	Đặc tính kỹ thuật TI hạ thế	VB 5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016
25	Đặc tính kỹ thuật máy cắt hạ thế	VB số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
26	Đặc tính kỹ thuật tủ hợp bộ hạ thế	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
27	Đặc tính kỹ thuật cáp vặn xoắn hạ thế ABC	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
28	Đặc tính kỹ thuật kẹp treo cáp ABC	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
29	Đặc tính kỹ thuật kẹp ngừng cáp ABC	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
30	Đặc tính kỹ thuật bulong móc ABC	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
31	Đặc tính kỹ thuật Uclevic	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày

STT	Tên vật tư thiết bị	Ghi chú
		3/7/2006
32	Đặc tính kỹ thuật ống nối chịu lực cho cáp ABC	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
33	Bảng cách điện hạ thế	VB 4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006

### **2.2.1. MÁY BIẾN ÁP TỒN HAO THẤP 3 PHA 22 kV**

#### **Điều 21. 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, thử 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.

#### **Điều 22. 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 cẩu 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 49 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).

5. Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60076-22-1, đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy. Áp lực làm việc của van phải phù hợp với thiết kế vỏ máy biến áp.

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

đầu sứ xuyên trung áp. Bình dầu phụ phải có cơ cấu thờ chống nhiễm ẩm (bình si phong) lắp rời bên ngoài.

8. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có cơ cấu chứa dầu giãn nở để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc khi bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.) hoặc khi thử nghiệm, 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, mã màu tham khảo RAL 7046).

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. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại khoản 11 Điều này.

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).

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. Phần đầu cực phía thứ cấp là loại đầu cosse bản 2 lỗ hoặc 4 lỗ dùng đầu nối bằng cosse ép.

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 v.v làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

### **Điều 23. Lõi từ và cuộn dây**

1. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng). 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.

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.

**Điều 24. Dầu máy biến áp:** Theo quy định tại Điều 7 Tiêu chuẩn này.

**Điều 25. Sứ xuyên**

a. Theo quy định tại Điều 8 Tiêu chuẩn này.

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

**Điều 26. Bộ điều chỉnh điện áp:** Theo quy định tại Điều 9 Tiêu chuẩn này.

**Điều 27. 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.

**Điều 28. Nhãn mác**

1. MBA phải có nhãn mác bằng hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy tại vị trí dễ quan sát về phía sứ xuyên hạ áp hoặc bên hông máy, 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 seri 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°C).
- m. Kiểu làm mát.

- n. Khối lượng tổng.
- o. Thể tích dầu.
- p. Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.

**Điều 29. Quy định về niêm phong:** Theo quy định tại Điều 11 của Tiêu chuẩn này.

**Điều 30. Ký hiệu và đánh dấu:** Theo quy định tại Điều 12 của Tiêu chuẩn này.

### **Điều 31. 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 thử nghiệm được chia thành các loại sau:

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

Theo quy định tại khoản 1 Điều 13 của Tiêu chuẩn này.

#### **2. 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 máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV). Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm độ tăng nhiệt.
- b. Thử nghiệm điện môi.
- c. Xác định độ ồn.
- d. Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức.

#### **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 thực hiện trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

### **Điều 32. 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 22/0,4 (kV) nên chọn công suất theo dãy sau: 100, 160, 180, 250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000, 2.500, 3.200 (kVA).

**Điều 33. Khả năng chịu quá tải:** Theo quy định tại Điều 15 của Tiêu chuẩn này.

### **Điều 34. Tổ đấu dây**

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

### **Điều 35. Mức cách điện**

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

<b>Điện áp danh định của hệ thống (kV)</b>	<b>Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)</b>	<b>Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)</b>	<b>Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 <math>\mu</math>s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)</b>
--	---	--	---

22	24	50	125
0,4	-	3	-

**Điều 36. Độ ồn**

Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn sơ cấp 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

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

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

**Điều 37. Độ tăng nhiệt**

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

Giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây quy định ở trên có thể được điều chỉnh với hệ số điều chỉnh phù hợp tương ứng với điều kiện môi trường làm việc của máy biến áp được hướng dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60076-2. Căn cứ vào thực tế môi trường lắp đặt, vận hành của máy biến áp, Đơn vị quy định giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây phù hợp.

**Điều 38: Tiêu chuẩn về tổn hao không tải, tổn hao có tải và 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	340	2.600	4

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

**2.2.2. MÁY BIẾN ÁP PHÂN PHỐI 1 PHA - 12,7 kV****Điều 4. Yêu cầu chung**

1. MBA là loại kín, 1 pha (điện áp định mức sơ cấp 12,7 kV), ruột máy ngâm trong dầu và được nạp dầu hoàn chỉnh, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).

2. Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, treo trên cột điện.

3. Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thử 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.

**Điều 5. 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 rỉ dầu.

2. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông và đai siết nắp máy và không có bình dầu phụ.

3. Đáy vỏ máy hình tròn. 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 49 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. Van áp lực phải đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60076-22-1. Áp lực làm việc của van phải phù hợp với thiết kế vỏ máy biến áp.

5. Lớp đệm khí (gas cushion) trong vỏ máy phải có thể tích đủ cho dầu giãn nở khi nhiệt độ dầu thay đổi trong quá trình vận hành hoặc do tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.) hoặc khi thử nghiệm.

6. 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.

7. 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.

8. 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, mã màu tham khảo RAL 7046).

9. Đối với máy biến áp 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. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại khoản 7 Điều này.

10. 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).

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).

11. 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.

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

13. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm,.. làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

## **Điều 6. Lõi từ và cuộn dây**

1. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng). 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.

3. Số cuộn dây phía hạ áp:

a. Hai (02) nửa cuộn dây tương tự nhau, điện áp định mức mỗi cuộn là 0,23 kV, công suất mỗi cuộn dây hạ áp bằng 1/2 công suất máy biến áp, được đấu ra ngoài bằng 4 sứ hạ áp và được đấu nối song song hay nối tiếp tùy thuộc vào người sử dụng.

b. Trường hợp đấu nối song song, để đảm bảo vận hành song song 2 nửa cuộn dây phải thỏa các điều kiện sau:

- Tỷ số biến áp bằng nhau hoặc chênh lệch không quá 0,5%.
- Điện áp ngắn mạch chênh lệch không quá  $\pm 10\%$ .

4. 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.

## **Điều 7. Dầu máy biến áp**

1. Dầu MBA là loại dầu khoáng (Mineral insulating oils) 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.

2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
5	Độ nhớt, ở 40°C	mm <sup>2</sup> /s	≤ 10
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
7	Chỉ số màu		< 0,5
8	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc	°C	135

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	kín)		
10	Hàm lượng nước	ppm	$\leq 30$
11	Điện áp đánh thủng		
	+ Trước khi lọc sấy:	kV	$\geq 30$
	+ Sau khi lọc sấy:	kV	$\geq 70$
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	$\leq 0,01$
13	Sức căng bề mặt ở 25°C	nN/m	$\geq 43$
13	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	$\leq 0,895$
14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	$[0,08 \div 0,4]$
15	Ăn mòn Sulphur		Không
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép $< 0,05$ mg/kg)
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	$\leq 0,5$
18	Độ ổn định kháng oxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau:		
18.1	- Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “T” – 500 giờ):		
	+ Khối lượng cặn:	%	$\leq 0,05$
	+ Trị số axit sau oxy hóa	mgKOH/1g dầu	$\leq 0,3$
18.2	- Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	phút	$\geq 195$
18.3	- Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ:		
	+ Khối lượng cặn:	%	$\leq 0,1$
	+ Trị số axit sau oxy hóa	mgKOH/1g dầu	$\leq 0,3$
18.4	- Phương pháp GOST 981-75: 14		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	giờ		
	+ Khối lượng cặn (%).		$\leq 0,01$
	+ Trị số axit sau ôxy hóa (mgKOH/1g dầu)		$\leq 0,1$
19	PCBs		Không phát hiện (cho phép $< 2$ mg/kg)

**Điều 8. Sứ xuyên**

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 Tiêu chuẩn này.

Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.

Chiều dài đường rò  $\geq 25$  mm/kV (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu  $\geq 31$  mm/kV).

**Điều 9. Bộ điều chỉnh điện áp (đổi nấc điện áp)**

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  $\pm 2 \times 5\%$ .

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.

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.

**Điều 10. Nhãn mác**

MBA phải có nhãn mác bằng hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy tại vị trí dễ quan sát 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.

Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:

- Loại MBA.
- Số hiệu tiêu chuẩn.
- Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.
- Số seri 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 ( $U_k\%$ ) bao gồm:  $U_k\%$  cuộn trung áp 12,7 kV/cuộn hạ áp 1: 0,23 kV,  $U_k\%$  cuộn trung áp 12,7 kV/cuộn hạ áp 2: 0,23 kV.
- l. Tổn hao không tải ( $P_o$ ); tổn hao có tải ( $P_k$ ) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C.
- m. Kiểu làm mát.
- n. Khối lượng tổng.
- o. Thể tích dầu.
- p. Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.

#### **Điều 11. Quy định về niêm phong**

1. 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.
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 để thuận tiện quan sát từ mặt đất. Cỡ chữ số chế tạo trên vỏ máy tối thiểu là 60 mm và được sơn hoặc dán đề-can (decal) màu đỏ bền với điều kiện môi trường vận hành.
3. Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thử nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong.

#### **Điều 12. Ký hiệu và đánh dấu**

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.

#### **Điều 13. Thử nghiệm**

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

##### **2. Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)**

Thử nghiệm thường xuyên (hay thử nghiệm xuất xưởng) được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi MBA sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Đo điện trở 1 chiều, điện trở cách điện cuộn dây (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).



b. Đo tỷ số điện áp và sơ đồ vector (tổ đầu dây của MBA) (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).

c. Đo tổn hao có tải (Pk) và điện áp ngắn mạch (Uk%).

d. Đo tổn hao không tải (Po) và dòng điện không tải (Io%).

e. Thử cách điện vòng dây bằng điện áp cảm ứng.

f. Kiểm tra cơ cấu điều chỉnh điện áp .

g. Kiểm tra độ kín đối với vỏ thùng MBA.

h. Thử nghiệm điện áp phóng điện dầu với khe hở 2,5 mm.

### **3. 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 máy biến áp 1 pha có cấp điện áp 12,7/0,23 (kV). Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

a. Thử nghiệm độ tăng nhiệt.

b. Thử nghiệm điện môi.

c. Xác định độ ồn.

d. Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức.

### **4. 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 thực hiện trên mẫu MBA 1 pha có cấp điện áp 12,7/0,23 (kV) hoặc mẫu máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

### **Điều 14. 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 1 pha 12,7/2 x 0,23 (kV) nên chọn công suất theo dây sau: 15, 25, 37,5, 50, 75, 100 (kVA).

### **Điều 15. Khả năng chịu quá tải**

2. Máy biến áp phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:

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					
	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,05	Lâu dài					

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					
	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,10	3-50	3-25	2-50	2-10	1-25	1-10
1,15	2-50	2-25	1-50	1-20	0-35	-
1,20	2-05	1-40	1-15	0-45	-	-
1,25	1-35	1-15	0-50	0-25	-	-
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	-	-	-	-	-

3. Máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải ngắn hạn cao hơn dòng điện định mức theo các giới hạn sau:

Quá tải theo dòng điện, %	30	45	60	75	100
Thời gian quá tải, phút	120	80	45	20	10

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.

#### **Điều 16. Tổ đấu dây**

Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 1 pha, 12,7/2 x 0,23 (kV) có tổ đấu dây là I/I-0.

#### **Điều 17. 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 cơ bản của cách điện 1,2/50 $\mu$ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
12,7 (22)	24	50	125
0,23 (0,4)	-	3	-

#### **Điều 18. Độ ồn**

Đối với MBA 1 pha 2 cuộn dây cân bằng (cuộn sơ cấp cao áp > 601 V): Độ ồn cho phép của MBA không được vượt quá trị số trong các bảng dưới đây:

Công suất (kVA)	15	25	37,5	50	75	100
Độ ồn (dB)	50				55	

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

### **Điều 19. Độ tăng nhiệt**

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

Giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây quy định ở trên có thể được điều chỉnh với hệ số điều chỉnh phù hợp tương ứng với điều kiện môi trường làm việc của máy biến áp được hướng dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60076-2. Căn cứ vào thực tế môi trường lắp đặt, vận hành của máy biến áp, Đơn vị quy định giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây phù hợp.

### **Điều 20: Tiêu chuẩn về tổn hao không tải, tổn hao có tải và 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 1 pha 12,7/2 x 0,23 (kV)</b>			
50	108	570	2,0

#### **2.2.3. Thông số kỹ thuật dây nhôm lõi thép bọc:**

#### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

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

#### **II. TIÊU CHUẨN:**

- TCVN 5064-1994: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

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

#### **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: 95/16 mm<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	Phần nhôm	Phần thép
-------------------	-----------	-----------

Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/ Thép[mm <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
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 chong 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 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]
95/16	13,4-13,8
240/32	21,5-22,1

**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
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

**3.2. 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

**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]
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 khi thi công nối.

- Độ dày: ≥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: 32 kVac/5 phút (thường xuyên), 38 kVac/4 giờ (điển hình),
- Điện áp thử xung: 125 kV.
- Nhiệt độ
  - + Nhiệt độ làm việc liên tục: 90°C
  - + Nhiệt độ khi ngắn mạch (5s): 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: 1,2 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại một điểm bất kỳ: 1 mm
- 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>”
  - + Cáp 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 cáp 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 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:
  - + Đối với dây 50/8, 70/11, 95/16, 120/19, 150/19 mm<sup>2</sup>: không nhỏ hơn 2000 m
  - + Đối với dây 185/24, 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. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:**

**1. Thử nghiệm thường xuyên:**

- Đo điện trở của dây dẫn
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 32 kV trong 05 phút.

**2. Thử nghiệm điển hình:**

**2.1. Thử nghiệm điện:**

- Thử chịu xung (125 kV, 1,2/50  $\mu$ s) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 32 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 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 tăng 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>			

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
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> mm <sup>2</sup>	50/8, 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 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.		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.		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. 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 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 phần 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:			(*)



STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	- 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	(*)
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 mạ 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 đun cùng lúc trong môi trường vô trùng.		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	+ Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối.		Đáp ứng	
33.	Độ dày	mm	$\geq 0,0635$	(*)
	<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	(*)
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)	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$	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		(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	<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 gắn vào trực có đường kính 95 mm	(*)
51.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành + Đối với dây 50/8, 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.	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

#### **2.2.4. Thông số kỹ thuật dây nhôm lõi thép trần:**

#### **PHẠM VI ÁP DỤNG:**

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

#### **- TIÊU CHUẨN:**

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

#### **- MÔ TẢ:**

##### **- 1. Các thông số cơ bản:**

- Vật liệu dẫn điện : Nhôm.

- Mặt cắt danh định: 70/11 mm, 120/19 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

70/11	6	3,8	1	1	3,8	0
120/19	26	2,4	2	7	1,85	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 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.
- 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. Mỗi 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
120/19	14,8-15,3

**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> ]/Thép[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
120/19	2,4	± 0,03	175	1,5	8

- Các sợi thép:

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

Nhôm[mm <sup>2</sup> ]/Tép[mm <sup>2</sup> ]	sợi thép [mm]	kính, không lớn hơn [mm]	1%, không nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	nhỏ hơn [N/mm <sup>2</sup> ]	tương đối, không nhỏ hơn [%]	mạ kẽm, không nhỏ hơn [g/m <sup>2</sup> ]
70/11	3,8	± 0,08	1098	1176	4	230
120/19	1,85	± 0,06	1166	1313	4	190

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
120/19	0,2440

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
120/19	41.521

#### **4. Bànch cấph:**

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:

+ Đường kính bànch cấph: max. 2,5 m.

+ Bề rộng bànch cấph : max. 1,4 m.

- Lỗ giữa của bànch cấph 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 bànch dâyl không nhỏ hơn 2000 m

- Đảm bảo trong mỗi bànch cấph chỉ gồm một đoạn cấph liên tục, không đứt đoạn.

#### **CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:**

##### **1. Thử nghiệm thường xuyên:**

- Đo điện trở của dâyl 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 dâyl dẫn

##### **2. Thử nghiệm điển hình:**

- Đo điện trở của dâyl 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 kèm của sợi thép
- Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi nhôm
- Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép

**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 về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		<i>Nhà thầu phải trình bày thông số này</i>	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		<i>Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”</i>	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		<i>Cung cấp trong hồ sơ dự thầu</i>	(*)
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> , 120/19 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	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
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. Lớp mỡ phải đồng đều không có chỗ khuyết.		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 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 120/19 mm <sup>2</sup>	mm mm	11,2-11,7 14,8-15,3	(*)
	Thông số kỹ thuật phần nhôm			
15.	Số sợi nhôm/đường kính sợi nhôm: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	[n]/mm [n]/mm	6/3,8 26/2,40	(*)
16.	Số lớp xoắn:			(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	- Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup>	Lớp	1	
	- Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	Lớp	2	
17.	Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	mm mm	± 0,04 ± 0,03	(*)
18.	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	160 175	(*)
19.	Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	% %	1,7 1,5	(*)
20.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	Lần Lần	7 8	(*)
	Thông số kỹ thuật phần thép:			
21.	Số sợi thép/đường kính sợi thép: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	[n]/mm [n]/mm	1/3,8 7/1,85	(*)
22.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	Lớp Lớp	0 1	(*)
23.	Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	mm mm	± 0,08 ± 0,06	(*)
24.	Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép,			(*)



STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	1098 1166	
25.	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	1176 1313	(*)
26.	Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn	%	4	(*)
27.	Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup> g/m <sup>2</sup>	250 190	(*)
	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 120/19 mm <sup>2</sup>	Ω / km Ω / km	0,4218 0,2440	(*)
29.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	N N	24.130 41.521	(*)
30.	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn: - Dây dẫn 70/11 mm <sup>2</sup> - Dây dẫn 120/19 mm <sup>2</sup>	mm mm		(*)
31.	Đường kính lớn nhất của bành cáp	m	2,5	(*)
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		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	đường kính 95 mm			
34.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		$\geq 2000$ m  Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

#### **2.2.5. Dây đồng bọc 22(24)kV:**

##### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng bọc trung thế sử dụng nổi 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. 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
95	15	0,193
240	34	0,0754

###### **2. Yêu cầu về lớp vỏ bọc cách 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 nối.

- Độ dày:  $\geq 0,0635$  mm

**3. Yêu cầu về lớp bọc cách điện:**

- Ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện XLPE màu tự nhiên.

- Lớp bọc được thực hiện bằng phương pháp đùn.

- 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: 30 kV AC/5phút (thường xuyên), 38 kV AC/4giờ (điển hình),

- Điện áp thử xung: 125 kV.

- Nhiệt độ

. Nhiệt độ làm việc liên tục : 90°C

. Nhiệt độ khi tải cưỡng bức : 105°C

. Nhiệt độ khi ngắn mạch : 250°C

**4. Yêu cầu về lớp vỏ bọc ngoài:**

- Vật liệu làm vỏ bọc ngoài: HDPE màu đen bền với tia tử ngoại.

- Lớp bọc được thực hiện bằng phương pháp đùn.

- Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE : 1,2 mm

- Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại một điểm bất kỳ : 1 mm

**5. Ký hiệu trên bề mặt của lớp vỏ bọc ngoài:**

- Tên nhà sản xuất.

- Năm sản xuất

- Ký hiệu “ HCMC PC - CU-22(24) kV XLPE/HDPE -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 trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

**6. 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 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
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 30 kV trong 05 phút.

##### **3. Thử nghiệm điển hình:**

###### **3.1. Thử nghiệm điện:**

- Thử chịu xung (125 kV, 1.2/50  $\mu$ s) 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.

###### **3.2. 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 gấp 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.

#### **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		<i>Nhà thầu phải trình bày các thông số này</i>	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành		<i>Nhà thầu phải trình bày</i>	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		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	(*)
6.	Vật liệu dẫn điện		Đồng	(*)
7.	Số tạo tối thiểu cấu thành: - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 95 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup>	Sợi Sợi Sợi	6 15 34	(*)
8.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn: - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 95 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{Km}$ $\Omega/\text{Km}$ $\Omega/\text{Km}$	0,727 0,193 0,0754	(*)
9.	Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ bọc): - Dây 25 mm <sup>2</sup> - Dây 95 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup>	mm mm mm		(*)
	Màn chắn ruột dẫn điện			
10.	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	(*)
11.	Yêu cầu chế tạo + Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	trong môi trường vô trùng. + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mới nối.		Đáp ứng	
12.	Độ dày	mm	$\geq 0,0635$	(*)
	Cách điện			
13.	Vật liệu cách điện		XLPE màu tự nhiên , bên ngoài bọc một lớp HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	(*)
14.	Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE	mm	5,5	(*)
15.	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	5	(*)
16.	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)	(*)
17.	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	
18.	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:			
19.	Vật liệu chế tạo		HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	(*)
20.	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2	(*)
21.	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại	mm	1	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	1 điểm bất kỳ			
22.	Ký hiệu trên bề mặt cách điện - Tên nhà sản xuất. - Năm sản xuất - Ký hiệu “ HCMC PC - CU-22(24) kV XLPE/HDPE -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.		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng  Đáp ứng	(*)
23.	Phương pháp thực hiện		In phun với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	(*)
24.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
25.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4	(*)
26.	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm	(*)
27.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành	m	≥ 1000 . Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục , không đứt đoạn.	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## **2.2.6. Thông số kỹ thuật dây cáp thép mạ kẽm TK50 mm2:**

### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG :**

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho cáp thép dùng làm dây chằng.

### **b) TIÊU CHUẨN:**

JIS-G 3537 : Galvanized steel wire strand

### **c) MÔ TẢ :**

#### **1. Cấu tạo :**

- Cáp thép gồm nhiều sợi thép tròn mạ kẽm được vặn xoắn với nhau theo những lớp đồng tâm.

- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng được xoắn theo chiều phải . Các lớp xoắn phải chặt .

#### **2. Thông số kỹ thuật :**

Tiết diện danh định [mm <sup>2</sup> ]	50
Tiết diện thực [mm <sup>2</sup> ]	48,3
Số sợi thép / đường kính sợi thép [n]x[mm]	19/1,8
Sai số đường kính sợi thép [mm]	± 0,08
Chiều dài bước xoắn	40 ± 5 lần đường kính danh định của sợi thép
Độ giãn dài tương đối tối thiểu của sợi thép [%]	3
Ứng suất kéo đứt tối thiểu của sợi thép [N/mm <sup>2</sup> ]	1230
Lực kéo đứt tối thiểu của cáp [KN]	52,2
Khối lượng lớp kẽm mạ tối thiểu của sợi thép [g/m <sup>2</sup> ]	230
Đường kính ngoài tối đa của cáp [mm]	9,0
Trọng lượng cáp [kg/km]	384

#### **3. Bành cáp**

- 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 không nhỏ hơn 2000m

- Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.

- Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

**d) CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:****1. Thử nghiệm thường xuyên :**

- Đo đường kính sợi thép.

- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp.

- Thử lực kéo đứt của cáp

**2. Thử nghiệm điển hình :**

- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp

- Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi thép.

- Thử nghiệm lực kéo đứt của cáp.

- Độ giãn dài tương đối tối thiểu của sợi thép

- Khối lượng tăng kèm của sợi thép

- Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép.

**e) 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		<i>Nhà thầu phải trình bày các thông số này</i>	(*)
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		<i>Nhà thầu phải trình bày thông số này</i>	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		<i>Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”</i>	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		<i>Cung cấp trong hồ sơ dự thầu</i>	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử		JIS-G 3537	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	nghiệm		hoặc tương đương	
6.	Cấu tạo		<p>- Cáp thép gồm nhiều sợi thép tròn mạ kẽm được vặn xoắn với nhau theo những lớp đồng tâm .</p> <p>- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng được xoắn theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.</p>	(*)
7.	Tiết diện danh định	mm <sup>2</sup>	50	(*)
8.	Tiết diện thực	mm <sup>2</sup>	48,3	(*)
9.	Số sợi thép / đường kính sợi thép tương ứng với tiết diện danh định : 50mm <sup>2</sup>	[n]x mm	19/1,8	(*)
10.	Sai số đường kính sợi thép tương ứng với tiết diện danh định : 50mm <sup>2</sup>	mm	± 0,08	(*)
11.	Chiều dài bước xoắn		40 ± 5 lần đường kính danh định của sợi thép	(*)
12.	Độ dẫn dài tương đối tối thiểu của sợi thép tương ứng với tiết diện danh định 50:mm <sup>2</sup>	%	3	(*)
13.	Ứng suất kéo đứt tối thiểu của sợi thép	N/mm <sup>2</sup>	1230	(*)
14.	Lực kéo đứt tối thiểu của cáp tương ứng với tiết diện danh định : 50mm <sup>2</sup>	KN	52,2	(*)
15.	Khối lượng lớp kẽm mạ tối thiểu của sợi thép tương ứng với	g/m <sup>2</sup>		(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	tiết diện danh định 50mm <sup>2</sup>		230	
16.	Đường kính ngoài tối đa của cáp tương ứng với tiết diện danh định 50mm <sup>2</sup>	mm	9,0	(*)
17.	Trọng lượng cáp tương ứng với tiết diện danh định 50mm <sup>2</sup>	kg/km	384	(*)
18.	Đường kính lớn nhất của bành cáp	m	2,5	(*)
19.	Bề rộng lớn nhất của bành cáp	m	1,4	(*)
20.	Lỗ giữa của bành cáp		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trực tiếp đường kính 95mm	(*)
21.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 2000m  Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.	(*)
22.	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

### **2.2.7. Thông số dao cắt tải 24kV-630A:**

#### **Điều 4. Yêu cầu chung**

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

2. LBS phải bao gồm tủ điều khiển có chứa các thiết bị SCADA như: mạch điều khiển, các ngõ tín hiệu vào/ra, khóa chọn chế độ từ xa/tại chỗ, thiết bị viễn thông v.v. Tủ điều khiển được lắp trên thân cột điện bê tông ly tâm gần mặt đất và được kết nối với LBS bằng cáp tín hiệu điều khiển. Nguồn 24 VDC cấp cho tủ điều khiển được lấy từ ắc quy và bộ nạp được cấp nguồn từ biến điện áp cấp nguồn(PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ. Ắc quy 24 VDC, bộ nạp phải được lắp đặt sẵn trong tủ điều khiển.

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

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

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

### **Điều 5. Các yêu cầu về thử nghiệm**

#### **1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)**

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

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

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

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

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

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

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

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

a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

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

c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current tests).

d. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand current and peak withstand current tests).

e. Thử nghiệm khả năng đóng và cắt tải (Making and breaking tests).

f. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Verification of the protection).

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

h. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuit).

i. Thử nghiệm thao tác cơ khí và môi trường (Mechanical and environmental tests).

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

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

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

## **Điều 6. Phần mềm kèm theo thiết bị**

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

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

### **2. Phần mềm thử nghiệm SCADA:**

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

## **Điều 7. Phụ kiện kèm theo thiết bị**

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

### **1. LBS:**

a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.

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

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

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

từ mặt đất.

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

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

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

2. Tủ điều khiển LBS:

a. Một (01) tủ điều khiển.

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

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

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

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

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

#### **Điều 8. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo**

1. Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật LBS, tủ điều khiển.

2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.

3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

#### **Điều 9. Yêu cầu khác**

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

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

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

#### **Điều 10. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBS**

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Loại thiết bị		<p>LBS là loại 3 pha, lắp đặt trên cột điện ngoài trời, có động cơ, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF<sub>6</sub>, tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), lắp đặt sẵn động cơ vận hành 24 VDC và truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ.</p> <p>Thiết bị phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.</p>
6	Điện áp định mức	kV	$\geq 24$
7	Dòng điện định mức	A	$\geq 630$
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$> 12,5$
10	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	$> 01$
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s) (BIL)	kVp	$> 125$
12	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	$> 50$
13	Khả năng cắt dòng dung cấp ngắn	A	$> 16$
14	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	$> 1,5$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
15	Biến dòng điện đo lường		Biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) tích hợp bên trong cho cả 3 pha
16	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)
17	Cơ cấu đóng/cắt		<ul style="list-style-type: none"><li>- Móc đóng cắt bằng tay trên thân LBS thông qua sào thao tác.</li><li>- Đóng cắt bằng tay tại tủ điều khiển.</li><li>- Và thao tác từ xa thông qua hệ thống SCADA.</li></ul>
18	Độ bền tiếp điểm chính	Lần	> 100 lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì
			> 1.000 lần thao tác cơ khí (class M1)
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (cao su Silicon hoặc hỗn hợp silicon hoặc nhựa đúc cycloaliphatic epoxy) chịu được tia cực tím
20	Vật liệu chế tạo vỏ LBS		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn
21	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	$\geq 25$
22	Phụ kiện theo kèm thiết bị		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 7
23	Kiểm tra, thử nghiệm		
23.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 5
23.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 8



**Điều 11. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển LBS**

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

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

**2.2.8. Thông số kỹ thuật dao cách ly trung thế ngoài trời 22(24kV)-630A:****a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho dao cách ly ba pha 22 (24)kV-630A lắp đặt ngoài trời.

**b) TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- IEC 62271-102: High voltage switchgear and controlgear – Alternating Current disconnectors and earthing switches.

**c) MÔ TẢ:****1. Điều kiện vận hành:**

Dao cách ly 3 pha 22(24)kV-630A loại kín được thiết kế và chế tạo để vận hành ngoài trời trên phạm vi TP.HCM ở các điều kiện sau:

- Biên độ: Không vượt quá 1000m trên mặt nước biển.
- Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 40°C.
- Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35°C.
- Độ ẩm: 95%.
- Khí hậu: Nhiệt đới.
- Bức xạ mặt trời: 1000W/m<sup>2</sup>
- Tốc độ gió tối đa: 34m/s.
- Số ngày bão mỗi năm: 120 ngày.

## **2. Cấu trúc:**

- Dao cách ly được chế tạo đảm bảo các yêu cầu sau:
  - + Để đóng cắt không tải đồng thời cả 3 pha
  - + Tạo khoảng hở cách ly trông thấy được khi cắt
  - + Các dao cách ly của các pha phải được lắp đặt trên cùng 1 khung đỡ
  - + Cách điện của dao cách ly phải vuông góc với khung đỡ của dao cách ly
  - + Đóng cắt thẳng đứng (Lưỡi dao đóng cắt luôn nằm trong 1 mặt phẳng vuông góc với khung đỡ của dao cách ly
  - + Số lưỡi dao đóng cắt chính: 01 (không chấp nhận loại centre-break)
  - + Dao cách ly lắp đặt thẳng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12m hoặc 14m.
  - + Tiếp điểm: mạ bạc
  - + Cách điện: loại Sứ hoặc polymer.
  - + Các cực của dao cách ly phải được lắp đặt cố định vuông góc với khung đỡ và có thể nối với đầu cosse đồng bằng 2 Boulon M10

## **3. Thông số kỹ thuật:**

- Điện áp định mức: 22 (24)kV
- Tần số: 50Hz
- Dòng điện liên tục định mức ( $I_n$ ): 630A
- Dòng điện ổn định nhiệt định mức: 25kA/1s hoặc 20kA/3s
- Dòng điện ổn định động định mức: 62,5kA
- Độ bền điện áp xung: 125kV
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp định mức :
  - + Ở điều kiện Khô 1 phút: 50kV
  - + Ở điều kiện Ướt 10 giây: 50kV
- Khoảng cách rò tối thiểu: 25mm/kV (600mm)
- Số chu kỳ thao tác cơ khí mà không cần bảo trì: 1000 chu kỳ

## **4. Yêu cầu về cách điện Polymer (Trường hợp DS sử dụng cách điện polymer).**

- Cách điện polymer là loại cách điện được chế tạo bằng vật liệu silicon rubber hoặc hỗn hợp silicon có đặc tính tương đương.
- Vật cách điện polymer được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61109.

- Lõi cách điện được chế tạo bằng sợi thủy tinh.
- Cánh cách điện và lõi được đúc liền bằng vật liệu polymer.

**5. Phụ kiện:**

- Bộ thao tác đóng cắt bằng tay trọn bộ với thanh truyền động 8m - 10m và cần thao tác có thể tháo lắp được, thích hợp cho việc lắp thẳng đứng trên cột bê tông ly tâm 12, 14m.
- 06 đầu nối cho dây nhôm lõi thép ACSR tiết diện đến 240mm<sup>2</sup> (Đầu cosse 240/32 có 02 lỗ với đường kính 12mm và khoảng cách giữa tâm 2 lỗ là 32mm, để có thể lắp cosse vào bar đồng của thiết bị bằng 02 Boulon M10).
- 01 bộ bu lông + đai ốc + rondell thích hợp cho việc lắp thẳng đứng trên cột bê tông ly tâm 12, 14m (Đường kính đỉnh và gốc trụ 12m max là 195mm và 355mm tương ứng; Đường kính đỉnh và gốc trụ 14m max là 195mm và 382mm tương ứng).

**d) YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:**

**1. Thử nghiệm thường xuyên:**

- Thử độ bền điện môi (Dielectric Tests) (\*)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit) (\*)
- Thử thao tác cơ (Mechanical Operating tests) (\*)

**2. Thử nghiệm điển hình:**

- Thử độ bền điện môi (Dielectric tests) (\*)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit) (\*)
- Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests) (\*)
- Thử dòng điện ổn định nhiệt và ổn định động (Short time and peak withstand current tests) (\*)
- Thử thao tác và độ bền cơ (Operating and mechanical endurance tests) (\*)
- Thao tác ở nhiệt độ tới hạn (Operation at temperature limits)
- Thử nghiệm vật liệu cách điện polymer (trường hợp DS cách điện polymer) theo tiêu chuẩn IEC 61109 (\*)

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

**e) BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :**

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
I	Hạng mục		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		Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	thuộc đợt giao hàng cuối cùng		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 62271-102	(*)
II	<b>Cấu trúc</b>			
1	<p>Dao cách ly 3 pha 22(24)kV-630A loại kín được thiết kế và chế tạo để vận hành ngoài trời trên phạm vi TP.HCM ở các điều kiện sau:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Biên độ: Không vượt quá 1000m trên mặt nước biển.</li><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>		Đáp ứng	(*)
2	<p>Dao cách ly được chế tạo đảm bảo các yêu cầu sau:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Để đóng cắt không tải đồng thời cả 3 pha</li><li>- Tạo khoảng hở cách ly trông thấy được khi cắt</li><li>- Các dao cách ly của các pha phải được lắp đặt trên cùng 1 khung đỡ</li><li>- Cách điện của dao cách ly phải vuông góc với khung đỡ của dao cách ly</li><li>- Đóng cắt thẳng đứng (Lưỡi dao đóng cắt luôn nằm trong 1 mặt phẳng vuông góc với khung đỡ của dao cách ly</li><li>- Số lưỡi dao đóng cắt chính: 01 (không chấp nhận loại centre-break)</li><li>- Dao cách ly lắp đặt lắp đặt</li></ul>		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	thăng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12m hoặc 14m. - Tiếp điểm: mạ bạc - Cách điện: loại Sứ hoặc polymer. - Các cực của dao cách ly phải được lắp đặt cố định vuông góc với khung đỡ và có thể nối với đầu cosse đồng bằng 2 Boulon M10			
<b>III</b>	<b>Thông số kỹ thuật</b>			
1	Điện áp định mức	kV	22 (24)	(*)
2	Tần số	Hz	50	(*)
3	Dòng liên tục định mức (In)	A	630	(*)
4	Dòng điện ổn định nhiệt định mức	kA/s	25/1	(*)
5	Dòng điện ổn định động định mức	kA	62,5	(*)
6	Độ bền điện áp xung sét định mức	kV	125	(*)
7	Độ bền điện áp tần số công nghiệp định mức: + Ở điều kiện Khô 1 phút + Ở điều kiện Ướt 10 giây	kV	50 50	(*)
8	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/ kV	25	(*)
9	Số chu kỳ thao tác cơ khí mà không cần bảo trì:	Chu kỳ	1000	(*)
10	Kích thước : - Bề ngang lớn nhất của khung - Chiều dài lớn nhất của thanh truyền động giữa 3 pha - Khoảng cách lớn nhất từ lưỡi dao (vị trí mở) đến đáy của khung	mm mm mm	Nhà thầu phải mô tả trong hồ sơ dự thầu	(*)
<b>III</b>	<b>Phụ kiện :</b>			
1	Bộ thao tác đóng cắt bằng tay trọn bộ với thanh truyền động 8m và cần thao tác có thể tháo lắp được, thích hợp cho việc lắp nằm ngang, thăng đứng trên cột bê tông ly tâm 12, 14m	Bộ	01	(*)
2	Đầu nối cho dây dây nhôm lõi thép ACSR tiết diện đến 240mm <sup>2</sup> (Đầu	Cái	06	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	cosse 240/32 có 02 lỗ với đường kính 12mm và khoảng cách giữa tâm 2 lỗ là 32mm, để có thể lắp cosse vào bar đồng của thiết bị bằng 02 Boulon M10)			
3	Bộ bu lông + đai ốc + ròng đèn thích hợp cho việc lắp nằm ngang, thẳng đứng trên cột bê tông li tâm 12m, 14m	Bộ	01	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

#### **f) THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU**

##### **1. Số lượng mẫu thử:**

- + Số lượng mua sắm < 100 cái : 01 cái
- + Số lượng mua sắm  $\geq$  100 cái : 03 cái

##### **2. Hạng mục thử nghiệm:**

- Thử điện môi (Dielectric tests)
- Thử thao tác và độ bền cơ (Operating and mechanical endurance tests)

#### **2.2.9. Thông số kỹ thuật chống sét van 18kV:**

##### **1. Chống sét van**

a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp 22 kV và trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.

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

c. Có 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 và bộ đếm sét.

##### **3. Các yêu cầu về thí nghiệm**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**4. Phụ kiện**

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.



- d. Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)
- e. Đế lắp chống sét van.
- f. Bộ đếm sét.
- g. Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

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

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

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

**6. Yêu cầu khác**

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

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

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

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

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

**Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 22 kV**

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

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
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	$\geq 18$
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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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 đếm sét có bộ hiện thị dòng rò		(nếu có)
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Dải đo dòng rò: 0 - 30mA		Đáp ứng
	Số chữ số của bộ đếm sét		$\geq 5$
	Độ nhạy với xung sét	A	$\leq 200$
	Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 $\mu$ s)	kA	$\geq 100$
	Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét		IP54
2	Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van
3	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 $\mu$ m
4	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
5	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

**2.2.10. Thông số kỹ thuật FCO 22kV – 100 cách điện polymer và dây chì:****Điều 1. Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng****1. Phạm vi điều chỉnh**

Tiêu chuẩn này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với FCO, LBFCO và dây chì lắp đặt ngoài trời, dùng trên lưới điện trung áp có cấp điện áp 22 kV, 35 kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

**2. Đối tượng áp dụng:**

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với:

- Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN).
- Công ty con do EVN nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp II).
- Công ty con do Công ty TNHH MTV cấp II nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp III).
- Người đại diện phân vốn của EVN, của Công ty TNHH MTV cấp II tại các Công ty cổ phần, Công ty TNHH (sau đây gọi tắt là Người đại diện).

**Điều 2. Thuật ngữ và chữ viết tắt**

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

- EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- Đơn vị: bao gồm các đối tượng quy định tại điểm a, b, c - Khoản 2, Điều 1 của tiêu chuẩn này.
- IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
- ANSI (American National Standards Institute): Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ.
- UL (Underwriters Laboratories): Tổ chức hợp tác giữa các Phòng thử nghiệm.
- ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

7. 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.

8. FCO (Fuse Cutout): Cầu chì tự rơi.

9. LBFCO (Load Break Fuse Cutout): Cầu chì tự rơi cắt có tải.

10. 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).

11. 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).

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

13. 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).

### **Điều 3. 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)	35	22
Sơ đồ	3 pha	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	38,5	24
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 an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.

### **Điều 6. Yêu cầu chung**

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 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 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 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:**

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.

**Điều 7. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật FCO 22 kV – 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	$\geq 24$
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	kVrms	$\geq 50$



<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
	công nghiệp 50Hz trong 1 phút		
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		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
16	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Khoản 3- Điều 6
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Khoản 4- Điều 6

## **DÂY CHÌ SỬ DỤNG CHO FCO, LBFCO**

### **Điều 16. Yêu cầu chung**

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 và 35kV.

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.

**Điều 17. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật dây chì (fuse link)**

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		$\geq 23$ 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.

**2.2.11. Thông số kỹ thuật của bọc cách điện trung thế các loại:****❖ PHẠM VI ÁP DỤNG:**

- Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho bọc cách điện đầu cực sơ cấp máy biến thế, đầu cực thiết bị chống quá điện áp, kẹp quai, FCO, LBFCO và kẹp hotline.

**❖ TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- IEC 62217: Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage greater than 1000V - Definitions, test methods and acceptance criteria

**❖ MÔ TẢ:**

- Bọc cách điện được chế tạo để bọc các đầu cực sơ cấp máy biến thế, đầu cực thiết bị chống quá điện áp, kẹp quai, FCO, LBFCO nhằm ngăn ngừa sự cố do động vật hay vật lạ làm ngắn mạch pha - đất hay pha - pha.

### **1. Cấu trúc**

- Vật liệu chế tạo: loại cách điện polymer (silicone rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn và chống lão hóa tốt.

- Điều kiện sử dụng: lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV)...

- Phân loại:

+ *Loại 1: Bọc đầu cực sơ cấp máy biến thế:* Loại này được thiết kế để bọc phần đầu dây của vật cách điện xuyên phía sơ cấp máy biến thế phân phối và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện xuyên.

+ *Loại 2: Bọc đầu cực thiết bị chống quá điện áp:* Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ phần kẹp nối dẫn điện và ít nhất 1 đĩa sứ trên cùng của thiết bị chống quá điện áp.

+ *Loại 3: Bọc kẹp quai và kẹp hotline:* Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ kẹp quai và kẹp hotline đầu nối vào phần quai của kẹp quai. Bọc cách điện cho kẹp quai phải đảm bảo việc tháo, lắp kẹp hotline bằng sào cách điện dễ dàng.

+ *Loại 4: Bọc đầu cực Cầu chì tự rơi (FCO):* Loại này gồm 2 cái. Một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía trên của FCO và ít nhất 01 đĩa trên cùng của vật cách điện; một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía dưới của FCO và ít nhất 01 đĩa dưới cùng của vật cách điện nhưng đảm bảo không ảnh hưởng đến thao tác vận hành của FCO.

+ *Loại 5: Bọc đầu cực Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO):* Loại này gồm 2 cái. Một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía trên của LBFCO và ít nhất 01 đĩa trên cùng của vật cách điện; một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía dưới của FCO và ít nhất 01 đĩa dưới cùng của vật cách điện nhưng đảm bảo không ảnh hưởng đến thao tác vận hành của LBFCO.

- Bọc cách điện được chế tạo bằng công nghệ đúc, không cho phép lắp ráp dưới bất kỳ hình thức nào.

- Bọc cách điện phải có cấu trúc định vị đảm bảo không bị dịch chuyển khỏi thiết bị được bọc trong quá trình vận hành do rung động (ví dụ như cấu trúc định vị bằng nút cài, ...).

- Khi lắp đặt bọc cách điện vào đầu cực thiết bị, không cần tháo đầu cực thiết bị ra khỏi vị trí lắp đặt

- Bọc cách điện cho kẹp quai phải đảm bảo việc tháo hay lắp kẹp hotline bằng sào cách điện dễ dàng.

- Vật liệu chế tạo không bị ảnh hưởng bởi tia cực tím (UV).

- Màu bọc cách điện: Màu xám

- Nhận dạng bọc cách điện: Mỗi bọc cách điện sẽ được đánh dấu trên thân cách điện, với tên hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Các ký hiệu này rõ ràng, dễ đọc, không phai.

### **2. Thông số kỹ thuật:**

- Điện áp vận hành liên tục : 22 (24)kV

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp:

+ Ở trạng thái ướt : 50kV trong 10s

+ Ở trạng thái khô : 50kV trong 1 phút

- Cấp chống cháy : HB40 và V\_0

- Nhiệt độ vận hành cho phép:

+ Liên tục : 900C

+ Ngắn hạn trong 5s : 2500C

### **❖ YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:**

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

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	<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 62217	
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	
8	Bọc cách điện được chế tạo để bọc các đầu cực sơ cấp máy biến thế, đầu cực thiết bị chống quá điện áp, kẹp quai, FCO, LBFCO nhằm ngăn ngừa sự cố do động vật hay vật lạ làm ngắn mạch pha - đất hay pha - pha.		Đáp ứng	
9	Vật liệu chế tạo: Loại cách điện polymer (silicone rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn và chống lão hóa tốt.		Đáp ứng	
10	Điều kiện sử dụng: lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV)...		Đáp ứng	
11	<p>1. Phân loại:</p> <p>+ <b>Loại 1: Bọc đầu cực sơ cấp máy biến thế:</b> Loại này được thiết kế để bọc phần đầu dây của vật cách điện xuyên phía sơ cấp máy biến thế phân phối và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện xuyên.</p> <p>+ <b>Loại 2: Bọc đầu cực thiết bị chống quá điện áp:</b> Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ phần kẹp nối dẫn điện và ít nhất 1 đĩa sứ trên cùng của thiết bị chống quá điện áp.</p> <p>+ <b>Loại 3: Bọc kẹp quai và kẹp hotline:</b> Loại</p>		<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	<p>này được thiết kế để bọc toàn bộ kẹp quai và kẹp hotline đầu nối vào phần quai của kẹp quai. Bọc cách điện cho kẹp quai phải đảm bảo việc tháo, lắp kẹp hotline bằng sào cách điện dễ dàng.</p> <p><b>+ Loại 4: Bọc đầu cực Cầu chì tự rơi (FCO):</b> Loại này gồm 2 cái. Một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía trên của FCO và ít nhất 01 đĩa trên cùng của vật cách điện; một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía dưới của FCO và ít nhất 01 đĩa dưới cùng của vật cách điện nhưng đảm bảo không ảnh hưởng đến thao tác vận hành của FCO.</p> <p><b>+ Loại 5: Bọc đầu cực Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO):</b> Loại này gồm 2 cái. Một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía trên của LBFCO và ít nhất 01 đĩa trên cùng của vật cách điện; một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía dưới của FCO và ít nhất 01 đĩa dưới cùng của vật cách điện nhưng đảm bảo không ảnh hưởng đến thao tác vận hành của LBFCO.</p>		<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	
12	Bọc cách điện được chế tạo bằng công nghệ đúc, không cho phép lắp ráp dưới bất kỳ hình thức nào.		Đáp ứng	
13	Bọc cách điện phải có cấu trúc định vị đảm bảo không bị dịch chuyển khỏi thiết bị được bọc trong quá trình vận hành do rung động		Đáp ứng	
14	Vật liệu chế tạo không bị ảnh hưởng bởi tia cực tím (UV).		Đáp ứng	
15	Màu bọc cách điện:		Màu xám	
16	Nhận dạng bọc cách điện: Mỗi bọc cách điện sẽ được đánh dấu trên thân cách điện, với tên hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Các ký hiệu này rõ ràng, dễ đọc, không phai.		Đáp ứng	
17	Khi lắp đặt bọc cách điện vào đầu cực thiết bị, không cần tháo đầu cực thiết bị ra khỏi vị trí lắp đặt		Đáp ứng	
18	Bọc cách điện cho kẹp quai phải đảm bảo việc tháo hay lắp kẹp hotline bằng sào cách điện dễ dàng.		Đáp ứng	
19	Độ dày	mm		
20	Điện áp vận hành liên tục	kV	22 (24)	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
21	Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quần + Ở trạng thái ướt + Ở trạng thái khô		50kV trong 10s 50kV trong 1 phút	
22	Nhiệt độ vận hành cho phép + Liên tục + Ngắn hạn trong 5s		90°C 250°C	
23	Cấp chống cháy		HB40 và V_0	

**❖ YÊU CẦU THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:**

- Khi giao hàng, các mẫu thử sẽ được Bên mua lựa chọn ngẫu nhiên 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 60695-11-10, IEC 60695-20-10, IEC 62217 và IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục sau:

- + Kiểm tra ngoại quan, kích thước, so với hàng mẫu nộp theo hợp đồng (E1)
- + Khả năng chịu điện áp đánh thủng (E2)
- + Thử khả năng chống cháy (E2).

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

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

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

Số lượng của một lô (N)	Số lượng mẫu thử	
<i>Số</i>	<i>E1</i>	<i>E2</i>
$N \leq 300$	Theo thỏa thuận	
$300 < N \leq 2000$	4	3
$2000 < N \leq 5000$	8	4
$5000 < N \leq 10000$	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.

**Ghi chú:** Nhằm kiểm soát được chất lượng công tác thí nghiệm và tiết giảm chi phí, trên cơ sở năng lực tự có, Bên Mua có quyền tự thực hiện toàn bộ hoặc một phần các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu nêu trên dưới sự chứng kiến của Bên bán. Các hạng mục thử nghiệm Bên mua tự thực hiện phải được nêu rõ trong hồ sơ mời thầu (phần thương mại) và trong hợp đồng.

## **2.2.12. Thông số kỹ thuật cách điện đứng bằng gốm 22 kV:**

### **5.1. Mô tả chung:**

- a. Cách điện đỡ là loại Line Post/Pin Post không có ty ngàm 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, nhăn.
  - Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.
  - Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:
    - + Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.
    - + Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá:  $100+(D \times F)/2000 \text{ mm}^2$ . Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá:  $50+(D \times F)/20000 \text{ mm}^2$ . Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).
    - + Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.
    - + Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá  $25 \text{ mm}^2$ , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá  $25 \text{ mm}^2$  và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.
    - + Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá:  $50+(D \times F)/1500$ . 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.



**5.2. 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.

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

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

**5.4. Bảng thông số kỹ thuật**

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

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	Lựa chọn theo tính toán thiết kế
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 24$	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	$\geq 25$	Tùy theo môi trường khu vực thiết kế
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	Hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế
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 hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế	
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	$\geq 100$ hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế	
14	Đường kính ty sứ	mm	16-24	Hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ	Lựa chọn theo tính toán thiết kế
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ	Lựa chọn theo tính toán thiết kế

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

### **2.2.13. Cách điện Poymer 22 kV**

#### **7.1. Mô tả chung:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**7.2. Tiêu chuẩn chế tạo:** Cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

#### **7.3. 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:

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

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau (tiêu chuẩn ANSI C29.13-2000, IEC 61109, IEC 61952 hoặc tương đương):

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

c. Yêu cầu về thí nghiệm thiết kế (Design test): quy định thử nghiệm này nhằm đánh giá sự phù hợp của thiết kế, vật liệu chế tạo và quy trình sản xuất. Các thử nghiệm thiết kế được thực hiện tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 và được thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

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

d. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước (verification of dimensions) (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (verification of the locking system) (E2).
- Kiểm tra độ bám chặt bề mặt giữa bề mặt phụ kiện kim loại 2 đầu và vỏ cách điện (verification of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing) (E2).
- Kiểm tra lực phá hủy cơ (verification of the specified mechanical load, SML) (E1).

- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (galvanizing test) (E2).

#### **7.4. Bảng thông số kỹ thuật**

##### **a. Chuỗi cách điện treo polymer 22 kV:**

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Ghi chú</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 C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	
5	Loại		Polymer	
6	Lực phá huỷ nhỏ nhất	kN	$\geq 70$	hoặc giá trị khác theo tính toán thiết kế
7	Điện áp làm việc cực đại	kV	$\geq 24$	
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	$\geq 25$	Tùy theo môi trường khu vực thiết kế
9	Kích thước: - Chiều dài cách điện - Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm mm	Nêu cụ thể	Lựa chọn theo tính toán thiết kế
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	$\geq 130$	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	$\geq 100$	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 190$	
13	Mô tả chi tiết:			
	- Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85 $\mu$ m. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue)	
	- Số tán cách điện	tán	Nêu cụ thể	
	- Đường kính lõi chịu lực	mm	Nêu cụ thể	Lựa chọn theo tính toán thiết kế
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

#### **2.2.14. Thông số kỹ thuật sứ ống chỉ:**

##### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho sứ ống chỉ.

##### **b) TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- TCVN 4759 : Sứ đỡ đường dây điện áp từ 1 đến 35KV.

##### **c) MÔ TẢ:**

##### **1. Cấu tạo:**

- Loại : Đỡ đường dây bên hông sứ, kiểu ống (spool insulator).
- Điều kiện sử dụng : lắp đặt ngoài trời.
- Vật liệu cấu thành : sứ
- Bề mặt sứ ống chỉ phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt nhăn.
- Kích thước:
  - + Chiều cao tối đa của sứ : 72mm
  - + Đường kính ngoài tối đa của sứ : 72mm
  - + Đường kính trong tối đa của sứ : 20mm
  - + Bán kính tối đa của phần đỡ dây bên hông sứ : 16mm
- Trọng lượng của sứ : 0,4kg
- Trên bề mặt sứ cách điện phải chỉ dẫn các nội dung sau:
  - + Tên sản phẩm.
  - + Tên cơ sở sản xuất.
  - + Năm sản xuất.
- Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền trong quá trình vận hành sứ ngoài trời.

##### **2. Thông số kỹ thuật:**

- Lực phá hủy cơ học quy định khi uốn:  $\geq 15\text{KN}$
- Độ bền điện áp tần số 50Hz ở trạng thái khô trong một phút:  $\geq 25\text{kV}$
- Độ bền điện áp tần số 50Hz ở trạng thái ướt trong một phút:  $\geq 12\text{kV}$
- Chiều dài dòng rò điện:  $\geq 50\text{mm}$

**d) YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:****3. Thử nghiệm thường xuyên:**

- Kiểm tra bề mặt sứ cách điện bằng cách mắt thường.
- Kiểm tra kích thước, trọng lượng.

**4. Thử nghiệm điển hình:**

- Thử nghiệm bằng dòng tia lửa điện liên tục.
- Thử tính chịu nhiệt.
- Thử nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn.
- Thử nghiệm điện áp duy trì ở tần số 50Hz trong trạng thái khô và trạng thái ướt trong 1 phút.
- Thử nghiệm chiều dài dòng rò điện.

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

**e) 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 CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 4759:1993 hoặc tương đương	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
7	Loại sứ		Đỡ đường dây bên hông sứ, kiểu ống	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
8	Điều kiện sử dụng		Lắp đặt ngoài trời	(*)
9	Vật liệu cấu thành		Sứ	(*)
10	Bề mặt sứ phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt nhăn		Đáp ứng	(*)
11	Kích thước: + Chiều cao tối đa của sứ + Đường kính ngoài tối đa của sứ + Đường kính trong tối đa của sứ + Bán kính tối đa của phần đỡ dây bên hông sứ	mm mm mm mm	72 70 20 16	(*)
12	Trọng lượng của sứ	Kg	0,4	(*)
13	Trên bề mặt sứ cách điện phải chỉ dẫn các nội dung: + Tên sản phẩm + Tên cơ sở sản xuất + Năm sản xuất		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
14	Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền trong quá trình vận hành sứ ngoài trời		Đáp ứng	(*)
15	Lực phá hủy cơ học quy định khi uốn	KN	$\geq 15$	(*)
16	Độ bền điện áp tần số 50Hz ở trạng thái khô trong một phút	kV	$\geq 25$	(*)
17	Độ bền điện áp tần số 50Hz ở trạng thái ướt trong một phút	kV	$\geq 12$	(*)
18	Chiều dài dòng rò điện	mm	$\geq 50$	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

#### **f) 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 điện áp duy trì ở tần số 50Hz trong trạng thái khô và trạng thái ướt trong 1 phút.

- Thử nghiệm chiều dài dòng rò điện.

**2.2.15. Thông số kỹ thuật Uclevis:**

**a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Uclevis kết hợp với sứ ống chỉ để đỡ dây dẫn hoặc chịu lực kéo của dây dẫn nhỏ .

**b) TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

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

**c) MÔ TẢ:**

- Vật liệu chế tạo Uclevis bao gồm :

+ Chi tiết A: Ty Uclevis dài 110mm làm bằng thép CT3 tròn  $\phi 10 - 12\text{mm}$  tráng kẽm . Một đầu ty là mũ chặn, đầu kia khoan lỗ có chốt cài.

+ Chi tiết B: Tole 3mm chấn hình 3x8x30 mm tráng kẽm, được uốn thành hình chữ U có chiều dài mỗi cạnh là 100mm. Kích thước chi tiết xen hình vẽ.

- Sức chịu kéo: 1350 Kg.

- Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm :  $\geq 55\mu\text{m}$ .

**d) YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

- Thử nghiệm sức chịu kéo. (\*)

- Thử nghiệm độ dày và 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).

**e) BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :**

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)

<b>STT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Chào thầu</b>
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5408 hoặc tương đương	(*)
7.	Vật liệu : + Chi tiết A + Chi tiết B		Thép tròn CT3 $\phi 10-12\text{mm}$ Tole 3mm chấn hình 3*8*30	(*)
8.	Sức chịu kéo	Kg	$\geq 1350$	(*)
9.	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm:	$\mu\text{m}$	$\geq 55$	(*)
10.	Bản vẽ kích thước Uclevis và mẫu chào thầu		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu	(*)

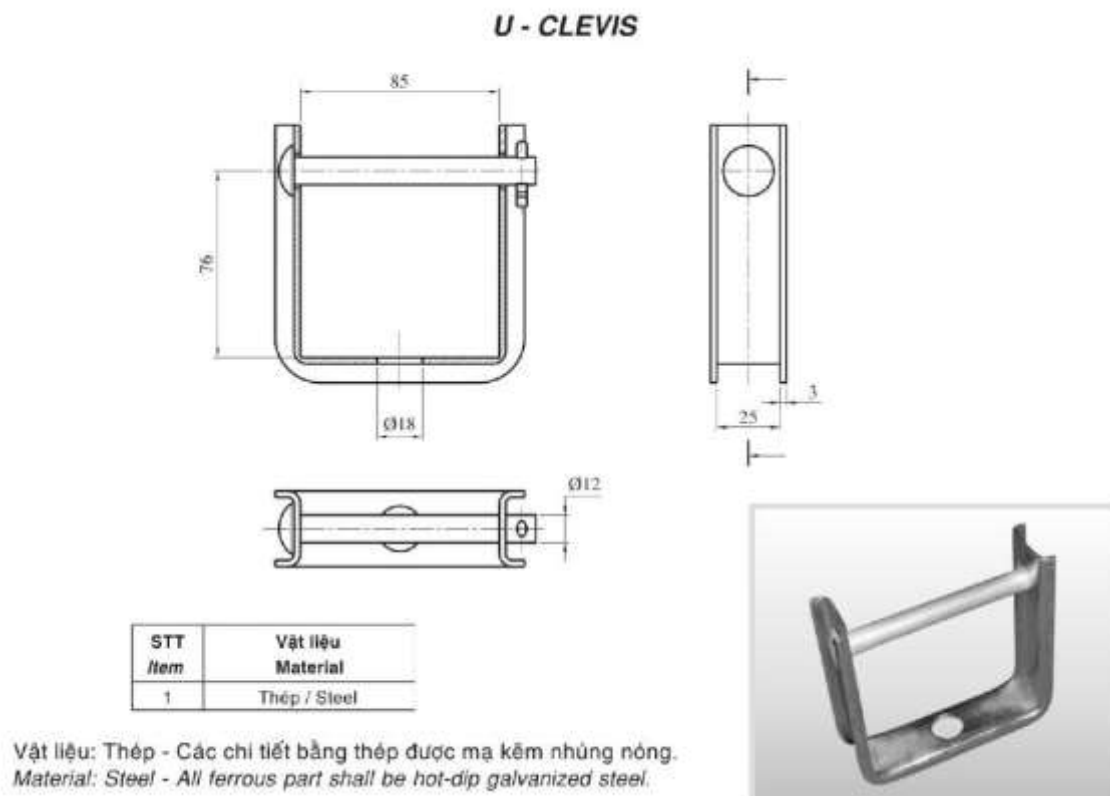
(\*) : là các yêu cầu cơ bản

#### **f) 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 sức chịu kéo. (\*)
- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm (\*)



#### **2.2.16. Thông số kỹ thuật đà L75x75x8mm dài 2,4m:**

##### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

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

##### **b) 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.

##### **c) 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 : 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 µm

- 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 :  $\geq 26\%$

**d) 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 1800
- 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).

**e) 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	(*)

<b>STT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Chào thầu</b>
			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	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

#### **f) 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 (\*)

#### **2.2.17. Thông số kỹ thuật đà L75x75x8mm dài 2,0m:**

**a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đà 2,0m .

**b) 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.

**c) MÔ TẢ:**

#### **3. 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 : 2000mm
- 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.

#### **4. Thông số kỹ thuật :**

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

**d) YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

- Đo kích thước. (\*)
- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Giới hạn chảy. (\*)
- Độ giãn 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).

**e) BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :**

<b>STT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Chào thầu</b>
19.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
20.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
21.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
22.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
23.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
24.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
25.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
26.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
27.	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	(*)
28.	Kích thước	mm	75 x 75 x 8	(*)
29.	Chiều dài	mm	2000	(*)
30.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
31.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
32.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	µm	70	(*)
33.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
34.	Giới hạn bền đứt	N/mm <sup>2</sup>	≥ 380	(*)
35.	Giới hạn chảy	N/mm <sup>2</sup>	≥ 250	(*)
36.	Độ giãn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

#### **f) 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:**

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

#### **2.2.18. Thông số kỹ thuật đà 0,8m:**

##### **a) Phạm vi áp dụng:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đà 0,8m .

##### **b) 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.

##### **c) 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 : 800mm
- 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 :  $\geq 26\%$

##### **d) 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).

**e) BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :**

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
37.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
38.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
39.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
40.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
41.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
42.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
43.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
44.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
45.	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	(*)
46.	Kích thước	mm	75 x 75 x 8	(*)
47.	Chiều dài	mm	800	(*)

<b>STT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Chào thầu</b>
48.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
49.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
50.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	70	(*)
51.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
52.	Giới hạn bền đứt	N/mm <sup>2</sup>	≥ 380	(*)
53.	Giới hạn chảy	N/mm <sup>2</sup>	≥ 250	(*)
54.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

#### **f) CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU**

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu sẽ được lựa chọn trong các hạng mục thử nghiệm sau:

**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 (\*)

##### **2.2.19. Thông số kỹ thuật đà 2,0m (lịch 2 tầng):**

###### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đà 2,0m dùng cho 2 mạch trung thế.

###### **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.
- Bộ đà lệch 2m dùng cho 2 mạch trung thế (sử dụng đà đôi) bao gồm:
  - + Đà L 75mm x 75mm x 8mm dài 2000mm: 4 cái
  - + Thanh liên kết đà 2 tầng L 50mm x 50mm x 5mm dài 980mm: 2 cái
  - + Thanh chống đà L 50mm x 50mm x 5mm dài 2650mm: 02 cái
- 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  $180^\circ$ . (\*)
- 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		Nhà thầu phát biểu	(*)

<b>STT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Chào thầu</b>
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.	Đà L 75mm x 75mm x 8mm - Số lượng - Kích thước - Chiều dài	Cái mm mm	04 75 x 75 x 8 2000	(*)
11.	Thanh liên kết L 50mmx 50mm x 5mm - Số lượng - Kích thước - Chiều dài	Cái mm mm	02 50 x 50 x 5 980	(*)
12.	Thanh chống đà L 50mmx 50mm x 5mm - Số lượng - Kích thước - Chiều dài	Cái mm mm	02 50 x 50 x 5 2650	(*)

<b>STT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Chào thầu</b>
13.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
14.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
15.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	70	(*)
16.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
17.	Giới hạn bền đứt	N/mm <sup>2</sup>	≥ 380	(*)
18.	Giới hạn chảy	N/mm <sup>2</sup>	≥ 250	(*)
19.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## **VI. 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:**

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

### **2.2.20. Thông số kỹ thuật thanh chống dẹt I60x60 – Dài 0,92m:**

#### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

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

#### **b) 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.

#### **c) 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  $\mu\text{m}$
- 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 giãn dài tương đối khi đứt :  $\geq 26\%$

**d) YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

- Đo kích thước. (\*)
- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Giới hạn chảy. (\*)
- Độ giãn 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).

**e) 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	(*)

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

S

**f) 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 (\*)

**2.2.21. Thông số kỹ thuật thanh chống L50x50x5 – Dài 2,1m:**

**a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

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

**b) 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.

**c) MÔ TẢ:**

**5. 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 : 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.

**6. 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 :  $\geq 26\%$

**d) 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).

**e) BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :**

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
20.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
21.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
22.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
23.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
24.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
25.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
26.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
27.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
28.	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	(*)
29.	Kích thước	mm	50 x 50 x 5	(*)
30.	Chiều dài	mm	2100	(*)
31.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
32.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
33.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	µm	70	(*)
34.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	đính chắc vào kim loại nền			
35.	Giới hạn bền đứt	N/mm <sub>2</sub>	$\geq 380$	(*)
36.	Giới hạn chảy	N/mm <sub>2</sub>	$\geq 250$	(*)
37.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	$\geq 26$	(*)
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

#### **f) 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:**

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

#### **2.2.22. Thông số kỹ thuật kẹp nối rẽ dạng H:**

##### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho kẹp nối rẽ dạng chữ H dùng cho dây dẫn trên không.

##### **b) 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.

##### **c) 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
2	70/11-95/16	11,2-13,8	70/11-95/16	11,2-13,8
3	70/11-95/16	11,2-13,8	25-50/8	6,9-10
3	120/19-240/32	14,8-22,1	70/11-95/16	10,6-13,8
4	150/19-240/32	16,5-22,1	150/19-240/32	16,5-22,1

- 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 .

- 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 mối 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.

#### **d) 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).

**e) 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.	Nơi 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 sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 AS 1154 hoặc tương đương	(*)
7.	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	(*)
8.	Kiểu		Dạng chữ H , ép bằng kèm thủy lực.	(*)
9.	Vật liệu cấu thành		Hợp kim nhôm đồng nhất	(*)
10.	Bên trong 02 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hoá.		Đáp ứng	(*)
11.	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	(*)
12.	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		Đáp ứng  Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu		Chào thầu
	+ Cỡ dây sử dụng [mm <sup>2</sup> ] + Các vị trí ép. + Cỡ đai ép		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng		
A	Khi sử dụng kẹp nối rẽ cho nhánh rẽ là dây nhôm lõi thép :				
13.	Phạm vi nối của kẹp loại 1: - Rãnh A - Rãnh B		Tiết diện [mm <sup>2</sup> ]  25-50/8 25-50/8	đường kính mm]  6,9-10 6,9-10	Nhà thầu phải trình bày phạm vi nối của rãnh A [mm] và phạm vi nối của rãnh B [mm] cho từng loại kẹp (*)
14.	Phạm vi nối của kẹp loại 5: - Rãnh A - Rãnh B		70/11-95/16 25-50/8	11,2-13,8 6,9-10	
15.	Phạm vi nối của kẹp loại 6: - Rãnh A - Rãnh B		70/11-95/16 70/11-95/16	11,2-13,8 11,2-13,8	
16.	Phạm vi nối của kẹp loại 8: - Rãnh A - Rãnh B		120/19-240/32 70/11-95/16	14,8-22,1 10,6-13,8	
17.	Phạm vi nối của kẹp loại 10: - Rãnh A - Rãnh B		150/19-240/32 150/19-240/32	16,5-22,1 16,5-22,1	
B	Khi sử dụng kẹp nối rẽ có kích thước các rãnh đáp ứng yêu cầu như trong mục A (sử dụng cho dây nhôm lõi thép) cho nhánh rẽ là dây đồng:				
18.	Phạm vi nối của kẹp loại 1: - Rãnh A		Nhà thầu phải trình bày phạm vi nối của rãnh A [mm] và phạm vi nối của		(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	- Rãnh B		rãnh B [mm] cho từng loại kẹp sử dụng nối dây đồng	
19.	Phạm vi nối của kẹp loại 8: - Rãnh A - Rãnh B			
20.	Phạm vi nối của kẹp loại 10: - Rãnh A - Rãnh B			
21.	Dòng điện ổn định nhiệt tối thiểu trong 2 giây của kẹp nối rẽ khi sử dụng với nhánh rẽ là dây nhôm lõi thép :  - Loại 1, 3, 6, 7 - Loại 2, 4 - Loại 5, 7, 8 - Loại 9 - Loại 10	KA	   3,1 4,3 5,9 9,3 14,9	(*)
22.	Dòng điện ổn định nhiệt tối thiểu trong 2 giây của kẹp nối rẽ khi sử dụng với nhánh rẽ là dây đồng :  - Loại 1 - Loại 8 - Loại 10	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 )	(*)
23.	Nhiệt độ ổn định khi kẹp nối rẽ mang dòng điện định mức	°C	90	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

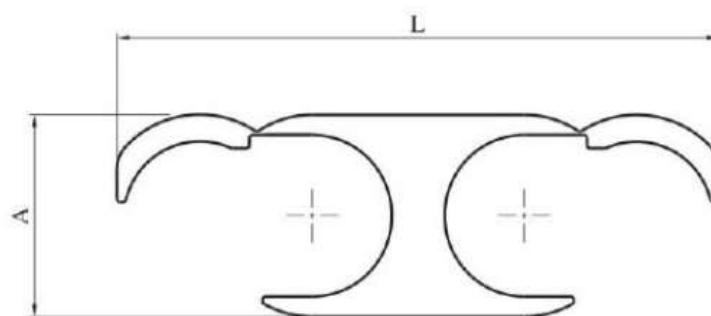
#### **f) CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU**

**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. (\*)
- Đo điện trở của mối nối tiếp xúc. (\*)

- Thử phát nóng bằng dòng điện danh định (\*)
- Thử ổn định nhiệt (\*)



### **2.2.23. Thông số kỹ thuật giáp buộc đầu sứ:**

#### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giáp buộc đầu sứ dùng cho đường dây trên không.

#### **b) TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- AS 1154.3 : Insulator and conductor fittings for overhead power lines.-Performance and general requirements for helical fittings.

#### **c) MÔ TẢ:**

#### **3. Cấu tạo:**

- Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đầu vật cách điện đỡ hay vật cách điện kiểu ống chỉ .
- 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  $10^0$ .
  - + 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  $20^0$ , trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá  $10^0$ .
- 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 nút là tối thiểu.
- Vật liệu cấu tạo: phi kim loại (Composite, Polimer, PVC...), đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế, khả năng chịu lực cao và được bọc lớp chống tia cực tím.
- 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.

#### **4. Thông số kỹ thuật:**

##### **a. Sứ sử dụng với giáp buộc :**

- Đường kính cỡ sứ đỡ (Line post insulator): 57 - 60mm
- Đường kính ngoài của sứ ống chỉ: 80 mm.

##### **b. Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc đầu sứ:**

Tiết diện dây [mm <sup>2</sup> ]	240/3 2	150/1 9	120/1 9	95/16	70/11	50/8
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

**c. Giáp buộc đầu sứ :**

- 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.

**d) YÊU CẦU 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 (\*)

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

**e) BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :**

Đối với mỗi loại giáp nứ được chào, nhà thầu phải cung cấp 01 Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật riêng biệt.

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.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
5.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3	(*)
	<b>Mô tả :</b>		(*)
8.	Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là	Đáp ứng	(*)



STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	HDPE) vào đỉnh hoặc cổ vật cách điện đỡ hay vật cách điện kiểu ống chỉ.		
9.	<p>Phân loại :</p> <p>+ 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 <math>10^0</math>.</p> <p>+ 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 <math>20^0</math>, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá <math>10^0</math>.</p>	Nhà thầu phải trình bày rõ giáp buộc chào thầu thuộc loại nào trong 04 loại yêu cầu trong hồ sơ mời thầu	(*)
10.	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	(*)
11.	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.	Đáp ứng	(*)
12.	Vật liệu cấu tạo: phi kim loại (Composite, Polime, PVC...), đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế, khả năng chịu lực cao và được bọc lớp chống tia cực tím.	Đáp ứng	(*)
13.	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	Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	dây dẫn.		
	<b>Thông số kỹ thuật :</b>		(*)
	<b>Sử dụng với giáp buộc :</b>		(*)
14.	Đường kính cổ sứ đỡ (Line post insulator)	57 - 60mm	(*)
15.	Đường kính ngoài của sứ ống chỉ	80 mm.	(*)
	<b>Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc</b>		(*)
16.	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]	Đáp ứng phần III, mục 2.a Nhà thầu phải nêu rõ các thông số của loại dây sử dụng tương ứng với mỗi loại giáp buộc được chào	(*)
	<b>Giáp buộc :</b>		(*)
17.	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải (right hand).	(*)
18.	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.	(*)

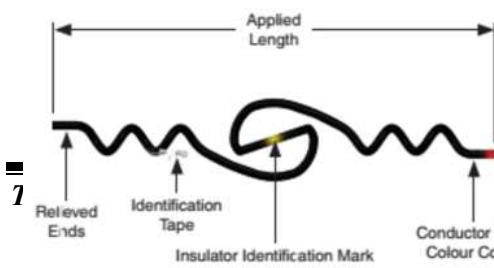
(\*) : là các yêu cầu cơ bản

#### **f) 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:**

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (\*)
- Thử nghiệm lực phá hủy sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (\*)



#### **2.2.24. Thông số kỹ thuật giáp núu:**

##### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giáp núu dùng cho đường dây trên không

##### **b) TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- AS 1154.3 : Insulator and conductor fittings for overhead power lines.-Performance and general requirements for helical fittings.

##### **c) MÔ TẢ:**

###### **1. Cấu tạo:**

- Giáp núu 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 núu 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 núu 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 núu là tối thiểu.

- Vật liệu cấu tạo :

+ Giáp núu có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp núu 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 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. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không gỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.

- Giáp núu phải có các ký hiệu chỉ :

+ Điểm bắt đầu xoắn giáp núu quanh dây dẫn.

+ Mã hiệu của giáp núu, cỡ dây sử dụng với giáp núu và mã màu cho dây dẫn.

##### **2. Thông số kỹ thuật:**

###### **d. Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp núu:**

Tiết diện dây [mm <sup>2</sup> ]	240/32	120/19	95/16	50/8
Đường kính ngoài của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm]	21,5-22,1	14,8-15,3	13,4-13,8	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	28,2 -28,7	26,8 -27,2	23,1 -23,4
Lực kéo đứt [kN]	75,1	41,5	33,4	17,1

**e. Cáp thép trần sử dụng với giáp núu:**

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

**f. Giáp núu :**

- 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.

**g. Phụ kiện :**

- Yếm dạng U (clevis thimble) với kích thước phù hợp với lịch thước dây sử dụng với giáp núu.

**d) YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỀN 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).

**e) BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :**

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
19.	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
20.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
21.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
22.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)

<b>STT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Chào thầu</b>
23.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
24.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phát biểu	(*)
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3	(*)
	<b>Mô tả:</b>		(*)
25.	Giáp núu được sử dụng để dừng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) hay cáp thép trần.	Nhà thầu phải Mô tả rõ loại dây sử dụng với giáp núu được chào	(*)
26.	Giáp núu 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.	Đáp ứng	(*)
27.	Giáp núu 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 núu là tối thiểu	Đáp ứng	(*)
28.	Vật liệu cấu tạo : + Giáp núu có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp núu 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	(*)
29.	- 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	Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	<p>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 55µm.</p>	Đáp ứng	
30.	<p>Giáp nít phải có các ký hiệu chỉ:</p> <p>+ Điểm bắt đầu xoắn giáp nít quanh dây dẫn.</p> <p>+ Mã hiệu của giáp nít, cỡ dây sử dụng với giáp nít và mã màu cho dây dẫn.</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)
	<b>Thông số kỹ thuật :</b>		
31.	<p>Dây dẫn sử dụng với giáp nít :</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]: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cách điện XLPE</li> <li>+ Vỏ ngoài HDPE</li> </ul> </li> <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 nít được chào</p>	(*)
32.	<p>Thông số cáp thép trần :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiết diện dây [mm<sup>2</sup>]</li> <li>- Số tao/đường kính mỗi tao [mm]</li> <li>- Đường kính ngoài tối đa của cáp [mm]</li> <li>- Lực kéo đứt [kN]</li> </ul>	<p>Đáp ứng phần III, mục 2.a</p>	
	<b>Giáp nít :</b>		

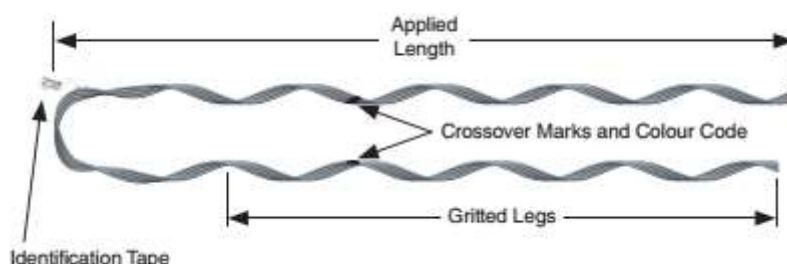
STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
33.	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải (right hand).	(*)
34.	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)	85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.	(*)
35.	<i>Phụ kiện</i> : Yếm dạng U (clevis thimble) với kích thước phù hợp với lích thước dây sử dụng với giáp nứ.  Yếm dạng U (clevis thimble).	Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

#### **f) 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:**



#### **2.2.25. Thông số kỹ thuật ống sắt tráng kẽm:**

##### **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:**

##### **5. 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 luôn 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..
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

**6. Thông số kỹ thuật:**

- Chiều dài ống: 6m/1 ống
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 150 $\mu$ m
- 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
150	168,28	3,404	$\pm 8\%$

- 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 ĐIỆN 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
	<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	Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn



STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU		
	hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	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, phòng 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		
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
	150	168,28	3,404	±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

**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 (\*)

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

## **2.2.26. Thông số kỹ thuật cọc tiếp địa:**

### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho cọc tiếp địa dài  $n \times 2,4\text{m}$

### **b) TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- UL 467 : Grounding and bonding equipment

### **c) 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  $n \times 2,4\text{ m}$  (n là số nguyên) bao gồm :
  - + 01 cọc tiếp địa 2,4m,
  - + n-1 cọc thép,
  - + n-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 : 16 mm
- Lực kéo đứt (tensile strength) : 75.000 psi
- Giới hạn chảy (yield strength) : 64. 000psi
- Cả hai đầu cọc được vren 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 vên 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 vên 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 vên răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.

**d) YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

- Đo kích thước. (\*)
- Đo độ dày của lớp đồng (\*)
- Thử dòng 5000A trong 9s (\*)
- Thử lực kéo đứt và giới hạn chảy (\*)

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

**e) 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	UL 467	(**)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
8.	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 $n \times 2,4$ m (n là số nguyên) bao gồm: + 01 cọc tiếp địa 2,4m, + n-1 cọc thép, + n-1 khớp nối.	Đáp ứng          Đáp ứng	(*)
	<b><u>Cọc thép (Earthing rod) :</u></b>		(*)
9.	Cấu trúc từ trong ra ngoài	Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.	(*)
10.	Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.	Đáp ứng	(*)
11.	Độ dày tối thiểu của lớp đồng	0,25mm	(*)
12.	Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa	2,4 m	(*)
13.	Đường kính tối thiểu của cọc thép	16 mm	(*)
14.	Lực kéo đứt (tensile strength)	75.000 psi	(*)
15.	Giới hạn chảy (yield strenth)	64. 000psi	(*)
16.	Cả hai đầu cọc được vren 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	(*)
17.	Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL	Đáp ứng	(*)
18.	Đóng gói	10 cọc/ bó	(*)
	<b>Bulông hướng cọc (driving point) :</b>		(*)
19.	Bulông hướng cọc được kết nối với cọc thép để hướng cọc đi sâu vào đất dưới tác động của lực đóng tác dụng	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	lên bulông đóng cọc		
20.	Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60°.	Đáp ứng	(*)
21.	Phần trên của bulông hướng cọc phải được vên răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép	Đáp ứng	(*)
	<b>Bulông đóng cọc (driving bolt)</b>		(*)
22.	Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.	Đáp ứng	(*)
23.	Phần dưới của bulông đóng cọc phải được vên răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép.	Đáp ứng	(*)
24.	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>		(*)
25.	Khớp nối được vên răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.	Đáp ứng	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

#### **f) 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 độ dày của lớp đồng (\*)
- Thử dòng 5000A trong 9s (\*)
- Thử lực kéo đứt và giới hạn chảy (\*)

#### **2.2.27. Thông số kỹ thuật của hộp phân phối hạ thế 6 cực:**

##### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho hộp phân phối 6 cực dùng để nối rẽ nhánh mạch điện từ trực chính, hạn chế số mối nối của dây mạch điện trên lưới hạ thế.

**b) TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

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

**c) MÔ TẢ:**

- Hộp phân phối trụ bao gồm 4 phần:

+ Hộp.

+ Máy cắt hạ thế 1 pha (MCBs).

+ Cổng nối dây.

+ Giá treo.

- Phân loại:

+ Hộp phân phối 6 cực:

Loại 2: 3 MCBs 40A + 3 MCBs 80A

**1. Hộp:**

**a. Cấu tạo:**

- Vật liệu cấu thành: Nhựa 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: 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 với cấp bảo vệ là IP33, có khóa. Nắp hộp khi mở không được tách rời hẳn ra khỏi vỏ hộp và có thanh chống nắp hộp khi mở. Bên ngoài nắp hộp có ký hiệu để nhận biết từng loại MCBs lắp bên trong.

- Mặt ngoài của nắp hộp có ký hiệu: “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP HCM – Nhà sản xuất – Năm sản xuất” với độ cao chữ tối thiểu là 20mm.

**b. 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

- Kích thước hộp: Đảm bảo các yêu cầu về lắp đặt, đấu nối, bố trí thiết bị, tản nhiệt,....

- Lỗ để đấu dây dưới đáy vỏ hộp:

+ Đối với hộp 6 cực:

4 lỗ  $\Phi 15$  dùng cho dây tiết diện đến  $50\text{mm}^2$ .

12 lỗ  $\Phi 10$  dùng cho dây tiết diện đến  $25\text{mm}^2$ .

**2. Máy cắt (Miniature Circuit Breaker):**

**a. Yêu cầu kỹ thuật:**

- Số cực

: 1

- Điện thế vận hành định mức : 230 V
- Tần số định mức : 50 Hz
- Dòng điện định mức : 40, 80A
- Nguyên tắc bảo vệ : Kiểu nhiệt và từ
- 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.
- Dòng điện không cắt quy ước:  $1,13I_n$
- Thời gian quy ước T:
  - + Đối với MCBs  $\leq 63A$ :  $T = 01$  giờ. Khi thử tại dòng điện không cắt quy ước, máy cắt không được tác động khi  $T \leq 1$  giờ (trước khi thử máy cắt chưa chịu tải và ở nhiệt độ chuẩn).
  - + Đối với MCBs  $> 63A$ :  $T = 02$  giờ. Khi thử tại dòng điện không cắt quy ước, máy cắt không được tác động khi  $T \leq 2$  giờ (trước khi thử máy cắt chưa chịu tải và ở nhiệt độ chuẩn).
- Dòng điện cắt ngắn mạch danh định tối thiểu ( $I_{cn}$ ) :  $\geq 10kA$
- Dòng điện cắt ngắn mạch làm việc tối thiểu ( $I_{cs}$ ) :  $\geq 7,5kA$
- Thời gian tác động của bảo vệ : Máy cắt loại D.
  - Thời gian cắt  $< 0,1s$  khi dòng  $20I_n$  (trước khi ngắn mạch máy cắt chưa chịu tải và ở nhiệt độ chuẩn)
  - Tại giá trị dòng  $10I_n$ , máy cắt không được tác động trước  $0,1s$  (trước khi ngắn mạch máy cắt chưa chịu tải và ở nhiệt độ chuẩn)
- Số chu kỳ thao tác không tải : 8500 lần
- Số chu kỳ thao tác ở dòng định mức : 4000 lần
- Điện trở tiếp xúc :  $< 100 \mu\Omega$
- Độ tăng nhiệt độ : Theo TCVN 6434.
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp : 2KV/ 1 min
- Mức xung cơ bản : 6KV
- Khoảng cách rò
  - + Giữa các phần mang điện (máy cắt ở vị trí mở) :  $\geq 3$  mm
  - + Giữa phần mang điện và khung bao ngoài :  $\geq 3$  mm
- Nhiệt độ bình thường của môi trường làm việc :  $40^\circ C$
- Độ ẩm của môi trường xung quanh : 40 - 95 %
- Đầu nối của MCB:
  - + Dạng: trụ, đúc liền một khối với cực bên trong của MCB; có thể đấu nối với thanh dẫn hay cáp
  - + Phạm vi nối: nối vào thanh góp hoặc dây đồng tiết diện đến  $25 \text{ mm}^2$
- Cấp bảo vệ : IP40
- b. Cách bố trí MCB:**
- MCB được gắn trên đáy hộp và chia làm 03 nhóm :
  - + Hộp phân phối 06 cực : Mỗi nhóm có 02 MCB

- Cách lắp đặt MCB : Kẹp trên thanh đỡ hay bắt vít.
- Các dây mắc điện nối vào MCB phải được định vị.

### **3. Cổng nối dây:**

#### **a. Cổng đấu dây pha:**

- Gồm 3 bản cực làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng, mỗi bản được đấu nối với 1 nhóm MCB và 1 dây đồng tiết diện đến 25mm<sup>2</sup> từ lưới hạ thế vào. Bản cực có lỗ ven răng (phụ kiện kèm theo bulon lục giác chìm M8 + đai ốc + rondell) để bắt cosse đồng 25mm<sup>2</sup> đấu nối cho cáp đồng 25mm<sup>2</sup>

+ 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.

#### **b. Cổng đấu dây trung hòa:**

- Gồm 1 thanh làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng: có 10 (đối với hộp phân phối 9 cực) vị trí để đấu nối:

+ 1 vị trí ở chính giữa thanh có lỗ ven răng (phụ kiện kèm theo bulon lục giác chìm M8 + đai ốc + rondell) để bắt cosse đồng 25mm<sup>2</sup> đấu nối cho cáp đồng 25mm<sup>2</sup>.

+ Các vị trí còn lại sử dụng đinh vít răng nhuyền có đường kính M5 để đấu cho các dây đồng tiết diện đến 25mm<sup>2</sup>.

- Phụ kiện các đinh vít răng nhuyền đường kính M5 được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.

### **4. Giá treo:**

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

### **5. Phụ tùng :**

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

- 04 cosse đồng 50mm<sup>2</sup> để lắp dây dẫn vào các bản cực pha và trung tính.

- Khóa để mở nắp hộp tương ứng với số lượng của hộp phân phối cung cấp.

### **d) YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

#### **1. Hộp:**

- Đo độ dày của hộp. (\*)

- Thử nghiệm độ bền cơ (\*):

+ Thử tải trọng tĩnh (Static load withstand). (\*)

+ Thử nghiệm chống sốc (shock load withstand). (\*)

+ Thử nghiệm chống xoắn (Torisonal withstand). (\*)

+ Thử nghiệm chống va đập (Impact force withstand). (\*)

+ Thử độ bền 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 nghiệm độ bền cơ của đáy hộp (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 (MCB)**

### *a. Trình tự thử nghiệm 1 – tính chất chung của các đặc tính (\*)*

- Các giới hạn 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

### *b. 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

### *c. 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

Trong trường hợp  $I_{cs} = I_{cu}$ , không cần thực hiện trình tự thử nghiệm này, nhưng trong trình tự thử nghiệm 2 phải là:

- Kiểm tra nhả quá tải tại giá trị gấp 2 lần giá trị dòng điện đặt của bộ nhả trên từng cực riêng rẽ, thực hiện ở điện áp bất kỳ.

- Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định
- Kiểm tra chịu điện môi
- Kiểm tra độ tăng nhiệt
- 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).

## **e) BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
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 6592-2

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			IEC 60439-5
3.	Hộp phân phối trụ bao gồm 4 phần: + Hộp. + Máy cắt hạ thế 1 pha (MCBs). + Cổng nối dây. + Giá treo.		Đáp ứng
4.	Phân loại: + Hộp phân phối 6 cực: - Loại 2: 3 MCBs 40A + 3 MCBs 80A		Đáp ứng
	<b>HỘP</b>		
5.	Hạng mục		
6.	Nhà sản xuất		
7.	Nước sản xuất		
8.	Mã hiệu		
9.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		
10.	- Vật liệu cấu thành:  + Loại nhựa sử dụng + Mã hiệu nhựa sử dụng		Nhựa 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.
11.	- Có khả năng chống cháy theo cấp FH2-40 quy định trong IEC 60439-5		Đáp ứng
12.	- Độ dày tối thiểu	mm	$\geq 3$
13.	- Các mặt bên và mặt đáy hộp là 1 khối thống nhất, không lắp ghép.		Đáp ứng
14.	- Bề mặt bên trong và ngoài của hộp phải trơn, láng.		Đáp ứng
15.	- Cấp bảo vệ - Nắp hộp phải có khóa		IP 33 Đáp ứng
16.	- Nắp hộp khi mở không được tách rời hẳn ra khỏi vỏ hộp và có thanh chống nắp hộp khi mở.		Đáp ứng
17.	Bên ngoài nắp hộp có ký hiệu để nhận biết từng loại MCBs lắp bên trong.		Đáp ứng
18.	Mặt ngoài của nắp hộp có ký hiệu: “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP HCM – Nhà sản xuất – Năm sản xuất” với độ cao chữ tối thiểu là 20mm.		Đáp ứng

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
19.	- Độ bền điện	KV	$\geq 2$
20.	- 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
21.	- Kích thước Dài x Rộng x Cao	mm	Nhà thầu phải ghi rõ kích thước hộp phân phối dự thầu.
22.	- Lỗ để đầu dây dưới đáy vỏ hộp : + Đối với hộp 6 cực :		- 4 lỗ $\Phi 15$ dùng cho dây tiết diện đến $50\text{mm}^2$ . - 12 lỗ $\Phi 10$ dùng cho dây tiết diện đến $25\text{mm}^2$ .
	<b>MÁY CẮT (MCB)</b>		
23.	Hạng mục		
24.	Nhà sản xuất		
25.	Nước sản xuất		
26.	Mã hiệu		
27.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		
28.	Số cực		1
29.	Điện thế vận hành định mức	VAC	230/400
30.	Tần số định mức	Hz	50
31.	Dòng điện định mức	A	40, 80
32.	Chức năng cách ly		Cần thao tác không thể gạt qua vị trí “off” nếu các tiếp điểm chưa mở hoàn toàn.
33.	Nguyên lý bảo vệ		Kiểu nhiệt và từ
34.	Dòng điện không cắt quy ước: Thời gian quy ước T: + Đối với MCBs $\leq 63\text{A}$ : T = 01 giờ. Khi thử		$1,13I_n$

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	tại dòng điện không cắt quy ước, máy cắt không được tác động khi $T \leq 1$ giờ (trước khi thử máy cắt chưa chịu tải và ở nhiệt độ chuẩn). + Đối với MCBs > 63A: $T = 02$ giờ. Khi thử tại dòng điện không cắt quy ước, máy cắt không được tác động khi $T \leq 2$ giờ (trước khi thử máy cắt chưa chịu tải và ở nhiệt độ chuẩn).		Đáp ứng  Đáp ứng
35.	Dòng điện cắt ngắn mạch danh định tối thiểu ( $I_{cn}$ ):		$\geq 10kA$
36.	Dòng điện cắt ngắn mạch làm việc tối thiểu ( $I_{cs}$ ):		$\geq 7,5kA$
37.	Thời gian tác động của bảo vệ + Thời gian cắt <0,1s khi dòng $20I_n$ (trước khi ngắn mạch máy cắt chưa chịu tải và ở nhiệt độ chuẩn) + Tại giá trị dòng $10I_n$ , máy cắt không được tác động trước 0,1s (trước khi ngắn mạch máy cắt chưa chịu tải và ở nhiệt độ chuẩn)		Máy cắt loại D  Đáp ứng  Đáp ứng
38.	Số chu kỳ thao tác không tải	Lần	8.500
39.	Số lần chu kỳ thao tác ở dòng định mức	Lần	4.000
40.	Điện trở tiếp xúc	$\mu\Omega$	< 100
41.	Độ tăng nhiệt độ		Theo TCVN 6434
42.	Độ bền điện áp ở tần số công nghiệp trong 1 phút	KV	2
43.	Mức xung cơ bản	KV	6
44.	Khoảng cách rò : + Giữa các phần mang điện (máy cắt ở vị trí mở) + Giữa phần mang điện và khung bao ngoài	mm mm	$\geq 3$ $\geq 3$
45.	Nhiệt độ làm việc của môi trường xung quanh	° C	40
46.	Độ ẩm của môi trường xung quanh	%	40 – 95
47.	Cấp bảo vệ		IP 40
	<b>NỐI DÂY</b>		
48.	Đầu nối dây: Dạng đúc liền một khối với		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	cực bên trong của máy cắt hạ thế, có thể đấu nối với thanh dẫn hay cáp đồng tiết diện đến 25mm <sup>2</sup> .		Đáp ứng
49.	Cách bố trí : MCB được gắn trên đáy hộp và chia làm 03 nhóm : + Hộp phân phối 06 cực		Mỗi nhóm có 02 MCB
50.	Cách lắp đặt		Kẹp trên thanh đỡ hay bắt vít
51.	Các dây mắc điện nối vào MCB phải được định vị .		Đáp ứng
52.	Cổng nối dây pha, dây trung hòa		
53.	Cổng đấu dây pha : + Gồm 3 bản cực làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng, mỗi bản được đấu nối với 1 nhóm MCB và 1 dây đồng tiết diện đến 25mm <sup>2</sup> - Bản cực có lỗ ven răng (phụ kiện kèm theo bulon lục giác chìm M8 + đai ốc + rondell) để bắt cosse đồng 25mm <sup>2</sup> đấu nối cho cáp đồng 25mm <sup>2</sup> + Độ dày của bản cực + Bề rộng của bản cực + Hình dạng của bản cực	mm mm	Đáp ứng  Đáp ứng ≥ 2 ≥ 30 Đảm bảo dây đồng từ lưới hạ thế đấu vào bản cực không bị gấp khúc ở phần nằm phía trong hộp
54.	- Cổng đấu dây trung hòa: + Gồm 1 thanh làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng. + Vị trí đấu nối cáp: Hộp phân phối 06 cực + 1 vị trí ở chính giữa thanh có lỗ ven răng (phụ kiện kèm theo bulon lục giác chìm M8 + đai ốc + rondell) để bắt cosse đồng 25mm <sup>2</sup> đấu nối cho cáp đồng 25mm <sup>2</sup> . + Các vị trí còn lại sử dụng đinh vít răng nhuyền có đường kính M5 để đấu cho các		Đáp ứng  7 vị trí  Đáp ứng  Đáp ứng

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	dây đồng tiết diện đến 25mm <sup>2</sup> . + Phụ kiện các đinh vít răng nhuyễn đường kính M5 được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.		Đáp ứng
55.	Giá treo		Bảng thép mạ để treo hộp lên trụ bằng bu lông M16x250
56.	Phụ tùng: - Bulông, đai ốc, lông dền để gắn chặt giá treo vào mặt sau của hộp phân phối. - 04 cosse đồng 50 - 70mm <sup>2</sup> để lắp dây vào các bản cực pha và trung tính. - Khóa để mở nắp hộp tương ứng với số lượng của hộp phân phối		Đáp ứng

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

#### **f) 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:**

##### **+ Hộp:**

- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties ).
- Thử độ bền va đập (Verification of impact force withstand). (\*)
- Thử chống chấn động về cơ bằng vật sắc (Verification of resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects). (\*)
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability) . (\*)

#### **2. Máy cắt hạ thế (MCB)**

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

#### **11. Thử nghiệm trước khi vận hành:**

- Thử nghiệm trước khi vận hành máy cắt hạ thế bao gồm các hạng mục sau:
- 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.

## **2.2.28. Thông số kỹ thuật của cáp xoắn ABC(4x95)mm<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 – XPPE 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 tảo 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  $0,6 \pm 0,1\text{mm}$ ; Chiều cao  $0,3 \pm 0,1\text{mm}$

Số lượng gân nổi dây trung tính theo tiết diện như sau:

ACB 4x95mm<sup>2</sup>: 20 gân nổi

+ Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau 1200. 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±1
Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20 <sup>0</sup> C	Ω/Km	0.320
Điện trở xoay chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 80 <sup>0</sup> C	Ω/Km	0.398
Nhiệt độ làm việc liên tục lớn nhất	°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 20KVAC 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°C. (\*)
- Đo điện trở cách điện ở 90°C. (\*)
- Đo sự gia tăng điện dung sau khi ngâm nước ở 20°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
	Hạng mục		
1.	Nhà sản xuất		
2.	Nước sản xuất		
3.	Mã hiệu		
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		TCVN 6447, AS 3560 hoặc tương

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	nghiệm		đương
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		
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.	<p>Các ký hiệu trên bề mặt dây pha: + Đánh dấu mét</p> <p>+ Tên nhà sản xuất + Năm sản xuất + Ký hiệu:</p>		<p>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.</p> <p>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.</p>
	Phân biệt các pha với nhau: Các pha sẽ được phân biệt bằng một trong hai cách sau:		
13.	<p>+ Phân biệt bằng những gân nổi dài liên tục và được đánh số màu trắng dọc theo chiều dài cáp</p> <p>- Gân nổi của tất cả các pha</p>		Đáp ứng

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	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:		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 $0,3 + 0,1\text{mm}$ ABC 4x95mm <sup>2</sup> : 20 gân nổi
14.	+ Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau 120 <sup>0</sup> . 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
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	A	225

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	trên mỗi pha (tối thiểu)		
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
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
36.	Bành cáp: + Trong mỗi bành cáp phải đảm		Đáp ứng

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	bảo chỉ gồm 1 đoạn cáp liên tục. + Đường kính : + Chiều rộng : + 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.		$\leq 2500\text{mm}$ $\leq 1400\text{mm}$ Đáp ứng        Đáp ứng

**2.2.29. Thông số kỹ thuật của kẹp ngừng cáp ABC:****I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho kẹp ngừng cáp ABC hạ thế 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 vênh (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 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.

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

STT	MOẢ TAŨ	ÑÔN VỎ	YEÂU CAÀU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu		
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		
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)		
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

STT	MOẢ TAŨ	ÑÔN VÒ	YEÂU CẦU
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		
15.	Lực phá hủy tối thiểu trong 1 phút (thử nghiệm theo phần 2, mục 5 bảng 2.1 của tiêu chuẩn AS3766): + Đối với kẹp ngừng dùng cho cáp 4x95mm <sup>2</sup> :	kN	33,32
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

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

### **2.2.30. Thông số kỹ thuật của kẹp treo cáp ABC:**

#### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho kẹp treo của cáp xoắn treo hạ thế ABC dùng tại các trụ góc đến 30° hoặc các trụ trung gian.

#### **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 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>.

– Kẹp treo được gắn vào trụ bằng bu lông móc hay giá móc.

- Kẹp treo gồm có thân kẹp bằng thép, bu lông kiểu chuồn chuồn 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 hẫng ra khỏi thân kẹp 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.
- Kẹp treo phải dễ dàng lắp đặt không cần dụng cụ.

## **2. Thông số kỹ thuật:**

- Tải theo phương thẳng đứng (thử nghiệm theo phần 4, mục 2 của bảng 4.1 tiêu chuẩn AS 3766):
  - + Đối với kẹp treo dùng cho cáp  $4 \times 95 \text{ mm}^2$  : 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: 3 kN
  - + Khi kẹp treo đã siết ốc: 12 kN
- 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  $100 \pm 2^\circ\text{C}$  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 giãn dài khi đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ  $100 \pm 2^\circ\text{C}$  trong 168 giờ không được nhỏ hơn 60% độ giãn 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:  $55 \mu\text{m}$

## **IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN 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 giãn dài khi đứt trước khi lão hóa
  - Thử nghiệm lực kéo đứt sau khi lão hóa
  - Thử nghiệm độ giãn 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 chưa siết ốc (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

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

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu		
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		
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)		
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766, TCVN 5408 hoặc tương đương
6.	Kẹp treo phải được thiết kế để sử dụng có hiệu quả cho việc đỡ cáp xoắn treo hạ thế có tiết 4x95 mm <sup>2</sup> .		Đáp ứng
7.	Kẹp treo được gắn vào trụ bằng bu lông móc hay giá móc		Đáp ứng
8.	Kẹp treo gồm có thân kẹp bằng thép , bu lông kiểu chuồn chuồn và vòng đệm cao su ôm cáp có độ bền cơ cao và bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt		Đáp ứng
9.	Bu lông không rời hẫng ra khỏi thân kẹp khi được tháo		Đáp ứng
10.	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
11.	Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng
12.	Kẹp treo phải dễ dàng lắp đặt không cần		Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	dụng cụ		
13.	Tải theo phương thẳng đứng trong 12 giờ (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> :	kN	9,00
14.	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 kN	03 12
15.	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	kV	4
16.	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
17.	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
18.	Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm	µm	55

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

### **2.2.31. Thông số kỹ thuật của nối bọc cách điện (IPC) dùng cho cáp hạ thế ABC:**

#### **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  $\mu$ m.
- 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 gỉ, 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:

Loại nối bọc cách điện	Trục chính (mm <sup>2</sup> )	Nhánh rẽ (mm <sup>2</sup> )
IPC 95 - 95	35 - 95	35 - 95

IPC 95 - 35	35 - 95	16 - 35
-------------	---------	---------

**Bảng 2: Các loại nối bọc cách điện**

– 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
IPC 95 - 35	225	125

**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)**

a. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử các hạng mục như nêu tại mục b.

b. Hàng 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
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	
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	
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)	
5.	Tên tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	NF C 33-020
6.	Nổi 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.	<p>1. <u>Điều kiện vận hành:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Độ cao:</li> <li>– Nhiệt độ môi trường cao nhất:</li> <li>– Nhiệt độ môi trường trung bình trong năm:</li> <li>– Độ ẩm tương đối cao nhất:</li> <li>– Khí hậu:</li> <li>– Môi trường:</li> <li>– Bức xạ mặt trời:</li> <li>– Vận tốc gió lớn nhất:</li> </ul>	<p>40m so với mực nước biển</p> <p>40°C</p> <p>30°C</p> <p>95%</p> <p>Nhiệt đới</p> <p>Nhiễm mặn, ô nhiễm công nghiệp</p> <p>1000W/m2</p> <p>30m/s</p>
	2. <u>Cấu tạo:</u>	
8.	<p>Nổi 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.</p> <p>Độ dày tối đa của lớp cách điện của cáp ABC có tiết diện [mm2]:</p> <p>+ 35</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>1,9 mm</p>

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	
	+ 50 + 95	2,1 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 $\mu\text{m}$ .	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	
15.	Bề mặt bên trong nối bọc cách điện phải được bôi hợp chất (compound) chống ôxi-hoá.	Đáp ứng	
16.	Sau khi thi công lắp đặt, nối bọc cách điện phải hoàn toàn chống thấm nước.	Đáp ứng	
17.	Các loại nối bọc cách điện:  IPC 95 - 95 IPC 95 - 35	Trục chính (mm <sup>2</sup> ) 35 - 95 35 - 95	Nhánh rẽ (mm <sup>2</sup> ) 35 - 95 16 - 35
14.	Dòng điện vận hành liên tục:  IPC 95 - 95 IPC 95 - 35	Trục chính (A) 225 225	Nhánh rẽ (A) 225 125
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
	+ 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

## **2.2.32. Thông số kỹ thuật của ống nối chịu sức căng dùng cho cáp hạ thế ABC:**

### **I. PHẠM VI ỨNG DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống nối 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 3766: Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables.

### **III. MÔ TẢ:**

- Ống nối 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 1: sử dụng cho cáp nhôm 95mm<sup>2</sup>
- Độ bền điện và cơ

Cỡ ống nối	Loại 1
------------	--------

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)	28,4

- 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
- + Cờ dây sử dụng
- + Cờ đai ép
- + Loại kèm ép

#### **IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:**

1. Thử chu kỳ nhiệt
2. Thử ổn định nhiệt
3. Thử lực giữ dây
4. Thử tính toàn vẹn của cách điện

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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	
2.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”
3.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	
4.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1154, TCVN 3624 hoặc tương đương
5.	Ống nối chịu sức căng dùng để nối dây nhôm (hoặc hợp kim nhôm) với dây nhôm (hoặc hợp kim nhôm)	Đáp ứng
6.	Vật liệu cấu thành	Nhôm hoặc hợp kim nhôm bọc cách điện trước (pre-insulated)
7.	Loại Lớp cách điện trước không được hư hỏng khi ép nối	Ép. Đáp ứng
8.	Cờ ống nối: + Loại 7:	sử dụng cho cáp nhôm 95mm <sup>2</sup>



STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
9.	Độ bền điện và cơ:	
	Cỡ ống nối [mm <sup>2</sup> ]	95
	Dòng điện tải liên tục cho phép [A]	≥225
10.	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2s [kA]	5,80
11.	Lực giữ dây của ống nối sau khi nối [kN] trong 1 phút (không tuột dây)	28,4
12.	Độ bền điện áp sau khi nối ép trong 1 phút [kV]	4
13.	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
14.		

**2.2.33. Thông số kỹ thuật của dây đồng bọc hạ thế:****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 6610-1:2014: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Yêu cầu chung.

- TCVN 6610-3:2000: 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 6612:2007: Ruột dẫn của cáp cách điện.

**III. Mô tả:****2. 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]
50	6	0,387
150	18	0,124

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]
50	1.4
150	1.8
240	2.2

- 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
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu		
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		
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		<i>Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”</i>
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		<i>Cung cấp trong hồ sơ dự thầu</i>
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-1:2014, TCVN 6610-3:2000;

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
			TCVN 6612:2007 hoặc tương đương
6.	Vật liệu dẫn điện		Đồng
7.	Số tạo tối thiểu cấu thành: - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 150 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup>	Sợi Sợi Sợi	6 18 18
8.	Điện trở một chiều của dây ở 20°C, không lớn hơn: - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 150 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{Km}$ $\Omega/\text{Km}$ $\Omega/\text{Km}$	0,387 0,1240 0,0754
9.	Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ ngoài): - Dây 50 mm <sup>2</sup> - Dây 150 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup>	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 50 mm <sup>2</sup> - Dây 150 mm <sup>2</sup> - Dây 240 mm <sup>2</sup>	mm mm mm	1,4 1,8 2,2
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
			trục có đường kính 95 mm
22.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành	m	$\geq 1000$ m . Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

#### **2.2.34. Thông số kỹ thuật Boulon 12x40, 16x150, 16x300, 16x600.**

##### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Boulon 12x40, 16x150, 16x300, 16x600mm.

##### **b) TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- TCVN 1916: Boulon, Vít, Vít cây và Đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 4795: Boulon, Vít, Vít cây - Khuyết tật bề mặt – Phương pháp kiểm tra.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn – Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

##### **c) 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.
- Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Kích thước:
  - + Đường kính :  $16 \pm 0,4\text{mm}$  ( $12 \pm 0,4\text{mm}$ )
  - + Chiều dài tối thiểu : 250, 300, 350, 400mm
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: 55 $\mu\text{m}$
- Boulon phải có chiều dài ren răng tối thiểu là 50% chiều dài Boulon
- Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)
- Boulon bao gồm:
  - + Boulon : 01 Boulon M16 (M12)mm
  - + Đai ốc : 01 cái M16 (M12)
  - + Rondell : 02 cái M18 (M14)

###### **2. Thông số kỹ thuật:**

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

**d) YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

- Đo kích thước. (\*)
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (\*)
- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Giới hạn chảy. (\*)
- Độ giãn dài tương đối khi đứt. (\*)
- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm:
  - + Kiểm tra dạng ngoài của bulông và đai ốc được tiến hành không sử dụng dụng cụ phóng đại
  - + Kiểm tra khuyết tật bề mặt của bulông theo TCVN 4795
  - + Kiểm tra khuyết tật bề mặt của đai ốc theo TCVN 4796
  - + Kiểm tra kích thước của bulông và đai ốc
  - + Kiểm tra độ nhám bề mặt
  - + Độ nhám ren bulông
  - + Độ nhám ren bulông và đai ốc
  - + Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392

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

**e) 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	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	đạt được tuổi thọ của thiết kế			
6	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
8	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1916 TCVN 4795 TCVN 5408 hoặc tương đương	(*)
9	<p>- Vật liệu:</p> <p>- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất Boulon</p> <p>+ Nhà sản xuất thép CT3</p> <p>+ Bản sao chứng chỉ ISO 9001 của nhà máy sản xuất thép CT3</p> <p>- Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu</p>		<p>Thép CT3 tráng kẽm nóng</p> <p>Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.</p> <p>Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên</p> <p>Cung cấp trong hồ sơ dự thầu</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)
10	Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
11	Chiều dài vren răng tối thiểu	mm	50% chiều dài bu lông	(*)
12	<p>Boulon phải bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boulon</li> <li>- Đai ốc</li> <li>- Rondell</li> </ul>		<p>01 cái M16 (M12)</p> <p>01 cái M16 (M12)</p> <p>02 cái M18 (M14)</p>	(*)
13	Kích thước:			(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	- Đường kính - Chiều dài	mm mm	$16 \pm 0,4$ ( $12 \pm 0,4$ ) 40; 150; 300; 600	
14	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng	$\mu\text{m}$	$\geq 55$	(*)
15	Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)		Đáp ứng	(*)
16	Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng	kG	$\geq 5600$	(*)
17	Giới hạn bền đứt	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 400$	(*)
18	Giới hạn chảy	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 240$	(*)
19	Độ giãn dài tương đối khi đứt	%	$\geq 22$	(*)

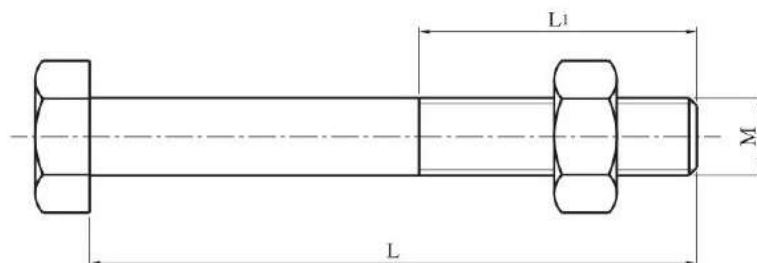
(\*) : là các yêu cầu cơ bản

#### **f) 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. (\*)
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (\*)
- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm (\*)



#### **2.2.35. Thông số kỹ thuật Boulon ven răng 2 đầu 16x300, 16x600:**

##### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Boulon ven răng hai đầu 16x300, 16x600mm



**b) TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- TCVN 1916: Boulon, Vít, Vít cấy và Đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 4795: Boulon, Vít, Vít cấy - Khuyết tật bề mặt – Phương pháp kiểm tra.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn – Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

**c) 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.
- Bề mặt của boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Boulon phải được vèn răng ở 2 đầu với chiều dài vèn răng mỗi đầu:
  - + Boulon 16x300 : 60mm
  - + Boulon 16x600 : 150mm
- Kích thước:
  - + Đường kính :  $16 \pm 0,4\text{mm}$
  - + Chiều dài tối thiểu : 300, 600mm
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm:  $55\mu\text{m}$
- Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)
- Boulon bao gồm:
  - + Boulon : 01 boulon M16mm VR2D
  - + Đai ốc : 04 cái M16 + Rondell M18

**2. Thông số kỹ thuật:**

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

**d) YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

- Đo kích thước. (\*)
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (\*)
- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Giới hạn chảy. (\*)
- Độ giãn dài tương đối khi đứt. (\*)

- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm:
  - + Kiểm tra dạng ngoài của bulông và đai ốc được tiến hành không sử dụng dụng cụ phóng đại
  - + Kiểm tra khuyết tật bề mặt của bulông theo TCVN 4795
  - + Kiểm tra khuyết tật bề mặt của đai ốc theo TCVN 4796
  - + Kiểm tra kích thước của bulông và đai ốc
  - + Kiểm tra độ nhám bề mặt
  - + Độ nhám ren bulông
  - + Độ nhám ren bulông và đai ốc
  - + Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392

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

**e) 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	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		<i>Nhà thầu phải trình bày thông số này</i>	(*)
6	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
8	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1916 TCVN 4795 TCVN 5408 hoặc tương đương	(*)
9	- Vật liệu:		Thép CT3 tráng kẽm nóng Do nhà sản xuất thép có uy	(*)

<b>STT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Chào thầu</b>
	<p>- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất Boulon</p> <p>+ Nhà sản xuất thép CT3</p> <p>+ Bản sao chứng chỉ ISO 9001 của nhà máy sản xuất thép CT3</p> <p>- Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu</p>		<p>tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.</p> <p>Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên</p> <p>Cung cấp trong hồ sơ dự thầu</p> <p>Đáp ứng</p>	
10	Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
11	<p>Boulon phải được vren răng ở 2 đầu với chiều dài vren răng mỗi đầu:</p> <p>+ Boulon 16x300</p> <p>+ Boulon 16x600</p>	mm	<p>60</p> <p>150</p>	(*)
12	<p>Boulon phải bao gồm:</p> <p>- Boulon</p> <p>- Đai ốc</p>		<p>01 cái M16 VR2Đ</p> <p>04 cái M16+ Rondell M18</p>	(*)
13	<p>Kích thước:</p> <p>- Đường kính</p> <p>- Chiều dài</p>	<p>mm</p> <p>mm</p>	<p><math>16 \pm 0,4</math></p> <p>300, 600</p>	(*)
14	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng	$\mu\text{m}$	$\geq 55$	(*)
15	Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
16	Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng	kG	$\geq 5600$	(*)
17	Giới hạn bền đứt	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 400$	(*)
18	Giới hạn chảy	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 240$	(*)
19	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	$\geq 22$	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

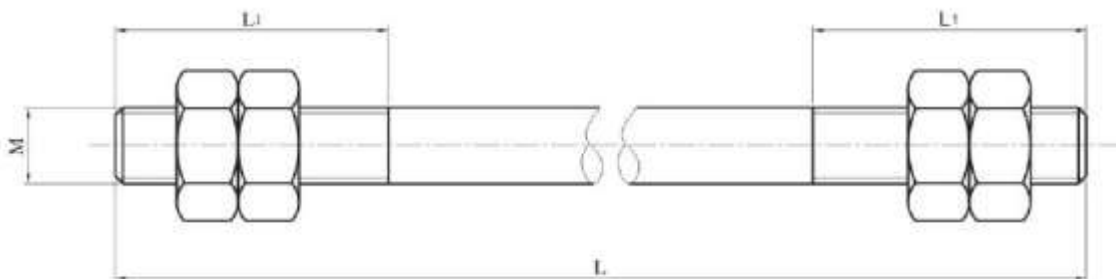
#### **f) CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU**

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu sẽ được lựa chọn trong các hạng mục thử nghiệm sau:

**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. (\*)
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (\*)
- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm (\*).



#### **2.2.36. Thông số kỹ thuật Boulon mắt:**

##### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Boulon mắt 16x150mm.

##### **b) TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- TCVN 1916: Boulon, Vít, Vít cấy và Đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 4795: Boulon, Vít, Vít cấy - Khuyết tật bề mặt – Phương pháp kiểm tra.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn – Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

##### **c) 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.
- Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Boulon phải có một đầu được uốn thành hình ô van và được hàn trực tiếp vào thân Boulon.
- Boulon phải có chiều dài vren răng tối thiểu là 150mm
- Kích thước:
  - + Đường kính :  $16 \pm 0,4\text{mm}$
  - + Chiều dài tối thiểu : 150mm
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm:  $\geq 55\mu\text{m}$
- Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)
- Boulon bao gồm:
  - + Boulon : 01 Boulon M16mm
  - + Đai ốc : 02 cái M16
  - + Rondell : 02 cái M18

## **2. Thông số kỹ thuật:**

- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng :  $\geq 5600\text{kG}$
- 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 :  $\geq 22\%$

### **d) YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

- Đo kích thước. (\*)
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (\*)
- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Giới hạn chảy. (\*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (\*)
- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm:
  - + Kiểm tra dạng ngoài của bulông và đai ốc được tiến hành không sử dụng dụng cụ phóng đại
  - + Kiểm tra khuyết tật bề mặt của bulông theo TCVN 4795
  - + Kiểm tra khuyết tật bề mặt của đai ốc theo TCVN 4796

- + Kiểm tra kích thước của bulông và đai ốc
- + Kiểm tra độ nhám bề mặt
- + Độ nhám ren bulông
- + Độ nhám ren bulông và đai ốc
- + Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392

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

**e) 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	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		<i>Nhà thầu phải trình bày thông số này</i>	(*)
6	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
8	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1916 – 95 TCVN 4795 – 89 TCVN 5408 – 91 hoặc tương đương	(*)
9	- 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		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	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu		thầu Đáp ứng	
10	Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
11	Chiều dài ven răng tối thiểu là 150mm		Đáp ứng	(*)
12	Boulon phải bao gồm: - Boulon - Đai ốc - Rondell		01 cái M16 x300 02 cái M16 02 cái M18	(*)
13	Kích thước: - Đường kính - Chiều dài	mm mm	$16 \pm 0,4$ 150	(*)
14	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng	$\mu\text{m}$	$\geq 55$	(*)
15	Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nồi hay chìm)		Đáp ứng	(*)
16	Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng	kG	$\geq 5600$	(*)
17	Giới hạn bền đứt	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 400$	(*)
18	Giới hạn chảy	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 240$	(*)
19	Độ giãn dài tương đối khi đứt	%	$\geq 22$	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

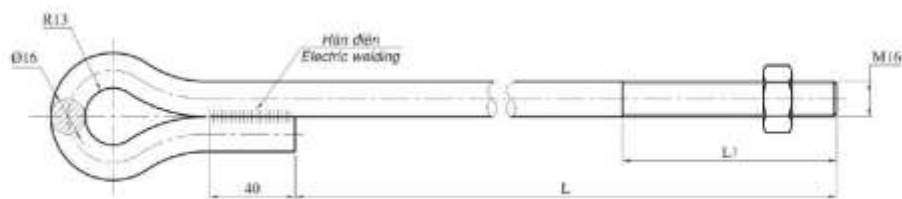
#### **f) CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU**

**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. (\*)
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (\*)

- Giới hạn bền đứt. (\*)
- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm (\*)



### **2.2.37. Thông số kỹ thuật móc treo chữ U:**

#### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

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

#### **b) 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.

#### **c) MÔ TẢ:**

- Móc treo có dạng chữ U với chốt.
- Vật liệu chế tạo : thép mạ kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Đường kính chốt (steel pin) : 16mm
- Khoảng cách từ trục tâm chốt đến đáy móc U :  $\geq 50\text{mm}$
- Khoảng cách giữa 2 cạnh song song của móc U :  $\geq 25\text{mm}$
- Lực phá hủy :  $\geq 75\text{KN}$ .
- Bề mặt của móc treo chữ U phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm :  $\geq 55\mu\text{m}$ .
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

#### **d) YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN 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).

**e) 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 5408	(*)
8.	- 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	(*)
9.	Bề mặt của móc treo chữ U phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
10.	Cấu trúc		Móc treo có dạng chữ U	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
			với chốt	
11.	Đường kính chốt	mm	16	(*)
12.	Khoảng cách từ trục tâm chốt đến đáy móc U	mm	$\geq 50$	(*)
13.	Khoảng cách giữa 2 cạnh song song của móc U	mm	$\geq 25$	(*)
14.	Lực phá hủy	KN	$\geq 75$	(*)
15.	Độ dày trung bình tối thiểu của lớp tráng kẽm	$\mu\text{m}$	$\geq 55$	(*)
16.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)

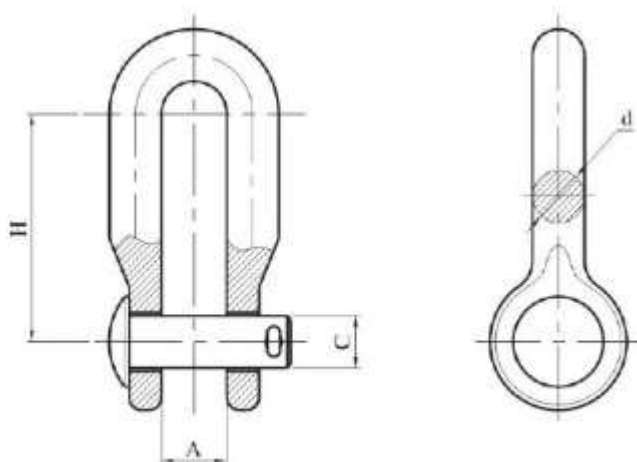
(\*) : là các yêu cầu cơ bản

#### **f) 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 lực phá hủy. (\*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm (\*)



#### **2.2.38. Thông số kỹ thuật Boulon chẻ:**

##### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho bulông chẻ dùng để nối dây đồng với dây đồng .

**b) 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.

**c) MÔ TẢ:**

**1. Cấu trúc:**

- Bulông chẻ bao gồm 01 bulông có rãnh và 01 đai ốc để ép 2 dây đồng bên trong rãnh.
- Vật liệu chế tạo : Hợp kim đồng
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau :
  - + Loại: Cáp đồng, nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm .
  - + Tiết diện cáp: 25mm<sup>2</sup>, 50-70mm<sup>2</sup> , 95-120mm<sup>2</sup> , 150-300mm<sup>2</sup>
- Ổ chân của bulông chẻ phải có 2 ngạnh để ngăn cản đai ốc rơi khỏi bulông.
- Trên bề mặt đầu bulông chẻ phải có các ký hiệu sau :
  - + Tên nhà sản xuất
  - + Mã hiệu của bulông
  - + Cỡ dây sử dụng [mm<sup>2</sup>]

**2. Thông số kỹ thuật :**

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây :
  - + Loại nối dây 25mm<sup>2</sup> :  $\geq 2,6\text{KA}$
  - + Loại nối dây 50-70mm<sup>2</sup> :  $\geq 7,3\text{KA}$
  - + Loại nối dây 95-120mm<sup>2</sup> :  $\geq 12,5\text{KA}$
  - + Loại nối dây 150-300mm<sup>2</sup> :  $\geq 25\text{KA}$
- Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương .

**d) 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).

**e) 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 hoặc tương đương	(*)
8	Cấu trúc		Bulông chẻ bao gồm 01 bulông có rãnh và 01 đai ốc để ép 2 dây đồng bên trong rãnh.	(*)
9	Vật liệu chế tạo		Hợp kim đồng	(*)
10	Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: + Loại + Tiết diện cáp	mm <sup>2</sup>	Cáp đồng, nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm  25 hoặc 50-70 hoặc 95-120 hoặc 150-300	(*)
11	Ổ chân của bulông chẻ phải có 2 ngạnh để ngăn cản đai ốc rơi khỏi bulông.		Đáp ứng	(*)
12	Điện trở mỗi nối với dây đồng không vượt quá 75% điện trở của dây đồng được nối có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)
13	Trên bề mặt đầu bulông chẻ phải có các ký hiệu sau : + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của bulông + Cỡ dây sử dụng [mm <sup>2</sup> ]		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
14	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây - Loại nối dây 25mm <sup>2</sup>	KA	≥ 2,6	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	- Loại nối dây 50-70mm <sup>2</sup>	KA	≥ 7,3	
	- Loại nối dây 95-120mm <sup>2</sup>	KA	≥ 12,5	
	- Loại nối dây 150-300mm <sup>2</sup>	KA	≥ 25	
15	Nhiệt độ ổn định khi kẹp nối rẽ mang dòng điện định mức	°C	80	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

## **f) 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 chu kỳ nhiệt (\*)
- Thử ổn định nhiệt (\*)

### **2.2.39. Thông số kỹ thuật Băng cách điện trung thế:**

#### **a) 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.

#### **b) TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng.

#### **c) 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 chồng 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 chồng 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
  - + Ổ trạng thái ướt : 50kV trong 10s
  - + Ổ trạng thái khô : 50kV trong 1 phút
- Nhiệt độ vận hành cho phép
  - + Liên tục : 90<sup>0</sup>C
  - + Ngắn hạn trong 5s : 250<sup>0</sup>C

### **d) YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN 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).

### **e) 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	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		TCVN hoặc quốc tế có liên quan	(*)
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
8	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	(*)
9	Băng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
10	Bề rộng băng quấn	mm	25 – 30	(*)
11	Vật liệu chế tạo		Không bị ảnh hưởng của tia cực tím. Nhà thầu phát biểu thông số này	(*)
12	Độ dày của băng quấn [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bóc hai lớp khi bóc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bóc		Nhà thầu phát biểu	(*)
13	Số lớp cần thực hiện khi bóc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bóc	Lớp	2	(*)
14	Trong một lớp, bước chồng mí là bao nhiêu phần trăm của bề rộng băng quấn		Nhà thầu phát biểu	(*)
15	Độ bền cơ khi kéo theo chiều dài của băng quấn		Nhà thầu phát biểu	(*)
16	Độ giãn dài [%]		Nhà thầu phát biểu	(*)
17	Chiều dài băng quấn để bóc một mối nối (phát biểu theo từng loại mối nối, tiết diện dây tại vị trí nối)		Nhà thầu phát biểu	(*)
18	Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn [m]		Nhà thầu phát biểu	(*)
19	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	(*)
20	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

#### **f) 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 điện môi 50kV/1 phút ở điều kiện khô và 50kV/10s ở điều kiện ướt (\*)
- Thử điện áp đánh thủng với 02 lớp băng cách điện.

#### **2.2.40. Thông số kỹ thuật máy cắt hạ áp:**

##### **Điều 1. Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng**

**1. Phạm vi điều chỉnh**

Tiêu chuẩn này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với các loại máy cắt hạ áp bao gồm MCB, MCCB và ACB dùng trên lưới điện hạ áp trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

**2. Đối tượng áp dụng:**

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với:

- a. Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN).
- b. Công ty con do EVN nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp II).
- c. Công ty con do Công ty TNHH MTV cấp II nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp III).
- d. Người đại diện phần vốn của EVN, của Công ty TNHH MTV cấp II tại các Công ty cổ phần, Công ty TNHH (sau đây gọi tắt là Người đại diện).

**Điều 2. Thuật ngữ và chữ viết tắt**

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

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. Đơn vị: bao gồm các đối tượng quy định tại điểm a, b, c - Khoản 2 Điều 1 của tiêu chuẩn này.
3. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
4. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
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. MCB (Miniature Circuit Breaker): Máy cắt (Áp tô mát) hạ áp cỡ nhỏ.
8. MCCB (Molded Case Circuit Breaker): Máy cắt (Áp tô mát) hạ áp loại vỏ đúc.
9. ACB (Air Circuit Breaker): Máy cắt hạ áp cách điện không khí.
10. MBA: Máy biến áp
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).

**Điều 3. 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



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)	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	

## 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.
- 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.

## I. MÁY CẮT HẠ ÁP - MCCB

### Điều 6. Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

1.2 MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 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 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).
- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (Verification of the calibration of overcurrent releases).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

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 60947-2 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 – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):

- Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
- Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
- Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).
- Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)).
- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

ii. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):

- Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).
- Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).
- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

iii. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tối hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):

- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).
- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

iv. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch từng cực riêng lẻ (Individual pole short-circuit breaking capacity): Áp dụng đối với các áp tô mát dùng trong hệ thống pha-đất:

- Khả năng cắt ngắn mạch cực riêng rẽ (Individual pole short-circuit breaking capacity).

- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

**Điều 7. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB**

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 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có $I_n$ tới 315A: $0,7 \div 1 \times I_n$ - MCCB có $I_n > 315A$ : $0,5 \div 1 \times I_n$
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị ( $U_e$ ) (1 pha/ 3 pha)	VAC	230/400
10	Điện áp cách điện định mức ( $U_i$ )	VAC	$\geq 690$ hoặc $\geq 800$ (tùy chọn theo nhu cầu sử dụng của đơn vị)
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức ( $U_{imp}$ )	kVp	$\geq 8$
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức ( $I_n$ ):	A	(Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp)
	MCCB 03 cực/ 04 cực	“	250, 400
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức ( $I_{cu}$ ) ở điện áp làm việc định mức	kA	
	MCCB có $I_n = 50-100A$	“	$\geq 25$
	MCCB có $I_n = 125-315A$	“	$\geq 36$
	MCCB có $I_n = 320-800A$	“	$\geq 50$
	MCCB có $I_n \geq 1.000A$	“	$\geq 65$
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức		
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	(không tải/có tải ở dòng định mức)
	MCCB có $I_n = 50-100A$	“	8.500/1.500
	MCCB có $I_n = 125-315A$	“	7.000/1.000
	MCCB có $I_n = 320-630A$	“	4.000/1.000
	MCCB có $630 < I_n \leq 2.500A$	“	2.500/500
	MCCB có $I_n \geq 2.500A$		1.500/500
18	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (đối với MCCB 3 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (đối với MCCB 3 cực)
19	Số lượng tiếp điểm phụ (tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế)		Nêu cụ thể
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Khoản 3- Điều 6
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Khoản 4- Điều 3

#### **2.2.41. Trụ bê tông ly tâm:**

##### **a) 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.

##### **b) TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

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

##### **c) 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 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
8,5 (8,4)	+ 25; -10	160	+4 ; -2	45-52	55-62
14	+ 25; -10	190	+4 ; -2	45-52	55-62
16	+ 50; -10	190	+4 ; -2	55 - 60	75 - 85

- Các lỗ trụ bao gồm lỗ leo trụ (và để bắt thiết bị), lỗ tiếp địa và lỗ bắt ngáng 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	Chiều cao điểm chất tải	Chiều sâu chôn đất		

<b>L, m</b>	<b>H, m</b>	<b>h<sub>1</sub>, m</b>		
8,5 (8,4)	6,85	1,4	2,0	4,0
14	11,35	2,4	6,5 8,5 11,0	13,0 17,0 22,0
16	13,25	2,5	9,2 11,0	18,4 22,0

**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:

<b>Bề mặt</b>	<b>Kích thước [mm] không lớn hơn</b>		
	<b>Lỗ rỗ</b>		<b>U cục bộ (chiều cao), vết lõm (chiều sâu)</b>
	<b>Đường kính</b>	<b>Chiều sâu</b>	
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 8, 8,4m: 02 bu lông M12x40 mạ kẽm và 02 rondelles.
  - + Đối với trụ BTLT 14m: 05 bu lông M12x40 mạ kẽm và 05 rondelles.
  - + Đối với trụ BTLT 16m; 18m: 07 bu lông M12x40 mạ kẽm và 07 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 6,5kN ký hiệu như sau :

Ký hiệu CS sản xuất

PC – 14

6.5 / 13

- 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.

**d) 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).

**BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :**

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
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 sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5847	(*)
7.	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	(*)
8.	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>			
9.	Trụ bê tông ly tâm có mặt cắt tròn với độ côn $(D-d)/h = 0,0133 \pm 0,0001$		Đáp ứng	(*)
10.	Các trụ BTLT 6m, 8,4m; 10,5m; 12m, 14m chỉ gồm 01 đoạn liên tục		Đáp ứng	(*)
11.	Trụ BTTL 8m, 16m; 18m; 20m bao gồm 02 đoạn có chiều dài bằng nhau được lắp với nhau bởi măng sông hay mặt bích.		Đáp ứng	(*)
12.	Chiều dài cột:  Sai số chiều dài trụ: - Trụ 6; 8; 8,5; 10; 12; 14m: - Trụ 16; 18; 20m:	m  mm	14  + 25 ; -10 + 50; 10	(*)



STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
13.	Đường kính ngoài đầu trụ Trụ 8,5m Trụ 10 – 20m	mm	160 190	(*)
14.	Sai số đường kính đầu trụ	mm	+4 ; -2	(*)
15.	Đường kính ngoài đáy trụ Trụ 8,5m Trụ 14m Trụ 16m	mm	245 - 255 372 – 382 398 – 408	(*)
16.	Chiều dày lớp bê tông đầu trụ bảo vệ cốt thép Trụ 8 – 8,4m Trụ 10,5 – 12 – 14 - 16m	mm	45-52 55 - 60	(*)
17.	Chiều dày lớp bê tông đáy trụ bảo vệ cốt thép Trụ 8 – 14m Trụ 16 – 20m	mm	55 – 62 75-85	(*)
18.	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	(*)
19.	Phải có nút chặn bằng bê tông ở hai đầu trụ ly tâm.		Đáp ứng	(*)
	<b>b. Vật liệu chế tạo</b>			
20.	<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	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
21.	<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	(*)
22.	<b>Nước:</b> Nước trộn bê tông phù hợp TCVN 4506:2012		Đáp ứng	(*)
23.	<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	(*)
24.	<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	(*)
25.	<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	(*)

STT	Mô tả			Đơn vị	Yêu cầu		Chào thầu
26.	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		(*)
27.	Que hàn dùng loại có đặc tính phù hợp với thép cốt dọc phù hợp với TCVN 3223				Đáp ứng		(*)
28.	Bích nổi trụ phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.				Đáp ứng		(*)
29.	Măng sông nổi trụ phải được bọc bê tông bảo vệ măng sông				Đáp ứng		(*)
30.	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>						
31.	Kích thước			kN	Tải trọng thiết kế	Tải trọng phá hủy	(*)
	Chiều dài cột L, m	Chiều cao điểm tải H, m	Chiều sâu chôn đất h <sub>1</sub> , m				
	8,5 (8,4)	6,85	1,4		2,0	4,0	
	14	11,35	2,4		6,5 8,5 11,0	13,0 17,0 22,0	
	16	13,25	2,5		9,2 11,0	18,4 22,0	
	<b>3. Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép:</b>						
32.	- Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều				Đáp ứng		(*)
33.	- 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		(*)

<b>STT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>	<b>Chào thầu</b>
34.	Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sau không lớn hơn 2mm, chiều dài không quá 15mm.		Đáp ứng	(*)
35.	Đường kính lỗ rỗ tối đa: Ngoài trụ Mút trụ	mm	10 8	(*)
36.	Chiều sâu lỗ rỗ tối đa: Ngoài trụ Mút trụ	mm	5 3	(*)
37.	Vết lõm, vết lõm tối đa Ngoài trụ Mút trụ	mm	2 2	(*)
	<b>4. Các yêu cầu khác:</b>			
38.	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	(*)
39.	Phụ kiện đi kèm theo trụ:  + Đối với trụ BTLT 12m; 14m		05 bu lông M12x40 mạ kẽm và 05 rondelles	(*)
	<b>Nhãn hiệu của trụ:</b>			
40.	Phương pháp ghi nhãn hiệu trụ		Phải tuân theo TCVN 5847 – 2016	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
41.	<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 cột 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 nổi, vị trí nhãn cách mặt bích hoặc măng sông 0,5m về mỗi phía</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)
42.	<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	(*)
43.	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> <p>- Biên bản thí nghiệm điển hình</p> <p>- Các tài liệu kỹ thuật liên quan.</p>	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
44.	Bản sao biên bản thử nghiệm điện hình đáp ứng yêu cầu ở phần V.		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu	(*)
45.	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

## **e) CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU**

**12. 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 theo TCVN 5847.

### **13. Hạng mục thử nghiệm:**

- Cường độ chịu nén của bê tông xác định theo TCVN 3118 (\*)
- Đo kiểm tra các kích thước trụ, các khuyết tật, sai lệch cho phép bằng dụng cụ đo thông dụng. (\*)
- Thử tải đầu trụ để kiểm tra khả năng chịu lực và thử lực phá hủy (\*)

## **2.2.42. Ống co nhiệt cách điện trung thế**

### **a) PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho băng ống co nhiệt cách điện trung thế dùng để bọc thanh cái, mối nối thẳng.

### **b) TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng.

### **c) MÔ TẢ:**

- Ống co nhiệt cách điện trung thế được thiết kế để bọc kín thanh cái, các mối nối nhằm tăng cường cách điện thanh cái, các vị trí mối nối và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.

## **6. Cấu trúc**

- Ống co nhiệt cách điện có cấu trúc dạng ống được quấn thành từng cuộn.
- Kích thước ống co nhiệt cách điện

Loại	Đường kính ống co nhiệt Trước khi co nhiệt (mm)	Đường kính ống co nhiệt Sau khi co nhiệt s(mm)	Đường kính thanh tròn áp dụng
1	60	28	30

- Vật liệu chế tạo: Không bị ảnh hưởng của tia cực tím. Nhà thầu phát biểu loại vật liệu chế tạo trong hồ sơ thầu.
- Chiều dài của ống co nhiệt trong mỗi cuộn: 25m/cuộn
- Nhà thầu phải trình bày các thông số sau:
  - + Độ dày của ống co nhiệt [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bọc 01 lớp khi bọc các mối nối, thanh cái nhằm đảm bảo cách điện hạ thế 24kV tại vị trí bọc.
  - + Độ bền cơ khi kéo theo chiều dài của ống co nhiệt.

+ Độ giãn dài [%]

+ Chiều dài của ống co nhiệt trong mỗi cuộn [m].

**7. Thông số kỹ thuật:**

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh ống co nhiệt cách điện.

+ Ở trạng thái ướt : 50kV trong 10s

+ Ở trạng thái khô : 50kV trong 1 phút

- Nhiệt độ vận hành cho phép

+ Liên tục : 90<sup>0</sup>C

+ Ngắn hạn trong 5s : 250<sup>0</sup>C

**d) YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN 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 cách điện. (\*)

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

**e) BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :**

STT	Mô tả	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	TCVN hoặc quốc tế có liên quan	(*)
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phải phát biểu	(*)
8	Ống co nhiệt cách điện trung thế được thiết kế để bọc kín thanh cái, các mối nối nhằm tăng cường cách điện thanh cái, các vị trí mối nối và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.	Đáp ứng	(*)
9	Ống co nhiệt cách điện có cấu trúc dạng ống được quấn thành từng cuộn.	Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu		Chào thầu
10	Kích thước ống co nhiệt cách điện	Đường kính ống co nhiệt trước khi co nhiệt (mm)	Đường kính ống co nhiệt sau khi co nhiệt (mm)	(*)
	Loại 4:	60	28	
11	Vật liệu chế tạo	Không bị ảnh hưởng của tia cực tím. Nhà thầu phát biểu thông số này		(*)
12	Độ dày của ống co nhiệt [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bọc 01 lớp khi bọc các mối nối, thanh cái nhằm đảm bảo cách điện 24kV tại vị trí bọc.	Nhà thầu phải phát biểu		(*)
13	Số lớp cần thực hiện khi bọc các mối nối, thanh cái nhằm đảm bảo cách điện 24kV tại vị trí bọc	1 lớp		(*)
14	Độ bền cơ khi kéo theo chiều dài của ống co nhiệt	Nhà thầu phát biểu		(*)
15	Độ giãn dài [%]	Nhà thầu phát biểu		(*)
16	Chiều dài của ống co nhiệt cách điện trung thể trong mỗi cuộn [m]	25m/cuộn		(*)
17	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		(*)
18	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

#### **f) CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU**

**14. 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.

#### **15. Hạng mục thử nghiệm:**

- Thử độ bền điện môi 50kV/1 phút ở điều kiện khô và 50kV/10s ở điều kiện ướt (\*)
- Thử điện áp đánh thủng cách điện. (\*)



### **2.2.43. Băng keo cách điện hạ 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:  $\geq 1250\text{V/mil}$

#### **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
	Hạng mục		
1	Nhà sản xuất		
2	Nước sản xuất		
3	Mã hiệu		
4	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		
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		TCVN hoặc quốc tế có liên quan
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		
8	Bảng 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
9	Điều kiện làm việc		Trong nhà và ngoài trời
10	Bảng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn		Đáp ứng
11	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.
12	Bề rộng băng quấn		$\geq 19\text{mm}$
13	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
14	Lực kéo đứt băng cách điện:	lbs/inch	$\geq 15$
15	Độ giãn dài tương đối:	%	250
16	Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn:	m	$\geq 20$
17	Màu sắc băng cách điện		Màu đen
18	Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn:	kV/phút	2
19	Điện áp đánh thủng cách điện	V/mil	$\geq 1250$

(\*) : 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:**

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn (\*)
- Điện áp đánh thủng cách điện (\*)

**2.2.44. Dây thép tiếp địa nhúng kẽm đk 10mm:**

**I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho dây thép tiếp địa sử dụng để tiếp địa lặp lại đường dây và tiếp địa chống sét đường dây hoặc tiếp địa mái tole.

**II. TIÊU CHUẨN:**

- Căn cứ TCVN 1765 – 75 : Thép cacbon kết cấu thông thường.
- Căn cứ TCVN 5408 – 91 : Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- Căn cứ TCVN 4392-1986: Mạ kim loại. Các phương pháp kiểm tra.

**III. MÔ TẢ:**

**1. Dây tiếp địa:**

- Vật liệu chế tạo: Thép tròn nhúng kẽm.
- Kích thước: Thép tròn nhúng kẽm đường kính  $\Phi 10\text{mm}$  và  $\Phi 6\text{mm}$ .
- Thân thép tròn được phủ bên ngoài bởi lớp kẽm với độ dày lớp kẽm  $55\mu\text{m}$
- Bề mặt thép tròn trơn láng, nhẵn, không bị nứt hay khuyết tật.
- Lớp nhúng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền
- Thép tròn nhúng kẽm được xoắn tròn thành bành thép khi giao hàng.
- Chiều dài thép tròn nhúng kẽm theo thỏa thuận của nhà sản xuất và người tiêu thụ.

**2. Thông số kỹ thuật của thép:**

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

**IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:**

**1. Thử nghiệm thường xuyên:**

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

**2. Thử nghiệm điển hình:**

- Xác định các kích thước của dây tiếp địa.
- Thử nghiệm độ dày lớp nhúng kẽm của Thép  $\Phi 10\text{mm}$ :
  - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy.
  - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt.

+ Độ dày trung bình của lớp kẽm.(\*)

+ Khối lượng lớp phủ.

+ Độ bền bám dính của lớp kẽm vào thép.(\*)

(\*) : 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)

#### **V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :**

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1.	Nhà sản xuất			(*)
2.	Nước sản xuất			(*)
3.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
4.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 - 75 TCVN 4392 - 1986 TCVN 5408 - 91 và tương đương	(*)
5.	Vật liệu chế tạo		Thép tròn nhúng kẽm	(*)
6.	Kích thước		Thép tròn nhúng kẽm đường kính Φ10mm và Φ6mm	(*)
7.	Thân thép tròn được phủ bên ngoài bởi lớp kẽm với độ dày lớp kẽm	μm	55	(*)
8.	Bề mặt thép tròn trơn láng, nhẵn, không bị nứt hay khuyết tật		Đáp ứng	(*)
9.	Lớp nhúng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
10.	Thép tròn nhúng kẽm được xoắn tròn thành bành thép khi giao hàng		Đáp ứng	(*)
11.	Chiều dài thép tròn nhúng kẽm theo thỏa thuận của nhà sản xuất và người tiêu thụ		Đáp ứng	(*)
12.	Giới hạn bền đứt của thép	N/mm <sup>2</sup>	≥ 380	(*)
13.	Giới hạn chảy của thép	N/mm <sup>2</sup>	≥ 250	(*)
14.	Độ giãn dài tương đối khi đứt của thép	%	≥ 26	(*)

(\*) : là các yêu cầu cơ bản

(\*\*) : là các yêu cầu không cơ bản

