

Công trình:

**CẢI TẠO, NÂNG CẤP LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC ĐẮK  
SONG NĂM 2026**

MSCT: 25-LĐ-171

## **BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT**

### **TẬP 1. THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG** **TẬP 1.2: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT**

(Hiệu chỉnh theo Quyết định phê duyệt số 1466/QĐ-PCLĐ ngày 09/09/2025  
của Công ty Điện lực Lâm Đồng)

Tháng 09-2025



**TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN NAM**  
**CÔNG TY TƯ VẤN ĐIỆN MIỀN NAM**







TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN NAM  
CÔNG TY TƯ VẤN ĐIỆN MIỀN NAM



Công trình:

CẢI TẠO, NÂNG CẤP LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC ĐẮK SONG  
NĂM 2026

MSCT: 25-LĐ-171

## BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

### TẬP 1. THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG TẬP 1.2: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

(Hiệu chỉnh theo Quyết định phê duyệt số 1466/QĐ-PCLĐ ngày 09/09/2025  
của Công ty Điện lực Lâm Đồng)

P.KH-KD: Nguyễn Quốc Việt

CNTK: Lê Tường Duy

Kiểm tra: Hoàng Ngọc Thanh Phong

Thiết lập: Đào Minh Danh

Tp. HCM, ngày 19 tháng 9 năm 2025

CÔNG TY TƯ VẤN ĐIỆN MIỀN NAM

KT. GIÁM ĐỐC

PHÓ GIÁM ĐỐC

Nguyễn Minh Tâm





## NỘI DUNG VÀ BIÊN CHẾ ĐỀ ÁN

Công trình “Cải tạo, nâng cấp lưới điện khu vực Đắk Song năm 2026” được Công ty Tư vấn điện miền Nam lập hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật (BCKTKT). Hồ sơ được biên chế thành 03 tập:

- Tập 1: Thuyết minh - tổ chức xây dựng.
  - Quyển 1.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật
  - **Quyển 1.2: Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị**
  - Quyển 1.3: Tổ chức xây dựng
- Tập 2: Các bản vẽ
- Tập 3: Dự toán và phân tích Kinh tế- Tài chính

Quyển này là **Quyển 1.2** của hồ sơ, nội dung gồm có:

|                                                                     |          |
|---------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>NỘI DUNG VÀ BIÊN CHẾ ĐỀ ÁN.....</b>                              | <b>1</b> |
| 1.1 YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ LẮP ĐẶT TRÊN LƯỚI.....        | 1        |
| 1.1.1 Các tiêu chuẩn áp dụng vật liệu thiết bị điện hiện hành ..... | 1        |
| 1.1.2 Các tiêu chuẩn áp dụng thiết kế xây dựng hiện hành.....       | 1        |
| 1.1.3 Các quy chuẩn áp dụng hiện hành .....                         | 2        |
| 1.2 YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ.....                       | 2        |
| 1.2.1 Phân đường dây trung áp.....                                  | 2        |
| 1.2.2 Phân hạ áp.....                                               | 4        |
| 1.2.3 Phân Trạm biến áp.....                                        | 4        |
| 1.2.4 Phân xây dựng.....                                            | 5        |

## **1.1 YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ LẮP ĐẶT TRÊN LƯỚI**

### **1.1.1 Các tiêu chuẩn áp dụng vật liệu thiết bị điện hiện hành**

- Tiêu chuẩn máy biến áp và kháng điện: IEC 60076;
- Tiêu chuẩn máy cắt điện cao áp: IEC 62271-100;
- Tiêu chuẩn thiết bị đóng cắt trọn bộ điện áp trên 1kV đến 52kV: IEC 62271 200;
- Tiêu chuẩn dao cách ly: IEC 62271-102;
- Tiêu chuẩn biến dòng điện: IEC 61869-2;
- Tiêu chuẩn biến điện áp: IEC 61869-3,5;
- Tiêu chuẩn chống sét van: IEC 60099- 4;
- Tiêu chuẩn cách điện: IEC 60273, 60383, 60305;
- Tiêu chuẩn dây dẫn: IEC 60189;
- Tiêu chuẩn cáp lực: IEC 60502, IEC 60228 TCVN;
- Dây trần dùng cho đường dây tải điện: TCVN 5064:1994;
- Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Nam về việc ban hành “Quy định Đặc tính kỹ thuật các vật tư thiết bị lưới điện trung hạ thế áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Nam”;
- Quyết định số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam về việc ban hành “Quy định Đặc tính kỹ thuật các vật tư thiết bị sử dụng cho đường dây và trạm biến áp 110kV trong Tổng công ty Điện lực miền Nam”;
- Quyết định số 20/QĐ-HĐTV ngày 11/3/2022 của Tổng công ty Điện lực miền Nam gồm: Tập 1 - Máy biến áp phân phối; Tập 2 - Dây dẫn và cáp điện; Tập 3 – Thiết bị lưới điện trung, hạ thế; Tập 4 - Cách điện và phụ kiện; Tập 5 - Thiết bị đo lường; Tập 6 - Trụ, neo, xà; Tập 7: Thiết bị đường dây compact trung thế.
- Quyết định số 22/QĐ-HĐTV Sửa đổi, cập nhật đặc tính kỹ thuật một số chủng loại vật tư thiết bị (Máy biến áp phân phối; Recloser; LBS; Máy cắt hạ thế (MCB, MCCB, ACB); Dao cắt tụ bù trung thế ứng động và Biến điện áp cấp nguồn) thuộc Quy định đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện trung hạ thế áp dụng tại Tổng công ty Điện lực miền Nam ban hành theo Quyết định số 20/QĐ-HĐTV ngày 11/3/2022.

### **1.1.2 Các tiêu chuẩn áp dụng thiết kế xây dựng hiện hành**

- Tiêu chuẩn tải trọng và tác động: TCVN 2737-2023;
- Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép: TCVN 5574-2012;

- Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép: TCVN 5575-2012;
- Tiêu chuẩn quốc gia cột điện bê tông cốt thép ly tâm: TCVN 5847:2016.

### 1.1.3 Các quy chuẩn áp dụng hiện hành

- Quy phạm trang bị điện:
  - + Phần I: Quy định chung 11TCN-18-2006;
  - + Phần II: Hệ thống đường dẫn điện 11TCN-19-2006;
  - + Phần III: Trang bị phân phối và trạm biến áp 11TCN-20-2006;
  - + Phần IV: Bảo vệ và tự động 11TCN-21-2006.
- QCVN QTĐ 5:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện;
- QCVN QTĐ 6:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập Vận hành sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện;
- QCVN QTĐ 7:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 7: Thi công các công trình điện;
- QCVN 01:2008/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện;
- QCVN QTĐ-8:2010/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 8: Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp;
- QCVN 01:2008/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng;
- QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;

## 1.2 YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ

### 1.2.1 Phân đường dây trung áp

| STT | Danh mục VTTB                                                                       | Phụ lục                                   | Mã ĐTKT                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|
| 1   | Dây nhôm trần lõi thép [As/ACSR]- 120mm <sup>2</sup>                                | Quyết định số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 | II.3.2_DDT_As.ACSR.ACKP |
| 2   | Dây cáp nhôm lõi thép chống thấm bọc cách điện HPDE 24kV (ACXH)- 185mm <sup>2</sup> | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025  | II.2.2_DD.TT-ACXH       |
| 3   | Đặc tính dây đồng bọc chống thấm cách điện XLPE vỏ HDPE 24KV (CXH)                  | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025  | II.2.1_DD.TT-CXH        |

| STT | Danh mục VTTB                                                                 | Phụ lục                                  | Mã ĐTKT                      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|
| 4   | Đặc tính kỹ thuật Cách điện treo polymer - 24kV                               | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | IV.1.1_CD.TT-CD.Treo-Polymer |
| 5   | Đặc tính kỹ thuật Cách điện đứng loại Pin Type-24kV                           | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | IV.1.3_CD.TT-CD-PinType      |
| 6   | Đặc tính kỹ thuật sứ ống chỉ                                                  | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | IV.1.8_SuOngChi.HT           |
| 7   | Đặc tính kỹ thuật giáp niu                                                    | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | IV.4.10_GiapNiu              |
| 8   | Đặc tính kỹ thuật giáp buộc cổ sứ                                             | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | IV.4.11_GiapBuoc             |
| 9   | Đặc tính kỹ thuật của kẹp WR                                                  | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | IV.4.3_KepWR-Day.C.A         |
| 10  | Đặc tính kỹ thuật của kẹp Quai +Hotline cho dây bọc trung thế                 | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | IV.4.6_KepQuai+Hotline-CuAl  |
| 11  | Đặc tính kỹ thuật ống nối chịu lực căng cho dây nhôm lõi thép ACSR            | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | IV.4.4_OngNoiCang            |
| 12  | Đặc tính kỹ thuật Thiết bị chống sét van 18kV                                 | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | III.2.1_TB.TT-CSV-18kV       |
| 13  | Đặc tính kỹ thuật cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) 22 KV – cách điện Polymer | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | III.2.14_TB.TT-LBFCO-Polymer |
| 14  | Đặc tính kỹ thuật Dây chì (Fuse Link) sử dụng cho FCO, LBFCO 22 KV            | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | III.2.15_TB.TT-FuseLink      |

| STT | Danh mục VTTB                                                                              | Phụ lục                                  | Mã ĐTKT                     |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| 15  | Đặc tính kỹ thuật Dao cách ly 1 pha – 24 KV cách điện polymer                              | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | III.2.8_TB.TT-DS.1P-Polymer |
| 16  | Đặc tính kỹ thuật máy cắt tự đóng lại (Recloser) – 24 KV – 630 A – 16 KA                   | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | III.2.3_TB.TT-REC-16kA      |
| 17  | Đặc tính kỹ thuật biến điện áp 1 pha 12,7/0,22 kV cấp nguồn cho tủ điều khiển Recloser/LBS | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | I_MBA.11_PT-REC.LBS         |

### 1.2.2 Phần hạ áp

| STT | Danh mục VTTB                                              | Quyết định                               | Mã ĐTKT                        |
|-----|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
| 1   | Đặc tính dây cáp nhôm vặn xoắn hạ thế ABC                  | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | II.1.10_DD.HT-Cap-LV-ABC       |
| 2   | Đặc tính kẹp đỡ cáp LV-ABC tự treo loại góc đến 30°        | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | IV.2.6_KepDo-Cap.ABC           |
| 3   | Đặc tính kẹp ngừng cáp ABC                                 | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | IV.2.5_KepNgung-Cap.ABC        |
| 4   | Đặc tính kẹp nối bọc cách điện (IPC) cho cáp LV-ABC        | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | IV.2.1_PK.HT-Kep-IPC           |
| 5   | Đặc tính ống nối căng bọc cách điện cáp LV-ABC             | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | IV.2.4_OngNoiCang-Cap.ABC      |
| 6   | Đặc tính kẹp chia dây nhánh rẽ hạ thế (Loại nối trực tiếp) | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | IV.2.3_PK.HT-KepChia.DayNR-TT  |
| 7   | Đặc tính kẹp chia dây nhánh rẽ hạ thế (Loại nối kẹp IPC)   | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | IV.2.2_PK.HT-KepChia.DayNR-IPC |

### 1.2.3 Phần Trạm biến áp

| STT | Danh mục VTTB                                                     | Quyết định                               | Mã ĐTKT            |
|-----|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Đặc tính kỹ thuật máy biến áp phân phối 3 pha 22/0,4kV            | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | I.2_MBA.3P         |
| 2   | Đặc tính kỹ thuật dầu cách điện sử dụng cho máy biến áp phân phối | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | I.13_DAU.MBA       |
| 3   | Đặc tính kỹ thuật máy cắt hạ áp loại vỏ đúc - MCCB                | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | III.1.2_TB.HT-MCCB |
| 4   | Đặc tính máy biến điện áp 1 pha cấp trung thế, ngoài trời         | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | V.3.1_VT_Trungthe  |

| STT | Danh mục VTTB                                               | Quyết định                               | Mã ĐTKT           |
|-----|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|
| 5   | Đặc tính máy biến dòng điện 1 pha cấp trung thế, ngoài trời | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | V.2.2_CT_Trungthe |

#### 1.2.4 Phần xây dựng

| STT | Danh mục VTTB              | Quyết định                               | Mã ĐTKT               |
|-----|----------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
| 1   | Trụ BTLT 6,5m-14m          | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | VI.1_TrụBTLT-6,5m-14m |
| 2   | Trụ BTLT 16m-22m           | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | VI.2_TrụBTLT-16m-22m  |
| 3   | Đà đỡ dây bằng thép mạ kẽm | Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 | VI.3_Da.DoDay         |

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT  
KỆP CHIA DÂY NHÁNH RỄ HẠ THỂ  
(LOẠI ĐẦU NỐI DÂY CHÍNH QUA KỆP IPC)**

**I. Phạm vi áp dụng:**

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho Kẹp chia dây mắc điện được sử dụng trên lưới điện hạ thế trên không, dùng để nối rẽ từ dây nhôm hạ thế trần hoặc dây bọc cách điện với dây nhôm/đồng nhánh mắc điện.

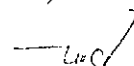
**II. Tiêu chuẩn áp dụng:**

Yêu cầu sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn sau:

*TCVN 3624-81 Các mối nối tiếp xúc điện.*

**III. Mô tả:****1. Cấu tạo:**

- Loại:
  - + Nhánh rẽ siết bằng bu lông để giữ cáp vào thân kẹp. Kẹp được đấu nối với cáp ABC lưới hạ thế hoặc cáp trục chính lưới hạ thế thông qua kẹp IPC hạ thế (IPC loại 02 bu lông).
  - + Thân kẹp: Hợp kim đồng mạ thiếc phù hợp cho cả cáp nhôm và cáp đồng, có đặc tính dẫn điện cao.
  - + Là loại có vỏ bọc cách điện đúc liền một khối với thân kẹp.
  - + Cáp đấu nối đầu vào: Là cáp đồng bọc hạ thế, phù hợp với dòng điện định mức của kẹp, được ép sẵn với thân kẹp trước khi đúc vỏ bọc cách điện. Phần cáp phía ngoài vỏ bọc có chiều dài không nhỏ hơn 150mm để có thể dễ dàng liên kết với dây dẫn chính lưới hạ thế thông qua kẹp IPC.
- Vỏ bọc cách điện:
  - + Vật liệu: nhựa chịu đựng được tia UV, có khả năng chống cháy.
  - + Vỏ bọc cách điện có cấu trúc đảm bảo không bị tách rời khỏi thân kẹp chia dây mắc điện trong quá trình lắp đặt cũng như trong quá trình vận hành.
  - + Vỏ bọc cách điện phải được đúc liền một khối với thân kẹp, có nắp che mưa tại các vị trí vít vặn giữ cáp nhánh rẽ.
- Vít vặn giữ cáp: Mỗi nhánh rẽ cáp có 02 vít vặn cố định với thân kẹp đảm bảo tiếp xúc cũng như không bị tuột cáp trong suốt quá trình vận hành, vít vặn bằng vật liệu Inox 304.
- Điều kiện sử dụng:
  - + Lắp đặt ngoài trời, phù hợp với mọi điều kiện thời tiết.
  - + Đối với kẹp sử dụng cho dây pha: Kẹp được thiết kế tối thiểu có 4 lỗ ra cho nhánh rẽ mắc điện, phù hợp với cả cáp đồng và cáp nhôm có tiết diện từ 11mm<sup>2</sup> đến 25mm<sup>2</sup>.





- + Đối với kẹp sử dụng cho dây trung tính: Kẹp được thiết kế tối thiểu 4 lộ ra hoặc 8 lộ ra cho nhánh rẽ mắc điện, phù hợp với cả cáp đồng và cáp nhôm có tiết diện từ 6mm<sup>2</sup> đến 16mm<sup>2</sup>.

(Số lượng lộ ra cụ thể, Đơn vị lựa chọn yêu cầu phù hợp theo nhu cầu thực tế).

## 2. Thông số kỹ thuật:

### 2.1. Tiết diện dây dẫn đấu nối [mm<sup>2</sup>]:

- + Dây dẫn chính lưới hạ thế: 25 ÷ 150
- + Dây dẫn nhánh mắc điện: 6 ÷ 25

### 2.2. Dòng điện định mức: Tối thiểu 200 A (hoặc giá trị phù hợp với số lượng nhánh lộ ra và công suất tải).

Ghi chú: Dòng định mức của dây dẫn chính lưới hạ thế không thay đổi theo tiết diện dây, dòng định mức của kẹp dây mắc điện xác định theo dòng rẽ nhánh từ dây dẫn chính qua kẹp đến các dây dẫn của các nhánh mắc điện.

### 2.3. Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng điện định mức: 80°C.

### 2.4. Đặc tính điện môi của vỏ bọc cách điện: Chịu đựng được điện áp 2 kV, 50 Hz trong 1 phút giữa các phần mang điện với bên ngoài của vỏ bọc.

## 3. Phụ kiện: Cung cấp đầy đủ vít vặn để cố định cáp nhánh rẽ mắc điện và được gắn sẵn trên thân kẹp.

## IV. Kiểm tra, thử nghiệm:

### 1. Thử nghiệm xuất xưởng:

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn TCVN 3624-81 hoặc tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan (trơn nhẵn và không có khuyết tật).
- Đo kích thước.
- Kiểm tra việc ghi nhãn.

### 2. Thử nghiệm điển hình

Nhà thầu phải xuất trình theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn VN 3624-81 hoặc tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Đo điện trở mỗi nối.
- Đo nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng điện định mức: 80° C.

- Thử nghiệm chịu điện áp của vỏ bọc cách điện: 2 kV, 50 Hz trong 1 phút.
- Thử lão hóa về điện (hoặc thử chu kỳ nhiệt với dòng điện).
- Thử nghiệm khả năng chịu tia UV (1000 h).
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng ăn mòn trong môi trường sương muối (1000 h).
- Thử nghiệm chống cháy vật liệu vỏ cách điện.

**Ghi chú:** Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu

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

Số lượng mẫu thử như sau (\*):

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử |
|----------------------|-------------------------|--------------|
| $p = 1$              | $n < 100$               | i            |
| $p = 1$              | $100 \leq n < 500$      | i, ii        |
| $p = 2$              | $500 \leq n < 1000$     | i, ii        |
| $p = 2 + n/1000$     | $1000 \leq n \leq 5000$ | i, ii        |
| $p = 7 + 0,5n/1000$  | $n > 5000$              | i, ii        |

Số lượng mẫu dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số mẫu 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.

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

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

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

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i. Kiểm tra ngoại quan, kích thước, so với hàng mẫu nộp theo hợp đồng
- ii. Đo độ tăng nhiệt mỗi nối khi kẹp đủ dây nhánh theo định mức.

**Ghi chú:**

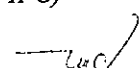
– Nhằm kiểm soát được chất lượng công tác thí nghiệm và tiết giảm chi phí, trên cơ sở năng lực tự có, Bên Mua có quyền tự thực hiện toàn bộ hoặc một phần các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu nêu trên dưới sự chứng kiến của Bên bán. Các hạng mục thử nghiệm Bên mua tự thực hiện phải được nêu rõ trong hồ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

– (\*): Tùy theo quy mô gói thầu/dự án và điều kiện cụ thể, Đơn vị có thể yêu cầu số lượng mẫu thử khác với bảng trên và lựa chọn hạng mục thử nghiệm nghiệm thu (trong các mục i, ii) để phù hợp với thực tế.

**V. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

| Stt | Mô tả                         | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Nhà sản xuất                  | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2   | Nước sản xuất                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3   | Mã hiệu kẹp                   | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | ISO 9001 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5   | Tiêu chuẩn áp dụng            | TCVN 3624-81 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6   | Loại kẹp                      | Kẹp siết bằng bu lông, thân kẹp bằng hợp kim đồng mạ thiếc, có đặc tính dẫn điện cao, vỏ bọc cách điện bằng vật liệu nhựa chịu đựng được tia UV, có cấu trúc đúc liền một khối với thân kẹp đảm bảo không bị tách rời khỏi thân kẹp chia dây mắc điện trong quá trình lắp đặt cũng như trong quá trình vận hành. Cáp nhánh rẽ khách hàng được lắp vào thân kẹp thông qua các vít vặn có sẵn trên thân kẹp. |

| Stt | Mô tả                        | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7   | Kích thước kẹp dây           | <p>- Dây trục: 25-150mm<sup>2</sup></p> <p>- Đối với kẹp sử dụng cho dây pha: Kẹp được thiết kế tối thiểu có 4 lộ ra cho nhánh rẽ mắc điện riêng biệt, phù hợp với cả cáp đồng và cáp nhôm có tiết diện từ 11mm<sup>2</sup> đến 25mm<sup>2</sup>.</p> <p>- Đối với kẹp sử dụng cho dây trung tính: Kẹp được thiết kế tối thiểu 4 lộ ra hoặc 8 lộ ra cho nhánh rẽ mắc điện riêng biệt, phù hợp với cả cáp đồng và cáp nhôm có tiết diện từ 6mm<sup>2</sup> đến 16mm<sup>2</sup>.</p> <p><i>(Số lượng lộ ra cụ thể, Đơn vị lựa chọn phù hợp theo nhu cầu thực tế)</i></p> |
| 8   | Ghi nhãn                     | <p>Trên thân kẹp phải thể hiện tối thiểu các thông tin sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên/ Logo Nhà sản xuất</li> <li>- Tiết diện lớn nhất/nhỏ nhất của dây chính và dây rẽ đầu nối</li> </ul> <p>Nhãn phải được đúc nổi, tránh phai mờ trong suốt quá trình sử dụng</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9   | Kiểm tra và thử nghiệm       | Đáp ứng yêu cầu ở mục IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10  | Bao gói                      | Kẹp được đóng gói trong bao ni-lông hoặc hộp/thùng carton với số lượng phù hợp để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 11  | Catalogue, tài liệu kỹ thuật | Kèm theo hồ sơ dự thầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT  
KỆP CHIA DÂY NHÁNH RỄ HẠ THỂ  
(LOẠI ĐẦU NỐI DÂY CHÍNH TRỰC TIẾP)**

—Luc/

**I. Phạm vi áp dụng:**

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho Kẹp chia dây mắc điện được sử dụng trên lưới điện hạ thế trên không, dùng để nối rẽ từ dây nhôm hạ thế trần hoặc dây bọc cách điện với dây nhôm/đồng nhánh mắc điện.

**II. Tiêu chuẩn áp dụng:**

Yêu cầu sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn sau:

*TCVN 3624-81 Các mối nối tiếp xúc điện.*

**III. Mô tả:****1. Cấu tạo:**

- Loại:

- + Nhánh rẽ siết bằng bu lông để giữ cáp vào thân kẹp. Kẹp được đấu nối trực tiếp với cáp ABC lưới hạ thế hoặc cáp trực chính lưới hạ thế bọc.
- + Thân kẹp: Hợp kim đồng mạ thiếc phù hợp cho cả cáp nhôm và cáp đồng, có đặc tính dẫn điện cao.
- + Là loại có vỏ bọc cách điện đúc liền một khối với thân kẹp.
- + Lưỡi ngàm xuyên cáp: Kẹp được thiết kế có 4 lưỡi ngàm bằng hợp kim đồng được ép cố định vào thân kẹp trước khi đúc vỏ bọc cách điện, phần lưỡi ngàm tiếp xúc với ruột dẫn của cáp ABC hoặc cáp trực chính hạ thế phải có 1 lớp Polymer bao bọc và được tăng cường hợp chất mỡ có khả năng chống thấm nước và chống ăn mòn trong suốt quá trình vận hành.

- Vỏ bọc cách điện:

- + Vật liệu: nhựa chịu đựng được tia UV, có khả năng chống cháy.
- + Vỏ bọc cách điện có cấu trúc đảm bảo không bị tách rời khỏi thân kẹp chia dây mắc điện trong quá trình lắp đặt cũng như trong quá trình vận hành.
- + Vỏ bọc cách điện phải được đúc liền một khối với thân kẹp, có nắp che mưa tại các vị trí vít vặn giữ cáp nhánh rẽ.

- Cấu trúc phần đầu nhánh rẽ: Mỗi nhánh rẽ phải có một thanh chặn (lưỡi gà), thanh chặn có chiều dài suốt theo lỗ đầu cáp nhánh rẽ và không được rời khỏi thân kẹp. Khi đưa cáp nhánh rẽ vào lỗ đầu cáp, mỗi thanh chặn được siết chặt thông qua bu lông có sẵn trên thân kẹp đảm bảo cáp nhánh rẽ được ép chắn vào thân kẹp.

- Điều kiện sử dụng: Lắp đặt ngoài trời, phù hợp với mọi điều kiện thời tiết.

**2. Thông số kỹ thuật:****2.1. Tiết diện dây dẫn đấu nối [mm<sup>2</sup>]:**

- + Dây dẫn chính lưới hạ thế:  $25 \div 150$
- + Dây dẫn nhánh mắc điện:  $6 \div 25$
- + Số lượng nhánh rẽ:  $\geq 05$  (Đơn vị lựa chọn theo nhu cầu thực tế)

**2.2. Dòng điện định mức:** Tối thiểu 300 A (hoặc giá trị phù hợp với số lượng nhánh lộ ra và công suất tải).

Ghi chú: Dòng định mức của dây dẫn chính lưới hạ thế không thay đổi theo tiết diện dây, dòng định mức của kẹp dây mắc điện xác định theo dòng rẽ nhánh từ dây dẫn chính qua kẹp đến các dây dẫn của các nhánh mắc điện.

**2.3. Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng điện định mức:** 80°C.

**2.4. Đặc tính điện môi của vỏ bọc cách điện:** Chịu đựng được điện áp 2 kV, 50 Hz trong 1 phút giữa các phần mang điện với bên ngoài của vỏ bọc.

**3. Phụ kiện:** Cung cấp đầy đủ vít vặn để cố định cáp nhánh rẽ mắc điện và được gắn sẵn trên thân kẹp.

#### IV. Kiểm tra, thử nghiệm:

##### 1. Thử nghiệm xuất xưởng:

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn TCVN 3624-81 hoặc tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan (trơn nhẵn và không có khuyết tật).
- Đo kích thước.
- Kiểm tra việc ghi nhãn.

##### 2. Thử nghiệm điển hình

Nhà thầu phải xuất trình theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn VN 3624-81 hoặc tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Đo điện trở mối nối.
- Đo nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng điện định mức: 80° C.
- Thử nghiệm chịu điện áp của vỏ bọc cách điện: 2 kV, 50 Hz trong 1 phút.
- Thử lão hóa về điện (hoặc thử chu kỳ nhiệt với dòng điện).
- Thử nghiệm khả năng chịu tia UV (1000 h).

- Thử nghiệm khả năng chịu đựng ăn mòn trong môi trường sương muối (1000 h).
- Thử nghiệm chống cháy vật liệu vỏ cách điện.

**Ghi chú:** Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu

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

Số lượng mẫu thử như sau (\*):

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử |
|----------------------|-------------------------|--------------|
| $p = 1$              | $n < 100$               | i            |
| $p = 1$              | $100 \leq n < 500$      | i, ii        |
| $p = 2$              | $500 \leq n < 1000$     | i, ii        |
| $p = 2 + n/1000$     | $1000 \leq n \leq 5000$ | i, ii        |
| $p = 7 + 0,5n/1000$  | $n > 5000$              | i, ii        |

Số lượng mẫu dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số mẫu 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.

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

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

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



Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i. Kiểm tra ngoại quan, kích thước, so với hàng mẫu nộp theo hợp đồng
- ii. Đo độ tăng nhiệt mỗi nối khi kẹp đủ dây nhánh theo định mức.

**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.

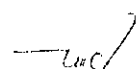
– (\*): Tùy theo quy mô gói thầu/dự án và điều kiện cụ thể, Đơn vị có thể yêu cầu số lượng mẫu thử khác với bảng trên và lựa chọn hạng mục thử nghiệm nghiệm thu (trong các mục i, ii) để phù hợp với thực tế.

**V. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

| Stt | Mô tả                         | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Nhà sản xuất                  | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2   | Nước sản xuất                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3   | Mã hiệu kẹp                   | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | ISO 9001 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5   | Tiêu chuẩn áp dụng            | TCVN 3624-81 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6   | Loại kẹp                      | Kẹp siết bằng bu lông, thân kẹp bằng hợp kim đồng mạ thiếc, có đặc tính dẫn điện cao, vỏ bọc cách điện bằng vật liệu nhựa chịu đựng được tia UV, có cấu trúc đúc liền một khối với thân kẹp đảm bảo không bị tách rời khỏi thân kẹp chia dây mắc điện trong quá trình lắp đặt cũng như trong quá trình vận hành. Cáp nhánh rẽ khách hàng được lắp vào thân kẹp thông qua các vít vặn có sẵn trên thân kẹp để ép thanh chặn giữ cáp. |
| 7   | Kích thước kẹp dây            | - Dây trục: 25-150mm <sup>2</sup><br>- Đầu nối cáp nhánh rẽ hạ thế:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Stt | Mô tả                        | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                              | +) Tiết diện cáp: 6 – 25 (mm <sup>2</sup> )<br>+) Số lượng nhánh rẽ: $\geq 05$ (Đơn vị lựa chọn theo nhu cầu thực tế)                                                                                                                                                         |
| 8   | Ghi nhãn                     | Trên thân kẹp phải thể hiện tối thiểu các thông tin sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên/ Logo Nhà sản xuất</li> <li>- Tiết diện lớn nhất/nhỏ nhất của dây chính và dây rẽ đầu nối</li> </ul> Nhãn phải được đúc nổi, tránh phai mờ trong suốt quá trình sử dụng |
| 9   | Kiểm tra và thử nghiệm       | Đáp ứng yêu cầu ở mục IV                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 10  | Bao gói                      | Kẹp được đóng gói trong bao ni-lông hoặc hộp/thùng carton với số lượng phù hợp để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển.                                                                                                                                    |
| 11  | Catalogue, tài liệu kỹ thuật | Kèm theo hồ sơ dự thầu                                                                                                                                                                                                                                                        |

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT  
ỐNG NỐI CĂNG BỌC CÁCH ĐIỆN  
CẤP LV-ABC**



## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho ống nối căng bọc cách điện sử dụng cho cáp nhôm vặn xoắn hạ thế cách điện XLPE 0,6/1kV, ký hiệu [LV-ABC], lắp đặt ngoài trời trên đường dây phân phối hạ thế trên không.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc sản xuất và thử nghiệm ống nối phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

*AS 3766: Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables*

*AS 1154.1 Insulator and Conductor fittings for overhead power lines*

*HN 33-S-63 Insulation piercing connectors for low voltage overhead networks with insulated conductors*

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Kiểm tra và thử nghiệm

### 1. Thử nghiệm xuất xưởng:

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan (trơn nhẵn và không có khuyết tật)
- Đo kích thước
- Kiểm tra việc ghi nhãn

### 2. Thử nghiệm điển hình

Nhà thầu phải xuất trình theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn AS 3766, AS 1154.1, HN 33-S-63 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (Heating cycle test) theo AS 3766
- Thử nghiệm dòng ngắn mạch (Short-time current test) theo AS 3766
- Thử nghiệm độ bền cơ (Holding strength test) theo AS 3766
- Thử nghiệm độ bền cách điện (Insulation integrity test) theo AS 3766
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)

**Ghi chú:** Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu

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

Số lượng mẫu thử như sau (\*):

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử   |
|----------------------|-------------------------|----------------|
| $p = 1$              | $n < 100$               | i              |
| $p = 1$              | $100 \leq n < 500$      | i, ii, iii, iv |
| $p = 2$              | $500 \leq n < 1000$     | i, ii, iii, iv |
| $p = 2 + n/1000$     | $1000 \leq n \leq 5000$ | i, ii, iii, iv |
| $p = 7 + 0,5n/1000$  | $n > 5000$              | i, ii, iii, iv |

Số lượng ống nối dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số ống nối kẹp 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.

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

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

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

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i. Kiểm tra ngoại quan, kích thước, so với hàng mẫu nộp theo hợp đồng
- ii. Thử nghiệm độ bền cơ (Holding strength test) theo AS 3766
- iii. Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (Heating cycle test) theo AS 3766
- iv. Thử nghiệm độ bền cách điện (Insulation integrity test) theo AS 3766

**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.

– (\*): Tùy theo quy mô gói thầu/dự án và điều kiện cụ thể, Đơn vị có thể yêu cầu số lượng mẫu thử khác với bảng trên và lựa chọn hạng mục thử nghiệm nghiệm thu (trong các mục i, ii, iii, iv) để phù hợp với thực tế.

**IV. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật**

| Stt | Mô tả                         | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Nhà sản xuất                  | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2   | Nước sản xuất                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | ISO 9001 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4   | Tiêu chuẩn áp dụng            | AS 3766, AS 1154.1, HN 33-S-63 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5   | Mã hiệu kẹp                   | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6   | Loại                          | <p>Ống nối căng bọc cách điện là loại 1 ống dùng cho các lõi riêng lẻ của cáp nhôm vặn xoắn hạ thế, cách điện XLPE 0,6/1kV ký hiệu [LV-ABC]. Ống nối căng có cấu tạo như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm bọc cách điện</li> <li>- Cách điện làm bằng nhựa cách điện,</li> </ul> |

| Stt | Mô tả                                                                  | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                        | bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn, phù hợp để vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...Lớp cách điện không bị hư hỏng khi ép nối<br>- Bên trong ống nhôm phải bơm sẵn keo điện chống oxy hóa |
| 7   | Loại đai ép                                                            | Đai ép hình lục giác                                                                                                                                                                                                                          |
| 8   | Chống thấm nước                                                        | Sau khi lắp đặt, ống nối phải ngăn chặn được sự thâm nhập hơi ẩm vào trong ruột dẫn của cáp thông qua bất kỳ phần nào của mối nối dưới các điều kiện mang tải điện và cơ.                                                                     |
| 9   | Tiết diện danh định mỗi ruột cáp (mm <sup>2</sup> )                    | Nêu cụ thể<br>(Theo đặc tính kỹ thuật chủng loại cáp ABC tương ứng)                                                                                                                                                                           |
| 10  | Đường kính ngoài của mỗi ruột dẫn của cáp (Nhỏ nhất / Lớn nhất) - (mm) | Nêu cụ thể<br>(Theo đặc tính kỹ thuật chủng loại cáp ABC tương ứng)                                                                                                                                                                           |
| 11  | Đường kính trong của mỗi ống nối (mm)                                  | Nêu cụ thể<br>(đảm bảo phù hợp với đường kính ngoài của mỗi ruột dẫn của chủng loại cáp ABC tương ứng)                                                                                                                                        |
| 12  | Độ bền cơ của mỗi ống nối trong 1 phút (theo AS 3766) (kN)             | Nêu cụ thể<br>(Lớn hơn hoặc bằng 85% lực kéo đứt tối thiểu của mỗi ruột dẫn chủng loại cáp ABC tương ứng)                                                                                                                                     |
| 13  | Dòng định mức liên tục của mỗi ống nối (A)                             | Nêu cụ thể<br>(Lớn hơn hoặc bằng dòng định mức của cáp ABC tương ứng)                                                                                                                                                                         |
| 14  | Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút                    | 4 kVrms                                                                                                                                                                                                                                       |

| Stt  | Mô tả                                                                             | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15   | Nhiệt độ môi trường cực đại                                                       | 45°C                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 16   | Độ ẩm môi trường tương đối cực đại                                                | 90%                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 17   | Catalogue / Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật. | Được nộp cùng với hồ sơ dự thầu                                                                                                                                                                                                                                         |
| 18   | Ghi nhãn                                                                          | <p>Ống nối phải được ghi nhãn theo tiêu chuẩn AS 3766 với các nội dung sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên/Logo Nhà sản xuất</li> <li>- Tiết diện lõi cáp ABC</li> <li>- Kích thước của đai ép</li> </ul> <p>Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền</p> |
| 19   | Bao gói                                                                           | Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển                                                                                                                                                                         |
| 20   | Yêu cầu về kiểm tra, thử nghiệm                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 20.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                                                             | Theo yêu cầu tại Mục III.1                                                                                                                                                                                                                                              |
| 20.2 | Thử nghiệm điển hình                                                              | Theo yêu cầu tại Mục III.2                                                                                                                                                                                                                                              |
| 20.3 | Thử nghiệm nghiệm thu                                                             | Theo yêu cầu tại Mục III.3                                                                                                                                                                                                                                              |



# ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT KỆP NGỪNG CẤP LV-ABC

## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho kẹp ngừng cáp nhôm vặn xoắn hạ áp, cách điện XLPE, điện áp 0,6/1kV, ký hiệu [LV-ABC], lắp đặt ngoài trời trên đường dây phân phối hạ áp trên không của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

Các kẹp này sẽ được móc vào bulông đuôi heo hoặc bulông móc cố định trên trụ bê tông để ngừng cáp LV-ABC. Các bulông này sẽ được cung cấp bởi bên mua.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc sản xuất và thử nghiệm kẹp phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

*AS 3766: Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables;*

*TCVN 5408:2007 Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử (tương đương ISO: 1461:1999).*

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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, tiêu chuẩn Việt Nam nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Kiểm tra và thử nghiệm

### 1. Thử nghiệm xuất xưởng

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn AS 3766, TCVN 5408:2007 (ISO: 1461:1999) hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan (trơn nhẵn và không có khuyết tật);
- Đo kích thước;
- Kiểm tra việc ghi nhãn.

### 2. Thử nghiệm điển hình

Nhà thầu phải xuất trình theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thí nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc

tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn AS 3766, TCVN 5408:2007 (ISO: 1461:1999) hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Thử nghiệm tĩnh (static test) theo AS 3766;
- Thử nghiệm động (dynamic test) theo AS 3766;
- Thử nghiệm lực phá hủy (failing load test) theo AS 3766;
- Các hạng mục thử nghiệm khác: (i) Thử nghiệm chiều dày lớp mạ (Thickness hot-dip galvanised); (ii) Thử nghiệm khả năng chịu tia UV (1000 h); (iii) Kiểm tra hàm lượng sợi thủy tinh đối với nhựa làm ngàm kẹp.

**Ghi chú:** Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu

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

Số lượng mẫu thử như sau (\*):

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô (n)   | Hạng mục thử |
|----------------------|---------------------------|--------------|
| $p = 1$              | $n < 100$                 | i, ii        |
| $p = 1$              | $100 \leq n < 500$        | i, ii, iii   |
| $p = 2$              | $500 \leq n < 1.000$      | i, ii, iii   |
| $p = 2 + n/1.000$    | $1.000 \leq n \leq 5.000$ | i, ii, iii   |
| $p = 7 + 0,5n/1.000$ | $n > 5.000$               | i, ii, iii   |

Số lượng kẹp dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số kẹp 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.

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

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

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

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i. Kiểm tra ngoại quan, kích thước so với hàng mẫu nộp theo hợp đồng;
- ii. Thử nghiệm chiều dày lớp mạ (Thickness hot-dip galvanised);
- iii. Thử nghiệm lực phá hủy (failing load test) theo AS 3766.

**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.

– (\*): Tùy theo quy mô gói thầu/dự án và điều kiện cụ thể, Đơn vị có thể yêu cầu số lượng mẫu thử khác với bảng trên và lựa chọn hạng mục thử nghiệm nghiệm thu (trong các mục i, ii, iii) để phù hợp với thực tế.

**IV. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật**

| Stt | Mô tả                                  | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                    |
|-----|----------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Nhà sản xuất                           |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                 |
| 2   | Nước sản xuất                          |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                 |
| 3   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm |        | ISO 9001 hoặc tương đương                                                                                                                                  |
| 4   | Tiêu chuẩn áp dụng                     |        | AS 3766, TCVN 5408:2007 (ISO: 1461:1999) hoặc tiêu chuẩn tương đương                                                                                       |
| 5   | Mã hiệu sản phẩm                       |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                 |
| 6   | Loại                                   |        | Kẹp ngừng cáp phải là loại có 2 hoặc 3 bulông, có khả năng kẹp chặt cáp nhôm vặn xoắn hạ áp, cách điện XLPE, điện áp 0,6/1kV, ký hiệu [LV-ABC]. Kẹp có cấu |

| Stt | Mô tả                                                          | Đơn vị        | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                |               | <p>trúc bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngàam kẹp: làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn, phù hợp để vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...đảm bảo không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp.</li> <li>- Thân kẹp bên ngoài: gồm 2 thanh thép; một đầu có 1 bulông và chốt gài bằng thép không gỉ dùng để ngừng kẹp; đầu còn lại có 2 hoặc 3 bulông bao gồm đai ốc và vòng đệm vên dùng để ép chặt cáp. Các chi tiết kim loại làm bằng thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng có bề dày lớp mạ kẽm tối thiểu 80 <math>\mu\text{m}</math>.</li> <li>- Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp.</li> </ul> |
| 7   | Tiết diện cáp danh định                                        | $\text{mm}^2$ | Nêu cụ thể<br>(Theo đặc tính kỹ thuật chủng loại cáp ABC tương ứng)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8   | Lực phá hủy tối thiểu của kẹp trong 1 phút (theo AS 3766) (kN) | kN            | Nêu cụ thể<br>(Lớn hơn hoặc bằng 85% lực kéo đứt tối thiểu của toàn bộ cáp của chủng loại cáp ABC tương ứng)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9   | Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút            | kVrms         | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 10  | Nhiệt độ môi trường cực đại                                    |               | 45°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 11  | Độ ẩm môi trường tương đối cực đại                             |               | 90%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Stt  | Mô tả                                                                            | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12   | Catalogue / Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật |        | Được nộp cùng với hồ sơ dự thầu                                                                                                                                                                                                                 |
| 13   | Ghi nhãn                                                                         |        | <p>Kẹp phải được ghi nhãn theo tiêu chuẩn AS 3766 với các nội dung sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên/Logo nhà sản xuất;</li> <li>- Số lõi, tiết diện mỗi lõi cáp ABC</li> </ul> <p>Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền</p> |
| 14   | Bao gói                                                                          |        | Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển                                                                                                                                                 |
| 15   | Kiểm tra và thử nghiệm                                                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 15.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                                                            |        | Theo yêu cầu tại Mục III.1                                                                                                                                                                                                                      |
| 15.2 | Thử nghiệm điển hình                                                             |        | Theo yêu cầu tại Mục III.2                                                                                                                                                                                                                      |
| 15.3 | Thử nghiệm nghiệm thu                                                            |        | Theo yêu cầu tại Mục III.3                                                                                                                                                                                                                      |

## ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT BỘ KỆP ĐỠ CẤP LV-ABC

## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho kẹp đỡ cáp nhôm vặn xoắn hạ thế, cách điện XLPE 0,6/1kV, ký hiệu [LV-ABC], lắp đặt ngoài trời trên đường dây phân phối hạ thế trên không tại các trụ đỡ góc hoặc các trụ trung gian.

Kẹp này sẽ được móc vào bulông đuôi heo hoặc bulông móc cố định trên trụ bê tông để đỡ cáp LV-ABC. Bulông sẽ được cung cấp bởi bên mua.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc sản xuất và thử nghiệm kẹp phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

AS 3766: *Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables;*

TCVN 5408:2007 *Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử (tương đương ISO: 1461:1999).*

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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, tiêu chuẩn Việt Nam nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Kiểm tra, thử nghiệm:

### 1. Thử nghiệm xuất xưởng:

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn AS 3766, TCVN 5408:2007 (ISO: 1461:1999) hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan (trơn nhẵn và không có khuyết tật)
- Đo kích thước
- Kiểm tra việc ghi nhãn

### 2. Thử nghiệm điển hình:

Nhà thầu phải xuất trình theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thí nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn AS 3766,



TCVN 5408:2007 (ISO: 1461:1999) hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- a) *Thử nghiệm lão hóa về nhiệt của vòng đệm cao su (Thermal ageing test):*
- Thử nghiệm lực kéo đứt trước khi lão hóa (Tensile strength without ageing on conditioned specimens) theo AS 3766 (AS 1660.2)
  - Thử nghiệm độ giãn dài khi đứt trước khi lão hóa (Elongation at rupture without ageing on conditioned specimens) theo AS 3766 (AS 1660.2)
  - Thử nghiệm lực kéo đứt sau khi lão hóa (Tensile strength after ageing) theo AS 3766 (AS 1660.2)
  - Thử nghiệm độ giãn dài khi đứt sau khi lão hóa (Elongation at rupture after ageing) theo AS 3766 (AS 1660.2)
- b) *Thử nghiệm toàn bộ kẹp treo:*
- Thử nghiệm độ bền cơ ở trạng thái tĩnh (Static test) theo AS 3766.
  - Thử nghiệm độ trượt của dây (Slip test) theo AS 3766.
  - Thử nghiệm lực phá hủy khi kẹp đỡ ở vị trí mở (Open clamp test) theo AS3766.
  - Thử nghiệm lực phá hủy khi kẹp đỡ ở vị trí đóng (Failling load test) theo AS3766.
  - Thử nghiệm độ bền điện của cách điện (Durability test) theo AS 3766.
  - Thử nghiệm chiều dày lớp mạ (Thickness hot-dip galvanised).

***Ghi chú:*** Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu:

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

Số lượng mẫu thử như sau (\*):

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử |
|----------------------|-------------------------|--------------|
| $p = 1$              | $n < 100$               | i            |
| $p = 1$              | $100 \leq n < 500$      | i, ii, iii   |
| $p = 2$              | $500 \leq n < 1000$     | i, ii, iii   |
| $p = 2 + n/1000$     | $1000 \leq n \leq 5000$ | i, ii, iii   |
| $p = 7 + 0,5n/1000$  | $n > 5000$              | i, ii, iii   |

Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Số lượng kẹp dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số kẹp chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng.

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

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

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

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i. Kiểm tra ngoại quan, kích thước, so với hàng mẫu nộp theo hợp đồng
- ii. Thử nghiệm chiều dày lớp mạ (Thickness hot-dip galvanised)
- iii. Thử nghiệm lực phá hủy khi kẹp đỡ ở vị trí đóng (Failling load test) theo AS3766

#### **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.

– (\*): Tùy theo quy mô gói thầu/dự án và điều kiện cụ thể, Đơn vị có thể yêu cầu số lượng mẫu thử khác với bảng trên và lựa chọn hạng mục thử nghiệm nghiệm thu (trong các mục i, ii, iii) để phù hợp với thực tế.

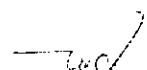
**IV. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

| TT | Mô tả                         | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Nhà sản xuất                  |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2  | Nước sản xuất                 |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3  | Mã hiệu sản phẩm              |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4  | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng |        | ISO 9001 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5  | Tiêu chuẩn áp dụng            |        | AS 3766, TCVN 5408:2007 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6  | Loại                          |        | <p>Kẹp đỡ cáp phải có khả năng đỡ/treo cáp nhôm vặn xoắn hạ thế, cách điện XLPE 0,6/1kV, ký hiệu [LV-ABC]; kẹp được móc vào bulông đuôi heo hoặc bulông móc đường kính đến 16mm lắp trên trụ bê tông. Kẹp bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thân kẹp kèm 1 bulông và 1 đai ốc kiểu chuẩn chuẩn làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng có bề dày lớp mạ kẽm tối thiểu 55 <math>\mu\text{m}</math>;</li> <li>- Vòng đệm cao su ôm cáp bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn, phù hợp để vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp... đảm bảo không làm hư hỏng cách điện cáp;</li> <li>- Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp;</li> <li>- Kẹp treo phải dễ dàng lắp đặt không cần dụng cụ.</li> </ul> <p>Đối với các vị trí trụ đỡ góc đến 60°:<br/>Bộ kẹp bao gồm: 02 kẹp đỡ cáp LV-</p> |

| TT | Mô tả                                                                                                                                              | Đơn vị          | Yêu cầu                                                                                                            |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                    |                 | ABC và 01 bộ khánh (yoke) hoặc giá móc đôi dùng cho 02 kẹp đỡ. Khánh (hoặc giá móc đôi) được cung cấp bởi bên mua. |
| 7  | Tiết diện cáp danh định                                                                                                                            | mm <sup>2</sup> | Nêu cụ thể<br>(Theo đặc tính kỹ thuật chủng loại cáp ABC tương ứng)                                                |
| 8  | Đường kính bao ngoài tối đa của bó cáp                                                                                                             | mm              | Nêu cụ thể<br>(Theo đặc tính kỹ thuật chủng loại cáp ABC tương ứng)                                                |
| 9  | Đường kính bó cáp của kẹp                                                                                                                          | mm              | Nêu cụ thể<br>(Tương ứng phù hợp với đường kính bao ngoài tối đa của bó cáp)                                       |
| 10 | Tải phá hủy tối thiểu (theo tiêu chuẩn AS 3766)                                                                                                    | kN              | 6                                                                                                                  |
| 11 | Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút                                                                                                | kVrms           | 4                                                                                                                  |
| 12 | 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 (theo tiêu chuẩn AS 1660.2)        |                 | Không được nhỏ hơn 70% lực kéo đứt trước khi lão hóa                                                               |
| 13 | Độ dẫn 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 (theo tiêu chuẩn AS 1660.2) |                 | Không được nhỏ hơn 60% độ dẫn dài khi đứt trước khi lão hóa                                                        |
| 14 | Catalogue / Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.                                                                  |                 | Được nộp cùng với hồ sơ dự thầu                                                                                    |

| TT   | Mô tả                              | Đơn vị             | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15   | Nhiệt độ môi trường cực đại        | $^{\circ}\text{C}$ | 45                                                                                                                                                                                                                                             |
| 16   | Độ ẩm môi trường tương đối cực đại | %                  | 90                                                                                                                                                                                                                                             |
| 17   | Ghi nhãn                           |                    | <p>Kẹp phải được ghi nhãn theo tiêu chuẩn AS 3766 với các nội dung sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên/Logo Nhà sản xuất</li> <li>- Số lỗi, tiết diện mỗi lõi cáp ABC</li> </ul> <p>Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền</p> |
| 18   | Bao gói                            |                    | Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển                                                                                                                                                |
| 19   | Kiểm tra và thử nghiệm             |                    |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 19.1 | Thử nghiệm xuất xưởng              |                    | Theo yêu cầu tại Mục III.1                                                                                                                                                                                                                     |
| 19.2 | Thử nghiệm điển hình               |                    | Theo yêu cầu tại Mục III.2                                                                                                                                                                                                                     |
| 19.3 | Thử nghiệm nghiệm thu              |                    | Theo yêu cầu tại Mục III.3                                                                                                                                                                                                                     |

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT  
CÁP NHÔM VẶN XOẮN HẠ THỂ  
CÁCH ĐIỆN XLPE 0,6/1kV [LV-ABC]**



## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho cáp nhôm vặn xoắn hạ thế, cách điện XLPE 0,6/1kV, kí hiệu [LV-ABC] sử dụng trên lưới điện phân phối hạ thế của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc sản xuất và thử nghiệm cáp ABC hạ thế phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

AS/NZS 3560.1      *Electric Cables - Cross-Linked Polyethylene Insulated - Aerial Bundled - For Working Voltages Up To And Including 0.6/1(1.2) KV*

TCVN 6447: 1998      *Cáp điện vặn xoắn cách điện bằng XLPE điện áp làm việc đến 0,6/1 kV*

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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, tiêu chuẩn Việt Nam nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của dây dẫn phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của dây dẫn. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Kiểm tra, thử nghiệm:

### 1. Thử nghiệm xuất xưởng:

Khi giao hàng, Nhà thầu phải cung cấp cho Bên mua Biên bản thử nghiệm xuất xưởng với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật trong hợp đồng.

Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 6447: 1998, AS/NZS 3560.1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bởi phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất. Các hạng mục thử nghiệm bao gồm:

- Đo điện trở một chiều ở 20°C
- Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp trong 5 phút.

### 2. Thử nghiệm điển hình:

Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu:

Nhà thầu phải xuất trình kèm theo hồ sơ dự thầu (HSDT) biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu thực hiện trên chủng loại cáp chào với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm được liệt kê do phòng thử nghiệm độc lập (được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025) thực hiện. Chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm độc lập phải được kèm theo HSDT.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 6447: 1998, AS/NZS 3560.1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

(a) Thử ruột dẫn:

- Đường kính ruột dẫn.
- Lực kéo đứt.
- Điện trở một chiều ở 20°C,
- Chiều xoắn;

(b) Thử nghiệm cách điện:

- Bề dày cách điện,
- Độ bền cơ học đối với mẫu chưa qua thử lão hóa,
- Độ bền cơ học đối với mẫu đã qua thử lão hóa;
- Thử ngâm nước của cách điện
- Độ co ngót cách điện.

(c) Thử nghiệm lõi cáp:

- Điện trở cách điện ở nhiệt độ 20°C và 90°C,
- Mức tăng điện dung sau khi ngâm nước ở nhiệt độ 20°C;

(d) Thử nghiệm cao áp:

- Thử điện áp tần số công nghiệp trong 4 giờ.
- Thử nghiệm điện áp xung.

*Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.*

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu:

Nhà thầu phải cam kết sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng theo yêu cầu của Bên mua:

a) Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra cắt lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập (Quatest, TNĐMN,...) để thực hiện thử nghiệm. Số mẫu thử bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì có thể bỏ qua thử nghiệm nghiệm thu. Chiều dài mẫu thử theo qui định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp thuộc gói thầu.

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu bao gồm:

1. Đường kính ruột dẫn;
2. Chiều xoắn;
3. Điện trở một chiều ở 20°C;
4. Lực kéo đứt ruột dẫn;



5. Bề dày cách điện;
6. Suất kéo đứt và độ giãn dài của cách điện trước và sau lão hóa;
7. Thử điện áp tần số công nghiệp trong 4 giờ;
8. Đo điện trở cách điện ở  $20^{\circ}\text{C}$  và  $90^{\circ}\text{C}$ ;
9. Thử nóng không đổi và độ co ngót của cách điện;

*Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số cam kết trong Hợp đồng.*

b) Ngoài ra, khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công trường, bằng chi phí của mình, Bên mua có thể mời đại diện Bên bán đến lấy mẫu ngẫu nhiên để gửi phòng thử nghiệm độc lập (Quatest, TNĐMN,...) thử nghiệm theo các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu đã nêu trong hợp đồng.

#### **IV. Yêu cầu khác:**

##### **1. Đánh dấu cáp**

a) Cách nhau khoảng cách 1 m dọc theo chiều dài cáp, các thông tin sau được in bằng mực không phai:

- Nhà sản xuất (NSX)
- Năm sản xuất
- Loại dây dẫn (LV-ABC)
- Tiết diện danh định ( $\text{mm}^2$ )
- Điện áp định mức: 0,6/1 kV
- Số mét dài của dây dẫn, ...

*(Ví dụ: NSX-2021-LV-ABC 4x25-0,6/1 kV – 5m).*

b) Phân biệt pha cáp: Lõi cáp được nhận biết thông qua các gân (hoặc màu) nổi liên tục dọc theo chiều dài của lõi cáp phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6447-1998, AS/NZS 3560.1:

- Pha A: 1 gân (màu đỏ)
- Pha B: 2 gân (màu vàng)
- Pha C: 3 gân (màu xanh)
- Trung tính: không có gân

##### **2. Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản**

Việc ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN 4766-89. Cáp phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công. Lớp cáp ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu cáp phải được bện kín và gắn chặt vào tang trống.

Ghi nhãn như sau:

- Tên Nhà sản xuất
- Ký hiệu hàng hóa/Ký hiệu cáp

- Chiều dài cáp (m)
- Khối lượng (kg)
- Tháng năm sản xuất
- Mũi tên chỉ chiều lặn khi vận chuyển.

**V. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo:**

- Catalogue cáp thể hiện các thông số kỹ thuật cáp chào.
- Bản vẽ mặt cắt cáp với thông tin đầy đủ cho các lớp.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành.

**VI. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

| TT | Mô tả                                  | Đơn vị          | Yêu cầu                                                                                                                                   |
|----|----------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Nhà sản xuất                           |                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                |
| 2  | Nước sản xuất                          |                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                |
| 3  | Mã hiệu sản phẩm                       |                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                |
| 4  | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm |                 | ISO 9001 hoặc tương đương                                                                                                                 |
| 5  | Tiêu chuẩn áp dụng                     |                 | TCVN 6447: 1998, AS/NZS 3560.1 hoặc tiêu chuẩn tương đương                                                                                |
| 6  | Loại cáp                               |                 | Gồm 02, 03 hoặc 04 lõi nhôm, cách điện XLPE, vện xoắn, lắp đặt ở ngoài trời, kí hiệu [LV-ABC].                                            |
| 7  | Loại ruột dẫn                          |                 | Ruột dẫn bằng nhôm xoắn đồng tâm và ép chặt. Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng phải theo chiều phải. |
| 8  | Điện áp định mức (pha/dây)             | kV              | 0,6/1                                                                                                                                     |
| 9  | Tiết diện danh định của mỗi ruột       |                 |                                                                                                                                           |
|    | LV-ABC 2x16, 3x16, 4x16                | mm <sup>2</sup> | 16                                                                                                                                        |
|    | LV-ABC 2x25, 3x25, 4x25                | “               | 25                                                                                                                                        |

| TT | Mô tả                                  | Đơn vị | Yêu cầu            |
|----|----------------------------------------|--------|--------------------|
|    | LV-ABC 2x35, 3x35, 4x35                | “      | 35                 |
|    | LV-ABC 2x50, 3x50, 4x50                | “      | 50                 |
|    | LV-ABC 2x70, 3x70, 4x70                | “      | 70                 |
|    | LV-ABC 2x95, 3x95, 4x95                | “      | 95                 |
|    | LV-ABC 2x120, 3x120, 4x120             | “      | 120                |
|    | LV-ABC 2x150, 3x150, 4x150             | “      | 150                |
| 10 | Số sợi nhôm của mỗi ruột dẫn           |        |                    |
|    | LV-ABC 2x16, 3x16, 4x16                | Sợi    | 7                  |
|    | LV-ABC 2x25, 3x25, 4x25                | “      | 7                  |
|    | LV-ABC 2x35, 3x35, 4x35                | “      | 7                  |
|    | LV-ABC 2x50, 3x50, 4x50                | “      | 7                  |
|    | LV-ABC 2x70, 3x70, 4x70                | “      | 19                 |
|    | LV-ABC 2x95, 3x95, 4x95                | “      | 19                 |
|    | LV-ABC 2x120, 3x120, 4x120             | “      | 19                 |
|    | LV-ABC 2x150, 3x150, 4x150             | “      | 19                 |
| 11 | Đường kính ruột dẫn nhỏ nhất /lớn nhất |        | Nhỏ nhất /Lớn nhất |
|    | LV-ABC 2x16, 3x16, 4x16                | mm     | 4,5 / 4,8          |
|    | LV-ABC 2x25, 3x25, 4x25                | “      | 5,8 / 6,1          |
|    | LV-ABC 2x35, 3x35, 4x35                | “      | 6,8 / 7,2          |
|    | LV-ABC 2x50, 3x50, 4x50                | “      | 8,0 / 8,4          |
|    | LV-ABC 2x70, 3x70, 4x70                | “      | 9,6 / 10,1         |

| TT | Mô tả                                               | Đơn vị             | Yêu cầu     |
|----|-----------------------------------------------------|--------------------|-------------|
|    | LV-ABC 2x95, 3x95, 4x95                             | “                  | 11,3 / 11,9 |
|    | LV-ABC 2x120, 3x120, 4x120                          | “                  | 12,8 / 13,5 |
|    | LV-ABC 2x150, 3x150, 4x150                          | “                  | 14,1 / 14,9 |
| 12 | Điện trở một chiều lớn nhất của mỗi ruột dẫn ở 20°C |                    |             |
|    | LV-ABC 2x16, 3x16, 4x16                             | $\Omega/\text{km}$ | 1,910       |
|    | LV-ABC 2x25, 3x25, 4x25                             | “                  | 1,200       |
|    | LV-ABC 2x35, 3x35, 4x35                             | “                  | 0,868       |
|    | LV-ABC 2x50, 3x50, 4x50                             | “                  | 0,641       |
|    | LV-ABC 2x70, 3x70, 4x70                             | “                  | 0,443       |
|    | LV-ABC 2x95, 3x95, 4x95                             | “                  | 0,320       |
|    | LV-ABC 2x120, 3x120, 4x120                          | “                  | 0,253       |
|    | LV-ABC 2x150, 3x150, 4x150                          | “                  | 0,206       |
| 13 | Lực kéo đứt tối thiểu của mỗi ruột dẫn cáp ABC      |                    |             |
|    | LV-ABC 2x16, 3x16, 4x16                             | kN                 | $\geq 2,2$  |
|    | LV-ABC 2x25, 3x25, 4x25                             | “                  | $\geq 3,5$  |
|    | LV-ABC 2x35, 3x35, 4x35                             | “                  | $\geq 4,9$  |
|    | LV-ABC 2x50, 3x50, 4x50                             | “                  | $\geq 7,0$  |
|    | LV-ABC 2x70, 3x70, 4x70                             | “                  | $\geq 9,8$  |
|    | LV-ABC 2x95, 3x95, 4x95                             | “                  | $\geq 13,3$ |
|    | LV-ABC 2x120, 3x120, 4x120                          | “                  | $\geq 16,8$ |

| TT | Mô tả                                                                                      | Đơn vị | Yêu cầu                   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|
|    | LV-ABC 2x150, 3x150, 4x150                                                                 | „      | $\geq 21,0$               |
| 14 | Lớp cách điện                                                                              |        | XLPE bền với tia tử ngoại |
| 15 | Chiều dày trung bình nhỏ nhất của cách điện (không đo ở chỗ có gân nổi và chỗ in nhấn nổi) |        |                           |
|    | LV-ABC 2x16, 3x16, 4x16                                                                    | mm     | 1,3                       |
|    | LV-ABC 2x25, 3x25, 4x25                                                                    | „      | 1,3                       |
|    | LV-ABC 2x35, 3x35, 4x35                                                                    | „      | 1,3                       |
|    | LV-ABC 2x50, 3x50, 4x50                                                                    | „      | 1,5                       |
|    | LV-ABC 2x70, 3x70, 4x70                                                                    | „      | 1,5                       |
|    | LV-ABC 2x95, 3x95, 4x95                                                                    | „      | 1,7                       |
|    | LV-ABC 2x120, 3x120, 4x120                                                                 | „      | 1,7                       |
|    | LV-ABC 2x150, 3x150, 4x150                                                                 | „      | 1,7                       |
| 16 | Chiều dày nhỏ nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ lõi pha /trung tính                   |        |                           |
|    | LV-ABC 2x16, 3x16, 4x16                                                                    | mm     | 1,07                      |
|    | LV-ABC 2x25, 3x25, 4x25                                                                    | „      | 1,07                      |
|    | LV-ABC 2x35, 3x35, 4x35                                                                    | „      | 1,07                      |
|    | LV-ABC 2x50, 3x50, 4x50                                                                    | „      | 1,25                      |
|    | LV-ABC 2x70, 3x70, 4x70                                                                    | „      | 1,25                      |
|    | LV-ABC 2x95, 3x95, 4x95                                                                    | „      | 1,43                      |
|    | LV-ABC 2x120, 3x120, 4x120                                                                 | „      | 1,43                      |

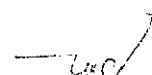
| TT | Mô tả                                                                            | Đơn vị | Yêu cầu |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|
|    | LV-ABC 2x150, 3x150, 4x150                                                       | „      | 1,43    |
| 17 | Chiều dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo ở chỗ có gân nổi) |        |         |
|    | LV-ABC 2x16, 3x16, 4x16                                                          | mm     | 1,9     |
|    | LV-ABC 2x25, 3x25, 4x25                                                          | „      | 1,9     |
|    | LV-ABC 2x35, 3x35, 4x35                                                          | „      | 1,9     |
|    | LV-ABC 2x50, 3x50, 4x50                                                          | „      | 2,1     |
|    | LV-ABC 2x70, 3x70, 4x70                                                          | „      | 2,1     |
|    | LV-ABC 2x95, 3x95, 4x95                                                          | „      | 2,3     |
|    | LV-ABC 2x120, 3x120, 4x120                                                       | „      | 2,3     |
|    | LV-ABC 2x150, 3x150, 4x150                                                       | „      | 2,3     |
| 18 | Đường kính lớn nhất của lõi cáp (không đo ở chỗ có gân nổi)                      |        |         |
|    | LV-ABC 2x16, 3x16, 4x16                                                          | mm     | 7,9     |
|    | LV-ABC 2x25, 3x25, 4x25                                                          | „      | 9,2     |
|    | LV-ABC 2x35, 3x35, 4x35                                                          | „      | 10,3    |
|    | LV-ABC 2x50, 3x50, 4x50                                                          | „      | 11,9    |
|    | LV-ABC 2x70, 3x70, 4x70                                                          | „      | 13,6    |
|    | LV-ABC 2x95, 3x95, 4x95                                                          | „      | 15,9    |
|    | LV-ABC 2x120, 3x120, 4x120                                                       | „      | 17,5    |
|    | LV-ABC 2x150, 3x150, 4x150                                                       | „      | 18,9    |

| TT | Mô tả                                                                       | Đơn vị | Yêu cầu    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|--------|------------|
| 19 | Khối lượng gần đúng của cáp                                                 |        |            |
|    | LV-ABC 2x16, 3x16, 4x16                                                     | kg/km  | Nêu cụ thể |
|    | LV-ABC 2x25, 3x25, 4x25                                                     | “      | Nêu cụ thể |
|    | LV-ABC 2x35, 3x35, 4x35                                                     | “      | Nêu cụ thể |
|    | LV-ABC 2x50, 3x50, 4x50                                                     | “      | Nêu cụ thể |
|    | LV-ABC 2x70, 3x70, 4x70                                                     | “      | Nêu cụ thể |
|    | LV-ABC 2x95, 3x95, 4x95                                                     | “      | Nêu cụ thể |
|    | LV-ABC 2x120, 3x120, 4x120                                                  | “      | Nêu cụ thể |
|    | LV-ABC 2x150, 3x150, 4x150                                                  | “      | Nêu cụ thể |
| 20 | Chiều dài của 1 cuộn cáp                                                    | m      | Nêu cụ thể |
| 21 | Nhiệt độ dây dẫn tối đa:                                                    |        |            |
|    | Vận hành bình thường                                                        | °C     | 90         |
|    | Vận hành ngắn mạch không quá 5 giây                                         | °C     | 250        |
| 22 | Điện áp thử nghiệm xung sét 1,2/50μs                                        |        |            |
|    | - Tiết diện danh định < 35mm <sup>2</sup>                                   | kV     | 15         |
|    | - Tiết diện danh định ≥ 35mm <sup>2</sup>                                   | kV     | 20         |
| 23 | Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp đặt giữa ruột dẫn và nước trong 4 giờ | kV     | 2          |
| 24 | Nhiệt độ môi trường cực đại                                                 | °C     | 45         |

| TT   | Mô tả                                  | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                             |
|------|----------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25   | Độ ẩm môi trường tương đối cực đại     | %      | 90                                                                                                  |
| 26   | Nhận biết lõi cáp                      |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần IV – Mục 1                                                                 |
| 27   | Đánh dấu cáp                           |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần IV – Mục 1                                                                 |
| 28   | Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển        |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần IV – Mục 2                                                                 |
| 29   | Kiểm tra, thử nghiệm                   |        |                                                                                                     |
| 29.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                  |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần III – Mục 1                                                                |
| 29.2 | Thử nghiệm điển hình                   |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần III – Mục 2                                                                |
| 29.3 | Thử nghiệm nghiệm thu                  |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần III – Mục 3                                                                |
| 30   | Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần V<br>(Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT) |



# ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT KỆP NỐI BỌC CÁCH ĐIỆN (IPC) HẠ THẾ



## I. Phạm vi áp dụng:

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho kẹp nối bọc cách điện (IPC) dùng để đấu nối từ cáp nhôm bọc cách điện PVC 0,6/1kV (AV) hoặc cáp ABC 0,6/1kV đến nhánh rẽ cáp đồng bọc cách điện PVC 0,6/1kV (CV) hoặc các loại cáp hạ thế khác tại các nhánh rẽ đường dây phân phối hạ thế trên không.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng;

Việc sản xuất và thử nghiệm kẹp IPC phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

|                         |                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>HN 33-S-63</i>       | <i>Insulation piercing connectors for low voltage overhead networks with insulated conductors</i>                                                                                                   |
| <i>AS/NZS 4396:1999</i> | <i>Insulation piercing connectors for ABC cables</i>                                                                                                                                                |
| <i>IEC 61284</i>        | <i>Overhead lines – Requirements and Tests for fittings</i>                                                                                                                                         |
| <i>NFC 33-020:2013:</i> | <i>Insulated cables and their accessories for power systems- Insulation piercing branch connectors for overhead distributions and services with bundle assembled core, of rate voltage 0,6/1kV.</i> |
| <i>EN 50483:</i>        | <i>Test requirements for low voltage aerial bundled cable accessories</i>                                                                                                                           |

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Kiểm tra và thử nghiệm:

### 1. Thử nghiệm xuất xưởng:

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn HN 33-S-63, AS/NZS 4396: 1999, NFC 33-020: 2013, EN 50483, IEC 61284 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan (trơn nhẵn và không có khuyết tật)
- Đo kích thước

- Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước (dielectric strength and watertightness test)

## 2. Thử nghiệm điển hình

Nhà thầu phải xuất trình theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn HN 33-S-63, AS/NZS 4396: 1999, NFC 33-020:2013, EN 50483, IEC 61284 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- 1) Thử nghiệm độ bền cơ (mechanical test), bao gồm:
  - a) Thử nghiệm siết bu-lông và chức năng siết bứt đầu bu-lông (Shear head function's test and connector bolt tightening test);
  - b) Thử nghiệm cơ khí đối với cáp trục chính (Test for mechanical damage to the main conductor);
  - c) Thử nghiệm kéo đối với cáp nhánh rẽ (Branch cable pull-out test).
- 2) Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước (dielectric strength and watertightness test)
- 3) Thử lão hóa khí hậu (climatic ageing test)
- 4) Thử chống ăn mòn (corrosion test)
- 5) Thử lão hóa về điện (electrical ageing test) hoặc thử chu kỳ nhiệt với dòng điện (Electrical heat cycle tests)
- 6) Đo điện trở mối nối sau khi kẹp;
- 7) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- 8) Thử chống cháy vật liệu thân kẹp.

**Ghi chú:** Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

## 3. Thử nghiệm nghiệm thu

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

Số lượng mẫu thử như sau (\*):

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử |
|----------------------|-------------------------|--------------|
| $p = 1$              | $n < 100$               | i            |
| $p = 1$              | $100 \leq n < 500$      | i, ii, iii   |
| $p = 2$              | $500 \leq n < 1000$     | i, ii, iii   |
| $p = 2 + n/1000$     | $1000 \leq n \leq 5000$ | i, ii, iii   |
| $p = 7 + 0,5n/1000$  | $n > 5000$              | i, ii, iii   |

Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Số lượng Kẹp dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng Kẹp được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng.

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

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

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

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i. Kiểm tra ngoại quan, kích thước, so sánh với mẫu kẹp nộp theo hợp đồng.
- ii. Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước (dielectric strength and watertightness test).
- iii. Thử phát nóng bằng dòng điện danh định (dòng điện danh định của kẹp  $\geq$  dòng điện danh định của cáp nhôm vặn xoắn hạ thế cách điện XLPE 0,6/1kV tương ứng).

### **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.

– (\*): Tùy theo quy mô gói thầu/dự án và điều kiện cụ thể, Đơn vị có thể yêu cầu số lượng mẫu thử khác với bảng trên và lựa chọn hạng mục thử nghiệm nghiệm thu (trong các mục i, ii, iii) để phù hợp với thực tế.

**IV. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

| Stt | Mô tả                                                                                                  | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Nhà sản xuất                                                                                           | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2   | Nước sản xuất                                                                                          | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng                                                                          | ISO 9001 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4   | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                     | HN 33-S-63, AS/NZS 4396:1999, IEC 61284; NFC 33-020, EN 50483 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                                                 |
| 5   | Mã hiệu kẹp (theo tiết diện cáp đầu nổi)                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|     | IPC xx – xx<br>(xx – xx: Tiết diện Dây chính – Dây rẽ (mm <sup>2</sup> ): Đơn vị xác định khi mua sắm) | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6   | Loại                                                                                                   | Kẹp IPC là loại kẹp 1 bulông hoặc 2 bulông, bọc cách điện, chống thấm nước, dùng để đầu nối từ cáp CV hoặc các loại cáp hạ thế khác đến cáp AV hoặc ABC 0,6/1kV bằng mối nối lưỡng kim, vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...                                  |
| 7   | Thân kẹp                                                                                               | Làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn, không bị biến dạng khi siết kẹp. Trên thân kẹp có tên nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm                                                            |
| 8   | Bulông                                                                                                 | Bulông mạ kẽm, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng kèm đai ốc siết bắt đầu làm bằng vật liệu chống ăn mòn đảm bảo lười ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng các tao dây trong ruột dẫn điện. |

| Stt | Mô tả                                                                                                                               | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9   | Lưới ngàm                                                                                                                           | Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc, bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi ôm chặt vào lưới ngàm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn, không bị biến dạng khi siết kẹp. |
| 10  | Lực siết đứt đầu bu lông (Nm)                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                        |
|     | IPC xx - xx                                                                                                                         | Nêu cụ thể theo chủng loại kẹp<br>(đảm bảo khi bứt đầu Bu lông, lưới ngàm được kẹp chặt và tiếp xúc tốt với với lõi dây dây bọc cũng như không làm hư hỏng các tao dây)                                |
| 11  | Tiết diện danh định của dây dẫn đầu nối (mm <sup>2</sup> )                                                                          | Dây chính /Dây rẽ                                                                                                                                                                                      |
|     | IPC xx - xx                                                                                                                         | Nêu cụ thể theo chủng loại kẹp yêu cầu                                                                                                                                                                 |
| 12  | Dòng định mức liên tục của kẹp (A)                                                                                                  | Phải lớn hơn hoặc bằng dòng định mức của cáp hạ thế đầu nối tương ứng                                                                                                                                  |
|     | IPC xx - xx                                                                                                                         | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                             |
| 13  | Độ bền điện môi và chống thấm nước ở 50Hz trong 1 phút, trong nước (kẹp IPC phải được ngâm trong nước 30 phút trước khi thử nghiệm) | $\geq 6 \text{ kV}$                                                                                                                                                                                    |
| 14  | Nắp bịt đầu cáp                                                                                                                     | Làm bằng vật liệu cao su đàn hồi. Kẹp IPC kèm theo nắp bịt đầu cáp để bảo vệ cáp chống thấm nước. Các nắp bịt đầu cáp này không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.    |
| 15  | Nhiệt độ môi trường cực đại                                                                                                         | 45 <sup>0</sup> C                                                                                                                                                                                      |
| 16  | Độ ẩm môi trường tương đối cực đại                                                                                                  | 90%                                                                                                                                                                                                    |
| 17  | Ghi nhãn                                                                                                                            | Kẹp phải được ghi nhãn với các nội dung sau:                                                                                                                                                           |

| Stt | Mô tả                                                                             | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên/Logo nhà sản xuất</li> <li>- Mã hiệu sản phẩm</li> <li>- Tiết diện lớn nhất/nhỏ nhất của dây chính và dây rẽ đầu nối</li> </ul> Việc ghi nhãn phải in nổi hoặc in chìm đảm bảo rõ và bền |
| 18  | Kiểm tra và thử nghiệm                                                            | Đáp ứng yêu cầu mục III                                                                                                                                                                                                               |
| 19  | Catalogue / Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật. | Được nộp cùng với hồ sơ dự thầu                                                                                                                                                                                                       |
| 20  | Bao gói                                                                           | Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển                                                                                                                                       |
| 21  | Mẫu sản phẩm chào                                                                 | Tùy theo nhu cầu, Đơn vị có thể yêu cầu Nhà thầu cung cấp mẫu sản phẩm chào để xem xét                                                                                                                                                |

# ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT MÁY CẮT HẠ ÁP LOẠI VỎ ĐÚC – MCCB



## I. Phạm vi áp dụng:

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho các loại máy cắt hạ áp kiểu vỏ đúc (MCCB: Molded Case Circuit Breaker) được sử dụng trên lưới điện phân phối hạ thế tại Tổng công ty Điện lực miền Nam, bao gồm các loại sau:

1. MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 1 pha.
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.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm MCCB phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Kiểm tra, thử nghiệm:

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

Khi giao hàng, Nhà thầu sẽ phải cung cấp cho Bên mua Biên bản thử nghiệm xuất xưởng với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật trong hợp đồng. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, 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).

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

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025. Biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện trên mẫu sản phẩm tương tự chủng loại sản phẩm chào để chứng minh sự đáp ứng phù

hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, 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:

2.1. 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)) – *thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc  $\leq 630 A$ .*
- 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).

2.2. 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).

2.3. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tới 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).

*Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục 2.3 trên là không áp dụng cho MCCB có  $I_{cs} = I_{cu}$ .*

**Ghi chú:** Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất, việc thử nghiệm phải được chứng kiến/chứng nhận bởi đại diện của một đơn vị thử nghiệm độc lập quốc tế (như KEMA, CESI, SGS...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất phải đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025.

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu

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

Số lượng mẫu thử như sau:

| Số lượng mẫu thử (p)                                                            | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|
| Không bắt buộc hoặc có thể lấy 01 mẫu (được thỏa thuận giữa Bên mua và Bên bán) | $n < 20$                | i, ii        |
| $p = 1$                                                                         | $20 \leq n < 50$        | i, ii        |
| $p = 1$                                                                         | $50 \leq n < 100$       | i, ii, iii   |
| $p = 2$                                                                         | $100 \leq n < 500$      | i, ii, iii   |
| $p = 3$                                                                         | $500 \leq n < 1000$     | i, ii, iii   |
| $p = 3 + n/1000$                                                                | $1000 \leq n \leq 5000$ | i, ii, iii   |
| $p = 8 + 0,5n/1000$                                                             | $n > 5000$              | i, ii, iii   |

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- Đặc tính cắt (Tripping characteristic).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).
- Thử độ bền cơ (Mechanical endurance).

Toàn bộ chi phí cho việc kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu do Bên bán chịu trách nhiệm chi trả.

**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.

### IV. 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 MCCB. 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.

#### V. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo:

- Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật MCCB chào.
- Bản vẽ tổng thể cấu trúc MCCB bao gồm kích thước và khối lượng.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

#### VI. 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 hoá 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.

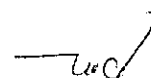
#### VII. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

| TT | Mô tả              | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                    |
|----|--------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Nhà sản xuất       |        | Nêu cụ thể                                                                                                 |
| 2  | Nước sản xuất      |        | Nêu cụ thể                                                                                                 |
| 3  | Mã hiệu sản phẩm   |        | Nêu cụ thể                                                                                                 |
| 4  | 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             |        | Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng thực tế, vị trí lắp đặt, Đơn vị lựa chọn chủng loại MCCB với số cực phù hợp. |
|    | MCCB 2 cực         |        |                                                                                                            |

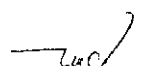
| TT | Mô tả                                                              | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | MCCB 3 cực                                                         |        |                                                                                                                                  |
|    | MCCB 4 cực                                                         |        |                                                                                                                                  |
| 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                                             |        | Khoảng điều chỉnh: $[0,7 \div 1] \times I_n$                                                                                     |
|    | MCCB có $I_n > 315A$                                               |        | Khoảng điều chỉnh: $[0,5 \div 1] \times I_n$                                                                                     |
| 9  | Điện áp làm việc định mức của thiết bị ( $U_e$ )<br>(1 pha/ 3 pha) | VAC    | 230/400                                                                                                                          |
| 10 | Điện áp cách điện định mức ( $U_i$ )                               | VAC    | $\geq 690$ hoặc $\geq 800$<br>(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, theo các dải sau:                 |
|    | MCCB 02 cực                                                        | “      | 50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400                                                                   |
|    | MCCB 03 cực/ 04 cực                                                | “      | 50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400, 630 (600), 800, 1.000, 1.250 (1.200), 1.600, 2.000, 2.500, 3.200 |
| 14 | Cấp phân loại chọn lọc                                             |        | Cấp A hoặc Cấp B<br>(Tùy chọn theo thiết kế)                                                                                     |

| TT   | Mô tả                                                                                                    | Đơn vị | Yêu cầu                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------|
| 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 làm việc định mức ( $I_{cs}$ ) ở điện áp định mức                            | kA     | $I_{cs} = 100\% I_{cu}$                  |
| 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 $I_n > 2.500A$                                                                                   | “      | 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 hoặc 4 cực) |
|      |                                                                                                          |        | 04 miếng (đối với MCCB 2 cực)            |

| TT   | Mô tả                                                                | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                          |
|------|----------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18.4 | Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)               |        | 04 miếng (đối với MCCB 3 cực hoặc 4 cực)                                                         |
|      |                                                                      |        | 02 miếng (đối với MCCB 2 cực)                                                                    |
| 18.5 | Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện |        | Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế                                                     |
| 19   | Số lượng tiếp điểm phụ                                               |        | Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế                                                     |
| 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   | Kiểm tra, thử nghiệm                                                 |        |                                                                                                  |
| 23.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                                                |        | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 1                                                                 |
| 23.2 | Thử nghiệm điển hình                                                 |        | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 2 (Cung cấp kèm theo HSDT)                                        |
| 23.3 | Thử nghiệm nghiệm thu                                                |        | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 3                                                                 |
| 24   | Chứng chỉ chất lượng                                                 |        | Theo yêu cầu tại Phần IV                                                                         |
| 25   | Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo                               |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần V (Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT) |



**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT  
DẦU CÁCH ĐIỆN SỬ DỤNG CHO  
MÁY BIẾN ÁP PHÂN PHỐI**

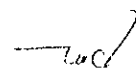




**BẢNG YÊU CẦU VỀ ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT**

| TT | Mô tả                             | 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 kín) | °C                 | 135                                               |
| 10 | Hàm lượng nước                    | ppm                | ≤ 30                                              |
| 11 | Điện áp đánh thủng:               |                    |                                                   |
|    | + Trước khi lọc sấy               | kV                 | ≥ 30                                              |
|    | + Sau khi lọc sấy                 | kV                 | ≥ 70                                              |
| 12 | Trị số trung hòa (độ axit)        | mgKOH/g            | ≤ 0,01                                            |
| 13 | Sức căng bề mặt ở 25°C            | nN/m               | ≥ 43                                              |
| 14 | Tỷ trọng (ở 20°C)                 | g/ml               | ≤ 0,895                                           |
| 15 | Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa   | % W                | [0,08 ÷ 0,4]                                      |
| 16 | Ăn mòn Sulphur                    |                    | Không                                             |
| 17 | Hợp chất Furfural                 |                    | Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)           |

| TT   | Mô tả                                                                      | Đơn vị           | Yêu cầu                                 |
|------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------|
| 18   | Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C                                       | %                | $\leq 0,5$                              |
| 19   | Độ ổn định kháng ôxy hóa (được thử bằng một trong các phương pháp):        |                  |                                         |
| 19.1 | Phương pháp thử cạn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” – 500 giờ): |                  |                                         |
|      | - Khối lượng cạn:                                                          | %                | $\leq 0,05$                             |
|      | - Trị số axit sau ôxy hóa                                                  | mgKOH/<br>1g dầu | $\leq 0,3$                              |
| 19.2 | Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112                  | phút             | $\geq 195$                              |
| 19.3 | Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ:                                           |                  |                                         |
|      | - Khối lượng cạn:                                                          | %                | $\leq 0,1$                              |
|      | - Trị số axit sau ôxy hóa                                                  | mgKOH/1<br>g dầu | $\leq 0,3$                              |
| 19.4 | Phương pháp GOST 981-75: 14 giờ                                            |                  |                                         |
|      | - Khối lượng cạn (%).                                                      |                  | $\leq 0,01$                             |
|      | - Trị số axit sau ôxy hóa (mgKOH/1g dầu)                                   |                  | $\leq 0,1$                              |
| 20   | PCBs                                                                       |                  | Không phát hiện<br>(cho phép < 2 mg/kg) |



# **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT MÁY BIẾN ÁP PHÂN PHỐI 3 PHA 22/0,4 kV**

## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho máy biến áp phân phối 3 pha, có cấp điện áp 22/0,4 kV, thiết kế kiểu kín, nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN), treo trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông, phù hợp vận hành ngoài trời và trong nhà sử dụng cho trạm biến áp phân phối trên lưới điện của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm máy biến áp phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076, TCVN 6306 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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, tiêu chuẩn Việt Nam nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của máy biến áp phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của máy biến áp. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Yêu cầu về thiết kế máy biến áp:

### 1. Vỏ máy biến áp:

1.1. 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.

1.2. 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.

1.3. Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.

1.4. 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 máy biến áp có công suất < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với máy biến áp có công suất  $\geq$  1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).

1.5. 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.

1.6. Cơ cấu chứa dầu giãn nở được nối thông với thùng máy biến áp.

1.7. 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.

1.8. 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.

1.9. 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.

1.10. Màu 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).

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

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

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

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

1.12. 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.

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

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

## **2. Lõi từ và cuộn dây:**

2.1. 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 vĩa.

2.2. 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.

2.3. 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.

## **3. Sứ xuyên:**

3.1. Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của máy biến áp. 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 và điện áp vận hành tương ứng.

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

3.2. Chiều dài đường rò sứ xuyên  $\geq 25 \text{ mm/kV}$ .

#### **4. Bộ điều chỉnh điện áp (đổi nấc điện áp):**

4.1. Phía sơ cấp máy biến áp phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh:  $\pm 2 \times 2,5\%$ .

4.2. 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.

4.3. 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 máy biến áp.

#### **5. Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu máy biến áp:**

5.1. 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 máy biến áp đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ  $105^\circ\text{C}$  và  $0^\circ\text{C}$ .

5.2. Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên máy biến áp: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, máy biến áp 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 máy biến áp. Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi máy biến áp đang vận hành.

#### **6. Nhãn mác:**

6.1. Máy biến áp 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 mác được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát

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

- a. Loại máy biến áp.
- b. Số hiệu tiêu chuẩn.
- c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà máy biến áp 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 ( $U_k\%$ ).
- l. Tổn hao không tải ( $P_0$ ); tổn hao có tải ( $P_k$ ) ở nhiệt độ cuộn dây  $75^\circ\text{C}$ .
- m. Kiểu làm mát.
- n. Khối lượng tổng.
- o. Thể tích dầu.
- p. Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.

## 7. Quy định về niêm phong:

7.1. Hai trong số các bulông mặt bích máy biến áp 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.

7.2. Mỗi máy biến áp 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.

7.3. Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thí nghiệm, nghiệm thu máy biến áp kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong.

## 8. Khả năng chịu quá tải:

8.1. 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                                                                                                                  |      |      |      |      |      |
| 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                                                                                                                     | -    | -    | -    | -    | -    |

8.2. 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 05 ngày liên tiếp.

#### IV. Kiểm tra, thử nghiệm:

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

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

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi máy biến áp 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 vectơ (tổ đầu dây của máy biến áp) (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).
- c. Đo tổn hao có tải ( $P_k$ ) và điện áp ngắn mạch ( $U_k\%$ ).
- d. Đo tổn hao không tải ( $P_o$ ) và dòng điện không tải ( $I_o\%$ ).
- 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 máy biến áp.
- h. Thử nghiệm điện áp phóng điện dầu ở điện cực với khe hở 2,5 mm.

## 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 trên mẫu máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

## 4. Kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu:

4.1. Trong quá trình thực hiện hợp đồng, Bên mua và nhà thầu sẽ thương thảo chọn một trong các đơn vị thử nghiệm độc lập với nhà thầu, có năng lực và tư cách pháp nhân, đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 (như Công ty Thí nghiệm điện miền Nam, Quatest 1, Quatest 2, Quatest 3,...) để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu bao gồm:

- 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 vectơ (tổ đầu dây của máy biến áp) (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).

c. Đo tổn hao có tải ( $P_k$ ) và điện áp ngắn mạch ( $U_k\%$ )

d. Đo tổn hao không tải ( $P_0$ ) và dòng điện không tải ( $I_0\%$ ).

e. Thử điện áp tăng cao tần số công nghiệp.

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

g. Thử nghiệm độ tăng nhiệt.

h. Kiểm tra cơ cấu điều chỉnh điện áp.

i. Thử nghiệm dầu cách điện:

- Thử nghiệm điện áp phóng điện dầu ở điện cực với khe hở 2,5 mm.
- Thử nghiệm độ ổn định kháng ôxy hóa.
- Thử nghiệm PCBs.

Toàn bộ chi phí cho việc kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu do Bên bán chịu trách nhiệm chi trả.

#### 4.2. Quy định về việc lấy mẫu:

a) Mẫu thử nghiệm được chọn ngẫu nhiên từ lô hàng với sự chứng kiến giữa đại diện Bên mua, nhà thầu và đơn vị thử nghiệm. Tùy theo thỏa thuận, việc chọn mẫu có thể được thực hiện tại Nhà sản xuất hoặc trong quá trình tiếp nhận hàng hóa tại kho của Bên mua. Những mẫu sau thử nghiệm bị hư hỏng hay biến dạng không được tính vào số lượng giao hàng.

b) Số lượng mẫu thử: 05% số lượng máy biến áp 3 pha của lô hàng (chữ số thập phân đầu tiên được làm tròn đến hàng đơn vị) nhưng tối thiểu phải lấy 01 máy.

**Ghi chú:** Trường hợp lô hàng có nhiều gam công suất máy biến áp 3 pha thì mỗi gam công suất đều phải lấy mẫu theo số lượng quy định trên.

### V. Tài liệu kỹ thuật:

#### 1. Tài liệu kỹ thuật cấp kèm hồ sơ dự thầu:

- a. Hồ sơ thử nghiệm điển hình, thử nghiệm đặc biệt.
- b. Bảng đặc tính kỹ thuật.
- c. Catalogue.
- d. Bản vẽ máy biến áp, sứ xuyên, phụ kiện,...
- e. Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng ISO.

**2. Tài liệu kỹ thuật cấp kèm máy biến áp khi giao hàng:**

- a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng.
- b. Phiếu bảo hành.
- c. Tài liệu hướng dẫn vận chuyển, bảo quản, lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng máy biến áp, phụ kiện,...

**VI. Chứng chỉ chất lượng**

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

**VII. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

| TT  | Mô tả                           | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|---------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Nhà sản xuất                    |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2   | Nước sản xuất                   |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3   | Tiêu chuẩn áp dụng              |        | Tiêu chuẩn IEC 60076, TCVN 6306 hoặc tiêu chuẩn tương đương                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4   | Loại                            |        | Máy biến áp 3 pha, kiểu kín, nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN), treo trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông, phù hợp vận hành ngoài trời và trong nhà sử dụng cho trạm biến áp phân phối trên lưới điện của Tổng công ty Điện lực miền Nam. |
| 5   | Yêu cầu về thiết kế máy biến áp |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5.1 | Vỏ máy biến áp                  |        | Theo yêu cầu tại Phần III – Mục 1                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5.2 | Lõi từ và cuộn dây              |        | Theo yêu cầu tại Phần III – Mục 2                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5.3 | Sứ xuyên                        |        | Theo yêu cầu tại Phần III – Mục 3                                                                                                                                                                                                                                                            |
| a)  | Số sứ xuyên phía trung áp       |        | 03                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| b)  | Số sứ xuyên phía hạ áp          |        | 04                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| TT  | Mô tả                                                               | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| c)  | Chiều dài đường rò sứ xuyên trung áp                                | mm/kV  | $\geq 25$                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5.4 | Bộ đổi nấc điện áp phía trung áp ở chế độ không tải                 |        | Theo yêu cầu tại Phần III – Mục 4                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5.5 | Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu máy biến áp             |        | Theo yêu cầu tại Phần III – Mục 5                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6   | Dầu cách điện                                                       |        | Dầu máy biến áp là loại dầu khoáng (Mineral insulating oils) mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, không chứa độc tố PCB, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Đặc tính kỹ thuật chi tiết theo Đặc tính kỹ thuật dầu cách điện. |
| 7   | Tần số định mức                                                     | Hz     | 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8   | Điện áp định mức phía trung áp (pha – pha)                          | kV     | 22,0                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9   | Điện áp định mức phía hạ áp (pha – pha)                             | kV     | 0,4                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 10  | Tổ đấu dây                                                          |        | Dyn – 11                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 11  | Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 $\mu$ s phía trung áp             | kVp    | $\geq 125$                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 12  | Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 $\mu$ s phía hạ áp                | kVp    | $\geq 30$                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 13  | Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp phía trung áp thời gian 1 phút | kVrms  | $\geq 50$                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| TT | Mô tả                                                            | Đơn vị | Yêu cầu                                                 |
|----|------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------|
| 14 | Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp phía hạ áp thời gian 1 phút | kVrms  | $\geq 3$                                                |
| 15 | Độ tăng nhiệt độ lớp dầu trên mặt                                | °C     | $\leq 60$                                               |
| 16 | Độ tăng nhiệt độ cuộn dây                                        | °C     | $\leq 65$                                               |
| 17 | Độ ồn lớn nhất                                                   | dB     | Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10        |
|    | ▪ Máy biến áp 100 kVA                                            |        | 55                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 160 kVA                                            |        | 57                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 180 kVA                                            |        | 57                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 250 kVA                                            |        | 57                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 320 kVA                                            |        | 59                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 400 kVA                                            |        | 59                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 560 kVA                                            |        | 61                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 630 kVA                                            |        | 61                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 750 kVA                                            |        | 63                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 800 kVA                                            |        | 63                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 1000 kVA                                           |        | 63                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 1250 kVA                                           |        | 64                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 1500 kVA                                           |        | 65                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 1600 kVA                                           |        | 65                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 2000 kVA                                           |        | 65                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 2500 kVA                                           |        | 66                                                      |
|    | ▪ Máy biến áp 3200 kVA                                           |        | 68                                                      |
|    | ▪ Các gam công suất khác                                         |        | Độ ồn được xác định bằng phương pháp nội suy tuyến tính |

| TT | Mô tả                                                                                              | Đơn vị | Yêu cầu                                                         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------|
| 18 | Tổn thất không tải ( $P_o$ ) lớn nhất                                                              | W      |                                                                 |
|    | ▪ Máy biến áp 100 kVA                                                                              |        | 205                                                             |
|    | ▪ Máy biến áp 160 kVA                                                                              |        | 280                                                             |
|    | ▪ Máy biến áp 180 kVA                                                                              |        | 295                                                             |
|    | ▪ Máy biến áp 250 kVA                                                                              |        | 340                                                             |
|    | ▪ Máy biến áp 320 kVA                                                                              |        | 385                                                             |
|    | ▪ Máy biến áp 400 kVA                                                                              |        | 433                                                             |
|    | ▪ Máy biến áp 560 kVA                                                                              |        | 580                                                             |
|    | ▪ Máy biến áp 630 kVA                                                                              |        | 780                                                             |
|    | ▪ Máy biến áp 750 kVA                                                                              |        | 845                                                             |
|    | ▪ Máy biến áp 800 kVA                                                                              |        | 880                                                             |
|    | ▪ Máy biến áp 1000 kVA                                                                             |        | 980                                                             |
|    | ▪ Máy biến áp 1250 kVA                                                                             |        | 1.115                                                           |
|    | ▪ Máy biến áp 1500 kVA                                                                             |        | 1.223                                                           |
|    | ▪ Máy biến áp 1600 kVA                                                                             |        | 1.305                                                           |
|    | ▪ Máy biến áp 2000 kVA                                                                             |        | 1.500                                                           |
|    | ▪ Máy biến áp 2500 kVA                                                                             |        | 1.850                                                           |
|    | ▪ Máy biến áp 3200 kVA                                                                             |        | 2.340                                                           |
|    | ▪ Các gam công suất khác                                                                           |        | Giá trị $P_o$ được xác định bằng phương pháp nội suy tuyến tính |
| 19 | Tổn thất có tải ( $P_k$ ) lớn nhất ở nhiệt độ cuộn dây 75°C, cấp điện áp 22 kV, công suất định mức | W      |                                                                 |

| TT | Mô tả                             | Đơn vị | Yêu cầu                                                      |
|----|-----------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------|
|    | ▪ Máy biến áp 100 kVA             |        | 1.250                                                        |
|    | ▪ Máy biến áp 160 kVA             |        | 1.940                                                        |
|    | ▪ Máy biến áp 180 kVA             |        | 2.090                                                        |
|    | ▪ Máy biến áp 250 kVA             |        | 2.600                                                        |
|    | ▪ Máy biến áp 320 kVA             |        | 3.170                                                        |
|    | ▪ Máy biến áp 400 kVA             |        | 3.820                                                        |
|    | ▪ Máy biến áp 560 kVA             |        | 4.810                                                        |
|    | ▪ Máy biến áp 630 kVA             |        | 5.570                                                        |
|    | ▪ Máy biến áp 750 kVA             |        | 6.540                                                        |
|    | ▪ Máy biến áp 800 kVA             |        | 6.920                                                        |
|    | ▪ Máy biến áp 1000 kVA            |        | 8.550                                                        |
|    | ▪ Máy biến áp 1250 kVA            |        | 10.690                                                       |
|    | ▪ Máy biến áp 1500 kVA            |        | 12.825                                                       |
|    | ▪ Máy biến áp 1600 kVA            |        | 13.680                                                       |
|    | ▪ Máy biến áp 2000 kVA            |        | 17.100                                                       |
|    | ▪ Máy biến áp 2500 kVA            |        | 21.000                                                       |
|    | ▪ Máy biến áp 3200 kVA            |        | 24.460                                                       |
|    | ▪ Các gam công suất khác          |        | Giá trị Pk được xác định bằng phương pháp nội suy tuyến tính |
| 20 | Điện áp ngắn mạch Uk [%] nhỏ nhất | %      |                                                              |
|    | ▪ Máy biến áp 100 kVA             |        | 4,0                                                          |
|    | ▪ Máy biến áp 160 kVA             |        | 4,0                                                          |
|    | ▪ Máy biến áp 180 kVA             |        | 4,0                                                          |

| TT | Mô tả                    | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                             |
|----|--------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | ▪ Máy biến áp 250 kVA    |        | 4,0                                                                                                                                                                                                 |
|    | ▪ Máy biến áp 320 kVA    |        | 4,0                                                                                                                                                                                                 |
|    | ▪ Máy biến áp 400 kVA    |        | 4,0                                                                                                                                                                                                 |
|    | ▪ Máy biến áp 560 kVA    |        | 4,0                                                                                                                                                                                                 |
|    | ▪ Máy biến áp 630 kVA    |        | 4,0                                                                                                                                                                                                 |
|    | ▪ Máy biến áp 750 kVA    |        | 5,0                                                                                                                                                                                                 |
|    | ▪ Máy biến áp 800 kVA    |        | 5,0                                                                                                                                                                                                 |
|    | ▪ Máy biến áp 1000 kVA   |        | 5,0                                                                                                                                                                                                 |
|    | ▪ Máy biến áp 1250 kVA   |        | 5,0                                                                                                                                                                                                 |
|    | ▪ Máy biến áp 1500 kVA   |        | 6,0                                                                                                                                                                                                 |
|    | ▪ Máy biến áp 1600 kVA   |        | 6,0                                                                                                                                                                                                 |
|    | ▪ Máy biến áp 2000 kVA   |        | 6,0                                                                                                                                                                                                 |
|    | ▪ Máy biến áp 2500 kVA   |        | 6,0                                                                                                                                                                                                 |
|    | ▪ Máy biến áp 3200 kVA   |        | 7,0                                                                                                                                                                                                 |
|    | ▪ Các gam công suất khác |        | Giá trị Uk (%) được xác định bằng phương pháp nội suy tuyến tính                                                                                                                                    |
| 21 | Khả năng chịu quá tải    |        | Theo yêu cầu tại Phần III – Mục 8                                                                                                                                                                   |
| 22 | Ký hiệu và đánh dấu      |        | Các trị số: Dung lượng danh định máy biến áp (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 |
| 23 | Nhãn mác                 |        | Theo yêu cầu tại Phần III – Mục 6                                                                                                                                                                   |
| 24 | Quy định về niêm phong   |        | Theo yêu cầu tại Phần III – Mục 7                                                                                                                                                                   |



| TT   | Mô tả                                               | Đơn vị | Yêu cầu                          |
|------|-----------------------------------------------------|--------|----------------------------------|
| 25   | Nhiệt độ môi trường lớn nhất                        | °C     | 45                               |
| 26   | Độ ẩm tương đối môi trường lớn nhất                 | %      | 100                              |
| 27   | Kiểm tra, thử nghiệm                                |        |                                  |
| 27.1 | Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)              |        | Theo yêu cầu tại Phần IV – Mục 1 |
| 27.2 | Thử nghiệm điển hình (Type test)                    |        | Theo yêu cầu tại Phần IV – Mục 2 |
| 27.3 | Thử nghiệm đặc biệt (Special test)                  |        | Theo yêu cầu tại Phần IV – Mục 3 |
| 27.4 | Kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu                     |        | Theo yêu cầu tại Phần IV – Mục 4 |
| 28   | Tài liệu kỹ thuật                                   |        |                                  |
| 28.1 | Tài liệu kỹ thuật cấp kèm hồ sơ dự thầu             |        | Theo yêu cầu tại Phần V – Mục 1  |
| 28.2 | Tài liệu kỹ thuật cấp kèm máy biến áp khi giao hàng |        | Theo yêu cầu tại Phần V – Mục 2  |
| 29   | Chứng chỉ chất lượng                                |        | Theo yêu cầu tại Phần VI         |

# **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT MÁY BIẾN ĐIỆN ÁP 1 PHA CẤP TRUNG THỂ, NGOÀI TRỜI**

## **A. QUY ĐỊNH 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 (đối với thiết bị làm việc ngoài trời) | 160 km/h           |

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

|                                             |                              |
|---------------------------------------------|------------------------------|
| Điện áp danh định của hệ thống (kV)         | 22                           |
| Sơ đồ                                       | 1 pha                        |
| Chế độ nối đất trung tính                   | Trung tính nối đất trực tiếp |
| Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV) | 24                           |
| Tần số (Hz)                                 | 50                           |

### **3. Chứng chỉ chất lượng**

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

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.

## **B. YÊU CẦU KỸ THUẬT**

### **1. Yêu cầu chung**

a. Máy biến điện áp (VT – Voltage Transformer) kiểu 1 pha, vật liệu cách điện rắn hoặc cách điện lỏng (dầu cách điện), lắp đặt ngoài trời hoặc trong nhà, dùng cho đo lường điện trong hệ thống điện có trung tính trực tiếp nối đất, có cấp điện áp danh định 22kV.

b. Đối với VT cách điện rắn thì vật liệu cách điện phải làm bằng nhựa đúc Epoxy (Epoxy resin), có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chịu được sự thay đổi nhiệt độ đột ngột, có khả năng chống tia cực tím. Công nghệ đúc VT phải là công nghệ đúc trong chân không (vacuum cast) hoặc công nghệ đúc áp lực (APG) cho cách điện Epoxy.

c. Đối với VT cách điện dầu: Phần sứ cách điện phải là loại gốm sứ tráng men 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,... cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Vỏ thùng VT phải được làm từ thép chịu lực, được bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày tối thiểu lớp sơn phủ là 80µm. Dầu cách điện sử dụng cho VT phải là loại dầu được sử dụng chuyên biệt cho máy biến áp, không chứa PCB.

d. Máy biến điện áp được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-3 hoặc TCVN 11845-3 hoặc TCVN 7697-2 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật tại Điều 5.

e. Máy biến điện áp được thiết kế sử dụng vật liệu cách điện phù hợp môi trường theo IEC 60815 - Hướng dẫn chọn vật liệu cách điện liên quan đến điều kiện nhiễm bẩn.

f. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được đặt trong hộp đấu dây gắn trên bề mặt của thân máy. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được làm bằng đồng thau. Hộp đấu dây được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc nhựa đúc epoxy liền với thân máy, có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có vị trí để niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn đo lường.

g. Máy biến điện áp dùng cho chức năng bảo vệ phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu đối với chức năng quá độ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.

h. Máy biến điện áp được trang bị phụ kiện, kẹp cùng với bulông, đai ốc, vòng đệm phù hợp với dây nhôm, dây đồng và tiết diện dây theo thiết kế.

## 2. Bố trí lắp đặt:

a. Máy biến điện áp phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80µm.

b. Mỗi máy biến điện áp đều phải có các cực nối đất, cho phép đấu nối vào hệ thống nối đất chính theo các mục đích làm việc, an toàn.

c. Các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện của thiết bị phải được nối đất trực tiếp vào hệ thống nối đất tại vị trí lắp đặt.

d. Hộp đấu nối phải có khả năng chịu được sự thay đổi thời tiết, có cấp bảo vệ IP55.

### 3. Các yêu cầu về thí nghiệm:

#### a. Thí 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 61869-1, IEC 61869-3 hoặc TCVN 11845-3 hoặc TCVN 7697-2 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra việc ghi nhãn (Verification of markings).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn thứ cấp (Power-frequency voltage withstand test on secondary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp giữa các cuộn (Power-frequency voltage withstand test between sections).
- Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement).
- Kiểm tra cấp chính xác (Tests for accuracy).

#### b. Thí 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 61869-1, IEC 61869-3 hoặc TCVN 11845-3 hoặc TCVN 7697-2 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm khả năng chịu ngắn mạch (Short-time current test)
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy).
- Thử nghiệm ướt đối với máy biến áp loại lắp đặt ngoài trời (Wet test for outdoor type transformers).
- Thử nghiệm cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thứ (Verification of the degree of protection by enclosures).

Đối với VT cách điện rắn, ngoài các hạng mục thử nghiệm trên, thiết bị phải được thử nghiệm bổ sung hạng mục “Thử nghiệm lão hóa cách điện dưới bức xạ tia UV” theo tiêu chuẩn ASTM D4587 hoặc IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Việc thử nghiệm do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện trên mẫu sản phẩm tương tự.

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. Bản vẽ mô tả kết cấu.

c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.

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

5. Chứng nhận phê duyệt mẫu:

Thiết bị phải được chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam (STAMEQ).

6. 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 (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, 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.

**C. BẢNG YÊU CẦU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT**

| 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 61869-1, IEC 61869-3 hoặc TCVN 11845-3 hoặc TCVN 7697-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương |
| 5  | Chủng loại                             |        | 1 pha lắp đặt ngoài trời, ngâm trong dầu hoặc cách điện rắn (nhựa đúc Epoxy Resin)      |
| 6  | Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị | kV     | 24                                                                                      |

| TT | Hạng mục                                                                                                          | Đơn vị | Yêu cầu              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|
| 7  | Điện áp định mức phía sơ cấp                                                                                      | kV     | $22/\sqrt{3}$        |
| 8  | Điện áp định mức phía thứ cấp                                                                                     | V      | $110/\sqrt{3}$       |
| 9  | Chế độ điểm trung tính                                                                                            |        | Nối đất trực tiếp    |
| 10 | Tần số định mức                                                                                                   | Hz     | 50                   |
| 11 | Số cuộn dây thứ cấp:                                                                                              | Cuộn   | 01 cuộn cho đo lường |
| 12 | Cấp chính xác:<br>- Cuộn đo lường                                                                                 |        | 0,5                  |
| 13 | Công suất tải định mức (Burden)                                                                                   | VA     | $\geq 15$            |
| 14 | Mức chịu đựng điện áp xung sét (1,2/50 $\mu$ s) cuộn sơ cấp                                                       | kVp    | $\geq 125$           |
| 15 | Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn sơ cấp                                            | kVrms  | $\geq 50$            |
| 16 | Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn thứ cấp                                           | kVrms  | $\geq 3$             |
| 17 | Hệ số quá điện áp định mức:                                                                                       |        |                      |
|    | - Liên tục                                                                                                        |        | 1,2                  |
|    | - Trong 30s                                                                                                       |        | 1,5                  |
| 18 | Mức phóng điện cục bộ: không được vượt quá giới hạn tại điện áp thử nghiệm phóng điện cục bộ $1,2xU_m/\sqrt{3}$ : |        |                      |
|    | - Cách điện rắn                                                                                                   | pC     | 20                   |
|    | - Ngâm trong chất lỏng                                                                                            | pC     | 05                   |
| 19 | Giới hạn độ tăng nhiệt độ                                                                                         | °C     | 60                   |
| 20 | Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện:                                                                |        |                      |

| TT | Hạng mục                                                                          | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | - VT lắp đặt ngoài trời                                                           | mm/kV  | $\geq 25$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 21 | Bộ chỉ thị mức dầu, van xả dầu (áp dụng đối với loại biến điện áp ngâm trong dầu) |        | Có                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 22 | Thiết kế nắp hộp đấu dây nhị thứ, lỗ niêm chì                                     |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắp hộp đấu dây nhị thứ làm bằng nhôm, hợp kim nhôm, thép không gỉ hoặc thép tấm mạ kẽm nhúng nóng.</li> <li>- Nắp hộp hoặc đế hộp và các bulông của nắp đậy phải có khoan lỗ để luồn dây chì niêm.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 23 | Nhãn đầu nối                                                                      |        | <p>Nhãn đầu nối phải cho phép nhận biết:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuộn sơ cấp và thứ cấp.</li> <li>- Các đoạn của cuộn dây (nếu có).</li> <li>- Cực tính có liên quan của các cuộn dây và các đoạn cuộn dây.</li> <li>- Các nấc trung gian (nếu có).</li> </ul> <p>Các đầu nối phải được đánh dấu rõ ràng và dễ dàng nhận biết trên bề mặt hoặc ở vùng lân cận đầu nối. Việc ghi nhãn này phải bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các chữ cái đặt sau hoặc đặt trước các con số. Các chữ cái phải là chữ in hoa.</li> <li>- Các ký hiệu của đầu nối máy biến điện áp phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN hoặc tiêu chuẩn IEC liên quan.</li> </ul> |
| 24 | Nhãn thiết bị                                                                     |        | <p>Máy biến điện áp phải có nhãn gắn cố định trên thân máy với các nội dung tối thiểu sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên của nhà chế tạo hoặc dấu hiệu khác cho phép dễ dàng nhận biết nhà chế tạo.</li> <li>- Mã hiệu, Số seri.</li> <li>- Năm sản xuất.</li> <li>- Điện áp sơ cấp và thứ cấp định mức.</li> <li>- Tần số định mức.</li> <li>- Công suất định mức và cấp chính xác.</li> <li>- Điện áp lớn nhất của thiết bị.</li> <li>- Mức cách điện định mức.</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |

| TT | Hạng mục        | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|-----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |        | - Hệ số quá điện áp theo thời gian.<br>- Cấp cách điện (nếu khác cấp A).<br>Tất cả các thông tin được đảm bảo không phai mờ theo tuổi thọ vận hành.                                                                                        |
| 25 | Phụ kiện đi kèm |        | - Đầu cực và kẹp cực trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc hoặc mạ niken để đấu nối dây đồng/nhôm với tiết diện phù hợp với yêu cầu thiết kế.<br>- Các chi tiết đế và bulông phải được làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ. |

#### D. LẤY MẪU THỬ NGHIỆM CHẤP NHẬN NGHIỆM THU LÔ HÀNG

Hàng hóa được lấy mẫu tại kho Bên mua và sẽ được lấy mẫu kiểm tra công nhận bởi một phòng thử nghiệm độc lập là các Trung tâm Kỹ thuật Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Nhà nước cấp phép để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC liên quan hoặc tiêu chuẩn tương đương trên mẫu thử chọn ngẫu nhiên từ lô hàng giao bởi đại diện của bên mua.

- Yêu cầu Thử nghiệm nghiệm thu (thử nghiệm mẫu) như sau:

Được thử nghiệm bởi phòng thử nghiệm độc lập trên các biến điện áp cung cấp, bao gồm các nội dung:

- + Thử nghiệm mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp cuộn sơ cấp và thứ cấp.
- + Xác định sai số.

1. Việc lấy mẫu được thực hiện trên số hàng hóa hiện hữu (thành phẩm) tại thời điểm chứng kiến lấy mẫu thử nghiệm. Số lượng mẫu thử (p) không vượt quá số lượng trong bảng sau:

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô hàng (n) |
|----------------------|------------------------------|
| p = 1                | n < 50                       |
| p = 2                | 50 ≤ n < 100                 |
| p = 4                | 100 ≤ n < 500                |
| p = 4 + 1,5n/1.000   | 500 ≤ n ≤ 20.000             |
| p = 19 + 0,75n/1.000 | n > 20.000                   |

2. Tất cả chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Trường hợp có 01 mẫu thử nghiệm trong p mẫu thử không đạt yêu cầu thì xem như cả lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm chấp nhận nghiệm thu và Bên Mua có quyền từ chối không nhận lô hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào./



# **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT MÁY BIẾN DÒNG ĐIỆN 1 PHA CẤP TRUNG THỂ, NGOÀI TRỜI**

## **A. QUY ĐỊNH 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 (đối với thiết bị làm việc ngoài trời) | 160 km/h           |

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

|                                             |                              |
|---------------------------------------------|------------------------------|
| Điện áp danh định của hệ thống (kV)         | 22                           |
| Sơ đồ                                       | 1 pha                        |
| Chế độ nối đất trung tính                   | Trung tính nối đất trực tiếp |
| Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV) | 24                           |
| Tần số (Hz)                                 | 50                           |

### **3. Chứng chỉ chất lượng**

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

## **B. YÊU CẦU KỸ THUẬT**

### **1. Yêu cầu chung**

a. Máy biến dòng điện (CT – Current Transformer) kiểu 1 pha, vật liệu cách điện rắn hoặc cách điện lỏng (dầu cách điện), lắp đặt ngoài trời, dùng cho đo lường điện trong hệ thống điện có trung tính trực tiếp nối đất, có cấp điện áp danh định 22 kV.

b. Đối với CT cách điện rắn thì vật liệu cách điện phải làm bằng nhựa đúc Epoxy (Epoxy resin), có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chịu được sự thay đổi nhiệt độ đột ngột, có khả năng chống tia cực tím. Công nghệ đúc CT phải là công nghệ đúc trong chân không (vacuum cast) hoặc công nghệ đúc áp lực (APG) cho cách điện Epoxy.

c. Đối với CT cách điện dầu: Phần sứ cách điện phải là loại gốm sứ trắng men 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, ... cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Vỏ thùng CT phải được làm từ thép chịu lực, được bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày tối thiểu lớp sơn phủ là 80µm. Dầu cách điện sử dụng cho CT phải là loại dầu được sử dụng chuyên biệt cho máy biến áp, không chứa PCB.

d. Máy biến dòng điện được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật tại phần C. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật.

e. Máy biến dòng điện được thiết kế sử dụng vật liệu cách điện phù hợp môi trường theo IEC 60815 - Hướng dẫn chọn vật liệu cách điện liên quan đến điều kiện nhiễm bẩn.

f. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được đặt trong hộp đấu dây gắn trên bề mặt của thân máy. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được làm bằng đồng thau. Hộp đấu dây được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc nhựa đúc epoxy liền với thân máy, có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có vị trí để niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn đo lường.

g. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được đặt trong hộp đấu dây gắn trên bề mặt của thân máy. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được làm bằng đồng thau. Hộp đấu dây được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng, có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có vị trí để niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn đo lường.

h. Máy biến dòng điện dùng cho chức năng bảo vệ phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu đối với đặc tính quá độ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.



i. Máy biến dòng điện được trang bị phụ kiện, kẹp cực đầu nối, cùng với bulông, đai ốc, vòng đệm phù hợp với dây nhôm, dây đồng và tiết diện dây theo thiết kế.

## **2. Bố trí lắp đặt:**

a. Máy biến dòng điện phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 $\mu$ m.

b. Mỗi máy biến dòng điện đều phải có các cực nối đất, cho phép đầu nối vào hệ thống nối đất chính theo các mục đích làm việc, an toàn.

c. Các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện của biến dòng điện phải được nối đất trực tiếp vào hệ thống nối đất tại vị trí lắp đặt thiết bị.

d. Hộp đầu nối phải có khả năng chịu được sự thay đổi thời tiết, có cấp bảo vệ IP55.

## **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 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra việc ghi nhãn (Verification of markings).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn thứ cấp (Power-frequency voltage withstand test on secondary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp giữa các cuộn (Power-frequency voltage withstand test between sections).
- Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement).
- Thử nghiệm quá điện áp vòng dây (inter-turn overvoltage test).
- Kiểm tra cấp chính xác (Tests for accuracy).

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 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm khả năng chịu ngắn mạch (Short-time current test).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy).
- Thử nghiệm ướt đối với máy biến áp loại lắp đặt ngoài trời (Wet test for outdoor type transformers).
- Thử nghiệm cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thứ (Verification of the degree of protection by enclosures).

Đối với CT cách điện rắn, ngoài các hạng mục thử nghiệm trên, thiết bị phải được thử nghiệm bổ sung hạng mục “Thử nghiệm lão hóa cách điện dưới bức xạ tia UV” theo tiêu chuẩn ASTM D4587 hoặc IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Việc thử nghiệm do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện trên mẫu sản phẩm tương tự.

#### **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. Bản vẽ mô tả kết cấu.
- c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

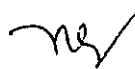
#### **5. Chứng nhận phê duyệt mẫu:**

Thiết bị phải được chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam (STAMEQ).

#### **6. 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, tiếp địa, 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.

### C. BẢNG YÊU CẦU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

| 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 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương                              |                 |     |
| 5               | Chủng loại                                                             |        | 1 pha, lắp đặt ngoài trời hoặc trong nhà, ngâm trong dầu hoặc cách điện rắn (nhựa đúc Epoxy Resin)                   |                 |     |
| 6               | Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị                                 | kV     | 24                                                                                                                   |                 |     |
| 7               | Chế độ điểm trung tính                                                 |        | Nối đất trực tiếp                                                                                                    |                 |     |
| 8               | Tần số định mức                                                        | Hz     | 50                                                                                                                   |                 |     |
| 9               | Dòng điện định mức sơ cấp loại 2 tỷ số (Ir11-Ir12).<br>Cách điện epoxy | A      | 5-10, 10-20, 15-30, 20-40, 25-50, 30-60, 50-100, 75-150, 100-200, 150-300, 200-400, 250-500, 300-600, 400-800.       |                 |     |
| 10              | Dòng điện định mức sơ cấp loại 2 tỷ số (Ir11-Ir12).<br>Ngâm dầu        | A      | 5-10, 10-20, 15-30, 30-60, 40-80, 50-100.                                                                            |                 |     |
| 11              | Dòng điện định mức thứ cấp (Ir2)                                       | A      | 5                                                                                                                    |                 |     |
| 12              | Khả năng chịu quá dòng (chế độ liên tục)                               |        | 1,2 x Ir                                                                                                             |                 |     |
| 13              | Dòng điện ổn định nhiệt trong 1 giây (Ith)                             | kA     | Đáp ứng 80 lần Ir nhưng không vượt quá 25kA như sau:<br><table><tr><td>(Ir11-Ir12)/Ir2</td><td>Ith</td></tr></table> | (Ir11-Ir12)/Ir2 | Ith |
| (Ir11-Ir12)/Ir2 | Ith                                                                    |        |                                                                                                                      |                 |     |

| TT | Hạng mục                                                                | Đơn vị | Yêu cầu              |         |
|----|-------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|---------|
|    |                                                                         |        | 5-10/5 A             | 0,8 kA  |
|    |                                                                         |        | 10-20/5A             | 1,6kA   |
|    |                                                                         |        | 15-30/5 A            | 2,4 kA  |
|    |                                                                         |        | 20-40/5 A            | 3,2 kA  |
|    |                                                                         |        | 25-50/5 A            | 4,0 kA  |
|    |                                                                         |        | 30-60/5 A            | 4,8 kA  |
|    |                                                                         |        | 40-80/5 A            | 4,8 kA  |
|    |                                                                         |        | 50-100/5 A           | 8,0 kA  |
|    |                                                                         |        | 75-150/5 A           | 12 kA   |
|    |                                                                         |        | 100-200/5 A          | 16 kA   |
|    |                                                                         |        | 150-300/5A           | 24,0 kA |
|    |                                                                         |        | 200-400/5A           | 25,0 kA |
|    |                                                                         |        | 300-600/5A           | 25,0 kA |
|    |                                                                         |        | 400-800/5A           | 25,0 kA |
| 14 | Dòng điện ổn định động (Idyn)                                           | kA     | 2,5xIth              |         |
| 15 | Số cuộn dây thứ cấp                                                     | Cuộn   | 01 cuộn cho đo lường |         |
| 16 | Cấp chính xác:<br>- Đo lường                                            |        | 0,5                  |         |
| 17 | Công suất tải định mức (Burden)                                         | VA     | $\geq 10$            |         |
| 18 | Mức chịu đựng điện áp xung sét (1,2/50 $\mu$ s) cuộn sơ cấp             | kVp    | $\geq 125$           |         |
| 19 | Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn sơ cấp  | kVrms  | $\geq 50$            |         |
| 20 | Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn thứ cấp | kVrms  | $\geq 3$             |         |

| TT | Hạng mục                                                                                                          | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21 | Mức phóng điện cục bộ: không được vượt quá giới hạn tại điện áp thử nghiệm phóng điện cục bộ $1,2xU_m/\sqrt{3}$ : |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|    | - Cách điện rắn                                                                                                   | pC     | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|    | - Ngâm trong chất lỏng                                                                                            | pC     | 05                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 22 | Giới hạn độ tăng nhiệt độ                                                                                         | °C     | 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 23 | Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện:                                                                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|    |                                                                                                                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|    | - CT lắp đặt ngoài trời                                                                                           | mm/kV  | $\geq 25$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 24 | Bộ chỉ thị mức dầu, van xả dầu (áp dụng đối với loại biến dòng điện ngâm trong dầu)                               |        | Có                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 25 | Thiết kế nắp hộp đấu dây nhị thứ, lỗ niêm chì                                                                     |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắp hộp đấu dây nhị thứ làm bằng nhôm, hợp kim nhôm, thép không gỉ hoặc thép tấm mạ kẽm nhúng nóng.</li> <li>- Nắp hộp hoặc đế hộp và các bulông của nắp đây phải có khoan lỗ để luồn dây chì niêm.</li> </ul>                                                                                                                                                                         |
| 26 | Nhãn đầu nối                                                                                                      |        | <p>Nhãn đầu nối phải cho phép nhận biết:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuộn sơ cấp và thứ cấp.</li> <li>- Các đoạn của cuộn dây (nếu có).</li> <li>- Cực tính có liên quan của các cuộn dây và các đoạn cuộn dây.</li> <li>- Các nấc trung gian (nếu có).</li> </ul> <p>Các đầu nối phải được đánh dấu rõ ràng và dễ dàng nhận biết trên bề mặt hoặc ở vùng lân cận đầu nối. Việc ghi nhãn này phải bao gồm:</p> |

| TT | Hạng mục        | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các chữ cái đặt sau hoặc đặt trước các con số. Các chữ cái phải là chữ in hoa.</li> <li>- Các ký hiệu của đầu nối máy biến dòng điện phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN hoặc tiêu chuẩn IEC liên quan.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 27 | Nhãn thiết bị   |        | <p>Máy biến dòng điện phải có nhãn gắn cố định trên thân máy với các nội dung tối thiểu sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên của nhà chế tạo hoặc dấu hiệu khác cho phép dễ dàng nhận biết nhà chế tạo.</li> <li>- Mã hiệu, Số seri.</li> <li>- Năm sản xuất.</li> <li>- Dòng điện sơ cấp và thứ cấp định mức.</li> <li>- Tần số định mức.</li> <li>- Công suất định mức và cấp chính xác.</li> <li>- Điện áp lớn nhất của thiết bị.</li> <li>- Mức cách điện định mức.</li> <li>- Dòng điện ổn định nhiệt (Ith) và dòng điện ổn định động (Idyn) (nếu khác 2,5 lần Ith).</li> <li>- Cấp cách điện (nếu khác cấp A).</li> </ul> <p>Tất cả các thông tin được đảm bảo không phai mờ theo tuổi thọ vận hành.</p> |
| 28 | Phụ kiện đi kèm |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đầu cực và kẹp cực trung thể phải làm bằng đồng mạ thiếc hoặc mạ niken để đầu nối dây đồng/nhôm với tiết diện phù hợp với yêu cầu thiết kế.</li> <li>- CT có dòng định mức đến 150-300/5A: Sử dụng đầu cực kẹp dây.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|----------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |          |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CT định mức từ 200- 400/5A trở lên sử dụng đầu phẳng (để đấu nối với đầu cosse ép).</li> <li>- Các chi tiết đế và bulông phải được làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.</li> </ul> |

#### D. LẤY MẪU THỬ NGHIỆM CHẤP NHẬN NGHIỆM THU LÔ HÀNG

Hàng hóa được lấy mẫu tại kho Bên mua và sẽ được lấy mẫu kiểm tra công nhận bởi một phòng thử nghiệm độc lập là các Trung tâm Kỹ thuật Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Nhà nước cấp phép để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC liên quan hoặc tiêu chuẩn tương đương trên mẫu thử chọn ngẫu nhiên từ lô hàng giao bởi đại diện của bên mua.

- Yêu cầu Thử nghiệm nghiệm thu (thử nghiệm mẫu) như sau:

Được thử nghiệm bởi phòng thử nghiệm độc lập trên các biến điện áp cung cấp, bao gồm các nội dung:

- + Thử nghiệm mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp cuộn sơ cấp và thứ cấp.
- + Xác định sai số.

1. Việc lấy mẫu được thực hiện trên số hàng hóa hiện hữu (thành phẩm) tại thời điểm chứng kiến lấy mẫu thử nghiệm. Số lượng mẫu thử (p) không vượt quá số lượng trong bảng sau:

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô hàng (n) |
|----------------------|------------------------------|
| p = 1                | n < 50                       |
| p = 2                | 50 ≤ n < 100                 |
| p = 4                | 100 ≤ n < 500                |
| p = 4 + 1,5n/1.000   | 500 ≤ n ≤ 20.000             |
| p = 19 + 0,75n/1.000 | n > 20.000                   |

2. Tất cả chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Trường hợp có 01 mẫu thử nghiệm trong p mẫu thử không đạt yêu cầu thì xem như cả lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm chấp nhận nghiệm thu và bên Mua có quyền từ chối không nhận lô hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào./.

# ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT TRỤ BÊ TÔNG LY TÂM 16M – 22M



**I. Phạm vi áp dụng**

Đặc tính kỹ thuật này được áp dụng cho trụ điện bê tông cốt thép ly tâm có chiều cao từ 16,0 mét đến 22,0 mét, được sử dụng cho lưới điện phân phối trên không của Tổng công ty Điện lực Miền Nam.

**II. Tiêu chuẩn áp dụng**

- TCVN 5847-2016: Trụ điện bê tông cốt thép ly tâm.
- TCVN 1651-1:2018: Thép cốt bê tông – Phần 1: Thép thanh tròn trơn.
- TCVN 1651-2:2018: Thép cốt bê tông – Phần 2: Thép thanh vằn.
- TCVN 1651-3:2018, Thép cốt bê tông – Phần 3: Lưới thép hàn.
- TCVN 5408:2007, Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- TCVN 2682:2020: Xi măng poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 3105:2022: Hỗn hợp bê tông nặng và bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.
- TCVN 3118:1993: Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén.
- TCVN 4506:2012: Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 5709:2009: Thép các bon cán nóng dùng làm kết cấu trong xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 6067:2018: Xi măng poóc lăng bền sun phat - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 6260:2020: Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 6284-1:1997: Thép cốt bê tông dự ứng lực – Phần 1: Yêu cầu chung.
- TCVN 6284-2:1997: Thép cốt bê tông dự ứng lực – Phần 2: Dây kéo nguội (ISO 6934-2).
- TCVN 6284-3:1997: Thép cốt bê tông dự ứng lực – Phần 3: Dây tôi và ram.
- TCVN 6284-4:1997, Thép cốt bê tông dự ứng lực – Phần 4: Dảnh.
- TCVN 7570:2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 7711:2013: Xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phat - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8826:2011: Phụ gia khoáng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa - Silica fume và tro trấu nghiền mịn.
- TCVN 8827:2011: Phụ gia hóa học cho bê tông.

- TCVN 9356:2012: Kết cấu bê tông cốt thép - Phương pháp điện từ xác định chiều dày lớp bê tông bảo vệ, vị trí và đường kính cốt thép trong bê tông.
- TCVN 9490:2012 (ASTM C900-06): Bê tông - Phương pháp xác định cường độ kéo nhỏ.
- TCVN 10302:2014: Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng.
- TCVN 302-2004: Nước cho bê tông.
- TCVN 2682-2020: Xi măng cho bê tông.
- TCVN 1651-2018: Tính chất cơ lý của cốt thép.
- TCVN 1765-85: Chi tiết thép để bắt lỗ xà và tiếp đất.
- TCVN 3223-89: Que hàn cốt thép dọc.
- TCVN 3118-2022: Cường độ chịu nén của bê tông.
- TCVN 4029-85, 4031, 4032-85: Tính chất cơ lý của xi măng.
- TCVN 0337-86, 0346-8: Tính chất cơ lý của cát.
- TCVN 4392-86: Chiều dày lớp mạ.
- TCVN 3099-84: Chất lượng que hàn.
- TCVN 356-2005: Kết cấu bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5724-1993: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Điều kiện kỹ thuật tối thiểu để thi công và nghiệm thu.
- TCVN 2737-2023: Tải trọng và tác động trong thiết kế.
- TCVN 1650-2008: Thép tròn cán nóng.
- TCVN 3106-2022: Hỗn hợp bê tông nặng – Phương pháp thử độ sụt.
- TCVN 311:2004: Phụ gia hoạt tính cao cho bê tông & vữa (dùng cho trụ BTLT vùng nhiễm mặn).

### III. Kiểm tra, thử nghiệm

#### 1. Phương pháp lấy mẫu thử nghiệm

1.1 Lô sản phẩm phải được kiểm tra hồ sơ xuất xưởng, đảm bảo tuân thủ các chứng nhận hợp chuẩn, hợp quy (nếu có) theo quy định.

1.2 Mẫu thử được lấy theo lô, cỡ lô kiểm tra là 100 sản phẩm. Nếu số lượng của lô sản xuất lớn hơn 100 sản phẩm thì chia thành các lô nhỏ không quá 100 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 100 sản phẩm cũng được tính là một lô.

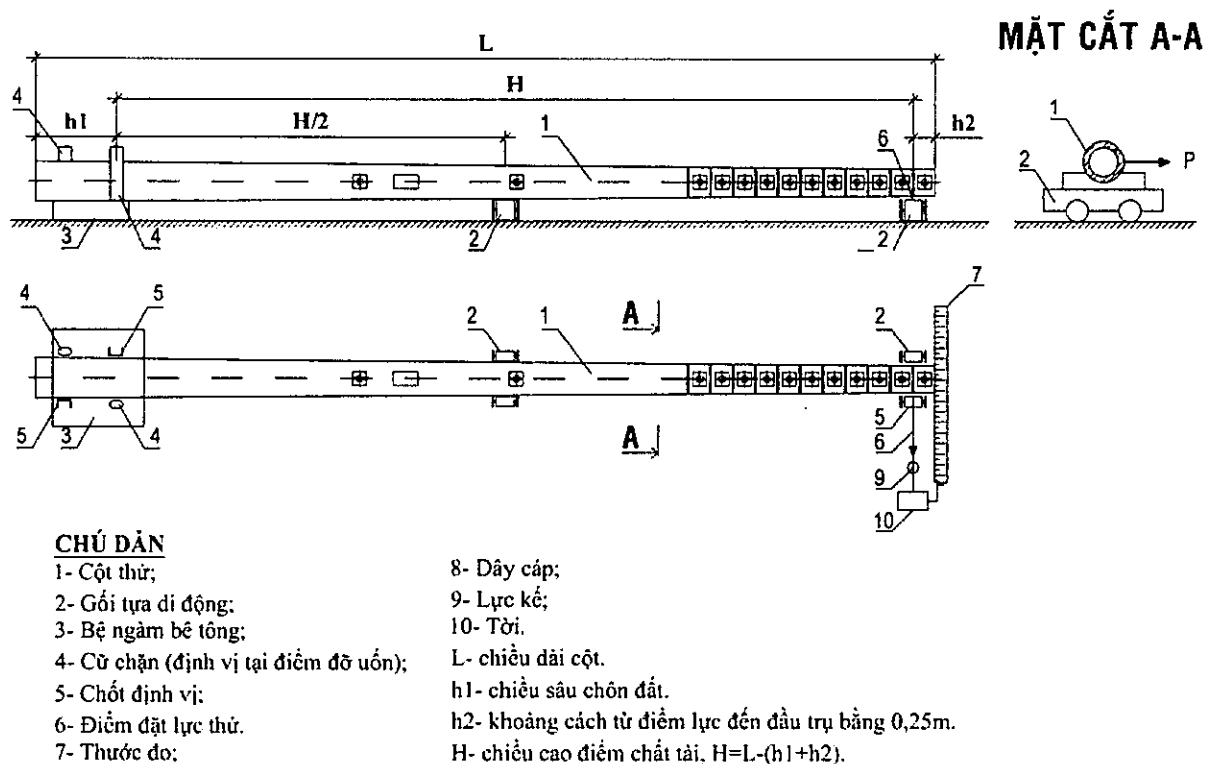
1.3 Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước được thực hiện cho từng lô. Từ lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5% sản phẩm đại

diện cho lô để thử. Với lô nhỏ dưới 100 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5% sản phẩm nhưng không ít hơn 3 sản phẩm để thử.

1.4 Xác định khả năng chịu tải được thực hiện cho từng lô. Từ mỗi lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 2 sản phẩm đã đạt yêu cầu về ngoại quan, hình dạng kích thước và cường độ bê tông để thử. Trường hợp lô nhỏ hơn 50 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 1 sản phẩm để thử. Các sản phẩm sau khi thử uốn nứt tại tải trọng thiết kế, sẽ thử tiếp uốn gãy tới tải trọng gãy tới hạn nếu có yêu cầu.

## 2. Thử nghiệm mẫu

### 2.1 Sơ đồ thử xác định khả năng chịu tải:



Hình 1 - Sơ đồ thử tải ngang của cột điện bê tông ly tâm

### 2.2 Cách tiến hành:

a. Lấy mẫu theo Mục 1 – Phương pháp lấy mẫu thử nghiệm.

b. Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật:

- Đo các kích thước cơ bản của cột bằng thước lá thép hoặc thước thép cuộn.
- Đo chiều dày của lớp bê tông bảo vệ cốt thép theo TCVN 9356:2012.
- Đo chiều cao hoặc chiều sâu, vết lõm lõm, lỗ rỗ bằng kết hợp thước lá thép và thước kẹp.
- Kiểm tra vết nứt bằng kính lúp kết hợp với bộ căn lá thép.

- Đối chiếu với yêu cầu về ngoại quan và khuyết tật của cột điện bê tông ly tâm được quy định tại Mục V.1 của tiêu chuẩn này để đánh giá chất lượng sản phẩm thử.

### 2.3 Đánh giá kết quả ngoại quan:

Đối chiếu các kết quả đo trung bình với các kích thước cơ bản của cột điện để xác định mức sai lệch cho phép như đã được quy định của TCVN 5847-2016. Nếu trong số sản phẩm lấy ra kiểm tra có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu thì lấy tiếp 5% sản phẩm khác trong cùng lô để kiểm tra lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu, trừ các sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó phải phân loại lại.

### 2.4 Xác định cường độ bê tông:

Căn cứ hồ sơ chứng nhận hợp quy, hợp chuẩn (nếu có) để kiểm tra lý lịch của sản phẩm. Kiểm tra bê tông phải được lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng theo TCVN 3105:2022, xác định cường độ chịu nén theo TCVN 3118:2022 và lưu phiếu thí nghiệm vào hồ sơ chất lượng sản phẩm.

Khi cần thiết, có thể tiến hành kiểm tra trực tiếp trên sản phẩm theo phương pháp không phá hủy TCVN 9490:2012 (ASTM C900-06) để xác định cường độ chịu nén của bê tông, hoặc theo thỏa thuận giữa các bên liên quan.

### 2.5 Xác định khả năng chịu tải:

#### a. Nguyên tắc:

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông ly tâm được xác định bằng phương pháp kéo ngang tại đầu cột theo qui trình qui định. Thử uốn nứt ở tải trọng thiết kế Thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn.

#### b. Kiểm tra khả năng chịu tải:

- Thử uốn nứt.

+ Mẫu được đưa vào thử nghiệm uốn nứt sau khi kiểm tra đạt theo Mục 2.2, Mục 2.3 trên.

+ Đặt cột nằm ngang lên các gối di động một cách chắc chắn, ổn định theo sơ đồ tại hình 1.

+ Định vị phần chân cột lên bề mặt bê tông.

+ Kiểm tra độ ổn định của toàn bộ hệ thống và các gối tựa di động.

+ Tác dụng lực lên điểm đặt lực theo phương ngang bằng tời kéo, tải trọng kéo ngang theo qui định của TCVN 5847-2016.

+ Lần đầu đặt 25% tải trọng, các lần tiếp theo mỗi lần tăng thêm 25% cho tới khi đạt tải trọng thiết kế. Sau mỗi lần tăng tải dừng lại 5 phút để kiểm tra tình trạng cột. Tổng thời gian thử tải là 20 phút. Sau mỗi lần dừng tải phải ghi lại tình trạng biến dạng của cột, sự phát triển các vết nứt sẵn có và vết nứt mới phát sinh.

- Thử uốn gãy.

Sau khi hoàn thành bước thử uốn nứt, tiếp tục cấp tải cho đến khi đạt giá trị tải trọng gãy tới hạn (gấp k lần tải trọng thiết kế). Quan sát và ghi lại tình trạng cột.

c. Đánh giá kết quả.

- Thử uốn nứt:

Khi thử ở tải trọng thiết kế sản phẩm thử được coi là đạt yêu cầu chất lượng nếu thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 5847-2016. Nếu cả 2 sản phẩm lấy ra thử đều đạt yêu cầu thì lô đó đạt yêu cầu. Nếu có 1 sản phẩm không đạt thì lấy tiếp 2 sản phẩm khác cùng lô để thử lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu, trừ sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó không đạt yêu cầu về khả năng chịu tải và phải tiến hành phân loại lại.

- Thử uốn gãy.

Khi thử uốn gãy, nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng bằng hoặc lớn hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn thì lô sản phẩm đạt yêu cầu. Nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng nhỏ hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn thì lô sản phẩm không đạt yêu cầu.

Lực ở các mức thử tải tham khảo theo **Phụ lục II**.

Chú thích: Cột điện bê tông được coi là bị gãy khi mất khả năng chịu lực (có sự sụt giảm của lực chỉ thị trên lực kế trong quá trình thử).

### 3. Chứng kiến thử nghiệm

Trước 07 ngày kể từ ngày dự kiến giao hàng, bên bán phải thông báo cho bên mua đến cơ sở sản xuất cột điện bê tông ly tâm để chứng kiến thử nghiệm các lô sản phẩm chuẩn bị giao cho bên mua, nếu kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu thì bên mua chấp nhận hàng hóa đủ điều kiện xuất xưởng. Quy định về chứng kiến thử nghiệm xuất xưởng như sau:

#### 3.1. Kiểm tra các lô cột:

- Các lô cột khi mời chứng kiến thử nghiệm, bê tông cột phải đủ ngày đạt cường độ theo thiết kế.

- Lô cột cho đợt thử nghiệm của hợp đồng phải được sắp xếp riêng.

3.2. Phân lô: Số lượng cột điện bê tông được sản xuất liên tục theo cùng một thiết kế, vật liệu và quy trình công nghệ.

#### 3.3. Lấy mẫu thử nghiệm:

a. Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước:

- Lô đến 100 cột: Chọn xác suất kiểm tra  $\geq 05$  cột.

- Lô đến 50 cột: Chọn xác suất kiểm tra  $\geq 03$  cột.

**Ghi chú:** Các cột sau kiểm tra ngoại quan đạt yêu cầu, tiếp tục kiểm tra đo thông mạch tiếp địa, nếu đạt yêu cầu thì tiến hành kiểm tra khả năng chịu tải tại lực phá hủy ( $K \geq 2$ ).

b. Kiểm tra khả năng chịu tải tại lực phá hủy ( $K \geq 2$ ):

- Lô đến 100 cột: Chọn xác suất 02 cột.

- Lô đến 50 cột: Chọn xác suất 01 cột.

3.4. Thử nghiệm xác định khả năng chịu tải: Thực hiện theo quy định tại Mục 2.5 trên.

3.5. Kiểm tra cốt thép: Sau khi cột thử nghiệm xác định khả năng chịu tải, tiến hành đập vỡ cột để kiểm tra số lượng, đường kính thép, bố trí, hàn nối (nếu có) thép..., đối chiếu với hồ sơ thiết kế cột để kết luận cột được sản xuất phù hợp/không phù hợp với thiết kế.

3.6. Hình ảnh lưu trữ khi chứng kiến thử nghiệm:

- Khi chứng kiến thử nghiệm, quá trình thực hiện phải được chụp ảnh, thông tin trên hình ảnh chụp gồm: Tọa độ/Thời gian/NSX Cột BTLT/Dự án (Tiểu dự án, Chương trình)/loại cột/ số lượng theo chủng loại cột thử nghiệm trong đợt.

Ví dụ thông tin trên hình ảnh: Tọa độ/Thời gian/504/XDCB2018.ĐL/PC.I-14-190-11,0/150.

- Phải có tối thiểu 03 hình ảnh chụp cho 01 cột khi thử nghiệm gồm:

+ Ảnh 1: Thử uốn nứt ở mức 50% tải trọng thiết kế (có mặt cán bộ chứng kiến, các đơn vị tham gia).

+ Ảnh 2: Thử uốn nứt ở mức 100% tải trọng thiết kế.

+ Ảnh 3: Thử uốn gãy ở mức  $\geq 200\%$  tải trọng thiết kế.

3.7. Dán tem lên cột sau khi thử nghiệm đạt:

- Lô cột được kiểm tra, thử nghiệm thỏa mãn đồng thời các bước từ Mục 3.1 đến Mục 3.5, đơn vị kiểm tra thực hiện dán tem lên tất cả các cột thuộc lô sản phẩm đã được thử nghiệm xuất xưởng, theo quy định tại Mục 4.

3.8. Lập biên bản kiểm tra, thử nghiệm cột bê tông ly tâm: Tham khảo theo biểu mẫu của **Phụ lục I**.

#### **4. Kiểm soát chất lượng sản phẩm**

4.1. Yêu cầu: Tất cả các cột điện bê tông ly tâm phải được kiểm tra chất lượng sản phẩm trước khi xuất xưởng. Các sản phẩm kiểm tra đạt yêu cầu phải được dán tem chống giả nhằm kiểm soát chất lượng cột khi đưa vào công trình.

4.2. Quy định dán tem chống giả:

- Tem chống giả được chủ đầu tư quản lý và trực tiếp dán lên sản phẩm sau khi lô cột được thử nghiệm đạt yêu cầu.



- Tem chống giả phải được dán lên tất cả các cột sau khi thử nghiệm đạt tại vị trí dễ nhìn thấy, dễ kiểm tra.

- Vị trí dán tem vào bề mặt lõm của phần bảng ký hiệu cột để tránh bị hư hỏng tem trong quá trình vận chuyển, lắp dựng.

#### 4.3. Yêu cầu tem chống giả:

- Tem phải đảm bảo độ bền, chịu được nước, nắng, không bị bong tróc do nhiệt độ cao hoặc bị ngâm nước.

- Tem dùng loại giấy decal vỡ để tránh gỡ ra dán lại làm sai lệch đối tượng được kiểm soát chất lượng.

- Tem có kích thước phù hợp để dán được lên phần lõm của bảng tên cột (kích thước tem khoảng 40mmx20mm).

- Phải có dấu hiệu bảo mật để nhận biết tem thật.

- Quản lý, truy xuất thông tin sản phẩm qua mã tem (QR code, mã tin nhắn).

#### IV. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo thiết bị:

Cột điện bê tông ly tâm khi xuất xưởng phải có các tài liệu của nhà sản xuất kèm theo, bao gồm:

- Bản vẽ chế tạo cột (kích thước, chủng loại thép, bố trí cốt thép ...) phù hợp với lô cột xuất xưởng.

- Chứng nhận hợp quy, hợp chuẩn của sản phẩm các loại cột xuất xưởng phù hợp tiêu chuẩn TCVN 5847 – 2016.

- Tài liệu hướng dẫn vận chuyển, lắp dựng cột.

- Các biên bản thí nghiệm vật tư, vật liệu sản xuất cột.

- Thông tin lô cột (số lượng, chủng loại, ngày sản xuất) nhãn mác sản phẩm phù hợp quy định tại tiêu chuẩn này và yêu cầu của hợp đồng (nếu có quy định riêng).

#### V. Các yêu cầu kỹ thuật liên quan

##### V.1. Yêu cầu về vật liệu

##### 1. Thép:

a. Thép cốt trong bê tông (dùng sản xuất thân cột):

- Cốt thép cho cột điện bê tông ly tâm không ứng lực trước (NPC: Spun Precast Nonprestressed Concrete poles): Phù hợp với TCVN 1651-1:2018; TCVN 1651-2:2018 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

- Cốt thép cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước (PC: Spun Precast prestressed Concrete poles): Phù hợp TCVN 6284-1:1997; TCVN 6284-2:1997; TCVN 6284-3:1997; TCVN 6284-4:1997; TCVN 6284-5:1997; hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

**b. Thép và vật liệu mặt bích:**

- Các bích nối cột điện phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.

+ Bulong chế tạo: Theo TCVN 1876-76, TCVN 1915-76 và TCVN 1916-1995.

+ Vòng đệm: Theo TCVN 132-77 và TCVN 2060-77. Vòng đệm phẳng theo TCVN 2061-77.

+ Gia công chế tạo: Theo TCVN 170-1989.

+ Mặt bích phải được chế tạo trước rồi mới hàn cốt thép dọc của cột (đối với cột sử dụng thép không ứng lực trước), khoan tạo lỗ để gá thép (đối với cột sử dụng thép ứng lực trước).

+ Mặt bích được chế tạo từ thép hình mac BCT3 có  $R_a = 2100 \text{ kg/cm}^2$  trở lên. Thép tấm dùng loại thép có cường độ XCT38 theo TCVN 5709:2009 hoặc tương đương.

+ Hàn điện que hàn E431 theo TCVN 3223:2000 hoặc có tính năng kỹ thuật tương đương.

+ Kiểm tra mối hàn theo 20TCN 170-89.

+ Các chi tiết mặt bích sau khi hàn gia công được mạ kẽm theo TCVN 5408:2007.

- Mặt bích phải phẳng và vuông góc với tâm cột để khi nối cột không bị lệch tâm.

**c. Thép dùng cho tiếp địa trong thân cột:**

- Thép dùng cho tiếp địa sử dụng thép thường tròn trơn phù hợp với TCVN 1651-1:2018. Tiết diện thép phụ thuộc vào kết quả tính toán đảm bảo thoát dòng sét theo hồ sơ thiết kế nhưng tối thiểu có đường kính là 10mm.

- Thép tiếp địa phải độc lập, không được liên kết cứng với thép chịu lực và được nối đưa ra ngoài bằng bích hoặc bulong (phần đưa ra ngoài cột phải được mạ kẽm nhúng nóng).

**d. Mạ kẽm:** Đối với các chi tiết có mạ kẽm thực hiện theo TCVN 5408:2007.

**2. Xi măng:**

a. Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông ly tâm sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp với TCVN 2682:2020 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN 6260:2020.

b. Đối với vùng có môi trường xâm thực có thể dùng xi măng poóc lăng bền sun phat (PCSR) phù hợp với TCVN 6067:2018 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phat (PCBMSR, PCBHSR) phù hợp với TCVN 7711:2013. Cũng có thể sử dụng các loại xi măng poóc lăng khác kết hợp với phụ gia hoạt

tính đáp ứng yêu cầu về khả năng chống xâm thực. Đối với vùng có khu vực nhiễm mặn, phải sử dụng chất phụ gia Silica Fume (SF-85, hàm lượng SiO<sub>2</sub> > 85%) hoặc tương đương để tăng cường chống ăn mòn cột.

### 3. Cốt liệu cho bê tông cột:

Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25 mm và không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC) và cốt thép dọc; các chỉ tiêu khác phải phù hợp với TCVN 7570:2006. Ngoài ra còn phải thỏa mãn các quy định của thiết kế.

### 4. Nước cho bê tông:

a. Nước dùng để trộn bê tông và vữa không có hàm lượng tạp chất vượt quá giới hạn cho phép làm ảnh hưởng tới quá trình đông kết của bê tông và vữa cũng như làm giảm độ bền lâu của kết cấu bê tông và vữa trong quá trình sử dụng, thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 4506:2012.

b. Nước trộn bê tông, trộn vữa, rửa cốt liệu và bảo dưỡng bê tông cần có chất lượng thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Không chứa váng dầu hoặc váng mỡ.
- Lượng tạp chất hữu cơ không lớn hơn 15 mg/L.
- Độ pH không nhỏ hơn 4 và không lớn hơn 12,5.
- Không có màu khi dùng cho bê tông và vữa.

- Theo mục đích sử dụng, hàm lượng muối hòa tan, lượng ion sunfat, lượng ion clo và cặn không tan không được lớn hơn các giá trị quy định trong TCVN 4506:2012.

### 5. Phụ gia và các loại vật liệu phụ khác:

Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông ly tâm phù hợp với TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014 hoặc tương đương.

### 6. Bê tông:

Bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông ly tâm phù hợp với TCVN 5574:2018 về Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép.

Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông ly tâm không nhỏ hơn 30 MPa đối với cột điện bê tông ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 MPa đối với cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước với mẫu thử hình cột (150 x 300) mm. Cũng có thể sử dụng mẫu lập phương (150 x 150 x 150) mm nhưng phải nhân hệ số chuyển đổi theo TCVN 3118:2022.

## V.2. Yêu cầu về hình dáng, kích thước và tải trọng thiết kế

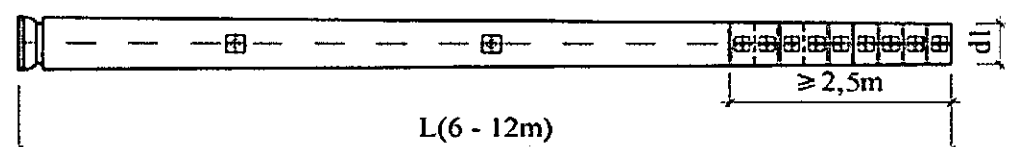
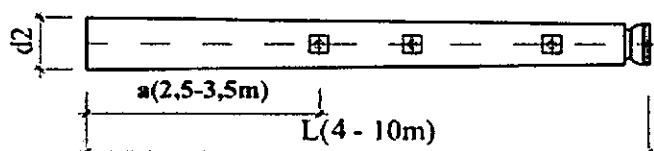
### 1. Hình dáng:

a. Chiều dài hình dáng, độ trơn và kích thước cột điện bê tông ly tâm được quy định như Bảng 1.

**Bảng 1 - Phân loại cột điện bê tông ly tâm**

| Đặc tính            |                          | Cột điện bê tông ly tâm                                                                                                              |
|---------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mục đích sử dụng    |                          | Trên lưới điện trung hạ áp                                                                                                           |
| Trạng thái ứng suất |                          | - Cốt thép không ứng lực trước<br>- Cốt thép ứng lực trước                                                                           |
| Kích thước cơ bản   | Chiều dài                | - Từ 16m ÷ 22m phải nối từ hai đoạn cột <sup>(1)</sup> .                                                                             |
|                     | Đường kính ngoài đầu cột | 190mm và 230mm                                                                                                                       |
| Tải trọng thiết kế  |                          | 9,2 kN ÷ 15 kN                                                                                                                       |
| Độ trơn của cột     |                          | Cột điện bê tông ly tâm có dạng côn cụt rỗng chiều dài từ 16m đến 22m, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11 % và 1,33 % theo chiều dài cột. |

CHÚ THÍCH: <sup>(1)</sup> Các đoạn cột nối cũng xem như một cột và phải tuân theo các quy định này, các bích nối phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.

**Đoạn ngọn****Đoạn gốc**

Hình 1 - Hình dạng và ký hiệu của cột điện bê tông ly tâm từ 16 mét đến 22 mét nối bích.

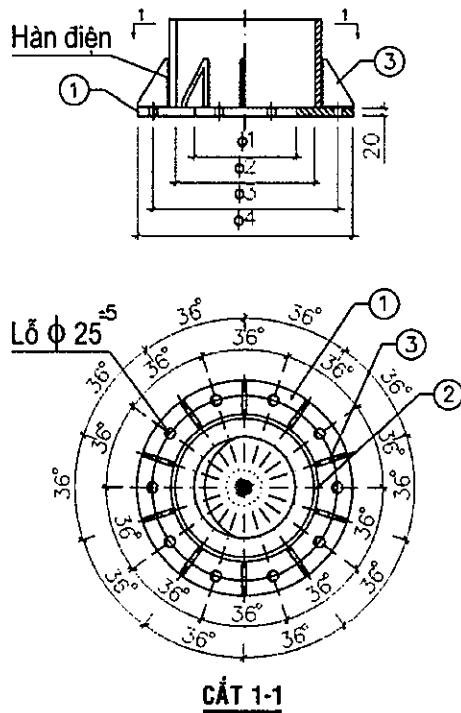
**CHÚ DẪN:**

L- Chiều dài;

T<sub>1</sub> - điểm đỡ uốn;T<sub>2</sub> - điểm chắt tải;h<sub>1</sub> - chiều sâu chôn đất;d<sub>1</sub> - đường kính ngoài đầu cột;d<sub>2</sub> - đường kính ngoài đáy cột

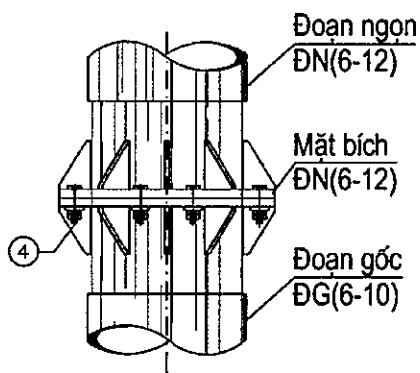
H - chiều cao điểm chắt tải.

h<sub>2</sub> - khoảng cách từ đầu cột đến điểm chắt tải;



BẢNG KÊ THÉP ĐIỆN HÌNH

| Số T.T | Hình dáng      | (mm)                         | Kích thước (mm) |
|--------|----------------|------------------------------|-----------------|
| 1      | Tấm đế         | $\delta=20$                  | $\Phi 490$      |
| 2      | Vòng bích      | $\delta=10$                  | 200x...         |
| 3      | Tấm tăng cường | $\delta=8$                   | 70x110          |
| 4      | Bu lông        | $\Phi 24$                    | 100             |
|        | Đai ốc         | $\Phi 24$                    |                 |
|        | Vòng đệm       | $\Phi 26 \times 46 \times 4$ |                 |

**GHI CHÚ:**

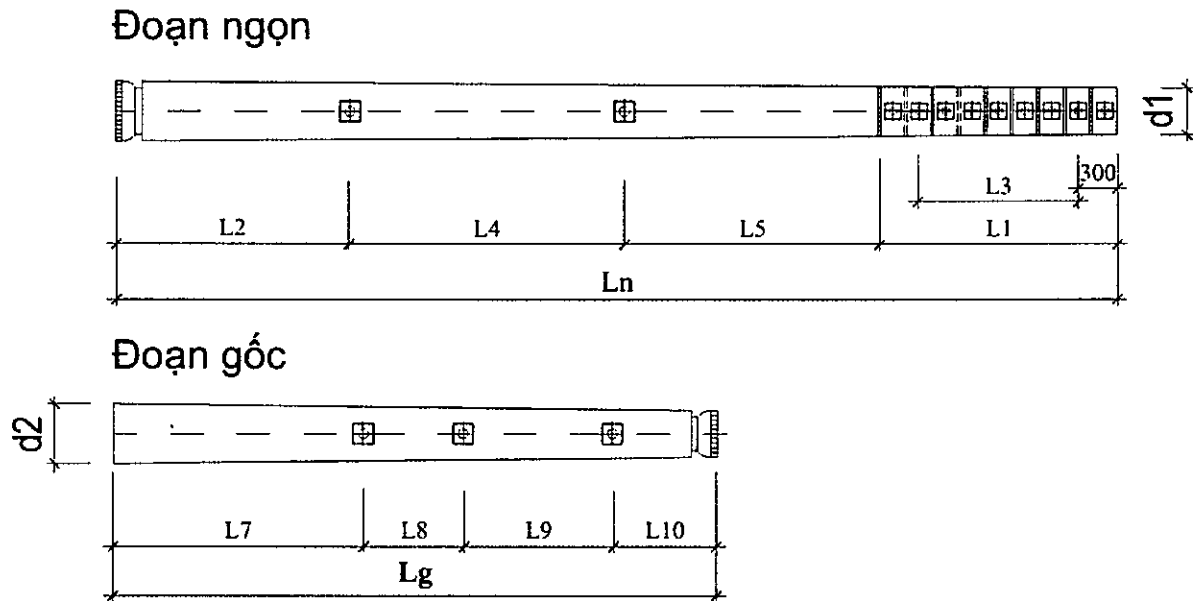
- Số hiệu trên là tham khảo.
- Dùng thép CT3, que hàn E 431 hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương.  
Chiều cao đường hàn  $h=8\text{mm}$ .
- Trong bảng kê tính cho một mối nối gồm 2 mặt bích và 10 bu lông.
- Bu lông chế tạo theo TCVN 72-63 và 102-63, mạ kẽm.
- Toàn bộ mặt bích đều được mạ kẽm.

Hình 2 - Chi tiết mặt bích nối cột.

b. Chi tiết cấu tạo các lỗ, bích, tiếp địa, lỗ bắt đà cản:

- Vị trí bố trí các lỗ tiếp đất, lỗ bắt xà:

+ Đối với cột có mặt bích (16m, 18m, 20m, 22m):



Hình 3- Cột nổi bích.

**CHÚ DẪN:**

Lg: Đoạn gốc.

Ln: Đoạn ngọn.

L1: Chiều dài tối thiểu phần lắp xà (vị trí có bố trí các lỗ lắp xà) của cột.

L2: Khoảng cách từ vị trí tiếp địa thấp nhất đến chân cột (phần ngọn), tùy thuộc vào thiết kế.

L3: Khoảng cách tối thiểu giữa 02 lỗ tiếp địa phần ngọn.  $L3 > 1600\text{mm}$ 

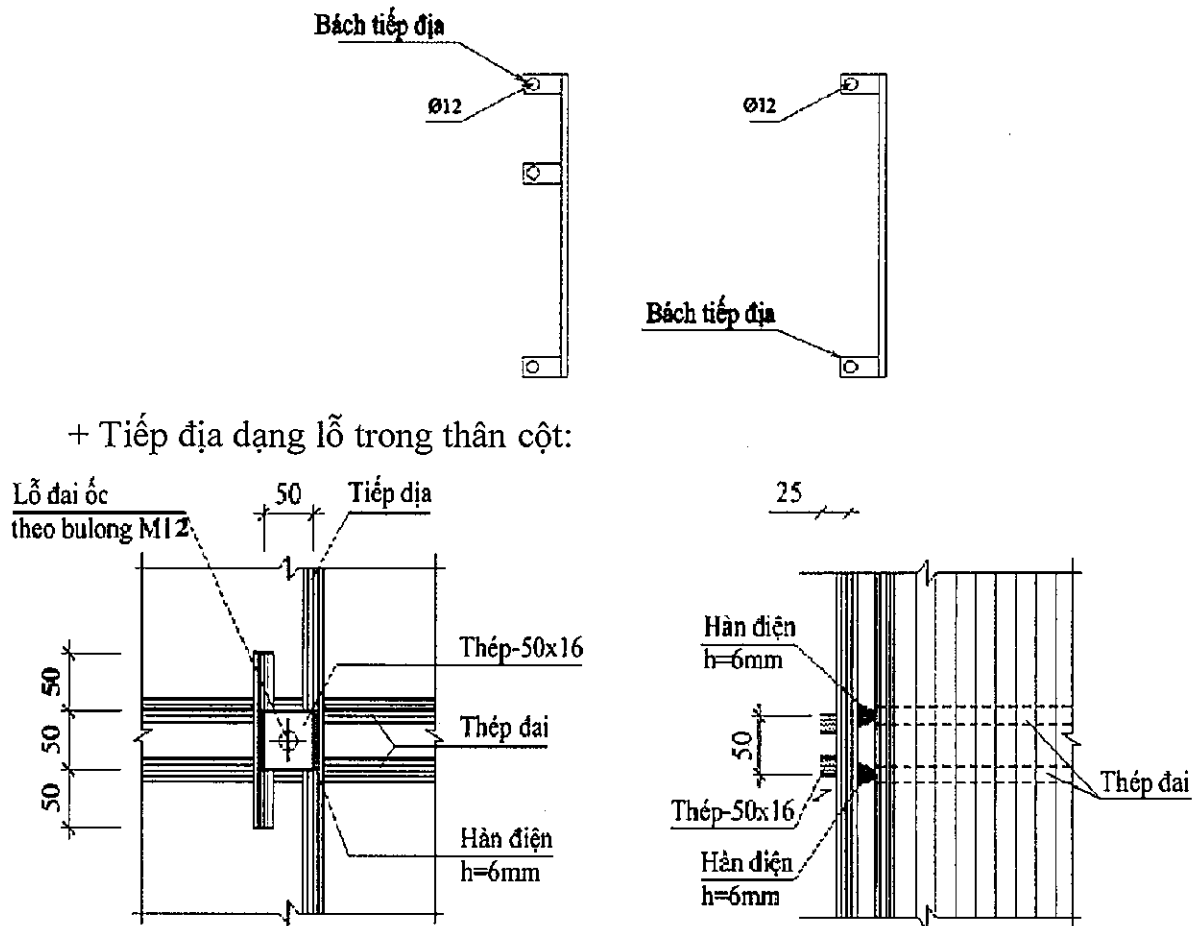
L4, L8, L9: Khoảng cách giữa các lỗ tiếp địa, khoảng cách này phụ thuộc kết quả thiết kế.

L10: Khoảng cách giữa lỗ tiếp địa phần gốc và mặt bích, khoảng cách này phụ thuộc kết quả thiết kế.

L7: Khoảng cách từ vị trí tiếp địa thấp nhất đến chân cột, phụ thuộc vào thiết kế. Yêu cầu:  $L7 >$  chiều sâu chôn đất của cột ( $h1$ ) được quy định trong TCVN 5847-2016.

- Chi tiết tiếp đất:

+ Tiếp địa dạng bích nằm ngoài cột:



+ Tiếp địa dạng lỗ trong thân cột:

(Mô tả lỗ bắt tiếp địa chìm: Thanh ngắn dọc là thanh thép cấu tạo dùng để định vị êcu (được gá trên 1 bước thép đai cột. Hai thanh thép đai thể hiện trong bản vẽ trên là thép đai của cột, không lắp thêm. Hướng dẫn này áp dụng cho các NSX có thiết kế cốt thép bên trong cột BTTL như bản vẽ trên để định vị Êcu tiếp địa trong quá trình ly tâm. Trường hợp NSX thiết kế cốt thép trong cột có giải pháp khác nhưng vẫn đảm bảo cố định được Ecu bắt tiếp địa này thì vẫn chấp nhận, không bị giới hạn về giải pháp).

Ngoài ra, có thể dùng giải pháp sử dụng thép độc lập nằm trong thân trụ (không dính liền với kết cấu thép của trụ) để làm tiếp địa hoặc có thể tham khảo và áp dụng Bộ tiếp địa đáy trụ BTTL (tiếp địa sản xuất sẵn trong trụ liên kết với mặt bích thép đáy trụ, không bị mất trộm dây đồng tiếp địa như các loại tiếp địa đi dây đồng rời) theo Giấy chứng nhận sáng kiến của EVN ngày 22/10/2020.

**CHÚ DẪN:** Các đai ốc dùng để lắp tiếp đất được chế tạo bằng thép carbon theo TCVN 1765-85, mạ kẽm.

- Lỗ bắt đà cản: Lỗ bắt đà cản bố trí xuyên tâm trong đoạn h1 (chiều sâu chôn cột).

Tùy theo đặc thù địa chất của từng khu vực, móng cột có thể sử dụng loại đà cản. Khi lập hồ sơ thiết kế, Đơn vị tư vấn nêu cụ thể các thông số về kích thước đường kính lỗ, số lượng lỗ, vị trí bắt đà cản đảm bảo phù hợp.

- Các mô tả yêu cầu kỹ thuật:

| TT       | Nội dung                        | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                |
|----------|---------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b> | <b>Lỗ bắt tiếp địa</b>          |        |                                                                                                                                                                                                                        |
| 1        | Vị trí lỗ bắt tiếp địa ngọn     |        | Lỗ bắt tiếp địa ngọn cột nằm khác hàng (dọc theo thân cột) so với lỗ bắt xà, cách ngọn cột $\geq 300\text{mm}$                                                                                                         |
| 2        | Đường kính lỗ                   | mm     | 12                                                                                                                                                                                                                     |
| 3        | Khoảng cách giữa các lỗ         | mm     | Phụ thuộc vào thiết kế<br>(Tham khảo các nội dung ghi chú phần bản vẽ)                                                                                                                                                 |
| 4        | Số lượng lỗ                     |        | Phụ thuộc vào chiều cao cột, số lượng mạch đường dây, thiết bị treo trên cột để đảm bảo yêu cầu về nối đất theo Quy phạm trang bị điện của Bộ Công nghiệp năm 2006 và các sửa đổi, bổ sung, thay thế sau này (nếu có). |
| <b>B</b> | <b>Lỗ bắt xà</b>                |        |                                                                                                                                                                                                                        |
| 1        | Đường kính lỗ                   | mm     | 18                                                                                                                                                                                                                     |
| 2        | Khoảng cách giữa các lỗ         | mm     | 150÷200                                                                                                                                                                                                                |
| 3        | Vị trí lỗ                       |        | Phần chiều dài L1 của cột                                                                                                                                                                                              |
| 4        | Cách bố trí các lỗ              |        | 2 hàng lỗ dọc xuyên theo thân cột, vuông góc nhau, bắt được bulong xuyên tâm.                                                                                                                                          |
| 5        | Chiều dài bố trí lỗ bắt xà (L1) | mm     | $\geq 2500$                                                                                                                                                                                                            |
| <b>C</b> | <b>Lỗ để lắp ty leo</b>         |        |                                                                                                                                                                                                                        |
| 1        | Đường kính lỗ                   | mm     | 18 ÷ 20                                                                                                                                                                                                                |



| TT | Nội dung                | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                  |
|----|-------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2  | Khoảng cách giữa các lỗ | mm     | 400 ÷ 425                                                                                                                |
| 3  | Vị trí lỗ               |        | Vị trí lỗ ty leo thấp nhất phải lớn hơn chiều sâu chôn đất của cột (h1) và cách mặt đất (sau khi chôn cột) tối đa 300mm. |
| 4  | Cách bố trí các lỗ      |        | Bố trí dọc thân cột, đặt sole nhau hoặc thẳng hàng hai bên cột                                                           |

Ghi chú: Tùy thuộc thiết kế, người mua sẽ quy định cụ thể theo các nội dung sau:

- i) Các vị trí lỗ tiếp địa;
- ii) Đường kính lỗ tiếp địa;
- iii) Cột có dây đồng tiếp địa bên trong cột hay không, tiết diện dây đồng tiếp địa.

c. Ký hiệu và nhãn hiệu cột:

- Ký hiệu và nhãn hiệu cột được quy định như Bảng 2:

**Bảng 2 - Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các cột điện BTLT**

| TT        | Chiều dài cột, L (m)                         | Ký hiệu sản phẩm | Ghi chú  |
|-----------|----------------------------------------------|------------------|----------|
| <b>I.</b> | <b>Cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước</b> |                  |          |
| 1.        | 16                                           | PC.I-16-190-9,2  | Nổi bích |
| 2.        |                                              | PC.I-16-190-10,0 | Nổi bích |
| 3.        |                                              | PC.I-16-190-11,0 | Nổi bích |
| 4.        |                                              | PC.I-16-190-13,0 | Nổi bích |
| 5.        |                                              | PC.I-16-230-10,0 | Nổi bích |
| 6.        |                                              | PC.I-16-230-11,0 | Nổi bích |
| 7.        |                                              | PC.I-16-230-13,0 | Nổi bích |
| 8.        | 18                                           | PC.I-18-190-9,2  | Nổi bích |
| 9.        |                                              | PC.I-18-190-10,0 | Nổi bích |
| 10.       |                                              | PC.I-18-190-11,0 | Nổi bích |
| 11.       |                                              | PC.I-18-190-12,0 | Nổi bích |
| 12.       |                                              | PC.I-18-190-13,0 | Nổi bích |

| TT         | Chiều dài cột, L (m)                               | Ký hiệu sản phẩm  | Ghi chú  |
|------------|----------------------------------------------------|-------------------|----------|
| 13.        |                                                    | PC.I-18-230-10,0  | Nối bích |
| 14.        |                                                    | PC.I-18-230-13,0  | Nối bích |
| 15.        |                                                    | PC.I-18-230-15,0  | Nối bích |
| 16.        | 20                                                 | PC.I-20-190-9,2   | Nối bích |
| 17.        |                                                    | PC.I-20-190-11,0  | Nối bích |
| 18.        |                                                    | PC.I-20-190-13,0  | Nối bích |
| 19.        |                                                    | PC.I-20-190-14,0  | Nối bích |
| 20.        |                                                    | PC.I-20-230-10,0  | Nối bích |
| 21.        |                                                    | PC.I-20-230-11,0  | Nối bích |
| 22.        |                                                    | PC.I-20-230-13,0  | Nối bích |
| 23.        |                                                    | PC.I-20-230-14,0  | Nối bích |
| 24.        |                                                    | PC.I-20-230-15,0  | Nối bích |
| 25.        | 22                                                 | PC.I-22-190-9,2   | Nối bích |
| 26.        |                                                    | PC.I-22-190-11,0  | Nối bích |
| 27.        |                                                    | PC.I-22-190-13,0  | Nối bích |
| 28.        |                                                    | PC.I-22-190-14,0  | Nối bích |
| 29.        |                                                    | PC.I-22-230-10,0  | Nối bích |
| 30.        |                                                    | PC.I-22-230-11,0  | Nối bích |
| 31.        |                                                    | PC.I-22-230-13,0  | Nối bích |
| 32.        |                                                    | PC.I-22-230-14,0  | Nối bích |
| 33.        |                                                    | PC.I-22-230-15,0  | Nối bích |
| <b>II.</b> | <b>Cột điện bê tông ly tâm không ứng lực trước</b> |                   |          |
| 1.         | 16                                                 | NPC.I-16-190-9,2  | Nối bích |
| 2.         |                                                    | NPC.I-16-190-10,0 | Nối bích |
| 3.         |                                                    | NPC.I-16-190-11,0 | Nối bích |
| 4.         |                                                    | NPC.I-16-190-13,0 | Nối bích |
| 5.         |                                                    | NPC.I-16-230-10,0 | Nối bích |
| 6.         |                                                    | NPC.I-16-230-11,0 | Nối bích |
| 7.         |                                                    | NPC.I-16-230-13,0 | Nối bích |
| 8.         | 18                                                 | NPC.I-18-190-9,2  | Nối bích |

| TT  | Chiều dài cột, L (m) | Ký hiệu sản phẩm  | Ghi chú  |
|-----|----------------------|-------------------|----------|
| 9.  |                      | NPC.I-18-190-10,0 | Nối bích |
| 10. |                      | NPC.I-18-190-11,0 | Nối bích |
| 11. |                      | NPC.I-18-190-12,0 | Nối bích |
| 12. |                      | NPC.I-18-190-13,0 | Nối bích |
| 13. |                      | NPC.I-18-230-10,0 | Nối bích |
| 14. |                      | NPC.I-18-230-13,0 | Nối bích |
| 15. |                      | NPC.I-18-230-15,0 | Nối bích |
| 16. | 20                   | NPC.I-20-190-9,2  | Nối bích |
| 17. |                      | NPC.I-20-190-11,0 | Nối bích |
| 18. |                      | NPC.I-20-190-13,0 | Nối bích |
| 19. |                      | NPC.I-20-190-14,0 | Nối bích |
| 20. |                      | NPC.I-20-230-10,0 | Nối bích |
| 21. |                      | NPC.I-20-230-11,0 | Nối bích |
| 22. |                      | NPC.I-20-230-13,0 | Nối bích |
| 23. |                      | NPC.I-20-230-14,0 | Nối bích |
| 24. |                      | NPC.I-20-230-15,0 | Nối bích |
| 25. | 22                   | NPC.I-22-190-9,2  | Nối bích |
| 26. |                      | NPC.I-22-190-11,0 | Nối bích |
| 27. |                      | NPC.I-22-190-13,0 | Nối bích |
| 28. |                      | NPC.I-22-190-14,0 | Nối bích |
| 29. |                      | NPC.I-22-230-10,0 | Nối bích |
| 30. |                      | NPC.I-22-230-11,0 | Nối bích |
| 31. |                      | NPC.I-22-230-13,0 | Nối bích |
| 32. |                      | NPC.I-22-230-14,0 | Nối bích |
| 33. |                      | NPC.I-22-230-15,0 | Nối bích |

Chiều sâu chôn cột trong đất do tư vấn tính toán phù hợp địa hình, địa chất từng khu vực, trong đó quy định tuân thủ quy định TCVN 5847-2016 và xem xét vận dụng QĐKT-ĐNT-2006 (Quyết định 44/QĐ-BCN ngày 08/12/2006) và các sửa đổi, bổ sung, thay thế sau này (nếu có), cụ thể:

- ✓ Móng cọc (kiểu lọ mực): từ 10 - 12% chiều cao cột;
- ✓ Móng hộp: từ 10 - 14% chiều cao cột;
- ✓ Móng giếng: từ 14 - 16% chiều cao cột;

- ✓ Móng đà cân (thanh ngang): từ 16 - 18% chiều cao cột;
- ✓ Móng đất gia cường (cột chôn không móng): từ 18 - 20% chiều cao cột,
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016.

Ví dụ 1: "PC.I-16-190-9,2.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước, nhóm I, dài 16m, đường kính ngoài đầu cột 190mm, tải trọng lực đầu cột thiết kế là 9,2 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

Ví dụ 2: "NPC.I-16-190-9,2.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông ly tâm không ứng lực trước, nhóm I, dài 16m, đường kính ngoài đầu cột 190mm, tải trọng lực đầu cột thiết kế là 9,2kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

d. Dung sai kích thước

- Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định trong Bảng 3.

**Bảng 3 - Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông ly tâm**

| Sai lệch kích thước          |                           | Mức cho phép (mm) |
|------------------------------|---------------------------|-------------------|
| 1. Sai lệch chiều dài cột    | Đối với cột có $L > 14$ m | +50<br>-10        |
| 2. Sai lệch đường kính ngoài |                           | +4<br>-2          |
| 3. Sai lệch chiều dày cột    |                           | +7<br>-5          |

**2. Khả năng chịu lực của cột:**

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông ly tâm được xác định bằng phương pháp kéo ngang tại đầu cột theo qui trình qui định. Thử uốn nứt ở tải trọng thiết kế và thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn đối với cột điện bê tông ly tâm.

a. Độ bền uốn nứt:

Khi thử uốn nứt, các cột điện không được xuất hiện vết nứt có chiều rộng lớn hơn 0,25 mm khi thử ở mức tải trọng thiết kế trong Bảng 2 đối với cột điện BTLT và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột.

Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm.

b. Độ bền uốn gãy:

Khi thử uốn gãy, tải trọng gãy tới hạn của cột điện BTLT không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế quy định tại Bảng 2 (Hệ số tải trọng  $k \geq 2$ ).

### 3. Quy trình tính toán chọn cột

#### a. Tải trọng cơ giới tác dụng lên cột:

Tải trọng cơ học lớn nhất tác dụng lên cột phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện khí hậu: gió, nhiệt độ, độ cao v.v... và khó xác định chính xác.

- Tải trọng cơ học lên cột chia làm 3 loại: lâu dài, ngắn hạn và đặc biệt.
- Tải trọng lâu dài gồm: trọng lượng cột, dây, xà, sứ, lực kéo của dây ở nhiệt độ trung bình.
- Tải trọng ngắn hạn gồm: áp lực gió lên dây, lên cột, tải trọng khi xây lắp.
- Tải trọng đặc biệt xuất hiện khi đứt dây.

Căn cứ theo phương tác dụng của tải trọng cơ giới lên cột gồm tải trọng nằm ngang và thẳng đứng:

- Tải trọng nằm ngang:
  - + Tải trọng gió lên cột.
  - + Tải trọng gió lên dây dẫn và dây chống sét.
  - + Tải trọng do sức căng của dây.
- Tải trọng thẳng đứng:
  - + Trọng lượng cột.
  - + Trọng lượng chuỗi sứ (kể cả phụ kiện).
  - + Trọng lượng dây.
  - + Tải trọng xây lắp (đối với ĐDK trung áp là 1.000 N).

#### b. Tải trọng gió lên cột:

+ Áp lực gió lên mặt cột có diện tích S xác định theo công thức:

$$P_c = a.C_c.q.S \text{ [daN]} \quad \text{Trong đó:}$$

- \* S: diện tích mặt cột.
- \*  $C_c$ : hệ số khí động học tùy thuộc vào đường kính của cột:  
Với cột phẳng  $C_c = 1,5$ ;  
Với cột tròn  $C_c = 0,7$ ;
- \* Trị số a hệ số biểu thị sự phân bố không đồng đều của gió trên khoảng cột.
- \* q: Giá trị của áp lực gió lấy theo TCVN 2737-1995.

#### c. Sơ đồ tính toán:

- Cột đường dây tải điện được tính toán với tình trạng làm việc bình thường và sự cố trong hai trường hợp áp lực gió lớn nhất và nhiệt độ thấp nhất.

- Sơ đồ tính toán, kiểm tra khả năng chịu uốn của cột (trung gian, góc, cuối) trong trạng thái làm việc bình thường trong 2 trường hợp dây dẫn đặt nằm ngang và đặt lệch.

- Trường hợp sự cố, lực tác dụng gây nguy hiểm cho cột là lực kéo của dây còn lại gây ra mô men xoắn phá hoại cột, do đó cần phải tính toán kiểm tra xoắn cho cột.

(Chi tiết theo như Quy định tại các mục 6.4.1: Tính toán kiểm tra tải trọng cơ học lên cột; 6.4.2 Tính toán kiểm tra cột - Tập 1: Quy định về công tác Thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV do EVN ban hành tại Quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 cũng như các Quy định khác liên quan của EVNSPC và các sửa đổi, bổ sung, thay thế sau này (nếu có)).

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

#### 1. Độ nhẵn bề mặt:

Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều. Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2 mm, dài không quá 15 mm.

Kích thước cho phép của lỗ rỗ, vết lõm, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt mút được quy định tại Bảng 4.

**Bảng 4 - Kích thước cho phép của các khuyết tật trên bề mặt cột điện bê tông ly tâm**

| Bề mặt        | Kích thước, không lớn hơn (mm) |           |              |
|---------------|--------------------------------|-----------|--------------|
|               | Lỗ rỗ                          |           | Vết lõm, lõm |
|               | Đường kính                     | Chiều sâu |              |
| Mặt ngoài cột | 10                             | 5         | 2            |
| Mặt mút cột   | 8                              | 3         | 2            |

#### 2. Nứt bề mặt:

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

#### 3. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép:

- Bề mặt thân cột: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép ứng lực và cốt thép không ứng lực.

- Bề mặt đỉnh cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 25 mm.

- Bề mặt đáy cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35 mm.

- Chiều dày cột:

+ Chiều dày lớp bê tông ở đỉnh cột  $\geq 50\text{mm}$ .

+ Chiều dày lớp bê tông ở chân cột  $\geq 60\text{mm}$ .

- Lớp phủ bảo vệ cột:

Trên bề mặt cột điện sử dụng trong môi trường xâm thực cần có thêm lớp phủ chống thấm có độ cao tính từ đáy cột lớn hơn 0,5 m so với chiều sâu chôn đất ( $h_1$ ).

#### 4. Bảng tên cột:

Ký hiệu cột điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính diện cột, vuông góc với chiều dài thân cột bằng chữ in hoa, ghi rõ:

- Tên viết tắt của cơ sở sản xuất.
- Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC).
- Chiều dài cột.
- Tải trọng thiết kế.

- Tháng, năm sản xuất (NSX có thể sơn hoặc in khó phai lên thân trụ thay vì đúc chìm).

**Ví dụ:** TP-PC.I.22-15/06-2020 được hiểu là cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước, sản xuất tại Công ty TNHH sản xuất cột điện và cơ khí Tiên Phong, dài 22, tải trọng thiết kế 15,0 kN/sản xuất tháng 06-2020.

Quy cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được quy định tại Bảng 5.

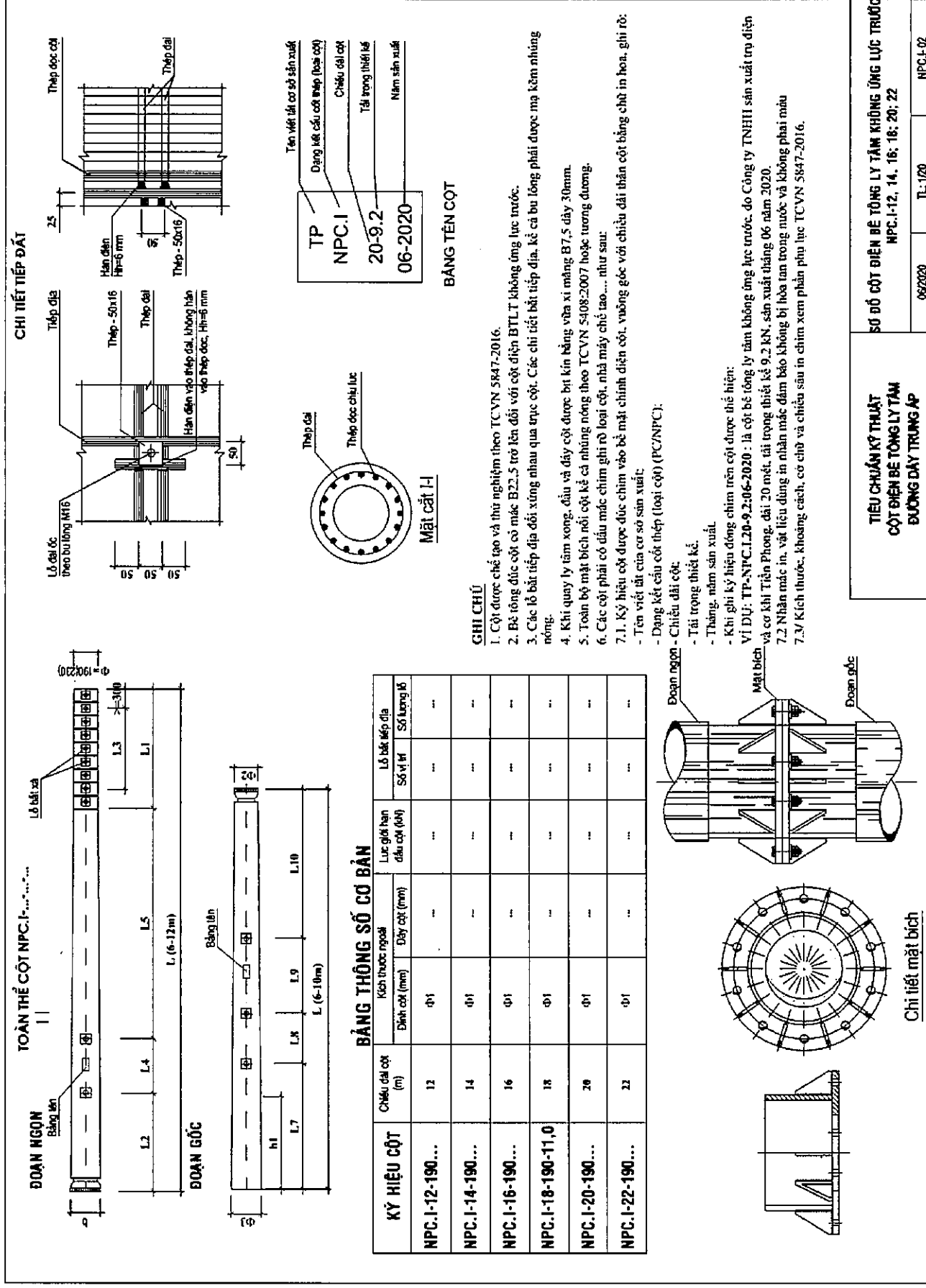
**Bảng 5: Kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ in chìm**

*Đơn vị tính bằng milimet*

| Chỉ tiêu                            | Kích thước  | Mức sai lệch |
|-------------------------------------|-------------|--------------|
| Chiều cao chữ và số                 | 50          | $\pm 5$      |
| Chiều rộng chữ                      | 20          | $\pm 2$      |
| Chiều rộng nét chữ                  | 6           | $\pm 2$      |
| Chiều sâu in chìm                   | 3           | $\pm 1$      |
| Khoảng cách giữa 2 chữ in           | 10          | $\pm 2$      |
| Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột | 3000 - 5000 | $\pm 50$     |

#### 5. Vật liệu tô nét ký hiệu in chìm trên thân cột: sơn màu đen đậm, không tan trong nước.

Bản vẽ cột điện bê tông cốt thép ly tâm định hình cơ bản:







**VI. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

| <b>TT</b> | <b>Mô tả</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 trụ                                                      |               | Nêu cụ thể                  |
| 4.        | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm                           |               | ISO 9001 hoặc tương đương   |
| 5.        | Tiêu chuẩn áp dụng                                               |               | Đáp ứng yêu cầu tại Phần II |
| 6.        | Các trụ BTLT 16÷22m, gồm 02 đoạn được nối với nhau bằng mặt bích |               | Đáp ứng                     |
| 7.        | <b>Yêu cầu về vật liệu</b>                                       |               | Đáp ứng yêu cầu tại Mục V.1 |
|           | Thép                                                             |               | “                           |
|           | Xi măng                                                          |               | “                           |
|           | Cốt liệu cho bê tông cột                                         |               | “                           |
|           | Nước cho bê tông                                                 |               | “                           |
|           | Phụ gia và các loại vật liệu phụ khác                            |               | “                           |
|           | Bê tông                                                          |               | “                           |
| 8.        | <b>Yêu cầu về hình dáng, kích thước và tải trọng thiết kế</b>    |               | Đáp ứng yêu cầu tại Mục V.2 |
|           | Hình dáng, Kích thước                                            |               | “                           |
|           | Độ trơn của cột                                                  |               | “                           |
| 9.        | <b>Chi tiết cấu tạo các lỗ, bích, tiếp địa, lỗ bắt đà cản</b>    |               | Đáp ứng yêu cầu tại Mục V.2 |
|           | Vị trí bố trí các lỗ tiếp đất, lỗ bắt xà:                        |               | “                           |
|           | Chi tiết tiếp đất                                                |               | “                           |
|           | Lỗ bắt tiếp địa                                                  |               | “                           |

| TT  | Mô tả                                                                                    | Đơn vị | Yêu cầu                     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------|
|     | Lỗ bắt xà                                                                                |        | “                           |
|     | Lỗ để lắp ty leo                                                                         |        | “                           |
|     | Lỗ lắp đà cản                                                                            |        | “                           |
| 10. | Ký hiệu và nhãn hiệu cột                                                                 |        | Đáp ứng yêu cầu tại Mục V.2 |
| 11. | Dung sai kích thước cho phép của cột điện bê tông                                        |        | “                           |
| 12. | <b>Khả năng chịu lực của cột</b>                                                         |        | Đáp ứng yêu cầu tại Mục V.2 |
|     | Độ bền uốn nứt                                                                           |        | “                           |
|     | Độ bền uốn gãy                                                                           |        | “                           |
| 13. | Quy trình tính toán chọn cột                                                             |        | Đáp ứng yêu cầu tại Mục V.2 |
| 14. | <b>Yêu cầu về ngoại quan và các khuyết tật cho phép</b>                                  |        | Đáp ứng yêu cầu tại Mục V.3 |
|     | Kích thước cho phép của lỗ rỗ, vết lõm, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt nút         |        | “                           |
|     | Nứt bề mặt                                                                               |        | “                           |
|     | Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép                                                    |        | “                           |
|     | Bảng tên cột                                                                             |        | “                           |
|     | Quy cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm                       |        | “                           |
|     | Vật liệu tô nét ký hiệu in chìm trên thân cột                                            |        | “                           |
| 15. | Đường kính ngoài đầu trụ<br>Trụ BTLT 22m<br>Trụ BTLT 20m<br>Trụ BTLT 18m<br>Trụ BTLT 16m | mm     | Nêu cụ thể                  |

| TT  | Mô tả                                                                                    | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. | Đường kính ngoài đáy trụ<br>Trụ BTLT 22m<br>Trụ BTLT 20m<br>Trụ BTLT 18m<br>Trụ BTLT 16m | mm     | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 17. | Tải trọng thiết kế:<br>Trụ BTLT 22m<br>Trụ BTLT 20m<br>Trụ BTLT 18m<br>Trụ BTLT 16m      |        | Đáp ứng yêu cầu tại Mục V.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 18. | Các tài liệu bắt buộc cung cấp trong hồ sơ dự thầu                                       |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bản vẽ thiết kế trụ: 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.</li> <li>- Biên bản thí nghiệm điển hình</li> <li>- Các tài liệu kỹ thuật liên quan.</li> </ul> |
| 19. | Thử nghiệm, lấy mẫu                                                                      |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 20. | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo khi giao hàng                                         |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**Phụ lục I**  
**BIỂU MẪU**  
**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

....., ngày ... tháng ... năm .....

**BIÊN BẢN KIỂM TRA, THỬ NGHIỆM CỘT BÊ TÔNG LY TÂM**

Căn cứ hợp đồng số .....

Căn cứ Giấy mời số ..... của Công ty ..... về việc .....

Hôm nay, ngày .../.../... tại ....., gồm có:

**I. Thành phần tham gia thử nghiệm gồm:**

A. Đại diện Công ty Điện lực .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

- Ông: ..... Chức vụ: .....

B. Đại diện Công ty ..... (đơn vị thi công xây lắp):

- Ông: ..... Chức vụ: Giám đốc.

- Ông: ..... Chức vụ: Cán bộ kỹ thuật.

C. Đại diện Công ty ..... (đơn vị sản xuất cột):

- Ông: ..... Chức vụ: Giám đốc.

- Ông: ..... Chức vụ: Cán bộ kỹ thuật.

**II. Nội dung:**

1- Thời gian và địa điểm thử nghiệm :

- Bắt đầu: .....

- Kết thúc: .....

- Địa điểm: Tại xưởng sản xuất .....

2- Căn cứ thử nghiệm:

- Tiêu chuẩn 5847:2016: Cột điện bê tông ly tâm.

- Hồ sơ yêu cầu thuộc gói thầu .....: .....

- .....

3. Dụng cụ kiểm tra, thử nghiệm:

- Đồng hồ loại... số hiệu....., kiểm định ngày .....đến ngày ....

- Thước lá, thước dây.

- Súng bắn bê tông loại....., số hiệu ..... kiểm định ngày .....đến ngày .....

4. Môi trường thử nghiệm: Thời tiết: ....., Nhiệt độ .....

5. Số lượng hàng hóa, phân lô và đo thông mạch tiếp địa:

| Stt | Loại cột             | Số lượng |         | Phân lô | Kiểm tra ngoại quan |   |   | Thông mạch tiếp địa |   | SL kiểm tra uốn gãy |
|-----|----------------------|----------|---------|---------|---------------------|---|---|---------------------|---|---------------------|
|     |                      | Hợp đồng | Tại kho |         | SL                  | Đ | K | Đ                   | K |                     |
| 1   | Cột NPC.I 12-190-7,2 | 20       | 20      | Lô 1    | 1                   | x |   | x                   |   | 0                   |
| 2   | Cột NPC.I 12-190-8,5 | 30       | 30      |         | 2                   | x |   | x                   |   | 1                   |
| 3   | Cột NPC.I 18-190-9,2 | 5        | 5       | Lô 2    | 1                   | x |   | x                   |   | 0                   |
| 4   | Cột NPC.I 18-190-11  | 10       | 10      |         | 1                   | x |   | x                   |   | 0                   |
| 5   | Cột NPC.I 18-190-13  | 35       | 35      |         | 1                   | x |   | x                   |   | 1                   |

Ghi chú: Đ: Đạt; K: Không đạt; SL: Số lượng.

6. Kết quả kiểm tra khả năng chịu tải tại lực phá hủy ( $k \geq 2$ ):

6.1- Lô 01: NPC.I 12-190-8,5:

| Stt | Tên tiêu chuẩn            | Đơn vị tính | Phương pháp thử nghiệm | Kết quả thử nghiệm                      |                  |                               |
|-----|---------------------------|-------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------|-------------------------------|
| 1   | Chiều dài cột             | mm          | TCVN 5847-2016         | 14.000                                  |                  |                               |
| 2   | Đường kính ngoài tại đỉnh | mm          |                        | 190                                     |                  |                               |
| 3   | Đường kính ngoài tại đáy  | mm          |                        | ...                                     |                  |                               |
| 4   | Lực đầu cột theo quy định | kgf         |                        | Số vết nứt nổi tiếp vòng quanh thân cột | Số lượng vết nứt | Bề rộng vết nứt lớn nhất (mm) |
|     | F = 8,5kN ~ 866 kgf       |             |                        |                                         |                  |                               |

| Stt | Tên tiêu chuẩn             | Đơn vị tính | Phương pháp thử nghiệm | Kết quả thử nghiệm      |      |        |
|-----|----------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|------|--------|
|     | 25%F, thời gian 5 phút     | kgf         | TCVN 5847-2016         | 0                       | 0    | 0      |
|     | 50%F, thời gian 5 phút     | kgf         |                        | 0                       | 0    | 0      |
|     | 75%F, thời gian 5 phút     | kgf         |                        | 0                       | .... | 0,0... |
|     | 100%F, thời gian 5 phút    | kgf         |                        | 0                       | ...  | 0,...  |
|     | Lực kéo phá hủy yêu cầu    | kgf         |                        | 2F = 17kN ~1.733 kgf    |      |        |
|     | Lực kéo phá hủy thử nghiệm | kgf         |                        | 1.735 kgf: cột chưa gãy |      |        |

## 6.2- Lô 02: NPC.I 18-190-13:

| Stt | Tên tiêu chuẩn             | Đơn vị tính | Phương pháp thử nghiệm | Kết quả thử nghiệm                      |                  |                               |
|-----|----------------------------|-------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------|-------------------------------|
| 1   | Chiều dài cột              | mm          | TCVN 5847-2016         | 18.000                                  |                  |                               |
| 2   | Đường kính ngoài tại đỉnh  | mm          |                        | 190                                     |                  |                               |
| 3   | Đường kính ngoài tại đáy   | mm          |                        | ....                                    |                  |                               |
| 4   | Lực đầu cột theo quy định  | kgf         |                        | Số vết nứt nổi tiếp vòng quanh thân cột | Số lượng vết nứt | Bề rộng vết nứt lớn nhất (mm) |
|     | F = 13kN ~ 1.325 kgf       |             |                        |                                         |                  |                               |
|     | 25%F, thời gian 5 phút     | kgf         |                        | 0                                       | 0                | 0                             |
|     | 50%F, thời gian 5 phút     | kgf         |                        | 0                                       | 0                | 0                             |
|     | 75%F, thời gian 5 phút     | kgf         |                        | 0                                       | 12               | 0,05                          |
|     | 100%F, thời gian 5 phút    | kgf         |                        | 0                                       | 22               | 0,2                           |
|     | Lực kéo phá hủy yêu cầu    | kgf         |                        | 2F = 26kN ~ 2.650kgf                    |                  |                               |
|     | Lực kéo phá hủy thử nghiệm | kgf         | 2.580 kgf: cột gãy     |                                         |                  |                               |

**Kết luận:**

| Stt | Loại cột thử         | Đạt | Không đạt |
|-----|----------------------|-----|-----------|
| 1   | Cột NPC.I 14-190-8,5 | x   |           |
| 2   | Cột NPC.I 18-190-13  |     | x         |

7. Kiểm tra thép: Số lượng, cách bố trí thép cột phù hợp/không phù hợp theo hồ sơ thiết kế của chủng loại cột (ghi rõ loại cột được kiểm tra tra thép).

Các cột thuộc lô cột được kiểm tra đạt chất lượng yêu cầu, mỗi cột được dán tem kiểm định, chống hàng giả với số serial từ ..... đến .....

Lô cột/chủng loại cột ..... chưa đạt yêu cầu  $k \geq 2$  theo TCVN 5847-2016 được Bên thử nghiệm đánh dấu (bằng sơn) tại lỗ bắt bulong đầu cột để đánh dấu loại, đề nghị Công ty ..... tổ chức sản xuất lại để đạt theo tiêu chuẩn và yêu cầu của hợp đồng đã ký.

Biên bản được lập thành ... bản, mỗi bên giữ ... bản. Các bên tham gia thử nghiệm cùng thống nhất ký tên.

Các thành viên tham gia thử nghiệm:

1. Công ty Điện lực....:
2. Đại diện Công ty ..... (đơn vị sản xuất cột):
3. Đại diện Công ty ..... (đơn vị thi công xây lắp):

Chi tiết như các hình ảnh thử nghiệm cột đính kèm:

Mục 6.1: NPC.I 14-190-8,5:

\* Ảnh 1: Thử uốn nứt ở mức 50% tải trọng thiết kế (có mặt cán bộ tham gia chứng kiến thử nghiệm).

\* Ảnh 2: Thử uốn nứt ở mức 100% tải trọng thiết kế.

\* Ảnh 3: Thử uốn gãy ở mức 200% tải trọng thiết kế.

Mục 6.2: NPC.I 18-190-13:

\* Ảnh 1: Thử uốn nứt ở mức 50% tải trọng thiết kế (có mặt cán bộ tham gia chứng kiến thử nghiệm).

\* Ảnh 2: Thử uốn nứt ở mức 100% tải trọng thiết kế.

\* Ảnh 3: Thử uốn gãy ở mức  $\geq 200\%$  tải trọng thiết kế.



**Phụ lục II**  
**BẢNG TRA LỰC ĐẦU CỘT**

| TT | Lực đầu cột thiết<br>kế (kN) | Các mức thử tải (k) – giá trị quy đổi kN - kgf |     |      |     |       |       |      |       |        |       |  |  |
|----|------------------------------|------------------------------------------------|-----|------|-----|-------|-------|------|-------|--------|-------|--|--|
|    |                              | 25%                                            |     | 50%  |     | 75%   |       | 100% |       | ≥ 200% |       |  |  |
|    |                              | kN                                             | kgf | kN   | kgf | kN    | kgf   | kN   | kgf   | kN     | kgf   |  |  |
| 1  | 3,5                          | 0,88                                           | 89  | 1,75 | 178 | 2,63  | 268   | 3,5  | 357   | 7,0    | 714   |  |  |
| 2  | 4,3                          | 1,08                                           | 110 | 2,15 | 219 | 3,23  | 329   | 4,3  | 438   | 8,6    | 877   |  |  |
| 3  | 5,0                          | 1,25                                           | 127 | 2,50 | 255 | 3,75  | 382   | 5,0  | 510   | 10,0   | 1.019 |  |  |
| 4  | 5,4                          | 1,35                                           | 138 | 2,70 | 275 | 4,05  | 413   | 5,4  | 550   | 10,8   | 1.101 |  |  |
| 5  | 6,5                          | 1,63                                           | 166 | 3,25 | 331 | 4,88  | 497   | 6,5  | 663   | 13,0   | 1.325 |  |  |
| 6  | 7,2                          | 1,80                                           | 183 | 3,60 | 367 | 5,40  | 550   | 7,2  | 734   | 14,4   | 1.468 |  |  |
| 7  | 8,5                          | 2,13                                           | 217 | 4,25 | 433 | 6,38  | 650   | 8,5  | 866   | 17,0   | 1.733 |  |  |
| 8  | 9,0                          | 2,25                                           | 229 | 4,50 | 459 | 6,75  | 688   | 9,0  | 917   | 18,0   | 1.835 |  |  |
| 9  | 10,0                         | 2,50                                           | 255 | 5,00 | 510 | 7,50  | 765   | 10,0 | 1.019 | 20,0   | 2.039 |  |  |
| 10 | 11,0                         | 2,75                                           | 280 | 5,50 | 561 | 8,25  | 841   | 11,0 | 1.121 | 22,0   | 2.243 |  |  |
| 11 | 13,0                         | 3,25                                           | 331 | 6,50 | 663 | 9,75  | 994   | 13,0 | 1.325 | 26,0   | 2.650 |  |  |
| 12 | 14,0                         | 3,50                                           | 357 | 7,00 | 714 | 10,50 | 1.070 | 14,0 | 1.427 | 28,0   | 2.854 |  |  |
| 13 | 15,0                         | 3,75                                           | 382 | 7,50 | 765 | 11,25 | 1.147 | 15,0 | 1.529 | 30,0   | 3.058 |  |  |

Ghi chú: Hệ số quy đổi hệ Kilo-gram-force (kgf) sang Newton (N): 1 kgf ~ 9,81 N

# ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT ĐÀ ĐỖ DÂY BẰNG THÉP MẠ KẼM

## I. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho các loại đà đỡ dây bằng thép mạ kẽm được sử dụng trên lưới điện phân phối của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 1765 - 75: Thép cacbon kết cấu thông thường – mức thép và yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 7571-5:2006 : Thép hình cán nóng – Thép góc cạnh đều và không đều.
- TCVN 4392: 1986: Mạ kim loại – các phương pháp kiểm tra.
- TCVN 5408: 2007: Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

## III. Kiểm tra, thử nghiệm

### 1. Thử nghiệm điển hình

Nhà thầu phải xuất trình trong hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình của sản phẩm chào được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với các hạng mục thử sau:

- Giới hạn bền đứt.
- Giới hạn chảy.
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt.
- Thử uốn 180°.
- Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392: 1986 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

### 2. Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Người mua phải tiến hành lấy mẫu ngẫu nhiên trong lô hàng để kiểm tra thử nghiệm nghiệm thu lô hàng theo các hạng mục dưới đây:

- Kiểm tra ngoại quan, kích thước, so với hàng mẫu.
- Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392: 1986 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

**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.

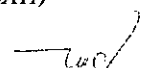
**IV. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật**

| TT  | Mô tả                                                 | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                  |
|-----|-------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Nhà sản xuất                                          |        | Nêu cụ thể                                                                                               |
| 2.  | Nước sản xuất                                         |        | Nêu cụ thể                                                                                               |
| 3.  | Mã hiệu sản phẩm                                      |        | Nêu cụ thể                                                                                               |
| 4.  | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng                         |        | ISO 9001 hoặc tương đương                                                                                |
| 5.  | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm                     |        | TCVN 1765 - 75<br>TCVN 7571-5: 2006<br>TCVN 5408: 2007<br>TCVN 4392: 1986<br>hoặc tiêu chuẩn tương đương |
| 6.  | Loại đà (*)                                           |        | Theo yêu cầu                                                                                             |
| 7.  | Kích thước đà (*)                                     |        |                                                                                                          |
|     | Mặt cắt đà                                            | mm     | 75 x 75 x 8                                                                                              |
|     | Chiều dài đà                                          | mm     | Theo các chủng loại đà                                                                                   |
| 8.  | Kích thước thanh chống (*)                            |        |                                                                                                          |
|     | Mặt cắt thanh chống                                   | mm     | 60 x 60 x 6                                                                                              |
|     | Chiều dài thanh chống                                 | mm     | Theo các chủng loại đà                                                                                   |
| 9.  | Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo |        | Nêu cụ thể<br>(đảm bảo phù hợp với yêu cầu thiết kế, lắp đặt)                                            |
| 10. | Bề mặt của đà                                         |        | Phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật                                                          |
| 11. | Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm             | μm     | ≥ 85                                                                                                     |
| 12. | Lớp tráng kẽm                                         |        | Phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền                                                               |

| TT  | Mô tả                        | Đơn vị            | Yêu cầu                   |
|-----|------------------------------|-------------------|---------------------------|
| 13. | Giới hạn bền đứt             | N/mm <sup>2</sup> | 380                       |
| 14. | Giới hạn chảy                | N/mm <sup>2</sup> | 250                       |
| 15. | Độ dẫn dài tương đối khi đứt | %                 | 26                        |
| 16. | Kiểm tra, thử nghiệm         |                   | Đáp ứng yêu cầu ở mục III |

**Ghi chú:** (\*) Trên cơ sở kích thước/tiết diện (mặt cắt) đã chuẩn, thanh chống thông dụng, Người mua sẽ đưa yêu cầu loại đà và thanh chống phù hợp với nhu cầu sử dụng.

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT  
DÂY NHÔM LỖI THÉP BỌC CHỐNG THẤM  
CÁCH ĐIỆN XLPE, VỎ HDPE 24 kV [ACXH]**



## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho dây nhôm lõi thép bọc chống thấm, cách điện XLPE, vỏ HDPE, ký hiệu ACXH được sử dụng cho đường dây phân phối trên không 22kV trên lưới điện của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng và các tiêu chuẩn liên quan

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm dây dẫn phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

- TCVN 8090:2009/IEC 62219:2002: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không – Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm.
- TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.
- TCVN 6483/IEC 61089: Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors: Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm.
- TCVN 5935-2/IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV ( $U_m=1,2kV$ ) up to 30kV ( $U_m=36kV$ ) – Part 2: Cables for rated voltages from 6kV ( $U_m=7,2kV$ ) up to 30kV ( $U_m=36kV$ ): Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 2: Cáp điện với điện áp định mức từ 6kV đến 30kV.

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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, tiêu chuẩn Việt Nam nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của dây dẫn phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của dây dẫn. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Kiểm tra, thử nghiệm:

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

Nhà thầu phải cam kết khi giao hàng, sẽ cung cấp cho Bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm yêu cầu được thực hiện trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng.

Việc thử nghiệm thường xuyên được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60502-2 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bởi phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất. Các hạng mục thử nghiệm bao gồm:

- a) Đo điện trở dây dẫn.
- b) Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp.

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

Nhà thầu phải xuất trình kèm theo hồ sơ dự thầu (HSDT) biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu thực hiện trên chủng loại dây dẫn chào với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm được liệt kê do phòng thử nghiệm độc lập (được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025) thực hiện. Chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm độc lập phải được kèm theo hồ sơ.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60502-2 và các tiêu chuẩn liên quan hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

### a) Thử nghiệm về điện:

- Thử chịu điện áp xung.
- Thử chịu đựng điện áp tần số công nghiệp.

### b) Thử nghiệm không điện:

- Kiểm tra ruột dẫn theo tiêu chuẩn TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009 hoặc tiêu chuẩn IEC 62219: 2002.
- Đo điện trở của dây dẫn.
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn.
- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc.
- Đo chiều dày của màn chắn ruột dẫn điện.
- Đo độ giãn dài tương đối của cách điện trước và sau lão hóa.
- Đo suất kéo đứt của cách điện trước và sau lão hóa.
- Thử nóng cho cách điện XLPE.
- Thử thấm thấu nước theo ruột dẫn
- Đo hàm lượng tro của vỏ bọc HDPE.
- Thử độ co ngót của cách điện XLPE.

*Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.*

## 3. Kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu:

Nhà thầu phải cam kết sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng theo yêu cầu của Bên mua:

a) Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra cắt lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập (Quatest, TNĐMN,...) để thực hiện thử nghiệm. Số mẫu thử bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì có thể bỏ qua thử nghiệm nghiệm thu. Chiều dài mẫu thử theo qui định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp thuộc gói thầu.

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu bao gồm:



- Kiểm tra ruột dẫn theo tiêu chuẩn TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009 hoặc tiêu chuẩn IEC 62219: 2002: tiết diện, số sợi, lực kéo đứt, điện trở ruột dẫn.
- Kiểm tra kích thước.
- Thử điện áp tần số công nghiệp.
- Thử nóng cho cách điện XLPE.

*Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số cam kết trong Hợp đồng.*

b) Ngoài ra, khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công trường, bằng chi phí của mình, Bên mua có thể mời đại diện Bên bán đến lấy mẫu ngẫu nhiên để gửi phòng thử nghiệm độc lập (Quatest, TNĐMN,...) thử nghiệm theo các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu đã nêu trong hợp đồng.

#### **IV. Yêu cầu khác:**

##### **1. Đánh dấu dây dẫn**

Cách nhau khoảng cách 1 m dọc theo chiều dài dây dẫn, các thông tin sau được in bằng mực không phai:

- Nhà sản xuất (NSX)
- Năm sản xuất
- Loại dây dẫn (ACXH)
- Tiết diện danh định (mm<sup>2</sup>)
- Điện áp định mức: 12,7/22(24)kV
- Số mét dài của dây dẫn, ...

*(Ví dụ: NSX-2021-ACXH-50mm<sup>2</sup>-12,7/22(24)kV – 5m).*

##### **2. Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản**

Việc ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN 4766-89. Dây dẫn phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công. Lớp dây dẫn ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu dây dẫn phải được bện kín và gắn chặt vào tang trống.

Ghi nhãn như sau:

- Tên Nhà sản xuất
- Ký hiệu hàng hóa/Ký hiệu dây dẫn
- Chiều dài dây (m)
- Khối lượng (kg)
- Tháng năm sản xuất
- Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển.

**V. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo:**

- Catalogue dây dẫn thể hiện các thông số kỹ thuật dây dẫn chào.
- Bản vẽ mặt cắt dây dẫn với thông tin đầy đủ cho các lớp.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành.

**VI. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

| TT | Mô tả                               | Đơn vị          | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                         |
|----|-------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Nhà sản xuất                        |                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                      |
| 2  | Nước sản xuất                       |                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                      |
| 3  | Mã hiệu dây dẫn                     |                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                      |
| 4  | Tiêu chuẩn áp dụng                  |                 | TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002; TCVN 6483/IEC 61089; TCVN 5935-2/IEC 60502-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương                                                                             |
| 5  | Chủng loại dây dẫn                  |                 | 1 lõi, ruột nhôm lõi thép, chống thấm nước, cách điện XLPE, vỏ ngoài HDPE, lắp đặt ngoài trời, sử dụng cho đường dây phân phối trên không 22kV trên lưới điện của Tổng công ty Điện lực miền Nam, ký hiệu ACXH; |
| 6  | Mô tả cấu trúc dây dẫn              |                 | Cấu trúc dây từ trong ra ngoài bao gồm: Ruột dẫn điện; Màn chắn ruột dẫn; Cách điện chính và Vỏ bọc ngoài                                                                                                       |
| 7  | Điện áp định mức [pha/dây (tối đa)] | kV              | 12,7/22(24)                                                                                                                                                                                                     |
| 8  | Tiết diện danh định                 |                 | Nhôm/thép                                                                                                                                                                                                       |
|    | ACXH-35/6,2                         | mm <sup>2</sup> | 35/6,2                                                                                                                                                                                                          |
|    | ACXH-50/8                           | “               | 50/8                                                                                                                                                                                                            |
|    | ACXH-70/11                          | “               | 70/11                                                                                                                                                                                                           |
|    | ACXH-95/16                          | “               | 95/16                                                                                                                                                                                                           |
|    | ACXH-120/19                         | “               | 120/19                                                                                                                                                                                                          |
|    | ACXH-150/19                         | “               | 150/19                                                                                                                                                                                                          |

| TT  | Mô tả                       | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|-----------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | ACXH-185/24                 | “      | 185/24                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|     | ACXH-240/32                 | “      | 240/32                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|     | ACXH-300/39                 | “      | 300/39                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9   | Ruột dẫn                    |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9.1 | Vật liệu dẫn điện           |        | Nhôm                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 9.2 | Yêu cầu về kết cấu ruột dẫn |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| a)  | Kết cấu bề mặt              |        | <p>- 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.</p> <p>- Bề mặt đồng đều; các sợi bên không chồng chéo, không có khuyết tật; tại các đầu và cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.</p>                     |
| b)  | Các lớp xoắn                |        | Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau; lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải.                                                                                                                                                                             |
| c)  | Lõi thép                    |        | Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm, chống gỉ. Lớp mạ không được bong, tách lớp khi thử uốn theo quy định; khối lượng lớp mạ phải phù hợp với TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002 và chịu thử nhúng trong dung dịch $\text{CuSO}_4$ theo TCVN 3102-79. |
| d)  | Mối nối                     |        | 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 thực hiện bằng các phương pháp hàn hoặc ép đáp ứng tiêu       |

| TT  | Mô tả                                   | Đơn vị | Yêu cầu                                                                    |
|-----|-----------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------|
|     |                                         |        | chuẩn TCVN 6483: 1999.<br>Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi. |
| 9.3 | Đặc tính cơ                             |        |                                                                            |
| a)  | Số sợi/đường kính sợi nhôm              |        |                                                                            |
|     | ACXH-35/6,2                             | Sợi/mm | 6/2,80                                                                     |
|     | ACXH-50/8                               | “      | 6/3,20                                                                     |
|     | ACXH-70/11                              | “      | 6/3,80                                                                     |
|     | ACXH-95/16                              | “      | 6/4,50                                                                     |
|     | ACXH-120/19                             | “      | 26/2,40                                                                    |
|     | ACXH-150/19                             | “      | 24/2,80                                                                    |
|     | ACXH-185/24                             | “      | 24/3,15                                                                    |
|     | ACXH-240/32                             | “      | 24/3,60                                                                    |
|     | ACXH-300/39                             | “      | 24/4,00                                                                    |
| b)  | Số sợi/đường kính sợi thép              |        |                                                                            |
|     | ACXH-35/6,2                             | Sợi/mm | 1/2,80                                                                     |
|     | ACXH-50/8                               | “      | 1/3,20                                                                     |
|     | ACXH-70/11                              | “      | 1/3,80                                                                     |
|     | ACXH-95/16                              | “      | 1/4,50                                                                     |
|     | ACXH-120/19                             | “      | 7/1,85                                                                     |
|     | ACXH-150/19                             | “      | 7/1,85                                                                     |
|     | ACXH-185/24                             | “      | 7/2,10                                                                     |
|     | ACXH-240/32                             | “      | 7/2,40                                                                     |
|     | ACXH-300/39                             | “      | 7/2,65                                                                     |
| c)  | Thông số kỹ thuật của phần nhôm:        |        |                                                                            |
| c1. | Sai số cho phép của đường kính sợi nhôm |        |                                                                            |
|     | ACXH-35/6,2                             | mm     | ± 0,04                                                                     |
|     | ACXH-50/8                               | “      | ± 0,04                                                                     |

| TT  | Mô tả                                        | Đơn vị            | Yêu cầu    |
|-----|----------------------------------------------|-------------------|------------|
|     | ACXH-70/11                                   | “                 | $\pm 0,04$ |
|     | ACXH-95/16                                   | “                 | $\pm 0,05$ |
|     | ACXH-120/19                                  | “                 | $\pm 0,03$ |
|     | ACXH-150/19                                  | “                 | $\pm 0,04$ |
|     | ACXH-185/24                                  | “                 | $\pm 0,04$ |
|     | ACXH-240/32                                  | “                 | $\pm 0,04$ |
|     | ACXH-300/39                                  | “                 | $\pm 0,05$ |
| c2. | Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của sợi nhôm |                   |            |
|     | ACXH-35/6,2                                  | N/mm <sup>2</sup> | $\geq 170$ |
|     | ACXH-50/8                                    | “                 | $\geq 165$ |
|     | ACXH-70/11                                   | “                 | $\geq 160$ |
|     | ACXH-95/16                                   | “                 | $\geq 160$ |
|     | ACXH-120/19                                  | “                 | $\geq 175$ |
|     | ACXH-150/19                                  | “                 | $\geq 170$ |
|     | ACXH-185/24                                  | “                 | $\geq 165$ |
|     | ACXH-240/32                                  | “                 | $\geq 160$ |
|     | ACXH-300/39                                  | “                 | $\geq 160$ |
| c3. | Độ dẫn dài tương đối tối thiểu của sợi nhôm  |                   |            |
|     | ACXH-35/6,2                                  | %                 | $\geq 1,6$ |
|     | ACXH-50/8                                    | “                 | $\geq 1,7$ |
|     | ACXH-70/11                                   | “                 | $\geq 1,8$ |
|     | ACXH-95/16                                   | “                 | $\geq 2,0$ |
|     | ACXH-120/19                                  | “                 | $\geq 1,5$ |
|     | ACXH-150/19                                  | “                 | $\geq 1,6$ |
|     | ACXH-185/24                                  | “                 | $\geq 1,7$ |
|     | ACXH-240/32                                  | “                 | $\geq 1,8$ |

| TT  | Mô tả                                     | Đơn vị                 | Yêu cầu                                                         |
|-----|-------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|     | ACXH-300/39                               | “                      | $\geq 2,0$                                                      |
| c4. | Bán kính bề cong/số lần bề cong sợi nhôm: | [mm $\pm$ 0,5/<br>lần] |                                                                 |
|     | ACXH-35/6,2                               |                        | 7,5/ $\geq 8$                                                   |
|     | ACXH-50/8                                 | “                      | 7,5/ $\geq 8$                                                   |
|     | ACXH-70/11                                | “                      | 10,0/ $\geq 7$                                                  |
|     | ACXH-95/16                                | “                      | 10,0/ $\geq 7$                                                  |
|     | ACXH-120/19                               | “                      | 5/ $\geq 8$                                                     |
|     | ACXH-150/19                               | “                      | 7,5/ $\geq 8$                                                   |
|     | ACXH-185/24                               | “                      | 7,5/ $\geq 8$                                                   |
|     | ACXH-240/32                               | “                      | 10,0/ $\geq 7$                                                  |
|     | ACXH-300/39                               | “                      | 10,0/ $\geq 7$                                                  |
| c5. | Bội số bước xoắn phần nhôm                |                        | TCVN 5064-1994 & SĐ1:<br>1995/TCVN 8090:2009/IEC<br>62219: 2002 |
|     | (i). Lớp thứ nhất                         |                        |                                                                 |
|     | ACXH-35/6,2                               |                        | 10 ÷ 15                                                         |
|     | ACXH-50/8                                 |                        | 10 ÷ 15                                                         |
|     | ACXH-70/11                                |                        | 10 ÷ 15                                                         |
|     | ACXH-95/16                                |                        | 10 ÷ 15                                                         |
|     | ACXH-120/19                               |                        | 10 ÷ 18                                                         |
|     | ACXH-150/19                               |                        | 10 ÷ 18                                                         |
|     | ACXH-185/24                               |                        | 10 ÷ 18                                                         |
|     | ACXH-240/32                               |                        | 10 ÷ 18                                                         |
|     | ACXH-300/39                               |                        | 10 ÷ 18                                                         |
|     | (ii). Lớp thứ hai                         |                        |                                                                 |
|     | ACXH-120/19                               |                        | 10 ÷ 15                                                         |
|     | ACXH-150/19                               |                        | 10 ÷ 15                                                         |

| TT  | Mô tả                                        | Đơn vị            | Yêu cầu |
|-----|----------------------------------------------|-------------------|---------|
|     | ACXH-185/24                                  |                   | 10 ÷ 15 |
|     | ACXH-240/32                                  |                   | 10 ÷ 15 |
|     | ACXH-300/39                                  |                   | 10 ÷ 15 |
| d)  | Thông số kỹ thuật của phần thép:             |                   |         |
| d1. | Sai số cho phép của đường kính sợi thép      |                   |         |
|     | ACXH-35/6,2                                  | mm                | ± 0,07  |
|     | ACXH-50/8                                    | “                 | ± 0,07  |
|     | ACXH-70/11                                   | “                 | ± 0,08  |
|     | ACXH-95/16                                   | “                 | ± 0,08  |
|     | ACXH-120/19                                  | “                 | ± 0,06  |
|     | ACXH-150/19                                  | “                 | ± 0,06  |
|     | ACXH-185/24                                  | “                 | ± 0,06  |
|     | ACXH-240/32                                  | “                 | ± 0,06  |
|     | ACXH-300/39                                  | “                 | ± 0,06  |
| d2. | Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của sợi thép |                   |         |
|     | ACXH-35/6,2                                  | N/mm <sup>2</sup> | ≥ 1.274 |
|     | ACXH-50/8                                    | “                 | ≥ 1.274 |
|     | ACXH-70/11                                   | “                 | ≥ 1.176 |
|     | ACXH-95/16                                   | “                 | ≥ 1.176 |
|     | ACXH-120/19                                  | “                 | ≥ 1.313 |
|     | ACXH-150/19                                  | “                 | ≥ 1.313 |
|     | ACXH-185/24                                  | “                 | ≥ 1.313 |
|     | ACXH-240/32                                  | “                 | ≥ 1.313 |
|     | ACXH-300/39                                  | “                 | ≥ 1.313 |
| d3. | Độ dẫn dài tương đối tối thiểu               |                   |         |

| TT  | Mô tả                              | Đơn vị           | Yêu cầu       |
|-----|------------------------------------|------------------|---------------|
|     | ACXH-35/6,2                        | %                | $\geq 4$      |
|     | ACXH-50/8                          | “                | $\geq 4$      |
|     | ACXH-70/11                         | “                | $\geq 4$      |
|     | ACXH-95/16                         | “                | $\geq 4$      |
|     | ACXH-120/19                        | “                | $\geq 4$      |
|     | ACXH-150/19                        | “                | $\geq 4$      |
|     | ACXH-185/24                        | “                | $\geq 4$      |
|     | ACXH-240/32                        | “                | $\geq 4$      |
|     | ACXH-300/39                        | “                | $\geq 4$      |
| d4. | Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép |                  |               |
|     | ACXH-35/6,2                        | g/m <sup>2</sup> | $\geq 230$    |
|     | ACXH-50/8                          | “                | $\geq 230$    |
|     | ACXH-70/11                         | “                | $\geq 250$    |
|     | ACXH-95/16                         | “                | $\geq 250$    |
|     | ACXH-120/19                        | “                | $\geq 190$    |
|     | ACXH-150/19                        | “                | $\geq 190$    |
|     | ACXH-185/24                        | “                | $\geq 190$    |
|     | ACXH-240/32                        | “                | $\geq 230$    |
|     | ACXH-300/39                        | “                | $\geq 230$    |
| e)  | Lực kéo đứt của dây dẫn            |                  |               |
|     | ACXH-35/6,2                        | N                | $\geq 13.524$ |
|     | ACXH-50/8                          | “                | $\geq 17.112$ |
|     | ACXH-70/11                         | “                | $\geq 24.130$ |
|     | ACXH-95/16                         | “                | $\geq 33.369$ |
|     | ACXH-120/19                        | “                | $\geq 41.521$ |
|     | ACXH-150/19                        | “                | $\geq 46.307$ |
|     | ACXH-185/24                        | “                | $\geq 58.075$ |



| TT   | Mô tả                                                              | Đơn vị             | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | ACXH-240/32                                                        | “                  | $\geq 75.050$                                                                                                                                                                                              |
|      | ACXH-300/39                                                        | “                  | $\geq 90.574$                                                                                                                                                                                              |
| 9.4  | Đặc tính điện                                                      |                    |                                                                                                                                                                                                            |
| a)   | Điện trở DC ở 20°C:                                                |                    |                                                                                                                                                                                                            |
|      | ACXH-35/6,2                                                        | $\Omega/\text{km}$ | $\leq 0,7774$                                                                                                                                                                                              |
|      | ACXH-50/8                                                          | “                  | $\leq 0,5951$                                                                                                                                                                                              |
|      | ACXH-70/11                                                         | “                  | $\leq 0,4218$                                                                                                                                                                                              |
|      | ACXH-95/16                                                         | “                  | $\leq 0,3007$                                                                                                                                                                                              |
|      | ACXH-120/19                                                        | “                  | $\leq 0,2440$                                                                                                                                                                                              |
|      | ACXH-150/19                                                        | “                  | $\leq 0,2046$                                                                                                                                                                                              |
|      | ACXH-185/24                                                        | “                  | $\leq 0,1540$                                                                                                                                                                                              |
|      | ACXH-240/32                                                        | “                  | $\leq 0,1182$                                                                                                                                                                                              |
|      | ACXH-300/39                                                        | “                  | $\leq 0,0958$                                                                                                                                                                                              |
| b)   | Nhiệt độ làm việc cho phép của dây dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60502-2 | $^{\circ}\text{C}$ |                                                                                                                                                                                                            |
|      | - Liên tục                                                         | “                  | 90                                                                                                                                                                                                         |
|      | - Ngắn mạch trong 05 giây                                          | “                  | 250                                                                                                                                                                                                        |
| 10   | Hệ thống chống thấm dọc lõi dây dẫn                                |                    | Sử dụng vật liệu thích hợp để chống thấm dọc lõi dây dẫn. Vật liệu chống thấm cũng phải là loại khó bắt nhiệt từ lõi dẫn khi dây đang vận hành.                                                            |
| 11   | Màn chắn ruột dẫn                                                  |                    |                                                                                                                                                                                                            |
| 11.1 | Vật liệu                                                           |                    | Bán dẫn                                                                                                                                                                                                    |
| 11.2 | 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.<br>-Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối. |

| TT   | Mô tả                                     | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11.3 | Độ dày                                    | mm     | $\geq 0,3$                                                                                                                          |
| 12   | Lớp cách điện chính                       |        |                                                                                                                                     |
| 12.1 | Vật liệu                                  |        | XLPE màu tự nhiên                                                                                                                   |
| 12.2 | 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                            |
| 12.3 | Độ dày                                    |        | - Bề dày trung bình của lớp cách điện XLPE là $\geq 5,5$ mm;<br>- Bề dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại một điểm bất kỳ: 5 mm |
| 13   | Vỏ bọc ngoài                              |        |                                                                                                                                     |
| 13.1 | Vật liệu                                  |        | HDPE màu đen bền với tia tử ngoại                                                                                                   |
| 13.2 | Yêu cầu chế tạo                           |        | Định hình bằng phương pháp đùn                                                                                                      |
| 13.3 | Độ dày                                    |        | - Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE: $\geq 1,2$ mm<br>- Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại một điểm bất kỳ: 1mm           |
| 14   | Điện áp thử:                              |        |                                                                                                                                     |
|      | Điện áp tần số công nghiệp trong 05 phút  | kVrms  | 30                                                                                                                                  |
|      | Điện áp xung                              | kVp    | 125                                                                                                                                 |
| 15   | Bán kính cong tối thiểu của dây dẫn       | mm     | 10D<br>(D: Đường kính ngoài dây dẫn)                                                                                                |
| 16   | Chiều dài danh định cuộn cáp              | m      | Nêu cụ thể                                                                                                                          |
| 17   | Đánh dấu dây dẫn                          |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần IV – Mục 1                                                                                                 |
| 18   | Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần IV – Mục 2                                                                                                 |

| TT   | Mô tả                                  | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                          |
|------|----------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19   | Thử nghiệm                             |        |                                                                                                  |
| 19.1 | Thử nghiệm thường xuyên (Routine test) |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần III – Mục 1                                                             |
| 19.2 | Thử nghiệm điển hình (Type test)       |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần III – Mục 2                                                             |
| 19.3 | Thử nghiệm nghiệm thu:                 |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần III – Mục 3                                                             |
| 20   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm |        | ISO 9001 hoặc tương đương (Cung cấp kèm theo HSDT)                                               |
| 21   | Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần V (Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT) |

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT  
DÂY ĐỒNG BỌC CHỐNG THẤM  
CÁCH ĐIỆN XLPE, VỎ HDPE 24 kV [CXH]**

## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho dây đồng bọc chống thấm, cách điện XLPE, vỏ HDPE, ký hiệu CXH được sử dụng cho đường dây phân phối trên không 22kV trên lưới điện của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng và các tiêu chuẩn liên quan

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm dây dẫn phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

- TCVN 8090:2009/IEC 62219:2002: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không – Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm.
- TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.
- TCVN 6483/IEC 61089: Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors: Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm.
- TCVN 5935-2/IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV ( $U_m=1,2kV$ ) up to 30kV ( $U_m=36kV$ ) – Part 2: Cables for rated voltages from 6kV ( $U_m=7,2kV$ ) up to 30kV ( $U_m=36kV$ ): Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 2: Cáp điện với điện áp định mức từ 6kV đến 30kV.
- IEC 60228: Conductors of insulated cables: Ruột dẫn của cáp cách điện.

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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, tiêu chuẩn Việt Nam nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của dây dẫn phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của dây dẫn. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Kiểm tra, thử nghiệm:

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

Nhà thầu phải cam kết khi giao hàng, sẽ cung cấp cho Bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm yêu cầu được thực hiện trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng.

Việc thử nghiệm thường xuyên được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60502-2 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bởi phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất. Các hạng mục thử nghiệm bao gồm:

- a) Đo điện trở dây dẫn.
- b) Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp.

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

Nhà thầu phải xuất trình kèm theo hồ sơ dự thầu (HSDT) biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu thực hiện trên chủng loại dây dẫn chào với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm được liệt kê do phòng thử nghiệm độc lập (được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025) thực hiện. Chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm độc lập phải được kèm theo hồ sơ.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60502-2 và các tiêu chuẩn liên quan hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a) Thử nghiệm về điện:
  - Thử chịu điện áp xung.
  - Thử chịu đựng điện áp tần số công nghiệp.
- b) Thử nghiệm không điện:
  - Kiểm tra ruột dẫn theo tiêu chuẩn TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009 hoặc tiêu chuẩn IEC 62219: 2002.
  - Đo điện trở của dây dẫn.
  - Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn.
  - Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc.
  - Đo chiều dày của màn chắn ruột dẫn điện.
  - Đo độ giãn dài tương đối của cách điện trước và sau lão hóa.
  - Đo suất kéo đứt của cách điện trước và sau lão hóa.
  - Thử nóng cho cách điện XLPE.
  - Thử thấm thấu nước theo ruột dẫn
  - Đo hàm lượng tro của vỏ bọc HDPE.
  - Thử độ co ngót của cách điện XLPE.

*Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.*

## 3. Kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu:

Nhà thầu phải cam kết sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng theo yêu cầu của Bên mua:

- a) Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra cất lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập (Quatest, TNĐMN,...) để thực hiện thử nghiệm. Số mẫu thử bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì có thể bỏ qua

thử nghiệm nghiệm thu. Chiều dài mẫu thử theo qui định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp thuộc gói thầu.

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu bao gồm:

- Kiểm tra ruột dẫn theo tiêu chuẩn TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009 hoặc tiêu chuẩn IEC 62219: 2002: tiết diện, số sợi, lực kéo đứt, điện trở ruột dẫn.
- Kiểm tra kích thước.
- Thử điện áp tần số công nghiệp.
- Thử nóng cho cách điện XLPE.

*Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số cam kết trong Hợp đồng.*

b) Ngoài ra, khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công trường, bằng chỉ phí của mình, Bên mua có thể mời đại diện Bên bán đến lấy mẫu ngẫu nhiên để gửi phòng thử nghiệm độc lập (Quatest, TNĐMN,...) thử nghiệm theo các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu đã nêu trong hợp đồng.

#### **IV. Yêu cầu khác:**

##### **1. Đánh dấu dây dẫn**

Cách nhau khoảng cách 1 m dọc theo chiều dài dây dẫn, các thông tin sau được in bằng mực không phai:

- Nhà sản xuất (NSX)
- Năm sản xuất
- Loại dây dẫn (CXH)
- Tiết diện danh định (mm<sup>2</sup>)
- Điện áp định mức: 12,7/22(24)kV
- Số mét dài của dây dẫn, ...

*(Ví dụ: NSX-2021-CXH-50mm<sup>2</sup>-12,7/22(24)kV – 5m).*

##### **2. Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản**

Việc ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN 4766-89. Dây dẫn phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công. Lớp dây dẫn ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu dây dẫn phải được bện kín và gắn chặt vào tang trống.

Ghi nhãn như sau:

- Tên Nhà sản xuất
- Ký hiệu hàng hóa/Ký hiệu dây dẫn
- Chiều dài dây (m)
- Khối lượng (kg)

- Tháng năm sản xuất
- Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển.

**V. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo:**

- Catalogue dây dẫn thể hiện các thông số kỹ thuật dây dẫn chào.
- Bản vẽ mặt cắt dây dẫn với thông tin đầy đủ cho các lớp.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành.

**VI. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

| TT | Mô tả                               | Đơn vị          | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Nhà sản xuất                        |                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                |
| 2  | Nước sản xuất                       |                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                |
| 3  | Mã hiệu dây dẫn                     |                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                |
| 4  | Tiêu chuẩn áp dụng                  |                 | TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002; TCVN 6483/IEC 61089; TCVN 5935-2/IEC 60502-2, IEC 60228 hoặc tiêu chuẩn tương đương                                                            |
| 5  | Chủng loại dây dẫn                  |                 | 1 lõi, ruột đồng mềm, chống thấm nước, cách điện XLPE, vỏ ngoài HDPE, lắp đặt ngoài trời, sử dụng cho đường dây phân phối trên không 22kV trên lưới điện của Tổng công ty Điện lực miền Nam, ký hiệu CXH; |
| 6  | Mô tả cấu trúc dây dẫn              |                 | Cấu trúc dây từ trong ra ngoài bao gồm: Ruột dẫn điện; Màn chắn ruột dẫn; Cách điện chính và Vỏ bọc ngoài                                                                                                 |
| 7  | Điện áp định mức [pha/dây (tối đa)] | kV              | 12,7/22(24)                                                                                                                                                                                               |
| 8  | Tiết diện danh định                 | mm <sup>2</sup> |                                                                                                                                                                                                           |
|    | CXH-25                              | “               | 25                                                                                                                                                                                                        |
|    | CXH-35                              | “               | 35                                                                                                                                                                                                        |
|    | CXH-50                              | “               | 50                                                                                                                                                                                                        |
|    | CXH-70                              | “               | 70                                                                                                                                                                                                        |



| TT  | Mô tả                              | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | CXH-95                             | “      | 95                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|     | CXH-120                            | “      | 120                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|     | CXH-150                            | “      | 150                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|     | CXH-185                            | “      | 185                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|     | CXH-240                            | “      | 240                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|     | CXH-300                            | “      | 300                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9   | Ruột dẫn                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 9.1 | Vật liệu dẫn điện                  |        | Đồng                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 9.2 | Yêu cầu về kết cấu ruột dẫn        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| a)  | Kết cấu bề mặt                     |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruột dẫn điện gồm nhiều sợi dây đồng tròn xoắn vào nhau.</li> <li>- Bề mặt đồng đều; các sợi bên không chồng chéo, không có khuyết tật; tại các đầu và cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.</li> </ul>                                                      |
| b)  | Các lớp xoắn                       |        | Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau; lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải.                                                                                                                                                                                              |
| c)  | Mỗi nối                            |        | 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 thực hiện bằng các phương pháp hàn hoặc ép đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 6483: 1999. |
| 9.3 | Đặc tính cơ                        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| a)  | Số sợi/đường kính sợi của ruột dẫn | Sợi/mm |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|     | CXH-25                             | “      | 7/2,14                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|     | CXH-35                             | “      | 7/2,52                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| TT  | Mô tả                                                      | Đơn vị             | Yêu cầu       |
|-----|------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|
|     | CXH-50                                                     | “                  | 19/1,80       |
|     | CXH-70                                                     | “                  | 19/2,14       |
|     | CXH-95                                                     | “                  | 19/2,52       |
|     | CXH-120                                                    | “                  | 37/2,03       |
|     | CXH-150                                                    | “                  | 37/2,30       |
|     | CXH-185                                                    | “                  | 37/2,52       |
|     | CXH-240                                                    | “                  | 61/2,25       |
|     | CXH-300                                                    | “                  | 61/2,52       |
| b)  | Lực kéo đứt của dây dẫn                                    | N                  |               |
|     | CXH-25                                                     | “                  | $\geq 5.000$  |
|     | CXH-35                                                     | “                  | $\geq 7.000$  |
|     | CXH-50                                                     | “                  | $\geq 10.000$ |
|     | CXH-70                                                     | “                  | $\geq 14.000$ |
|     | CXH-95                                                     | “                  | $\geq 19.000$ |
|     | CXH-120                                                    | “                  | $\geq 24.000$ |
|     | CXH-150                                                    | “                  | $\geq 30.000$ |
|     | CXH-185                                                    | “                  | $\geq 37.000$ |
|     | CXH-240                                                    | “                  | $\geq 48.000$ |
|     | CXH-300                                                    | “                  | $\geq 60.000$ |
| 9.4 | Đặc tính điện                                              |                    |               |
| a)  | Điện trở ruột dẫn tối đa ở 20°C theo tiêu chuẩn IEC 60228: | $\Omega/\text{km}$ |               |
|     | CXH-25                                                     | “                  | $\leq 0,727$  |
|     | CXH-35                                                     | “                  | $\leq 0,524$  |
|     | CXH-50                                                     | “                  | $\leq 0,387$  |
|     | CXH-70                                                     | “                  | $\leq 0,268$  |
|     | CXH-95                                                     | “                  | $\leq 0,193$  |

| TT   | Mô tả                                                              | Đơn vị             | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | CXH-120                                                            | “                  | $\leq 0,153$                                                                                                                                                                                               |
|      | CXH-150                                                            | “                  | $\leq 0,124$                                                                                                                                                                                               |
|      | CXH-185                                                            | “                  | $\leq 0,0991$                                                                                                                                                                                              |
|      | CXH-240                                                            | “                  | $\leq 0,0754$                                                                                                                                                                                              |
|      | CXH-300                                                            | “                  | $\leq 0,0601$                                                                                                                                                                                              |
| b)   | Nhiệt độ làm việc cho phép của dây dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60502-2 | $^{\circ}\text{C}$ |                                                                                                                                                                                                            |
|      | - Liên tục                                                         | “                  | 90                                                                                                                                                                                                         |
|      | - Ngắn mạch trong 05 giây                                          | “                  | 250                                                                                                                                                                                                        |
| 10   | Hệ thống chống thấm dọc lõi dây dẫn                                |                    | Sử dụng vật liệu thích hợp để chống thấm dọc lõi dây dẫn. Vật liệu chống thấm cũng phải là loại khó bắt nhiệt từ lõi dẫn khi dây đang vận hành.                                                            |
| 11   | Màn chắn ruột dẫn                                                  |                    |                                                                                                                                                                                                            |
| 11.1 | Vật liệu                                                           |                    | Bán dẫn                                                                                                                                                                                                    |
| 11.2 | 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.<br>-Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối. |
| 11.3 | Độ dày                                                             | mm                 | $\geq 0,3$                                                                                                                                                                                                 |
| 12   | Lớp cách điện chính                                                |                    |                                                                                                                                                                                                            |
| 12.1 | Vật liệu                                                           |                    | XLPE màu tự nhiên                                                                                                                                                                                          |
| 12.2 | 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                                                                                                   |
| 12.3 | Độ dày                                                             |                    | - Bề dày trung bình của lớp cách điện XLPE là $\geq 5,5$ mm;                                                                                                                                               |

| TT   | Mô tả                                     | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                   |
|------|-------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                           |        | - Bề dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại một điểm bất kỳ: 5 mm                                                       |
| 13   | Vỏ bọc ngoài                              |        |                                                                                                                           |
| 13.1 | Vật liệu                                  |        | HDPE màu đen bền với tia tử ngoại                                                                                         |
| 13.2 | Yêu cầu chế tạo                           |        | Định hình bằng phương pháp đùn                                                                                            |
| 13.3 | Độ dày                                    |        | - Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE: $\geq 1,2$ mm<br>- Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại một điểm bất kỳ: 1mm |
| 14   | Điện áp thử:                              |        |                                                                                                                           |
|      | Điện áp tần số công nghiệp trong 05 phút  | kVrms  | 30                                                                                                                        |
|      | Điện áp xung                              | kVp    | 125                                                                                                                       |
| 15   | Bán kính cong tối thiểu của dây dẫn       | mm     | 10D<br>(D: Đường kính ngoài dây dẫn)                                                                                      |
| 16   | Chiều dài danh định cuộn cáp              | m      | Nêu cụ thể                                                                                                                |
| 17   | Đánh dấu dây dẫn                          |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần IV – Mục 1                                                                                       |
| 18   | Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần IV – Mục 2                                                                                       |
| 19   | Thử nghiệm                                |        |                                                                                                                           |
| 19.1 | Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)    |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần III – Mục 1                                                                                      |
| 19.2 | Thử nghiệm điển hình (Type test)          |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần III – Mục 2                                                                                      |
| 19.3 | Thử nghiệm nghiệm thu                     |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần III – Mục 3                                                                                      |
| 20   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm    |        | ISO 9001 hoặc tương đương (Cung cấp kèm theo HSDT)                                                                        |

| TT | Mô tả                                  | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                          |
|----|----------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21 | Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần V (Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT) |

# **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁCH ĐIỆN TREO POLYMER – 24 KV**

## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này được áp dụng đối với cách điện treo loại Polymer 24kV – 70kN hoặc 120kN sử dụng trên đường dây phân phối trên không 22kV của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm cách điện Polymer phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

- IEC 61109: Composite insulators for overhead lines with a nominal voltage greater than 1000V - Definitions, test methods and acceptance criteria.
- IEC 62217: Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage greater than 1000V - Definitions, test methods and acceptance criteria
- ANSI C29.13: Composite Insulators Distribution Deadend Type.
- IEC 61952 : Insulators for overhead lines - Composite line post insulators for A.C. systems with a nominal voltage greater than 1000 V - Definitions, test methods and acceptance criteria.

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Yêu cầu chung:

1. 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).

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

- Không được có các khuyết tật sau: Các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.
- Các khiếm khuyết trên bề mặt cách điện phải tuân thủ theo quy định sau:
  - Các khiếm khuyết thuộc trên bề mặt phải có tổng diện tích nhỏ hơn 25 mm<sup>2</sup> (tổng diện tích vùng khiếm khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1mm.
  - Không được có vết nứt ở chân tán cách điện, đặc biệt là phần tiếp giáp với chân kim loại.

- Không bị phân tách hoặc thiếu liên kết giữa phần vỏ và khớp nối kim loại.
- Không bị phân tách hoặc các khiếm khuyết liên kết giữa phần tán cách điện và bề mặt phần vỏ bọc.
- Khe nối đúc không được nhô lên quá 1mm so với bề mặt vỏ bọc.

3. 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 85 $\mu$ m. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.

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

#### IV. Kiểm tra, thử nghiệm

##### 1. Thử 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:

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

##### 2. Thử 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):

- (a) Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét ở điều kiện/trạng thái khô (Dry lightning impulse withstand voltage test).
- (b) Thử nghiệm tần số công nghiệp ở điều kiện/trạng thái ướt (Wet power frequency test).
- (c) 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).

##### 3. Thử nghiệm thiết kế (Design test):

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

- (a) Thử nghiệm bề mặt tiếp xúc và kết nối của các phần kim loại (Tests on interfaces and connections of end fittings).
- (b) Thử nghiệm vật liệu các tán và khoang của cách điện (Tests on shed and housing material).



(c) Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests on core material).

(d) Thử nghiệm tải của lõi lắp theo thời gian (Assembled core load-time test).

**Ghi chú:** Đối với thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thiết kế: Trong trường hợp thử nghiệm được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

#### 4. Thử nghiệm nghiệm thu mẫu (Sample test):

Khi giao hàng, các mẫu thử sẽ được Bên mua lựa chọn ngẫu nhiên và được thử 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:

(a) Kiểm tra kích thước (verification of dimensions) (E1+E2).

(b) Kiểm tra hệ thống khóa (verification of the locking system) (E2).

(c) 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).

(d) Kiểm tra lực phá hủy cơ (verification of the specified mechanical load, SML) (E1).

(e) Thử nghiệm độ dày lớp mạ (galvanizing test) (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 |    |
|-------------------------|------------------|----|
| Số                      | E1               | E2 |
| $N \leq 300$            | 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 thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm điển hình, thử 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.

#### V. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo cách điện:

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

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

#### VI. Yêu cầu khác:

1. 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.

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

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

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

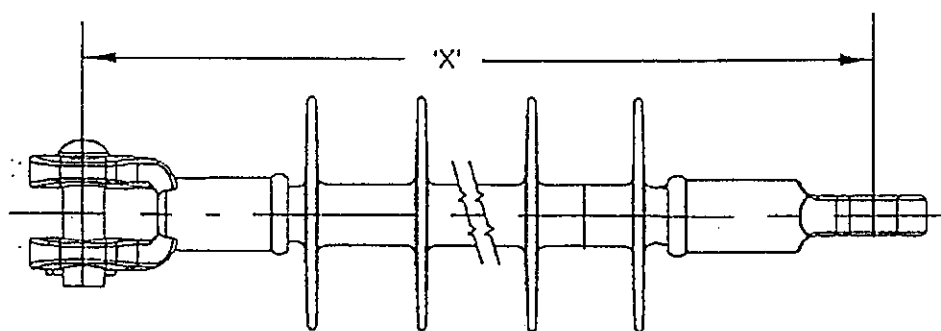
5. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

**VII. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

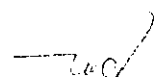
| TT | Mô tả                                                  | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                   |
|----|--------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Nhà sản xuất                                           |        | Nêu cụ thể                                                                                                |
| 2  | Nước sản xuất                                          |        | Nêu cụ thể                                                                                                |
| 3  | Mã hiệu                                                |        | Nêu cụ thể                                                                                                |
| 4  | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm                 |        | ISO 9001 hoặc tương đương                                                                                 |
| 5  | Tiêu chuẩn áp dụng                                     |        | IEC 61109, IEC 62217, ANSI C29.13, IEC 61952 hoặc tương đương                                             |
| 6  | Loại cách điện                                         |        | Polymer                                                                                                   |
| 7  | Lực phá huỷ nhỏ nhất                                   | kN     | $\geq 70$ hoặc $\geq 120$ hoặc giá trị khác theo tính toán thiết kế<br>(Được quy định cụ thể khi mua sắm) |
| 8  | Điện áp làm việc lớn nhất                              | kV     | 24                                                                                                        |
| 9  | Chiều dài đường rò tối thiểu trên bề mặt cách điện     | mm/kV  | $\geq 25$ hoặc $\geq 31$<br>(Tùy theo môi trường khu vực thiết kế)                                        |
| 10 | Kích thước:                                            |        |                                                                                                           |
|    | - Chiều dài cách điện                                  | mm     | Nêu cụ thể                                                                                                |
|    | - Đường kính lỗ (Upper/lower end fittings)             | mm     | Nêu cụ thể                                                                                                |
| 11 | Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô | kVrms  | $\geq 130$                                                                                                |
| 12 | Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt | kVrms  | $\geq 100$                                                                                                |
| 13 | Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)            | kVpeak | $\geq 190$                                                                                                |
| 14 | Mô tả chi tiết:                                        |        |                                                                                                           |

| TT   | Mô tả                       | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-----------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | - 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.<br>+ Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi.<br>+ Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue). |
|      | - Số tán cách điện          | Tán    | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                  |
|      | - Đường kính lõi chịu lực   | mm     | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                  |
| 15   | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật |        | Theo yêu cầu tại Phần V                                                                                                                                                                                                     |
| 16   | Kiểm tra và thử nghiệm      |        |                                                                                                                                                                                                                             |
| 16.1 | Thử nghiệm xuất xưởng       |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 1                                                                                                                                                                                             |
| 16.2 | Thử nghiệm điển hình        |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 2 (Cung cấp kèm theo HSDT)                                                                                                                                                                    |
| 16.3 | Thử nghiệm thiết kế         |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 3                                                                                                                                                                                             |
| 16.4 | Thử nghiệm nghiệm thu mẫu   |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 4                                                                                                                                                                                             |

**Bản vẽ tham khảo quy cách cách điện treo Polymer 24 kV-70 kN hoặc 120 kN**



## **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁCH ĐIỆN ĐỨNG LOẠI PIN TYPE – 24 KV**



## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này được áp dụng đối với cách điện đứng loại pin type 24kV, được sử dụng trên đường dây phân phối trên không 22kV của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm cách điện phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

- TCVN 4759-1993: Sứ đỡ đường dây điện áp từ 1 đến 35kV.
- TCVN 7998-1: Cách điện dùng cho đường dây trên không có điện áp danh nghĩa lớn hơn 1000V - Phần 1: Cách điện bằng gốm hoặc thủy tinh dùng cho hệ thống điện xoay chiều - Định nghĩa, phương pháp thử nghiệm và tiêu chí chấp nhận.
- IEC 60383-1: Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000V - Part 1: Ceramic or glass insulator units for a.c. systems - Definitions, test methods and acceptance criteria.

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 Việt Nam, tiêu chuẩn quốc tế nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Yêu cầu chung:

1. Cách điện là loại cách điện sứ gồm, kiểu pin type, có ty ngàm trong lòng cách điện, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng có môi trường nhiễm mặn, sương muối... Kích thước và hình dáng tham khảo bản vẽ đính kèm.

2. 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, nứt.
- Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, vỡ 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  $50 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$  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.
3. 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.
4. Mỗi sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 long đền vênh, 01 long đền phẳng v.v.
5. 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.
6. 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.

#### IV. Kiểm tra, thử nghiệm

##### 1. Thử 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:

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

## 2. Thử 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:

- (a) Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).
- (b) Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
- (c) Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.
- (d) Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
- (e) Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).

**Ghi chú:** Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

## 3. Thử nghiệm nghiệm thu mẫu (Sample test):

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 TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

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

### 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 |    |
|-------------------------|------------------|----|
|                         | E1               | E2 |
| N ≤ 300                 | Theo thỏa thuận  |    |
| 300 < N ≤ 2000          | 4                | 3  |
| 2000 < N ≤ 5000         | 8                | 4  |
| 5000 < N ≤ 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 (phân thương mại) và trong hợp đồng.

#### V. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo cách điện:

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

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

#### VI. Yêu cầu khác:

1. 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.

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

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

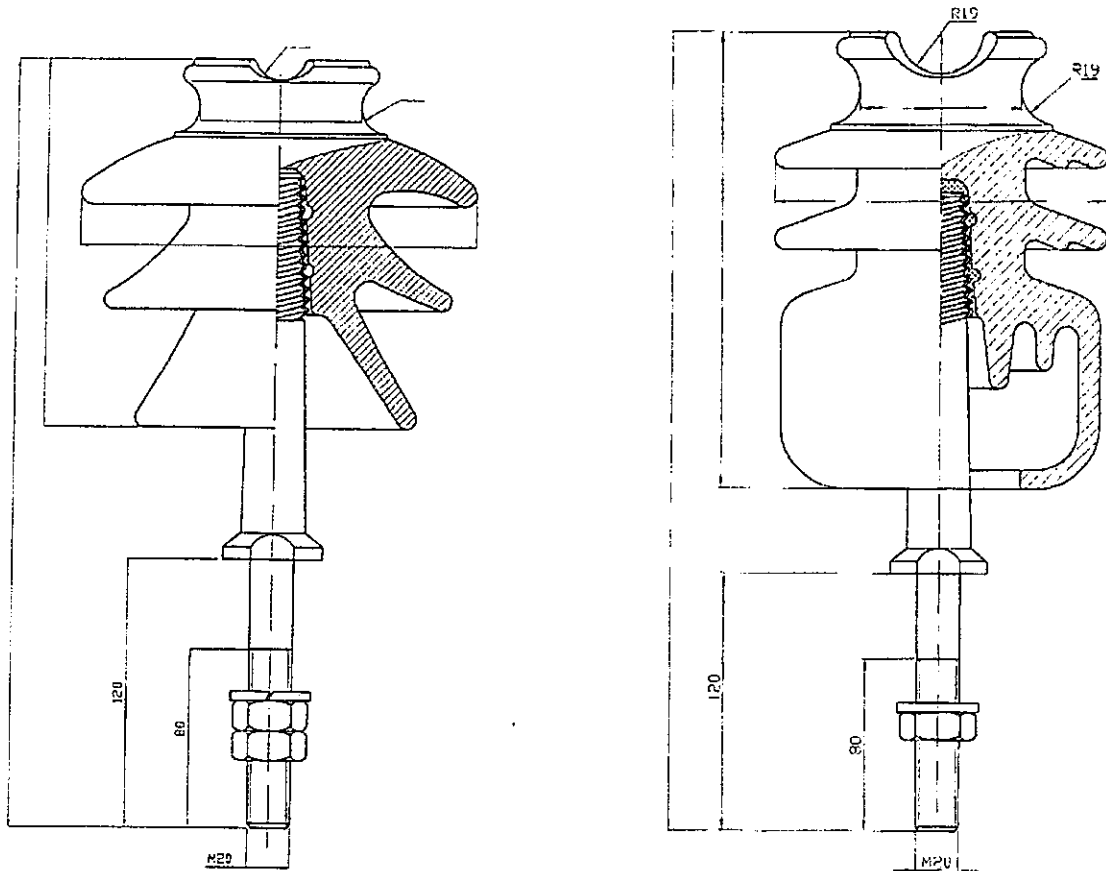
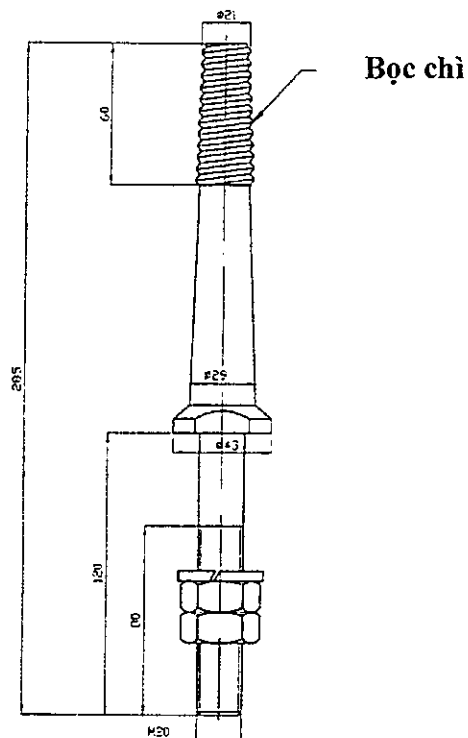
4. Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.

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

## VII. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

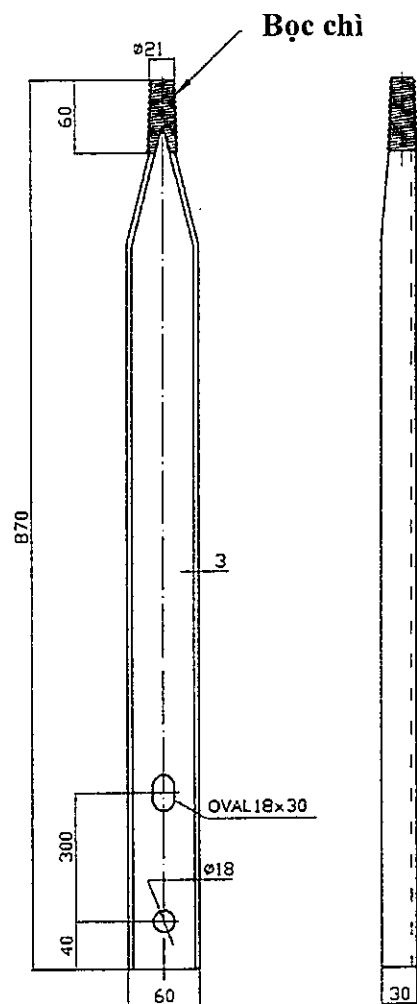
| TT | Mô tả                                                  | Đơn vị | Yêu cầu                                                            |
|----|--------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------|
| 1  | Nhà sản xuất                                           |        | Nêu cụ thể                                                         |
| 2  | Nước sản xuất                                          |        | Nêu cụ thể                                                         |
| 3  | Mã hiệu                                                |        | Nêu cụ thể                                                         |
| 4  | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm                 |        | ISO 9001 hoặc tương đương                                          |
| 5  | Tiêu chuẩn áp dụng                                     |        | TCVN 4759-1993, TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương          |
| 6  | Loại cách điện                                         |        | Sứ tráng men, cấu trúc kiểu Pin type                               |
| 7  | Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn          | kN     | $\geq 13$                                                          |
| 8  | Điện áp làm việc lớn nhất                              | kV     | $\geq 24$                                                          |
| 9  | Chiều dài đường rò tối thiểu trên bề mặt cách điện     | mm/kV  | $\geq 25$ hoặc $\geq 31$<br>(Tùy theo môi trường khu vực thiết kế) |
| 10 | Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô  | kVrms  | $\geq 85$                                                          |
| 11 | Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt | kVrms  | $\geq 65$                                                          |
| 12 | Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)            | kVpeak | $\geq 150$                                                         |
| 13 | Phụ kiện đi kèm cách điện                              |        |                                                                    |

| TT   | Mô tả                       | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                     |
|------|-----------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13.1 | Ty sứ đứng                  |        | Dùng cho sứ đứng lắp đặt trên đà                                                                                                                                                            |
|      | Loại ty sứ                  |        | Ty sứ làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, mỗi ty sứ kèm theo 02 đai ốc và 01 vòng đệm loại lò xo làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. Kích thước tham khảo theo bản vẽ đính kèm |
|      | Đầu ty sứ                   |        | Được bọc chì                                                                                                                                                                                |
| 13.2 | Chân sứ đỉnh thẳng          |        | Dùng cho sứ đỉnh lắp đặt vào thân trụ                                                                                                                                                       |
|      | Loại chân sứ                |        | Làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng. Mỗi chân sứ đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm để lắp đặt hoàn chỉnh. Kích thước theo bản vẽ đính kèm                                                        |
|      | Đầu chân sứ                 |        | Được bọc chì                                                                                                                                                                                |
| 13.3 | Chân sứ đỉnh cong           |        | Dùng cho sứ đỉnh lắp đặt vào thân trụ                                                                                                                                                       |
|      | Loại chân sứ                |        | Làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng. Mỗi chân sứ đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm để lắp đặt hoàn chỉnh. Kích thước theo bản vẽ đính kèm                                                        |
|      | Đầu chân sứ                 |        | Được bọc chì                                                                                                                                                                                |
| 14   | Đường kính cổ sứ            |        | Chuẩn C (50 ÷ 66 mm) hoặc Chuẩn F (70 ÷ 86 mm)<br>(Người mua quy định cụ thể khi mua sắm, phù hợp với thiết kế và tương ứng với loại giáp buộc cổ sứ sử dụng)                               |
| 15   | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật |        | Theo yêu cầu tại Phần V                                                                                                                                                                     |
| 16   | Kiểm tra và thử nghiệm      |        |                                                                                                                                                                                             |
| 16.1 | Thử nghiệm xuất xưởng       |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 1                                                                                                                                                             |
| 16.2 | Thử nghiệm điển hình        |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 2<br>(Cung cấp kèm theo HSDT)                                                                                                                                 |
| 16.3 | Thử nghiệm nghiệm thu mẫu   |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 3                                                                                                                                                             |

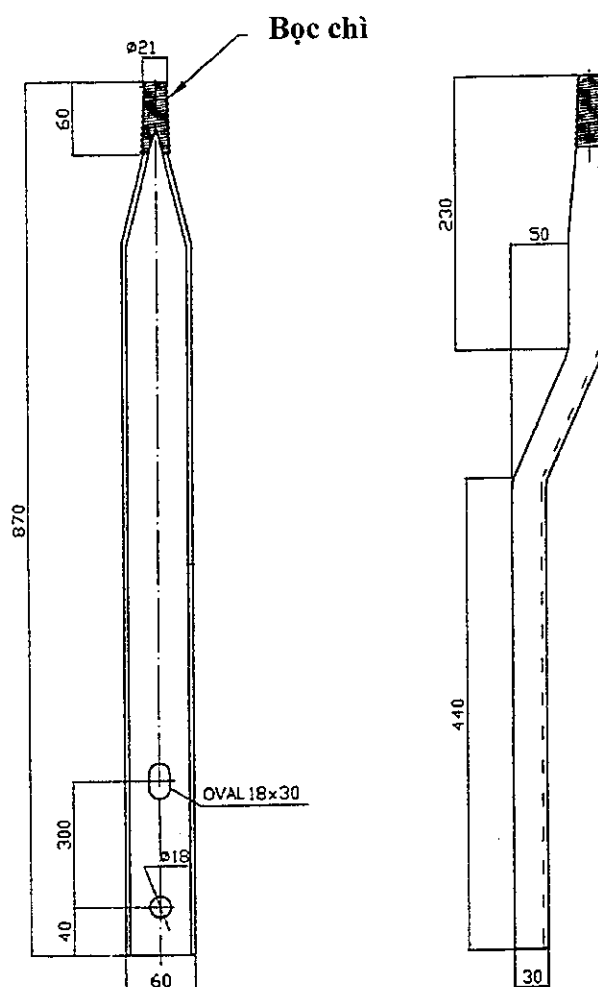
**\*Bản vẽ tham khảo quy cách cách điện đứng loại Pin type 24kV***Sứ Pin type loại thường**Sứ Pin type dùng cho vùng ô nhiễm***\*\*Bản vẽ tham khảo quy cách cách Ty sứ đứng**

(Đơn vị kích thước: (mm))

**\*\*\*Bản vẽ tham khảo quy cách cách Chân sứ đỉnh thẳng và Chân sứ đỉnh cong loại Pin type**



**Chân sứ đỉnh thẳng loại Pin type**



**Chân sứ đỉnh cong loại Pin type**

# ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT SỨ ỚNG CHỈ HẠ THỂ

## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này được áp dụng đối với sứ ống chỉ được sử dụng ngừng và đỡ dây bọc hạ áp trên đường dây phân phối hạ áp hoặc đỡ dây trung hoà của đường dây trung áp trên không của Tổng công ty Điện lực miền Nam. Sứ ống chỉ sẽ được lắp trên các giá đỡ bằng thép cố định trên trụ. Giá đỡ sẽ được cung cấp bởi Bên mua.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc chế tạo và thử nghiệm sứ ống chỉ phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn IEC hoặc Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) liên quan.

## III. Kiểm tra, thử nghiệm

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

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn tiêu chuẩn IEC hoặc TCVN liên quan, bao gồm các hạng mục:

- (a) Kiểm tra ngoại quan, kiểm tra kích thước, đo chiều dài đường rò
- (b) Thử nghiệm về cơ
- (c) Thử điện áp tần số công nghiệp.

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

Nhà thầu phải xuất trình theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình và thử nghiệm thiết kế thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu.

Việc thử nghiệm điển hình và thử nghiệm thiết kế được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc TCVN liên quan, bao gồm các hạng mục sau:

- (a) Kiểm tra kích thước, đo chiều dài đường rò
- (b) Thử điện áp tần số công nghiệp
- (c) Thử lực phá hủy cơ học

**Ghi chú:** Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu mẫu (Sample test):

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 hoặc TCVN liên quan, gồm các hạng mục sau:

- (i). Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước, so với hàng mẫu
- (ii). Thử lực phá hủy cơ học.

Số lượng mẫu thử như sau:

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử nghiệm |
|----------------------|-------------------------|---------------------|
| $p = 1$              | $n < 500$               | i                   |
| $p = 2$              | $500 \leq n < 1000$     | i, ii               |
| $p = 2 + n/1000$     | $1000 \leq n \leq 5000$ | i, ii               |
| $p = 7 + 0,5n/1000$  | $n > 5000$              | i, ii               |

Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

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

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

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

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

**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.

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

| TT | Mô tả            | Đơn vị | Yêu cầu    |
|----|------------------|--------|------------|
| 1  | Nhà sản xuất     |        | Nêu cụ thể |
| 2  | Nước sản xuất    |        | Nêu cụ thể |
| 3  | Mã hiệu sản phẩm |        | Nêu cụ thể |



| TT | Mô tả                                             | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                     |
|----|---------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm            |        | ISO 9001 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                   |
| 5  | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm                 |        | IEC hoặc TCVN liên quan                                                                                                                                                                                     |
| 6  | Loại sứ cách điện                                 |        | Sứ ống chỉ dùng để ngừng và đỡ dây bọc hạ thế trên đường dây phân phối hạ áp trên không hoặc đỡ dây trung hoà của đường dây trung áp trên không. Sứ ống chỉ được lắp vào giá đỡ bằng thép cố định trên trụ. |
| 7  | Điện áp định mức                                  | kV     | $\geq 0,6$                                                                                                                                                                                                  |
| 8  | Chiều dài đường rò sứ                             | mm     | $\geq 80$                                                                                                                                                                                                   |
| 9  | Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 1 phút | kV     | $\geq 2,5$                                                                                                                                                                                                  |
| 10 | Lực phá hủy cơ học                                | kN     | $\geq 15$                                                                                                                                                                                                   |
| 11 | Kích thước sứ                                     |        | (Giá trị thông dụng tham khảo)                                                                                                                                                                              |
|    | Bán kính cổ sứ cố định dây dẫn                    | mm     | $R \geq 18 \pm 5\%$                                                                                                                                                                                         |
|    | Đường kính ngoài của sứ                           | mm     | $D \leq 80 \pm 5\%$                                                                                                                                                                                         |
|    | Chiều cao của sứ                                  | mm     | $H \leq 76 \pm 5\%$                                                                                                                                                                                         |
|    | Đường kính lỗ bên trong của sứ                    | mm     | $d \geq 18 \pm 5\%$                                                                                                                                                                                         |
| 12 | Trọng lượng sứ                                    | Kg     | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                  |
| 13 | Ghi nhãn                                          |        | Trên mỗi sứ ống chỉ phải ghi các nội dung sau:<br>- Tên sản phẩm,<br>- Tên nhà sản xuất<br>- Mức cách điện                                                                                                  |

| TT   | Mô tả                                                                                                                                                                  | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                          |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                        |        | - Lực phá hủy...<br>Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ ràng và bền trong quá trình vận hành                                           |
| 14   | Bao gói                                                                                                                                                                |        | Sứ ống chỉ phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, thùng carton... đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển. |
| 15   | Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm                                                                                                                                         |        |                                                                                                                                  |
| 15.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                                                                                                                                                  |        | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 1                                                                                                 |
| 15.2 | Thử nghiệm điển hình                                                                                                                                                   |        | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 2 (Cung cấp kèm theo HSDT)                                                                        |
| 15.3 | Thử nghiệm nghiệm thu mẫu                                                                                                                                              |        | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 3                                                                                                 |
| 16   | Catalogue, bản vẽ thiết kế của nhà sản xuất có đầy đủ thông số kỹ thuật chi tiết để chứng minh đặc tính kỹ thuật sản phẩm chào đáp ứng yêu cầu kỹ thuật hồ sơ mời thầu |        | Kèm theo hồ sơ dự thầu                                                                                                           |

# ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT GIÁP NÚU

## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này được áp dụng cho giáp núu dùng cho đường dây phân phối trên không của Tổng công ty Điện lực miền Nam. Giáp núu dùng để giữ dây trần hay bọc, bằng các sợi liên kết với nhau, dùng áp lực xuyên tâm nhỏ không làm hư hỏng bề mặt dây trần hay làm hư hỏng lớp bọc cách điện.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc sản xuất và thử nghiệm giáp núu được thực hiện đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

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

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Yêu cầu kỹ thuật chung:

### 1. Mô tả:

– 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 đặc tính kỹ thuật này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp núu là tối thiểu.

– Vật liệu cấu tạo:

- Giáp núu sử dụng cho dây nhôm lõi thép bọc: Tùy theo tính toán cơ lý thiết kế đường dây (khoảng trụ, tiết diện dây,...) Đơn vị lựa chọn sử dụng giáp núu 01 trong 02 loại sau: Giáp núu bằng hợp kim nhôm có phủ lớp neoprene (một loại polymer tổng hợp giống như cao su, chống dầu, nhiệt, và thời tiết) hoặc Giáp núu bằng thép bọc nhôm ACS (Aluminium Clad Steel) có phủ lớp neoprene.

- Giáp núu sử dụng cho dây nhôm lõi thép trần: Giáp núu bằng thép bọc nhôm ACS (Aluminium Clad Steel).

– Tất cả các phần của giáp núu phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng

kim loại có tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55 $\mu$ m.

- Giáp nứ phải có các ký hiệu chỉ:
  - Điểm bắt đầu xoắn giáp nứ quanh dây dẫn.
  - Mã hiệu của giáp nứ, cỡ dây sử dụng với giáp nứ và mã màu cho dây dẫn.

## 2. Thông số kỹ thuật:

a) **Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp nứ:** Giáp nứ sử dụng phải phù hợp với thông số kỹ thuật (tiết diện, đường kính ngoài, lực kéo đứt,...) của chủng loại dây nhôm lõi thép trần/dây nhôm lõi thép bọc được sử dụng cho đường dây.

### b) Giáp nứ:

- 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) cho dây nhôm trần lõi thép: 85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.
- Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength) cho dây bọc. Do giá trị lực giữ dây của giáp nứ phụ thuộc vào vài yếu tố như: độ dày cách điện, loại cách điện, trọng lượng riêng của polyethylene khác nhau: do vậy giá trị thông thường là 85% lực kéo đứt của dây dẫn bọc trong 01 phút và không trượt quá 3mm.

## IV. Kiểm tra, thử nghiệm:

### 1. Thử nghiệm xuất xưởng:

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm xuất xưởng thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Các hạng mục thử nghiệm xuất xưởng bao gồm:

- Kiểm tra bên ngoài, xác định kích thước.

### 2. Thử nghiệm điển hình:

Nhà thầu phải xuất trình trong hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự sản phẩm chào, gồm các hạng mục thử nghiệm sau:

- a) Kiểm tra bên ngoài, xác định kích thước
- b) Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh.

**Ghi chú:** Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất, việc thử nghiệm phải được chứng kiến/chứng nhận bởi đại diện của một đơn vị thử nghiệm độc lập quốc tế (như KEMA, CESI, SGS...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất phải đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025.

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu:

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

Số lượng mẫu thử như sau:

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử |
|----------------------|-------------------------|--------------|
| $p = 1$              | $n < 200$               | i            |
| $p = 1$              | $200 \leq n < 500$      | i, ii        |
| $p = 2$              | $500 \leq n < 1000$     | i, ii        |
| $p = 2 + n/1000$     | $1000 \leq n \leq 5000$ | i, ii        |
| $p = 7 + 0,5n/1000$  | $n > 5000$              | i, ii        |

Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Số lượng giáp nứu dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng giáp nứu được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng.

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

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

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

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i. Kiểm tra bên ngoài, xác định kích thước
- ii. Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh

**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 (phân thương mại) và trong hợp đồng.

### V. Phụ kiện theo kèm giáp nứu

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

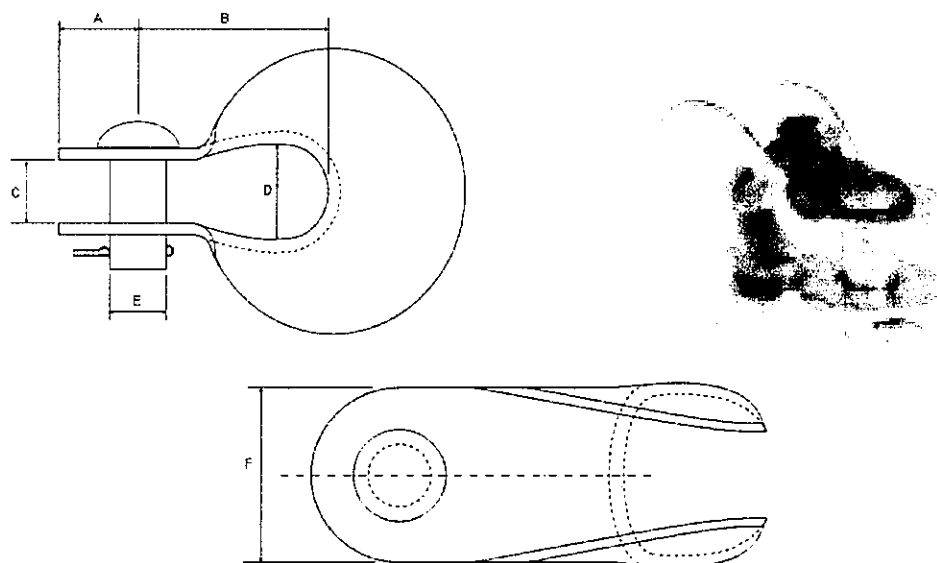
Thông số kỹ thuật yếm:

- Yếm lót làm bằng thép mạ kẽm dày  $\geq 4$  mm.
- Độ dày lớp mạ  $\geq 80$   $\mu$ m
- Chịu được lực  $\geq 5$  kN

**VI. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

| TT   | Mô tả                                          | Yêu cầu                                                                                                                                                                                   |
|------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | Nhà sản xuất                                   | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                |
| 2.   | Nước sản xuất                                  | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                |
| 3.   | Mã hiệu giáp nín                               | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                |
| 4.   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm         | ISO 9001 hoặc tương đương                                                                                                                                                                 |
| 5.   | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm              | AS 1154.3 hoặc tiêu chuẩn tương đương                                                                                                                                                     |
| 6.   | Yêu cầu kỹ thuật                               | Giáp nín phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được nêu tại Phần III                                                                                                                          |
| 7.   | Thông số kỹ thuật dây dẫn sử dụng với giáp nín | Giáp nín sử dụng phải phù hợp với thông số kỹ thuật (tiết diện, đường kính ngoài, lực kéo đứt,...) của chủng loại dây nhôm lõi thép trần/dây nhôm lõi thép bọc được sử dụng cho đường dây |
| 7.1  | Dây nhôm lõi thép trần                         | Nhà thầu phải nêu rõ thông số kỹ thuật của dây trần sử dụng tương thích phù hợp với mỗi loại giáp nín được chào                                                                           |
| 7.2  | Dây nhôm lõi thép bọc                          | Nhà thầu phải nêu rõ thông số kỹ thuật của dây bọc sử dụng tương thích phù hợp với mỗi loại giáp nín được chào                                                                            |
| 8.   | Quy cách giáp nín                              | Tham khảo Phần VIII                                                                                                                                                                       |
| 9.   | Phụ kiện kèm theo giáp nín                     | Theo yêu cầu tại Phần V                                                                                                                                                                   |
| 10.  | Kiểm tra, thử nghiệm                           |                                                                                                                                                                                           |
| 10.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                          | Theo yêu cầu tại Phần IV-Mục 1                                                                                                                                                            |
| 10.2 | Thử nghiệm điển hình                           | Theo yêu cầu tại Phần IV-Mục 2 (Cung cấp kèm theo HSDT)                                                                                                                                   |
| 10.3 | Thử nghiệm nghiệm thu                          | Theo yêu cầu tại Phần IV-Mục 3                                                                                                                                                            |

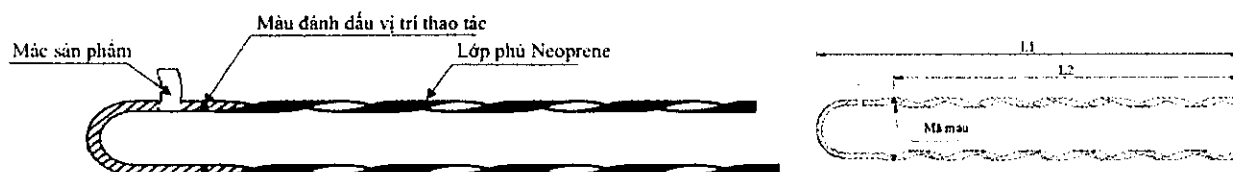
## VII. Bản vẽ yếm lót giúp núu tham khảo:



| Kích thước (mm) |    |      |    |    |    |    |    |
|-----------------|----|------|----|----|----|----|----|
| A               | B  | C    | D  | E  | F  | G  | H  |
| 22              | 54 | 17,5 | 25 | 16 | 44 | 32 | 69 |

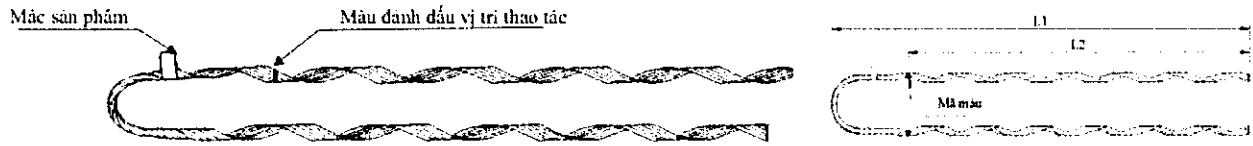
## VIII. Bản vẽ giáp núu tham khảo

### a) Giáp núu dây bọc



| Stt | Tiết diện dây (mm <sup>2</sup> ) | Chiều dài toàn bộ (L1-mm) | Chiều dài sử dụng (L2-mm) | Số sợi của giáp | Vật liệu         |
|-----|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|------------------|
| 1   | 50                               | 1100                      | 940                       | 7               | Hợp kim nhôm/ACS |
| 2   | 70                               | 1180                      | 990                       | 8               | Hợp kim nhôm/ACS |
| 3   | 95                               | 1200                      | 1000                      | 8               | Hợp kim nhôm/ACS |
| 4   | 120                              | 1240                      | 1050                      | 8               | Hợp kim nhôm/ACS |
| 5   | 150                              | 1300                      | 1060                      | 8               | Hợp kim nhôm/ACS |
| 6   | 185                              | 1350                      | 1090                      | 8               | Hợp kim nhôm/ACS |
| 7   | 240                              | 1390                      | 1120                      | 8               | Hợp kim nhôm/ACS |



**b) Giáp nỉu dây trần**

| Stt | Tiết diện dây (mm <sup>2</sup> ) | Chiều dài toàn bộ (L1-mm) | Chiều dài sử dụng (L2-mm) | Số sợi của giáp | Vật liệu            |
|-----|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------|
| 1   | 50                               | 700                       | 620                       | 3               | Thép bọc nhôm (ACS) |
| 2   | 70                               | 800                       | 690                       | 3               | Thép bọc nhôm (ACS) |
| 3   | 95                               | 900                       | 780                       | 4               | Thép bọc nhôm (ACS) |
| 4   | 120                              | 935                       | 800                       | 5               | Thép bọc nhôm (ACS) |
| 5   | 150                              | 1040                      | 860                       | 5               | Thép bọc nhôm (ACS) |
| 6   | 185                              | 1200                      | 1030                      | 6               | Thép bọc nhôm (ACS) |
| 7   | 240                              | 1300                      | 1100                      | 7               | Thép bọc nhôm (ACS) |

*Ghi chú: Các thông số về chiều dài, số sợi của giáp nỉu là giá trị thông dụng, khuyến cáo. Tùy vào công nghệ thiết kế, sản xuất, ... Nhà thầu/Nhà sản xuất có thể chào Giáp nỉu với quy cách có sai khác so với giá trị tham khảo (được nêu trong các Bảng trên) miễn đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được quy định.*

# ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT GIÁP BUỘC

## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này được áp dụng cho các loại giáp buộc dùng để giữ dây bọc trên sứ cách điện của đường dây phân phối trung áp trên không của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

Chỉ dùng tay quần giáp buộc không dùng bất cứ dụng cụ nào để thi công, ngoại trừ khi làm hotline phải dùng sào lắp đặt hay tháo gỡ giáp buộc.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc sản xuất và thử nghiệm giáp buộc được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

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

*AS/NZS 4396:1999: Insulation piercing connectors for ABC cables*

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

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Yêu cầu kỹ thuật chung:

### 1. Mô tả:

– Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đỉnh hoặc cổ sứ cách điện đỡ.

– Phân loại:

• Loại 1: Giáp buộc dây trên đầu sứ cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu sứ cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến  $10^\circ$ .

• Loại 2: Giáp buộc dây trên đầu sứ cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu sứ cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến  $20^\circ$ , trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá  $10^\circ$ .

• Loại 3: Giáp buộc dây trên cổ sứ cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên cổ sứ cách điện thích hợp với đường dây có góc đến  $40^\circ$  nếu sứ cách điện đặt thẳng đứng và  $10^\circ$  nếu sứ cách điện đặt nằm ngang.

- Loại 4: Giáp buộc dây trên cổ sứ cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên cổ sứ cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến  $80^\circ$ , trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá  $40^\circ$ .

- Giáp buộc được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn, sứ cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành.

- Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong đặc tính kỹ thuật này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp buộc là tối thiểu.

- Vật liệu cấu tạo:

- Giáp buộc bằng vật liệu composite bọc bán dẫn được sử dụng cho các dây dẫn bọc, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng của loại dây sử dụng.

- Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.

- Các vật liệu nhựa composite và bán dẫn phải chịu được các hiện tượng ăn mòn do môi trường và ảnh hưởng bởi bức xạ mặt trời.

- Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cổ sứ (đối với giáp buộc cổ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn.

## 2. Thông số kỹ thuật:

### a) Sứ sử dụng với giáp buộc

- Đường kính cổ sứ đỡ C (Pin post insulator) :  $2^{1/4} \div 2^{3/5}$  inches (50-66mm)

- Đường kính cổ sứ đỡ F (Line post insulator) :  $2^{3/4} \div 3^{3/8}$  inches (70-86mm)

**b) Dây nhôm lõi thép bọc sử dụng với giáp buộc:** Giáp buộc sử dụng phải phù hợp với thông số kỹ thuật (tiết diện, đường kính ngoài, lực kéo đứt,...) của chủng loại dây được sử dụng cho đường dây

## 3. Giáp buộc:

- Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây: Hướng phải (right hand).

- Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong khoảng trụ thiết kế.

## IV. Kiểm tra, thử nghiệm:

### 1. Thử nghiệm xuất xưởng:

Nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm xuất xưởng thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Các hạng mục thử nghiệm xuất xưởng bao gồm:

a) Kiểm tra ngoại quan (trơn nhẵn và không có khuyết tật).

b) Đo kích thước và cách ghi nhãn hàng hóa.

## 2. Thử nghiệm điển hình:

Nhà thầu phải xuất trình trong hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự sản phẩm chào, gồm các hạng mục thử nghiệm sau:

- Kiểm tra bên ngoài, xác định kích thước
- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh
- Thử nghiệm lão hóa do thời tiết 1000 giờ theo tiêu chuẩn AS/NZS 4396:1999 hoặc tiêu chuẩn IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn ISO 4892-2.

**Ghi chú:** Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất, việc thử nghiệm phải được chứng kiến/chứng nhận bởi đại diện của một đơn vị thử nghiệm độc lập quốc tế (như KEMA, CESI, SGS...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất phải đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025.

## 3. Thử nghiệm nghiệm thu:

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

Số lượng mẫu thử như sau:

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử |
|----------------------|-------------------------|--------------|
| p = 1                | n < 200                 | i            |
| p = 1                | 200 ≤ n < 500           | i, ii        |
| p = 2                | 500 ≤ n < 1000          | i, ii        |
| p = 2 + n/1000       | 1000 ≤ n ≤ 5000         | i, ii        |
| p = 7 + 0,5n/1000    | n > 5000                | i, ii        |

Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Số lượng giáp buộc dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng giáp buộc được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng.

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

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

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

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i. Kiểm tra bên ngoài, xác định kích thước
- ii. Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh.

**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 (phân thương mại) và trong hợp đồng.

#### V. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

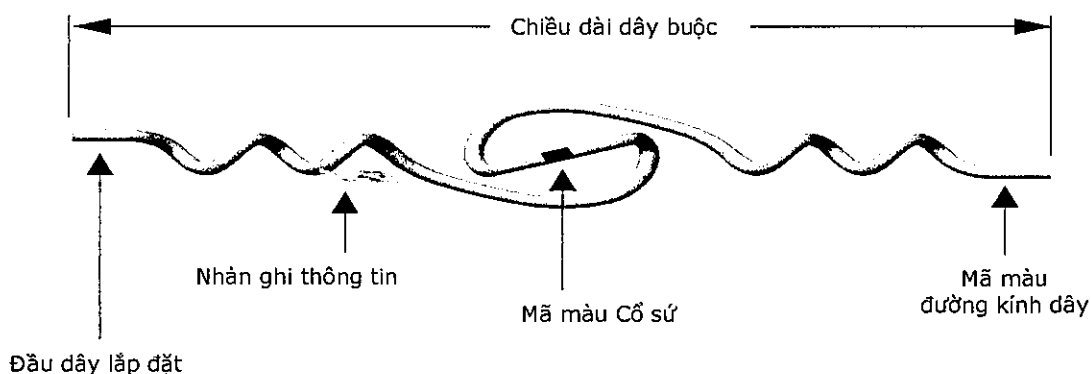
Đối với mỗi loại giáp buộc được chào, nhà thầu phải cung cấp 01 Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật riêng biệt.

| TT  | Mô tả                                                                                   | Yêu cầu                                                                         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Nhà sản xuất                                                                            | Nêu cụ thể                                                                      |
| 2.  | Nước sản xuất                                                                           | Nêu cụ thể                                                                      |
| 3.  | Mã hiệu giáp buộc                                                                       | Nêu cụ thể                                                                      |
| 4.  | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm                                                  | ISO 9001 hoặc tương đương                                                       |
| 5.  | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm                                                       | AS 1154.3, AS/NZ 4396: 1999, IEC 62217 hoặc các tiêu chuẩn tương đương          |
| 6.  | Yêu cầu kỹ thuật                                                                        | Giáp buộc phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được nêu tại Phần III               |
| 7.  | Thông số kỹ thuật sử dụng với giáp buộc                                                 | Giáp buộc sử dụng phải phù hợp với cỡ đường kính cổ sứ đỡ sử dụng cho đường dây |
| 7.1 | Đường kính cổ sứ đỡ C (Pin post insulator):<br>$2^{1/4} \div 2^{3/5}$ inches (50-66mm)  | Đáp ứng                                                                         |
| 7.2 | Đường kính cổ sứ đỡ F (Line post insulator):<br>$2^{3/4} \div 3^{3/8}$ inches (70-86mm) | Đáp ứng                                                                         |

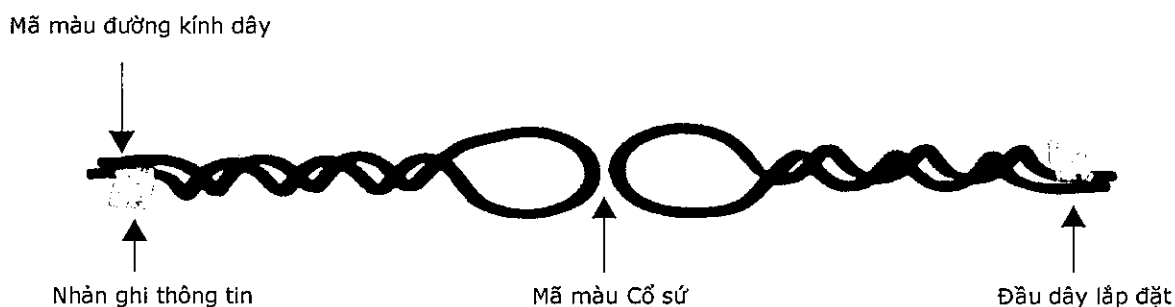
| TT   | Mô tả                                                           | Yêu cầu                                                                                                                                               |
|------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.   | Thông số kỹ thuật dây dẫn sử dụng với giáp buộc                 | Giáp buộc sử dụng phải phù hợp với thông số kỹ thuật (tiết diện, đường kính ngoài, lực kéo đứt,...) của chủng loại dây bọc được sử dụng cho đường dây |
| 9.   | Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh | Nhà thầu nêu cụ thể                                                                                                                                   |
| 10.  | Mẫu chào thầu                                                   | Tùy theo nhu cầu, Đơn vị có thể yêu cầu Nhà thầu cung cấp mẫu sản phẩm chào để xem xét                                                                |
| 11.  | Kiểm tra, thử nghiệm                                            |                                                                                                                                                       |
| 11.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                                           | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 1                                                                                                                       |
| 11.2 | Thử nghiệm điển hình                                            | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 2 (Cung cấp kèm theo HSDT)                                                                                              |
| 11.3 | Thử nghiệm nghiệm thu                                           | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 3                                                                                                                       |

## VI. Quy cách kỹ thuật giáp buộc

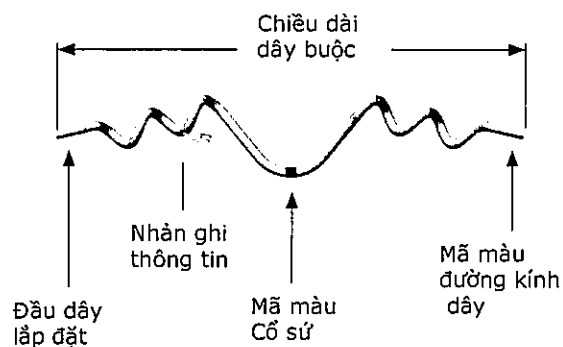
### + Loại 1: Giáp buộc đầu sứ đứng composite bọc bán dẫn



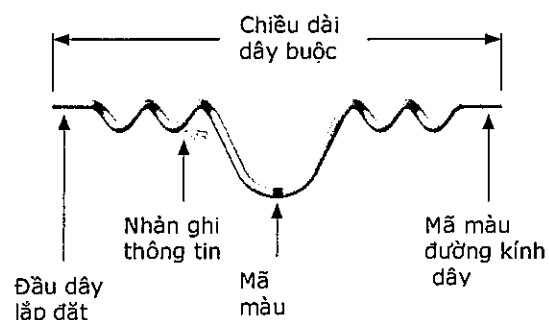
### + Loại 2: Giáp buộc đầu sứ đôi composite bọc bán dẫn



### + Loại 3: Giáp buộc cổ sứ đứng composite bọc bán dẫn

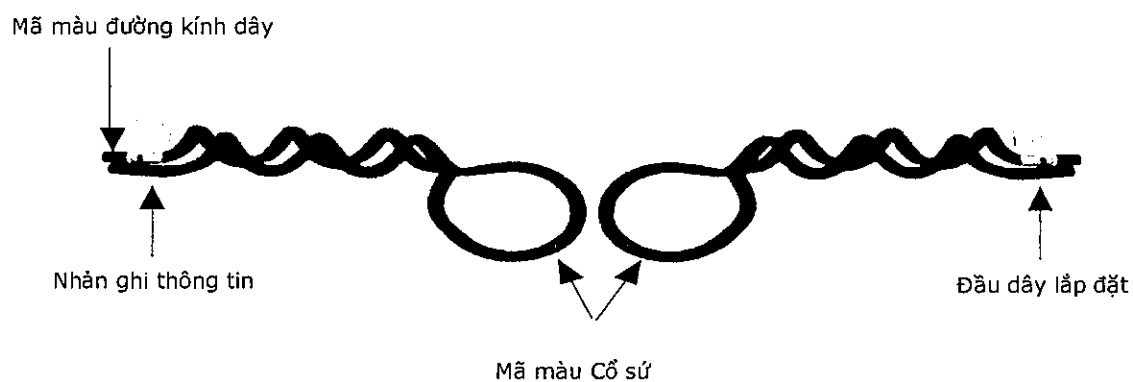


Giáp buộc cổ sứ góc



Giáp buộc cổ sứ thẳng

### + Loại 4: Giáp buộc cổ sứ đôi composite bọc bán dẫn





## **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT KẸP WR NỐI RỄ DÂY ĐỒNG/NHÔM**

## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này được áp dụng cho Kẹp nối rãnh WR để đầu nối cho các nhánh rãnh dây đồng/nhôm... được lắp đặt trên đường dây phân phối trung hạ áp của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

Kẹp ép làm bằng hợp kim nhôm chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc sản xuất và thử nghiệm kẹp phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

AS 1154.1: *Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines*

TCVN 3624-81: *Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử*

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 Việt Nam, tiêu chuẩn quốc tế nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Kiểm tra, thử nghiệm:

### 1. Thử nghiệm xuất xưởng:

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng.

Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm 02 hạng mục:

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

### 2. Thử nghiệm điển hình:

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này.

Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục sau:

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

**Ghi chú:** Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu:

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

Số lượng mẫu thử như sau (\*):

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử |
|----------------------|-------------------------|--------------|
| $p = 1$              | $n < 200$               | i            |
| $p = 1$              | $200 \leq n < 500$      | i, ii, iii   |
| $p = 2$              | $500 \leq n < 1000$     | i, ii, iii   |
| $p = 2 + n/1000$     | $1000 \leq n \leq 5000$ | i, ii, iii   |
| $p = 7 + 0,5n/1000$  | $n > 5000$              | i, ii, iii   |

Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Số lượng kẹp dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng kẹp được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng.

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

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

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

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i. Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước, so với hàng mẫu
- ii. Thử khả năng chịu chu kỳ nhiệt
- iii. Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

**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.

- (\*): Tùy theo quy mô gói thầu/dự án và điều kiện cụ thể, Đơn vị có thể yêu cầu số lượng mẫu thử khác với bảng trên và lựa chọn hạng mục thử nghiệm nghiệm thu (trong các mục i, ii, iii) để phù hợp với thực tế.

**IV. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

| TT | Mô tả                                                                                                                                         | Đơn vị | Yêu cầu                                                                          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Nhà sản xuất                                                                                                                                  |        | Nêu cụ thể                                                                       |
| 2  | Nước sản xuất                                                                                                                                 |        | Nêu cụ thể                                                                       |
| 3  | Mã hiệu sản phẩm                                                                                                                              |        | Nêu cụ thể                                                                       |
| 4  | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng                                                                                                                 |        | ISO 9001 hoặc tương đương                                                        |
| 5  | Tiêu chuẩn áp dụng                                                                                                                            |        | AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương                                       |
| 6  | Loại kẹp                                                                                                                                      |        | Dạng chữ H, loại ép bằng kèm ép thủy lực                                         |
| 7  | Vật liệu                                                                                                                                      |        | Kẹp ép làm bằng hợp kim nhôm chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt.                 |
| 8  | Bên trong 2 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bơm sẵn 1 lớp hợp chất chống oxy hóa, gia tăng bề mặt tiếp xúc điện (electrical jointing compound). |        | Đáp ứng                                                                          |
| 9  | Phạm vi đầu nối dây dẫn đồng/nhôm [mm <sup>2</sup> ]                                                                                          |        | Nêu cụ thể<br>(Phù hợp với vật liệu và tiết diện của chủng loại dây dẫn đầu nối) |

| TT   | Mô tả                                                                             | Đơn vị             | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10   | Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức                                   | $^{\circ}\text{C}$ | $\leq 80$                                                                                                                                                                                                              |
| 11   | Dòng điện liên tục cho phép của kẹp                                               |                    | Nêu cụ thể<br>(Đáp ứng theo thông số kỹ thuật của chủng loại dây dẫn đầu nối)                                                                                                                                          |
| 12   | Dòng điện ổn định nhiệt tối thiểu của kẹp                                         | kA/s               |                                                                                                                                                                                                                        |
| 13   | Điện trở của mối nối sau khi ép                                                   |                    | Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương                                                                                                                                                               |
| 14   | Ghi nhãn                                                                          |                    | Mỗi kẹp ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau:<br>- Tên nhà sản xuất,<br>- Mã hiệu của sản phẩm;<br>- Loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn đầu nối.<br>- Có các vị trí ép phải được khắc chìm. |
| 15   | Catalogue / Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật. |                    | Được nộp cùng với hồ sơ dự thầu                                                                                                                                                                                        |
| 16   | Kiểm tra và thử nghiệm                                                            |                    |                                                                                                                                                                                                                        |
| 16.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                                                             |                    | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 1                                                                                                                                                                                       |
| 16.2 | Thử nghiệm điển hình                                                              |                    | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 2<br>(Cung cấp kèm theo HSDT)                                                                                                                                                           |
| 16.3 | Thử nghiệm nghiệm thu                                                             |                    | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 3                                                                                                                                                                                       |

## **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT KẸP QUAI VÀ HOTLINE CHO DÂY NHÔM – ĐỒNG**

## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này được áp dụng cho Kẹp quai và Hotline để rẽ nhánh từ dây nhôm sang dây đồng trên đường dây phân phối trung thế của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

Mỗi bộ kẹp bao gồm 2 phần: 1 Kẹp quai và 1 Hotline, loại khác sẽ không được chấp nhận.

Kẹp quai được sử dụng như cầu nối giữa dây dẫn nhôm trực chính xuống nhánh rẽ dây đồng của máy biến áp phân phối trung thế.

Hotline được đấu nối với dây dẫn đồng vào quai đồng mạ thiết của Kẹp quai.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc sản xuất và thử nghiệm kẹp phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

AS 1154.1: *Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines*

TCVN 3624-81: *Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử*

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 Việt Nam, tiêu chuẩn quốc tế nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Kiểm tra, thử nghiệm

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

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng.

Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm 02 hạng mục:

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

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

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên các sản phẩm tương tự phải

được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này.

Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục sau:

- 1) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance).
- 2) Thử nghiệm độ tăng nhiệt khi mang dòng điện định mức (Temperature rise)
- 3) Lực kéo đứt dây dẫn theo phương dọc trục (Tensile test),

**Ghi chú:** Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu mẫu (Sample test):

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

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu bao gồm như sau:

- i. Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước, so với hàng mẫu
- ii. Thử nghiệm độ tăng nhiệt khi mang dòng điện định mức (Temperature rise)
- iii. Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

Số lượng mẫu thử như sau (\*):

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử |
|----------------------|-------------------------|--------------|
| p = 1                | n < 200                 | i            |
| p = 1                | 200 ≤ n < 500           | i, ii, iii   |
| p = 2                | 500 ≤ n < 1000          | i, ii, iii   |
| p = 2 + n/1000       | 1000 ≤ n ≤ 5000         | i, ii, iii   |
| p = 7 + 0,5n/1000    | n > 5000                | i, ii, iii   |

Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.



Số lượng Kẹp dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng Kẹp được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng.

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

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

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

**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.

– (\*): Tùy theo quy mô gói thầu/dự án và điều kiện cụ thể, Đơn vị có thể yêu cầu số lượng mẫu thử khác với bảng trên và lựa chọn hạng mục thử nghiệm nghiệm thu (trong các mục i, ii, iii) để phù hợp với thực tế.

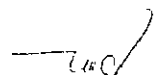
**IV. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

| TT       | Mô tả                         | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|-------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I</b> | <b>Kẹp quai</b>               |        |                                                                                                                                                                                                                           |
| 1        | Nhà sản xuất                  |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                |
| 2        | Nước sản xuất                 |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                |
| 3        | Mã hiệu sản phẩm              |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                |
| 4        | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng |        | ISO 9001 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                                 |
| 5        | Tiêu chuẩn áp dụng            |        | AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                |
| 6        | Loại kẹp                      |        | Kẹp bao gồm 02 phần như sau:<br>1) Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao hoặc làm bằng đồng mạ thiếc hoặc hợp kim đồng, được đấu nối với dây dẫn nhôm bằng 02 bulông mạ nhôm hoặc bằng thép không gỉ. |

| TT   | Mô tả                                            | Đơn vị          | Yêu cầu                                                                                                                                                                                     |
|------|--------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                  |                 | 2) Quai đồng mạ thiếc để đấu nối với Hotline. Trong trường hợp thân kẹp quai làm bằng nhôm/hộp kim nhôm, phần tiếp xúc giữa thân nhôm và quai đồng phải được xử lý bằng vật liệu lưỡng kim. |
| 7    | Tiết diện của dây dẫn nhôm                       | mm <sup>2</sup> | Nêu cụ thể<br>(theo tiết diện của dây dẫn đấu nối)                                                                                                                                          |
| 8    | Đường kính của dây dẫn nhôm                      | mm              | Nêu cụ thể<br>(theo đường kính của dây dẫn đấu nối)                                                                                                                                         |
| 9    | Tiết diện của quai đồng                          | mm <sup>2</sup> | ≥ 50                                                                                                                                                                                        |
| 10   | Điện trở của kẹp sau khi kẹp dây dẫn             |                 | Không vượt quá 120% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương                                                                                                                           |
| 11   | Dòng điện liên tục cho phép của kẹp              | A               | ≥ 375                                                                                                                                                                                       |
| 12   | Nhiệt độ ổn định khi kẹp mang dòng điện định mức | °C              | 80                                                                                                                                                                                          |
| 13   | Ghi nhãn:                                        |                 | Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau:<br>- Tên nhà sản xuất,<br>- Mã hiệu của sản phẩm;<br>- Loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn đấu nối.               |
| 14   | Kiểm tra và thử nghiệm                           |                 |                                                                                                                                                                                             |
| 14.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                            |                 | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 1                                                                                                                                                            |
| 14.2 | Thử nghiệm điển hình                             |                 | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 2<br>(Cung cấp kèm theo HSDT)                                                                                                                                |
| 14.3 | Thử nghiệm nghiệm thu mẫu                        |                 | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 3                                                                                                                                                            |

| TT        | Mô tả                                                                            | Đơn vị          | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15        | Catalogue, Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật. |                 | Kèm theo HSDT                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>II</b> | <b>Kẹp Hotline</b>                                                               |                 |                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1         | Nhà sản xuất                                                                     |                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2         | Nước sản xuất                                                                    |                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3         | Mã hiệu sản phẩm                                                                 |                 | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4         | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng                                                    |                 | ISO 9001 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                                                  |
| 5         | Tiêu chuẩn áp dụng                                                               |                 | AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                                 |
| 6         | Thân kẹp                                                                         |                 | Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng đồng/hợp kim đồng mạ thiếc chịu lực cao hoặc làm bằng đồng mạ thiếc hoặc hợp kim đồng, được đấu nối với quai đồng của kẹp quai bởi vòng ty bằng sào cách điện.                                                  |
| 7         | Nhánh rẽ                                                                         |                 | Có khả năng đấu nối với dây đồng:                                                                                                                                                                                                          |
| 7.1       | Tiết diện của dây dẫn đồng                                                       | mm <sup>2</sup> | Nêu cụ thể<br>(theo tiết diện của dây dẫn đấu nối)                                                                                                                                                                                         |
| 7.2       | Đường kính của dây dẫn đồng                                                      | mm              | Nêu cụ thể<br>(theo đường kính của dây dẫn đấu nối)                                                                                                                                                                                        |
| 8         | Điện trở của kẹp sau khi kẹp dây dẫn                                             |                 | Không vượt quá 120% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương                                                                                                                                                                          |
| 9         | Nhiệt độ ổn định khi kẹp mang dòng điện định mức                                 | °C              | 80                                                                                                                                                                                                                                         |
| 10        | Ghi nhãn:                                                                        |                 | Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên nhà sản xuất,</li> <li>- Mã hiệu của sản phẩm;</li> <li>- Loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn đấu nối</li> </ul> |

| TT   | Mô tả                                                                            | Đơn vị | Yêu cầu                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------|
| 11   | Kiểm tra và thử nghiệm                                                           |        |                                                              |
| 11.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                                                            |        | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 1                             |
| 11.2 | Thử nghiệm điển hình                                                             |        | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 2<br>(Cung cấp kèm theo HSDT) |
| 11.3 | Thử nghiệm nghiệm thu mẫu                                                        |        | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 3                             |
| 12   | Catalogue, Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật. |        | Kèm theo HSDT                                                |



**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT  
ỐNG NỐI CHỊU LỰC CĂNG CHO DÂY ĐỒNG  
/DÂY NHÔM LỖI THÉP**

## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này được áp dụng cho ống nối ép giữa hai dây đồng hoặc dây nhôm lõi thép được lắp đặt trên đường dây phân phối trung thế và hạ thế của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

– Đối với Ống nối ép cho dây đồng: Ống nối phải là loại ống bằng đồng chịu lực căng, có tính dẫn điện tốt.

– Đối với Ống nối ép cho dây nhôm lõi thép: Ống nối phải là loại ống nối chịu lực căng, có tính dẫn điện tốt. Mỗi bộ ống nối có cấu tạo gồm 02 phần: 01 ống nối bằng thép bên trong được mạ để nối với lõi thép của dây ACSR và 01 ống nhôm/hợp kim nhôm bên ngoài để nối hoàn toàn phần dây dẫn nhôm của dây ACSR. Bên trong của các ống phải được bơm sẵn hợp chất compound gia tăng tiếp xúc điện. Trên thân ống nhôm phải thể hiện các vị trí để ép dây

Loại đai ép cho các ống nối là loại lục giác.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc sản xuất và thử nghiệm ống nối phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

*AS 1154.1: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines*

*TCVN 3624-81: Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử*

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 Việt Nam, tiêu chuẩn quốc tế nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Kiểm tra, thử nghiệm:

### 1. Thử nghiệm xuất xưởng:

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng.

Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm 02 hạng mục:

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

## 2. Thử nghiệm điển hình:

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên các sản phẩm tương tự phải được đề trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này.

Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục sau:

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

**Ghi chú:** Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn - General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

## 3. Thử nghiệm nghiệm thu:

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

Số lượng mẫu thử như sau (\*):

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử   |
|----------------------|-------------------------|----------------|
| p = 1                | n < 200                 | i              |
| p = 1                | 200 ≤ n < 500           | i, ii, iii, iv |
| p = 2                | 500 ≤ n < 1000          | i, ii, iii, iv |
| p = 2 + n/1.000      | 1000 ≤ n ≤ 5000         | i, ii, iii, iv |
| p = 7 + 0,5n/1.000   | n > 5000                | i, ii, iii, iv |

Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Số lượng ống nối dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng ống nối được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng.

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

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

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

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu bao gồm như sau:

- i. Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước, so với hàng mẫu
- ii. Thử khả năng chịu chu kỳ nhiệt
- iii. Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- iv. Thử nghiệm lực kéo đứt (Mechanical breaking test) của ống nối sau khi ép không nhỏ hơn 90% lực kéo đứt của dây dẫn được xác định.

#### **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.

– (\*): Tùy theo quy mô gói thầu/dự án và điều kiện cụ thể, Đơn vị có thể yêu cầu số lượng mẫu thử khác với bảng trên và lựa chọn hạng mục thử nghiệm nghiệm thu (trong các mục i, ii, iii, iv) để phù hợp với thực tế.

#### **IV. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

| TT | Mô tả                                  | Đơn vị | Yêu cầu                                    |
|----|----------------------------------------|--------|--------------------------------------------|
| 1  | Nhà sản xuất                           |        | Nêu cụ thể                                 |
| 2  | Nước sản xuất                          |        | Nêu cụ thể                                 |
| 3  | Mã hiệu sản phẩm                       |        | Nêu cụ thể                                 |
| 4  | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm |        | ISO 9001 hoặc tương đương                  |
| 5  | Tiêu chuẩn áp dụng                     |        | AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương |
| 6  | Loại ống nối                           |        | Theo yêu cầu tại Phần I                    |
| 7  | Loại đai ép cho ống nối                |        | Loại lục giác                              |



| TT   | Mô tả                                                                             | Đơn vị          | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8    | Tiết diện của dây dẫn đầu nối                                                     | mm <sup>2</sup> | Nêu cụ thể<br>(Phù hợp với vật liệu, tiết diện của loại dây đầu nối)                                                                                                                                                                                                                                     |
| 9    | Đường kính của dây dẫn đầu nối                                                    | mm              | Nêu cụ thể<br>(Theo thông số kỹ thuật của chủng loại dây đầu nối)                                                                                                                                                                                                                                        |
| 10   | Đường kính trong của ống nối                                                      | mm              | Nêu cụ thể<br>(Phù hợp với đường kính ngoài của loại dây đầu nối)                                                                                                                                                                                                                                        |
| 11   | Lực kéo đứt tối thiểu của dây dẫn đầu nối                                         | N               | Nêu cụ thể<br>(theo thông số kỹ thuật chủng loại dây dẫn đầu nối với tiết diện tương ứng)                                                                                                                                                                                                                |
| 12   | Lực kéo cơ học yêu cầu                                                            |                 | Lực kéo đứt của ống nối sau khi ép không nhỏ hơn 90% lực kéo đứt của dây dẫn đầu nối.                                                                                                                                                                                                                    |
| 13   | Điện trở của ống nối sau khi ép                                                   |                 | Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 14   | Ghi nhãn                                                                          |                 | Mỗi ống nối phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên nhà sản xuất,</li> <li>- Mã hiệu của sản phẩm;</li> <li>- Loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn đầu nối, loại đai ép,...</li> <li>- Các vị trí ép phải được khắc chìm.</li> </ul> |
| 15   | Catalogue / Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật. |                 | Kèm theo HSDT                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 16   | Kiểm tra và thử nghiệm                                                            |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 16.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                                                             |                 | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 1                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| TT   | Mô tả                 | Đơn vị | Yêu cầu                                                      |
|------|-----------------------|--------|--------------------------------------------------------------|
| 16.2 | Thử nghiệm điển hình  |        | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 2<br>(Cung cấp kèm theo HSDT) |
| 16.3 | Thử nghiệm nghiệm thu |        | Theo yêu cầu tại Phần III- Mục 3                             |

## ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CHỐNG SÉT VAN 18 KV

## I. Phạm vi áp dụng:

Đặc tính kỹ thuật này được áp dụng đối với chống sét van 18kV được lắp đặt tại các trạm biến áp phân phối 22kV và các vị trí có lắp đặt thiết bị đóng cắt trung áp, thiết bị đo lường trung áp (biến dòng điện, biến điện áp), tụ bù trung áp,...trên các đường dây, nhánh rẽ đầu nối của lưới điện phân phối tại Tổng công ty Điện lực miền Nam. Thiết bị được sử dụng để bảo vệ quá điện áp do sóng sét, quá điện áp do thao tác trên lưới điện.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm chống sét van phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

*IEC 60099-4 Surge Arresters – Part 4: Metal-oxide surge arrester without gaps for a.c. systems:*

*Chống sét ô xít kim loại không khe hở dùng cho lưới điện xoay chiều*

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Yêu cầu chung:

Là loại chống sét sử dụng các điện trở phi tuyến ôxít kim loại (ZnO), không khe hở, chế độ đầu nối pha – đất, phù hợp lắp đặt ngoài trời, vỏ làm bằng vật liệu Polymer có khả năng chống nước chảy thành dòng, khả năng chống nứt, ăn mòn, lão hoá, thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, ..vv, cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt.

## IV. Kiểm tra, thử nghiệm:

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

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng, sẽ được cung cấp cho Bên mua khi giao hàng. Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương bao gồm:

- (a) Đo điện áp quy chuẩn  $U_{ref}$  (Reference Voltage).

- (b) Thử nghiệm điện áp dư (Residual voltage).
- (c) Thử nghiệm phóng điện cục bộ (Internal partial discharge test).
- (d) Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test).

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

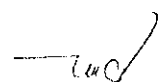
Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên thiết bị tương đương thiết bị chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 60099-4. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60099-4, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- (a) Thử nghiệm cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- (b) Thử nghiệm điện áp dư (Residual voltage).
- (c) Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài ở điện áp U<sub>m</sub>cov (Test to verify long term stability under continuous operating voltage);
- (d) Thử nghiệm đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- (e) Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).
- (f) Kiểm tra khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand);
- (g) Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (Heat dissipation behaviour verification of test sample);
- (h) Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit tests).
- (i) Thử nghiệm tải cơ học khi uốn (Bending test).
- (j) Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.
- (k) Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test)
- (l) Thử nghiệm lão hóa trong môi trường sương muối trong 1000 giờ (Weather ageing test of polymer surge arrester in salt fog (Salt fog test))
- (m) Thử chống cháy (Flammability test)

### Ghi chú:

- Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với



điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

▪ Biên bản thử nghiệm điển hình xuất trình phải được thực hiện cho sản phẩm tương tự:

a) Thiết bị được thử nghiệm điển hình phải được sản xuất từ cùng một nhà sản xuất và cùng chủng loại với thiết bị chào.

b) Thông số kỹ thuật của thiết bị được thử nghiệm điển hình phải tương đương hoặc tốt hơn thiết bị chào.

▪ Nội dung biên bản thử nghiệm phải thể hiện tất cả các thông tin như sau:

(i) Tên, địa chỉ, chữ ký và/hoặc con dấu của phòng thí nghiệm;

(ii) Đối tượng thử nghiệm, hạng mục kiểm tra thử nghiệm, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành biên bản, địa điểm thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, ..vv..

(iii) Thông số kỹ thuật chính, chủng loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của thiết bị được thử nghiệm.

*Biên bản thử nghiệm điển hình chỉ nêu tóm tắt hạng mục thử nghiệm và/hoặc kết quả thử nghiệm sẽ không được chấp nhận*

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu

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

Số lượng mẫu thử như sau:

| Số lượng mẫu thử (p)                                                            | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|
| Không bắt buộc hoặc có thể lấy 01 mẫu (được thỏa thuận giữa Bên mua và Bên bán) | $n < 20$                | i            |
| $p = 1$                                                                         | $20 \leq n < 50$        | i            |
| $p = 1$                                                                         | $50 \leq n < 100$       | i, ii        |

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử |
|----------------------|-------------------------|--------------|
| $p = 2$              | $100 \leq n < 500$      | i, ii        |
| $p = 3$              | $500 \leq n < 1000$     | i, ii        |
| $p = 3 + n/1000$     | $1000 \leq n \leq 5000$ | i, ii        |
| $p = 8 + 0,5n/1000$  | $n > 5000$              | i, ii        |

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i. Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp.
- ii. Thử nghiệm chịu đựng điện áp xung của cách điện.

Toàn bộ chi phí cho việc kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu do Bên bán chịu trách nhiệm chi trả.

**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.

#### V. Phụ kiện kèm theo thiết bị:

Mỗi chống sét van cung cấp phải theo kèm các thành phần, phụ kiện sau:

- Biên bản thử nghiệm xuất xưởng chống sét.
- Các kẹp cực để đấu nối làm bằng hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ; đai ốc, long đền phù hợp để đấu nối dây đồng / nhôm tiết diện đến  $50 \text{ mm}^2$ ).
- Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- Giá đỡ lắp đặt chống sét.
- Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng thiết bị.

#### VI. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo:

Các bản vẽ, tài liệu kỹ thuật sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho chủng loại chống sét chào:

- Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật chống sét van chào.
- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của chống sét;
- Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

#### VII. 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 hoá 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. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 hoặc các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

4. 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.

#### VIII. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật

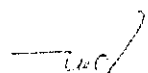
| TT | Mô tả                         | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5  | Loại chống sét                |        | Loại chống sét ôxít kim loại (ZnO), không khe hở, chế độ đầu nối pha – đất, phù hợp lắp đặt ngoài trời, vỏ làm bằng vật liệu Polymer có khả năng chống nước chảy thành dòng, khả năng chống nứt, ăn mòn, lão hoá, thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, vv, cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt |
| 6  | Điện áp làm việc lớn nhất     | kV     | 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7  | Chế độ làm việc của lưới điện |        | Trung tính trực tiếp nối đất                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



| TT   | Mô tả                                                                                                                                 | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8    | Tần số định mức                                                                                                                       | Hz     | 50                                                                                                                          |
| 9    | Cấp chống sét (Arrester class)                                                                                                        |        | DH (Distribution High) class                                                                                                |
| 10   | Điện áp định mức (Ur)                                                                                                                 | kV     | 18                                                                                                                          |
| 11   | Điện áp làm việc liên tục cực đại (MCOV)                                                                                              | kVrms  | $\geq 13,97$                                                                                                                |
| 12   | Khả năng quá áp tạm thời (TOV) trong 1s                                                                                               | kVrms  | $\geq 18,19$                                                                                                                |
| 13   | Dòng điện phóng định mức với xung sét tiêu chuẩn (8/20 $\mu$ s)                                                                       | kA     | $\geq 10$                                                                                                                   |
| 14   | Xung dòng đỉnh (High current impulse)                                                                                                 | kAp    | $\geq 100$                                                                                                                  |
| 15   | Năng lượng nhiệt định mức Qth                                                                                                         | C      | $\geq 1,1$                                                                                                                  |
| 16   | Khả năng phóng lặp lại - Qrs                                                                                                          | C      | $\geq 0,4$                                                                                                                  |
| 17   | Hệ số phối hợp cách điện (là tỉ số giữa điện áp chịu đựng xung sét/điện áp dư lớn nhất với xung sét tiêu chuẩn (8/20 $\mu$ s) – 10kA) |        | $\geq 1,4$                                                                                                                  |
| 18   | Vật liệu dây điện trở phi tuyến                                                                                                       |        | ZnO                                                                                                                         |
| 19   | Vỏ cách điện của chống sét van:                                                                                                       |        |                                                                                                                             |
| 19.1 | Vật liệu                                                                                                                              |        | Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicon). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. |
| 19.2 | Mức cách điện:                                                                                                                        |        |                                                                                                                             |
| a)   | Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz, 1 phút)                                                                                   | kVrms  | $\geq 50$                                                                                                                   |

| TT   | Mô tả                                       | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                              |
|------|---------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| b)   | Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s) | kVp    | $\geq 125$                                                                                           |
| 19.3 | Chiều dài dòng rò                           | mm/kV  | $\geq 25$<br>(Khu vực ô nhiễm chọn $\geq 31$ )                                                       |
| 19.4 | Màu cách điện                               |        | Nêu cụ thể                                                                                           |
| 20   | Nhiệt độ môi trường làm việc lớn nhất       | °C     | 45                                                                                                   |
| 21   | Độ ẩm tương đối môi trường lớn nhất         | %      | 90                                                                                                   |
| 22   | Phụ kiện kèm theo thiết bị                  |        | Theo yêu cầu tại Phần V                                                                              |
| 23   | Kiểm tra, thử nghiệm                        |        |                                                                                                      |
| 23.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                       |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 1                                                                      |
| 23.2 | Thử nghiệm điển hình                        |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 2<br>(Cung cấp kèm theo HSDT)                                          |
| 23.3 | Thử nghiệm nghiệm thu                       |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 3                                                                      |
| 24   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm      |        | ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)                                                  |
| 25   | Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo      |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần VI<br>(Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT) |

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT  
DÂY CHÌ (FUSE LINK)  
SỬ DỤNG CHO FCO, LBFCO 22 KV**



## I. Phạm vi áp dụng:

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng đối với dây chì (Fuse Link) sử dụng cho FCO, LBFCO 22kV được sử dụng trên lưới điện phân phối trung áp của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm FCO phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

- IEC 60282-2 Cầu chì cao áp – Phần 2: Cầu chì tự rơi*  
*High-voltage fuses – Part 2: Expulsion fuses.*
- ANSI C37.41 Tiêu chuẩn về thử nghiệm thiết kế cầu chì cao áp (> 1000V) và các phụ kiện.*  
*Standard design Tests for High-voltage (> 1000 V) fuses and Accessories*
- ANSI C37.42 Tiêu chuẩn về đặc tính kỹ thuật cầu chì tự rơi lưới phân phối cao áp (> 1000V), dây chì và các phụ kiện.*  
*Standard specifications for High-Voltage (> 1000 V) – Expulsion-type Distribution – class fuses and Fuse Links, and Accessories used with these devices*

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Yêu cầu chung:

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 phân phối trung áp 22kV.

## IV. Kiểm tra, thử nghiệm:

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

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng, sẽ được cung cấp cho Bên mua khi giao hàng. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

## 2. Thử nghiệm điển hình (Type test/Design test)

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên thiết bị tương đương thiết bị chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

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

### Ghi chú:

- Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

- Biên bản thử nghiệm điển hình xuất trình phải được thực hiện cho sản phẩm tương tự:

- a) Thiết bị được thử nghiệm điển hình phải được sản xuất từ cùng một nhà sản xuất và cùng chủng loại, cùng nước xuất xứ với thiết bị chào.

- b) Thông số kỹ thuật của thiết bị được thử nghiệm điển hình phải tương đương hoặc tốt hơn thiết bị chào. Ví dụ:

- Đặc tính kỹ thuật thiết bị chào: Fuse Link 10K
- Biên bản thử nghiệm điển hình chấp nhận được là: Fuse Link 20K.

- Nội dung biên bản thử nghiệm phải thể hiện tất cả các thông tin như sau:

- (i) Tên, địa chỉ, chữ ký và/hoặc con dấu của phòng thí nghiệm;
- (ii) Đối tượng thử nghiệm, hạng mục kiểm tra thử nghiệm, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành biên bản, địa

điểm thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, ..vv..

(iii) Thông số kỹ thuật chính, chủng loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của thiết bị được thử nghiệm.

*Biên bản thử nghiệm điển hình chỉ nêu tóm tắt hạng mục thử nghiệm và/hoặc kết quả thử nghiệm sẽ không được chấp nhận*

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test)

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu ngẫu nhiên dây chì 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 (Quatest, TNĐMN,...) với hạng mục sau:

“Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links)”: Lắp dây chì vào cần cầu chì đến đủ lực căng cần thiết, đóng-cắt 10 lần trên FCO đảm bảo dây chì không bị đứt hoặc không bị biến dạng.

Số lượng mẫu thử như sau:

| Số lượng mẫu thử (p)                                                            | Số lượng của một lô (n) |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Không bắt buộc hoặc có thể lấy 01 mẫu (được thỏa thuận giữa Bên mua và Bên bán) | $n < 50$                |
| $p = 1$                                                                         | $50 \leq n < 100$       |
| $p = 2$                                                                         | $100 \leq n < 500$      |
| $p = 3$                                                                         | $500 \leq n < 1000$     |
| $p = 3 + n/1000$                                                                | $1000 \leq n \leq 5000$ |
| $p = 8 + 0,5n/1000$                                                             | $n > 5000$              |

Toàn bộ chi phí cho việc kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu do Bên bán chịu trách nhiệm chi trả.

**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.

### V. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo:

Các bản vẽ, tài liệu kỹ thuật sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho chủng loại dây chì chào:

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của dây chì;

- Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
- 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.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

#### VI. 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 hoá 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.

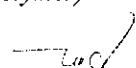
#### VII. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật

| TT | Mô tả                                 | 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, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương                                                   |
| 5  | Chủng loại dây chì                    | Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện phân phối trung áp 22kV. |
| 6  | Chiều dài tổng thể                    | $\geq 23$ inch (584 mm) hoặc $\geq 32$ inch (812 mm)<br>(Tùy thuộc vào thực tế sử dụng, Đơn vị lựa chọn loại phù hợp)   |
| 7  | Tần số định mức                       | 50 Hz                                                                                                                   |
| 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.                                 |

| TT   | Mô tả                                  | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                        | (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                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đầu chì là loại tháo rời được,</li> <li>- Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 10   | Ống giấy bảo vệ chì                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quấn sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.</li> <li>- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.</li> <li>- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.</li> </ul> |
| 11   | Nhãn thiết bị                          | <p>Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương.</p> <p>Các thông tin dưới đây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên nhà sản xuất (thương hiệu).</li> <li>- Dòng điện định mức.</li> <li>- Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.</li> </ul>                                                                                                                                                        |
| 12   | Kiểm tra, thử nghiệm                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 12.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                  | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 12.2 | Thử nghiệm điển hình                   | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 2<br>(Cung cấp kèm theo HSDT)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 12.3 | Thử nghiệm nghiệm thu                  | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 13   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm | ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn<br>(Cấp kèm theo HSDT)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 14   | Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo | Đáp ứng yêu cầu tại Phần V<br>(Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



# **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CẦU CHÌ TỰ RƠI CẮT CÓ TẢI (LBFCO) 22 KV – CÁCH ĐIỆN POLYMER**



**I. Phạm vi áp dụng:**

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng đối với cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) cách điện Polymer được lắp đặt ngoài trời, sử dụng trên lưới điện phân phối trung áp của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

**II. Tiêu chuẩn áp dụng**

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm LBFCO phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

- IEC 60282-2 Cầu chì cao áp – Phần 2: Cầu chì tự rơi*  
*High-voltage fuses – Part 2: Expulsion fuses.*
- ANSI C37.41 Tiêu chuẩn về thử nghiệm thiết kế cầu chì cao áp (> 1000V) và các phụ kiện.*  
*Standard design Tests for High-voltage (> 1000 V) fuses and Accessories*
- ANSI C37.42 Tiêu chuẩn về đặc tính kỹ thuật cầu chì tự rơi lưới phân phối cao áp (> 1000V), dây chì và các phụ kiện.*  
*Standard specifications for High-Voltage (> 1000 V) – Expulsion-type Distribution – class fuses and Fuse Links, and Accessories used with these devices*
- IEC 61109 Cách điện đường dây trên không – Cách điện Polymer treo, néo cho lưới điện xoay chiều điện áp danh định lớn hơn 1000V- Định nghĩa, phương pháp thử nghiệm và tiêu chí đáp ứng*  
*Insulators for overhead lines - Composite suspension and tension insulators for a.c. systems with a nominal voltage greater than 1 000 V - Definitions, test methods and acceptance criteria*

**Quy định về tiêu chuẩn tương đương:**

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

### III. Yêu cầu chung:

Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. LBFCO phải có bộ phận ngắt hồ quang, được sử dụng như dao cắt phụ tải cho phép đóng/cắt có tải. Bộ phận ngắt hồ quang phải được làm từ vật liệu chống cháy. Thiết kế LBFCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp), bộ phận ngắt hồ quang, bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v... Cách điện là loại Polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v... cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.

Ghi chú: Dây chì (Fuse link) được Đơn vị trang bị riêng với cỡ chì/dòng điện định mức phù hợp với yêu cầu thực tế vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối). Yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dây chì: Theo Đặc tính kỹ thuật của Dây chì (Fuse link) – Mã ĐTKT: TB.TT-FuseLink.

### IV. Kiểm tra, thử nghiệm:

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

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng, sẽ được cung cấp cho Bên mua khi giao hàng. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng, bao gồm các hạng mục sau đây:

- (a) Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).
- (b) Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power-frequency withstand voltage test).
- (c) Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

#### 2. Thử nghiệm điển hình (Type test/Design test)

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên thiết bị tương đương thiết bị chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42, IEC 61109 hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho LBFCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

##### 2.1 Đối với LBFCO:

- (a) Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).

- (b) Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).
- (c) Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- (d) Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
- (e) Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
- (f) Thử nghiệm cắt tải (Load break test).
- (g) Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

Ngoài những hạng mục trên, LBFCO cũng phải được thử nghiệm điển hình hạng hạng mục “Thử nghiệm khả năng chống cháy của buồng dập hồ quang” theo tiêu chuẩn UL94 hoặc tiêu chuẩn IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10).

## 2.2 Đối với cách điện Polymer:

- (a) Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).
- (b) Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.
- (c) Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.
- (d) Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).
- (e) Thử chống cháy (Flammability test).

### Ghi chú:

- Hạng mục “Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests)” không áp dụng cho cần cầu chì (Fuseholder) loại nắp cứng cố định (Solid cap).

- Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

- Biên bản thử nghiệm điển hình xuất trình phải được thực hiện cho sản phẩm tương tự:

- a) Thiết bị được thử nghiệm điển hình phải được sản xuất từ cùng một nhà sản xuất và cùng chủng loại, cùng nước xuất xứ với thiết bị chào.

- b) Thông số kỹ thuật của thiết bị được thử nghiệm điển hình phải tương đương hoặc tốt hơn thiết bị chào. Ví dụ:

- Đặc tính kỹ thuật LBFCO chào: LBFCO 15/27kV, 100A loại cách điện Polymer.
- Biên bản thử nghiệm điển hình chấp nhận được là: LBFCO 15/27kV, 200A loại cách điện Polymer.
- Nội dung biên bản thử nghiệm phải thể hiện tất cả các thông tin như sau:
  - (i) Tên, địa chỉ, chữ ký và/hoặc con dấu của phòng thí nghiệm;
  - (ii) Đối tượng thử nghiệm, hạng mục kiểm tra thử nghiệm, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành biên bản, địa điểm thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, ..vv..
  - (iii) Thông số kỹ thuật chính, chủng loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của thiết bị được thử nghiệm.

*Biên bản thử nghiệm điển hình chỉ nêu tóm tắt hạng mục thử nghiệm và/hoặc kết quả thử nghiệm sẽ không được chấp nhận*

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu sự phù hợp (Conformance test)

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu ngẫu nhiên LBFCO từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 (Quatest, TNĐMN,...) với các hạng mục sau:

- i. Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).
- ii. Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).
- iii. Thử nghiệm khả năng chống cháy của buồng dập hồ quang theo tiêu chuẩn UL94 hoặc tiêu chuẩn IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10)

Số lượng mẫu thử như sau:

| Số lượng mẫu thử (p)                                                            | Số lượng của một lô (n) | Hạng mục thử |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|
| Không bắt buộc hoặc có thể lấy 01 mẫu (được thỏa thuận giữa Bên mua và Bên bán) | $n < 20$                | i            |
| $p = 1$                                                                         | $20 \leq n < 50$        | i, ii        |
| $p = 2$                                                                         | $50 \leq n < 500$       | i, ii        |
| $p = 3$                                                                         | $500 \leq n < 1000$     | i, ii, iii   |
| $p = 3 + n/1000$                                                                | $1000 \leq n \leq 5000$ | i, ii, iii   |
| $p = 8 + 0,5n/1000$                                                             | $n > 5000$              | i, ii, iii   |

Toàn bộ chi phí cho việc kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu do Bên bán chịu trách nhiệm chi trả.

**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.

#### V. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo:

Các bản vẽ, tài liệu kỹ thuật sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho chủng loại LBFCO chào:

- Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật LBFCO chào.
- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của LBFCO;
- Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

#### VI. 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 hoá 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. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc ...) và các chi tiết bằng thép 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.

#### VII. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật

| TT | Mô tả              | 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 |

| TT | Mô tả                                                      | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | Loại thiết bị                                              |        | LBFCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, có bộ phận ngắt hồ quang cho phép đóng cắt có tải. Cách điện là loại Polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm |
| 6  | Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)           | kV     | $\geq 24$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7  | Tần số định mức                                            | Hz     | 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8  | Dòng điện làm việc liên tục định mức                       | A      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|    | + Đối với LBFCO-100A                                       | “      | 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    | + Đối với LBFCO-200A                                       | “      | 200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9  | Dòng điện cắt tải của LBFCO                                | A      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|    | + Đối với LBFCO-100A                                       | “      | 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    | + Đối với LBFCO-200A                                       | “      | 200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10 | Định mức dòng cắt không đối xứng                           | kArms  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|    | + Đối với LBFCO-100A                                       | “      | $\geq 12$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|    | + Đối với LBFCO-200A                                       | “      | $\geq 10$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 11 | Định mức dòng cắt đối xứng                                 | kArms  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|    | + Đối với LBFCO-100A                                       | “      | $\geq 8,0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|    | + Đối với LBFCO-200A                                       | “      | $\geq 7,1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 12 | Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)                | kVp    | $\geq 125$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 13 | Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút | kVrms  | $\geq 50$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| TT   | Mô tả                                               | Đơn vị             | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14   | Số lần đóng cắt có tải                              | Lần                | $\geq 100$                                                                                                                                                                                                                    |
| 15   | Phụ kiện đi kèm LBFCO:                              |                    |                                                                                                                                                                                                                               |
| 15.1 | Cách điện                                           |                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Cấp chống cháy: HB40</li> </ul>         |
|      | - 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              | $\geq 25$ hoặc $\geq 31$ (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)                                                                                                                                                               |
| 15.2 | Buồng dập hồ quang                                  |                    | Làm bằng vật liệu nhựa chịu nhiệt và sinh khí, cấp chống cháy V0 theo tiêu chuẩn UL94 (hoặc IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10)                                                                                                 |
| 15.3 | Cần cầu chì (Fuseholder)                            |                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím</li> <li>- Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.</li> </ul> |
| 15.4 | Đầu cực đấu nối                                     |                    | Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) làm bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm                                                                                                |
| 15.5 | Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..    |                    | Làm bằng thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$                                                                                                                           |
| 16   | Nhiệt độ môi trường làm việc lớn nhất               | $^{\circ}\text{C}$ | 45                                                                                                                                                                                                                            |
| 17   | Độ ẩm tương đối môi trường lớn nhất                 | %                  | 90                                                                                                                                                                                                                            |
| 18   | Nhãn thiết bị                                       |                    | Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương                                                                                                                                                                                  |



| TT   | Mô tả                                  | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                         |
|------|----------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19   | Nhận dạng nhà sản xuất                 |        | Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngâm đỡ cần cầu chì. |
| 20   | Kiểm tra, thử nghiệm                   |        |                                                                                                                                 |
| 20.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                  |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 1                                                                                                 |
| 20.2 | Thử nghiệm điển hình                   |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 2 (Cung cấp kèm theo HSDT)                                                                        |
| 20.3 | Thử nghiệm nghiệm thu                  |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 3                                                                                                 |
| 21   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm |        | ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)                                                                             |
| 22   | Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần V (Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT)                                |

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT  
DAO CÁCH LY 1 PHA 24 kV  
CÁCH ĐIỆN POLYMER**

## I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng đối với dao cách ly (DS) một pha 24kV, cách điện Polymer được lắp đặt ngoài trời, sử dụng trên lưới điện phân phối trung áp của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm dao cách ly phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tiêu chuẩn tương đương:

*IEC 62271-102*     *Thiết bị đóng cắt cao áp và tủ điều khiển – Phần 102: Dao cách ly và dao tiếp đất xoay chiều.*

*High-voltage switchgear and controlgear –Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches.*

*IEC 61109*        *Cách điện đường dây trên không – Cách điện Polymer treo, néo cho lưới điện xoay chiều điện áp danh định lớn hơn 1000V- Định nghĩa, phương pháp thử nghiệm và tiêu chí đáp ứng*

*Insulators for overhead lines - Composite suspension and tension insulators for a.c. systems with a nominal voltage greater than 1 000 V - Definitions, test methods and acceptance criteria*

*IEC 62217*        *Cách điện Polymer sử dụng trong nhà và ngoài trời với điện áp danh định lớn hơn 1000V – Định nghĩa, phương pháp thử nghiệm và tiêu chí đáp ứng*

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

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Yêu cầu chung

Dao cách ly yêu cầu là loại một pha, ngoài trời có khả năng lắp đặt trên trụ điện, thao tác từ mặt đất bằng sào thao tác (sào thao tác được cung cấp bởi Bên mua).

Lưới dao cách ly là loại cắt dọc, dao cách ly được treo hoặc lắp theo phương thẳng đứng. Các dao cách ly hoàn chỉnh sẽ được cung cấp cùng với một đế thép,

cách điện, kẹp nối, bu lông, đai ốc, vòng đệm, nhãn mác, vv ... đủ để lắp đặt và vận hành (không cần thêm các phụ kiện khác). Các cách điện phải là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone), có khả năng chống nước chảy thành dòng, khả năng chống nứt, ăn mòn, lão hoá, thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, vv,.. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt.

#### **IV. Kiểm tra, thử nghiệm:**

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

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng, sẽ được cung cấp cho Bên mua khi giao hàng. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục sau đây:

- (a) Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp khô (Dry power frequency voltage withstand tests);
- (b) Đo điện trở mạch chính (Measurements of the resistance of the main circuits);
- (c) Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operating tests).

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

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên thiết bị tương đương thiết bị chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-102, IEC 61109, IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

##### **2.1 Đối với DS:**

- (a) Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests)
- (b) Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise test)
- (c) Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
- (d) Thử nghiệm dòng điện ngắn hạn và dòng điện đỉnh (Short-time and peak withstand current tests)
- (e) Thử nghiệm vận hành và kiểm tra độ bền cơ khí (Operating and mechanical endurance tests)

##### **2.2 Đối với sứ đứng cách điện của DS:**

- (a) Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test)
- (b) Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.
- (c) Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test)
- (d) Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material)
- (e) Thử chống cháy (Flammability test)

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

Biên bản thử nghiệm xuất trình phải được thực hiện cho sản phẩm tương tự:

a) Sản phẩm mẫu thử nghiệm phải từ cùng nhà sản xuất, xuất xứ và cùng dãy thông số định mức với sản phẩm chào thầu.

b) Đặc tính kỹ thuật mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn sản phẩm chào thầu.  
Ví dụ:

- Đặc tính kỹ thuật sản phẩm chào: DS 24kV-1P-600A loại cách điện Polymer
- Biên bản thử nghiệm điển hình chấp nhận được là: DS 24kV(36kV)-1P-600A (800A) loại cách điện Polymer.

Nội dung biên bản thử nghiệm phải thể hiện tất cả các thông tin như sau:

- (i) Tên, địa chỉ, chữ ký và/hoặc con dấu của phòng thí nghiệm;
- (ii) Đối tượng thử nghiệm, hạng mục kiểm tra thử nghiệm, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành biên bản, địa điểm thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, ..vv..
- (iii) Thông số kỹ thuật chính, chủng loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của thiết bị được thử nghiệm.

*Biên bản thử nghiệm điển hình chỉ nêu tóm tắt hạng mục thử nghiệm và/hoặc kết quả thử nghiệm sẽ không được chấp nhận.*

### 3. Thử nghiệm nghiệm thu:

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

Số lượng mẫu thử như sau:

| Số lượng mẫu thử (p)                                                               | Số lượng của một lô (n)   |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Không bắt buộc hoặc có thể lấy 01 mẫu<br>(được thỏa thuận giữa Bên mua và Bên bán) | $n < 20$                  |
| $p = 1$                                                                            | $20 \leq n < 50$          |
| $p = 2$                                                                            | $50 \leq n < 500$         |
| $p = 3$                                                                            | $500 \leq n < 1.000$      |
| $p = 3 + n/1000$                                                                   | $1.000 \leq n \leq 5.000$ |
| $p = 8 + 0,5n/1000$                                                                | $n > 5.000$               |

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu bao gồm:

- i. Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp khô (Dry power frequency voltage withstand tests);
- ii. Đo điện trở mạch chính (Measurements of the resistance of the main circuits);
- iii. Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operating tests).

Toàn bộ chi phí cho việc kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu do Bên bán chịu trách nhiệm chi trả.

**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 (phân thương mại) và trong hợp đồng.

#### V. Phụ kiện theo kèm thiết bị:

Mỗi dao cách ly phải được cung cấp kèm theo những phụ kiện cần thiết sau:

- Sứ cách điện.
- 02 kẹp đầu dây loại 2 rãnh song song bằng đồng mạ thiếc với đủ Bu lông, đai ốc, vòng đệm, ..có khả năng đầu nối dây đồng/nhôm tiết diện đến 240mm<sup>2</sup>.
- Đế đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng.

#### VI. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo:

Các bản vẽ, tài liệu kỹ thuật sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho chủng loại DS chào:

- Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật DS chào.
- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của DS;
- Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

**VII. 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 hoá 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. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc ...) và các chi tiết bằng thép 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.

4. 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.

**VIII. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:**

| TT | Mô tả              | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Nhà sản xuất       |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2  | Nước sản xuất      |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3  | Mã hiệu sản phẩm   |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4  | Tiêu chuẩn áp dụng |        | IEC 62271-102, IEC 61109, IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn tương đương                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5  | Loại dao cách ly   |        | Một pha, ngoài trời, lắp đặt trên trụ điện, lưỡi dao cách ly là loại cắt dọc, dao cách ly được treo hoặc lắp theo phương thẳng đứng, cách điện phải là loại polymer (cao su silicone hoặc Hỗn hợp silicone), có khả năng chống nước chảy thành dòng, khả năng chống nứt, ăn mòn, lão hoá, thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, vv,.. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt |

| TT | Mô tả                                                | Đơn vị             | Yêu cầu                                                                                                                                                                                          |
|----|------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Vật liệu cách điện                                   |                    | Polymer (silicone cao su hoặc Hỗn hợp silicone)<br><i>Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm</i>                                                            |
| 7  | Điện áp định mức                                     | kV                 | 24                                                                                                                                                                                               |
| 8  | Dòng điện định mức                                   | A                  | 630                                                                                                                                                                                              |
| 9  | Tần số định mức                                      | Hz                 | 50                                                                                                                                                                                               |
| 10 | Dòng điện ngắn mạch định mức                         | kA/1s              | 25                                                                                                                                                                                               |
| 11 | Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)          | kVp                | 125                                                                                                                                                                                              |
| 12 | Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 50 Hz, 01 phút | kV                 | 50                                                                                                                                                                                               |
| 13 | Vận hành và kiểm tra độ bền cơ khí                   | Lần                | $\geq 1.000$                                                                                                                                                                                     |
| 14 | Cơ cấu đóng cắt                                      |                    | Bằng sào thao tác từ mặt đất.                                                                                                                                                                    |
| 15 | Chiều dài đường rò định mức của cách điện            | mm/kV              | $\geq 25$ (khu vực ô nhiễm chọn $\geq 31$ )                                                                                                                                                      |
| 16 | Nhiệt độ môi trường làm việc cao nhất                | $^{\circ}\text{C}$ | 45                                                                                                                                                                                               |
| 17 | Độ ẩm tương đối lớn nhất                             | %                  | 90                                                                                                                                                                                               |
| 18 | Phụ kiện đi kèm                                      |                    | Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần V                                                                                                                                                                  |
| 19 | Nhãn mác                                             |                    | Bằng tấm thép không gỉ hoặc tấm nhôm bất cố định vào để dao cách ly                                                                                                                              |
| 20 | Cách ghi nhãn                                        |                    | Theo tiêu chuẩn IEC gồm các thông số: Tên nhà sản xuất, xuất xứ, mã hiệu, số thiết bị (serial number), điện áp, dòng điện, khả năng chập ngắn mạch, điện áp xung, điện áp tần số công nghiệp,... |



| TT   | Mô tả                                  | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                           |
|------|----------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21   | Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần VI (Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT) |
| 22   | Kiểm tra và thử nghiệm                 |        |                                                                                                   |
| 22.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                  |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 1                                                                   |
| 22.2 | Thử nghiệm điển hình                   |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 2 (Cung cấp kèm theo HSDT)                                          |
| 22.3 | Thử nghiệm nghiệm thu                  |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 3                                                                   |
| 23   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm |        | ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)                                               |

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT  
MÁY CẮT TỰ ĐÓNG LẠI (RECLOSER) –  
24 KV – 630 A – 16 KA**

## I. Phạm vi áp dụng:

Đặc tính kỹ thuật này được áp dụng đối với máy cắt tự đóng lại (Recloser) 24kV được thiết kế để đóng cắt và tự động đóng lại đường dây phân phối trên không 22kV của Tổng công ty Điện lực miền Nam. Thiết bị được lắp đặt tại các vị trí có dòng ngắn mạch tính toán lớn hơn 12,5 kA nhưng không vượt quá 16kA.

## II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm Recloser phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

*IEC 62271-111:2012*      *Thiết bị đóng cắt cao áp và tủ điều khiển-Phần 111: Thiết bị cắt sự cố và tự đóng lại sử dụng điện áp xoay chiều đến 38kV, loại lắp trên đường dây.*

*High voltage switchgear and controlgear – Part 111: Overhead, pad-mounted, dry vault, and submersible automatic circuit reclosers and fault interrupters for alternating current systems up to 38kV.*

*ANSI/IEEE C37.60-2012*      *Các yêu cầu tiêu chuẩn của thiết bị cắt sự cố và tự đóng lại sử dụng điện áp xoay chiều, loại lắp trên đường dây.*

*Standard requirements for overhead, pad mounted, dry vault, and submersible automatic circuit reclosers and fault interrupters for AC systems*

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## III. Yêu cầu chung:

Recloser phải là loại ba pha, lắp trên trụ điện ngoài trời, tự động đóng ngắt lưới điện với buồng cắt chân không, có tích hợp sẵn biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả 02 phía để sử dụng chức năng hòa đồng bộ khi nối lưới kết vòng, cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber) phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím, ..vv..., cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.

Recloser phải bao gồm tủ điều khiển được trang bị các chức năng bảo vệ, điều khiển và đo lường tại chỗ hoặc vận hành từ xa thông qua cổng giao tiếp hệ thống SCADA.

Cổng kết nối trên Recloser, trên tủ điều khiển và cáp kết nối (giữa Recloser 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.

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,... đảm bảo cho việc lắp đặt Modem để thực hiện điều khiển và giám sát từ xa Recloser. 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 được mô tả ở Phụ lục đính kèm.

#### **IV. Kiểm tra, thử nghiệm:**

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

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng, sẽ được cung cấp cho Bên mua khi giao hàng. Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-111: 2012/IEEE C37.60: 2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm:

- (a) Thử nghiệm cách điện, điện áp tần số công nghiệp khô trong 1 phút (Dielectric Withstand Test, One Minute Dry Low Frequency).
- (b) Thử nghiệm kiểm tra bộ điều khiển, đấu nối dây nhị thứ và các phụ kiện đi kèm (Control, Secondary Wiring and Accessory Device Check Tests).
- (c) Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of circuits).
- (d) Chính định chức năng tự đóng lại và cắt quá dòng (Reclosing and Overcurrent Trip Calibration).
- (e) Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).
- (f) Thử nghiệm vận hành cơ khí (No load Mechanical Operations Tests).

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

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025. Biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện trên mẫu sản phẩm tương tự chủng loại sản phẩm chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này. Việc thử nghiệm điển hình phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-111: 2012/IEEE C37.60: 2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương. Các hạng mục thử nghiệm bao gồm:

- (a) Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests on main circuit).
- (b) Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).
- (c) Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of main circuits).
- (d) Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature Rise test).
- (e) Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định dòng (Short time withstand current and peak withstand current tests).
- (f) Thử nghiệm cắt dòng điện dung đường dây và cáp ngầm (Line charging and cable charging current tests).
- (g) Thử nghiệm khả năng đóng ngắt mạch (Making current tests).
- (h) Thử nghiệm khả năng cắt ngắt mạch đối xứng (Rated symmetrical interruption tests).
- (i) Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Tests to verify the degrees of protection of enclosures).
- (j) Thử nghiệm dòng cắt tối thiểu (Minimum Tripping current tests).
- (k) Thử nghiệm đặc tuyến Thời gian-Dòng điện (Time-current test).
- (l) Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical Operation tests).
- (m) Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung dòng điện của tủ điều khiển (Control Elements Surge Withstand Capability test).

### **Ghi chú:**

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

Biên bản thử nghiệm điển hình xuất trình phải được thực hiện cho sản phẩm tương tự:

a) Thiết bị được thử nghiệm điển hình phải được sản xuất từ cùng một nhà sản xuất và cùng chủng loại, cùng nước xuất xứ với thiết bị chào.

b) Thông số kỹ thuật của thiết bị được thử nghiệm điển hình phải tương đương hoặc tốt hơn thiết bị chào. Nghĩa là:

- Điện áp định mức của Recloser thử nghiệm phải như sau:

| Yêu cầu điện áp định mức của Recloser | Điện áp định mức của Recloser chào thầu | Điện áp định mức của Recloser được thử nghiệm |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 24 kV                                 | 24 ÷ 38 kV                              | 22 ÷ 38 kV                                    |

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt được thực hiện trên Recloser với dòng điện định mức bằng hoặc lớn hơn so với thiết bị chào; và

- Các thử nghiệm khác được thực hiện trên Recloser với định mức tương tự thiết bị chào tuân theo theo tiêu chuẩn IEC, ANSI, TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương sẽ được coi là đáp ứng.

Ví dụ:

- Thông số kỹ thuật Recloser chào: Recloser 24kV-630A-3 pha.
- Biên bản thử nghiệm điển hình chấp nhận được là: Recloser 36kV-800A-3 pha.

Nội dung biên bản thử nghiệm phải thể hiện tất cả các thông tin như sau:

- (i) Tên, địa chỉ, chữ ký và/hoặc con dấu của phòng thí nghiệm;
- (ii) Đối tượng thử nghiệm, hạng mục kiểm tra thử nghiệm, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành biên bản, địa điểm thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, ..vv..
- (iii) Thông số kỹ thuật chính, chủng loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của thiết bị được thử nghiệm.

*Biên bản thử nghiệm điển hình chỉ nêu tóm tắt hạng mục thử nghiệm và/hoặc kết quả thử nghiệm sẽ không được chấp nhận.*

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

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 Recloser chào thầu 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.

### **4. Thử nghiệm nghiệm thu**

Trong quá trình giao hàng, Bên mua sẽ cùng Nhà thầu lấy mẫu ngẫu nhiên từ số lượng trong Hợp đồng các Recloser và tủ điều khiển để thực hiện thử nghiệm nghiệm thu:

+ Thử nghiệm nghiệm thu Recloser sẽ do một trong các đơn vị thí nghiệm độc lập với nhà thầu, có năng lực và tư cách pháp nhân: Công ty Thí nghiệm điện miền Nam hoặc Quatest 1, Quatest 2, Quatest 3 thực hiện.

+ Thử nghiệm kết nối SCADA tủ điều khiển sẽ do Trung tâm Điều hành SCADA – EVNSPC hoặc cấp điều độ có quyền điều khiển thực hiện.

Quá trình thử nghiệm phải được sự tham gia, chứng kiến của cán bộ kỹ thuật EVNSPC, nhà thầu và Đơn vị thực hiện thử nghiệm.

(Mọi chi phí liên quan đến việc thử nghiệm nghiệm thu do Nhà thầu chịu).

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu bao gồm:

#### **4.1. Thử nghiệm nghiệm thu Recloser:**

- (a) Thử nghiệm phóng điện cục bộ.
- (b) Thử cách điện 50 kVAC/ 1 phút.
- (c) Thử đặc tính bảo vệ.
- (d) Thử thao tác cơ khí: Số lần thao tác đóng cắt không tải:
  - + 10 lần cắt bằng tay; và
  - + 10 lần đóng cắt từ tủ điều khiển (kết hợp kiểm tra dung lượngẮc quy: Đảm bảo cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần).

Số lượng mẫu thử: 05% tổng số lượng hợp đồng. Số lượng quy đổi được làm tròn đến hàng đơn vị ( $\geq 0,5$  làm tròn thành 1;  $< 0,5$  làm tròn thành 0).

#### **4.2. Thử nghiệm nghiệm thu kết nối SCADA của tủ điều khiển Recloser:**

Thử nghiệm khả năng kết nối với hệ thống SCADA của EVNSPC (“End to End” Test). Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các vật tư thiết bị cần thiết phục vụ việc thử nghiệm.

Bảng danh sách dữ liệu (Datalist) thử nghiệm theo Phụ lục đính kèm.

Số lượng mẫu thử: 05% tổng số lượng hợp đồng. Số lượng quy đổi được làm tròn đến hàng đơn vị ( $\geq 0,5$  làm tròn thành 1;  $< 0,5$  làm tròn thành 0).

#### **V. Phần mềm kèm theo thiết bị:**

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

Nhà thầu 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 Recloser.

##### **2. Phần mềm thử nghiệm SCADA:**

Nhà thầu 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”.

#### **VI. Phụ kiện kèm theo thiết bị:**

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

##### **1. Recloser:**

- Biên bản thử nghiệm xuất xưởng Recloser.
- Sáu (06) kẹp cực phù hợp đấu nối Recloser với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240mm<sup>2</sup>.

- Móc thao tác cắt Recloser bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác. (Sào thao tác được cấp bởi người mua);
- Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/ “Cắt” của Recloser, có thể nhìn thấy được từ mặt đất;
- Giá lắp Recloser đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm...Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng;
- Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng Recloser (bằng Tiếng Việt).

## 2. Tủ điều khiển Recloser:

- Một (01) tủ điều khiển;
- Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm...Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng;
- Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10 m.);
- Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối;
- Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển Recloser (bằng Tiếng Việt).
- Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

## VII. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo:

- Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật Recloser, tủ điều khiển.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

## VIII. 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 hoá 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 thầu 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.

## IX. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Recloser



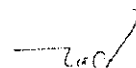
| TT | Mô tả                                      | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Nhà sản xuất                               |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2  | Nước sản xuất                              |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3  | Mã hiệu Recloser                           |        | Nêu cụ thể                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4  | Tiêu chuẩn áp dụng                         |        | IEC 62271-111:2012/IEEE C37.60-2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5  | Loại thiết bị                              |        | Recloser là loại ba pha, lắp trên trụ điện ngoài trời, tự động đóng ngắt lưới điện với buồng cắt chân không, có tích hợp sẵn biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả 02 phía để sử dụng chức năng hòa đồng bộ khi nối lưới kết vòng, cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber) phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím, ..vv., cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. |
| 6  | Điện áp định mức làm việc lớn nhất         | kV     | $\geq 24$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7  | Dòng điện định mức                         | A      | $\geq 630$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8  | Tần số định mức                            | Hz     | 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9  | Khả năng cắt dòng điện ngắn mạch định mức  | kArms  | $\geq 16$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 10 | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức | kArms  | $\geq 16$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| TT | Mô tả                                             | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                            |
|----|---------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | Thời gian chịu đựng ngắn mạch                     | giây   | $\geq 01$                                                                                                          |
| 12 | Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s) (BIL) | kVp    | $\geq 125$                                                                                                         |
| 13 | Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50Hz          | kVrms  | $\geq 50$                                                                                                          |
| 14 | Khả năng cắt dòng dung nạp ngắn                   | A      | $\geq 25$                                                                                                          |
| 15 | Khả năng cắt dòng dung đường dây                  | A      | $\geq 5$                                                                                                           |
| 16 | Phần trăm dòng cắt định mức tại điện áp định mức  |        |                                                                                                                    |
|    | 15 – 20 % dòng cắt định mức ( $X/R \geq 4$ )      |        | $\geq 44$ lần                                                                                                      |
|    | 45 – 55 % dòng cắt định mức ( $X/R \geq 8$ )      |        | $\geq 56$ lần                                                                                                      |
|    | 90 – 100 % dòng cắt định mức ( $X/R \geq 14$ )    |        | $\geq 16$ lần                                                                                                      |
| 17 | Số lần vận hành cơ khí không cần bảo trì          |        | $\geq 10.000$ lần                                                                                                  |
| 18 | Cơ cấu truyền động                                |        | - Cuộn solenoid/từ trường<br>- Đóng/cắt đồng thời cả 03 pha                                                        |
| 19 | Các đầu cực (bushings)                            |        | Bằng vật liệu tổng hợp (nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber)) chịu được tia cực tím |
| 20 | Biến dòng điện đo lường                           |        | Biến dòng (hoặc cảm biến dòng) tích hợp bên trong cho cả 3 pha                                                     |

| TT   | Mô tả                                  | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                               |
|------|----------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21   | Biến điện áp đo lường                  |        | Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp trên cả 3 pha về cả 02 phía                             |
| 22   | Vật liệu chế tạo vỏ Recloser           |        | Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn                                                      |
| 23   | Chiều dài đường rò định mức cách điện  | mm/kV  | $\geq 25$<br>(Khu vực ô nhiễm chọn $\geq 31$ )                                                        |
| 24   | Nhiệt độ môi trường làm việc lớn nhất  | °C     | 45                                                                                                    |
| 25   | Độ ẩm tương đối môi trường lớn nhất    | %      | 90                                                                                                    |
| 26   | Phụ kiện kèm theo thiết bị             |        | Theo yêu cầu tại Phần VI- Mục 1                                                                       |
| 27   | Kiểm tra, thử nghiệm                   |        |                                                                                                       |
| 27.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                  |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 1                                                                       |
| 27.2 | Thử nghiệm điển hình                   |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 2<br>(Cung cấp kèm theo HSDT)                                           |
| 27.3 | Thử nghiệm nghiệm thu                  |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 4                                                                       |
| 28   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm |        | ISO 9001: 2015 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)                                                   |
| 29   | Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần VII<br>(Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT) |

**X. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Tủ điều khiển Recloser**

| TT | Mô tả                  | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 bảo vệ, đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5  | Chức năng bảo vệ       |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Quá dòng pha cắt nhanh và có thời gian (50P/51P).</li> <li>– Quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50N/51N).</li> <li>– Quá dòng có hướng pha/đất (67P/67N).</li> <li>– Quá dòng thứ tự nghịch (46NPS).</li> <li>– Tần số cao/tần số thấp (81).</li> <li>– Điện áp thấp/cao (27/59).</li> <li>– Chạm đất nhảy (SEF-64).</li> <li>– Khởi động tải nguội (Cold Load Pickup).</li> <li>– Mất pha (46BC).</li> <li>– Tự đóng lại (79).</li> <li>– Khóa đóng khi dòng lớn (High current lockout).</li> <li>– Hòa đồng bộ (25).</li> <li>– Định vị sự cố (Fault Locator).</li> </ul> |



| TT  | Mô tả                                | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|--------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 | Đặc tuyến Thời gian-Dòng điện (TCC)  |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Độ dốc tiêu chuẩn (Standard inverse).</li> <li>– Rất dốc (Very inverse).</li> <li>– Cực dốc (Extremely inverse).</li> </ul>                                                                                                                           |
| 5.2 | Chức năng cắt và khóa                |        | Chức năng cắt quá dòng sự cố và chức năng khóa (có thể lựa chọn giữa 1 và 4 lần)                                                                                                                                                                                                               |
| 5.3 | Thời gian đóng lặp lại:              |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|     | - Lần 1                              | giây   | 0,5 - 180                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|     | - Lần 2                              | giây   | 02 - 180                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|     | - Lần 3                              | giây   | 02 - 180                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|     | - Thời gian trở về (reset time)      | giây   | 5 - 180                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|     | - Độ phân giải thời gian             | giây   | 0,1                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5.4 | Chức năng phối hợp trình tự đóng cắt |        | Có                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5.5 | Nhóm bảo vệ                          |        | ≥ 02 nhóm                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6   | Chức năng đo lường                   |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Giá trị dòng điện pha/đất;</li> <li>– Điện áp pha/đất;</li> <li>– Hệ số công suất trên mỗi pha;</li> <li>– Công suất hữu công, công suất vô công;</li> <li>– Giá trị đo lường được lưu lại sau mỗi khoảng thời gian có thể lập trình được.</li> </ul> |
| 6.1 | Dữ liệu đồ thị phụ tải               |        | Các giá trị dòng điện phụ tải pha-đất mỗi khoảng thời gian 60 phút có thể được ghi lại trong bộ nhớ ít nhất 02 tháng.                                                                                                                                                                          |

| TT  | Mô tả                                                           | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                      |
|-----|-----------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.2 | Hiển thị màn hình                                               |        | Các thông số đo lường dòng điện phụ tải pha - đất v.v. có thể xem được trên màn hình LCD của tủ điều khiển hoặc xem qua phần mềm được cài đặt trên máy tính. |
| 7   | Ghi nhận sự kiện theo thời gian                                 |        | Dòng điện sự cố pha-đất                                                                                                                                      |
| 8   | Khả năng ghi nhận sự kiện                                       |        | 50 sự kiện gần nhất                                                                                                                                          |
| 9   | Cài đặt chương trình                                            |        | Bằng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB,...(Máy tính cá nhân được cấp bởi Bên mua).        |
| 10  | Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ).    |        | Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB,...được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.                                     |
| 11  | Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa |        | Có<br>Đáp ứng yêu cầu tại Phần III. Yêu cầu chung. Danh sách dữ liệu (Datalist) yêu cầu: Theo Phụ lục đính kèm                                               |
| 12  | Giao thức kết nối SCADA                                         |        | IEC 60870-5-104                                                                                                                                              |
| 13  | Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành Recloser                    |        | Theo yêu cầu tại Phần V- Mục 1                                                                                                                               |
| 14  | Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA                             |        | Theo yêu cầu tại Phần V- Mục 2                                                                                                                               |
| 15  | Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển                               |        | Hộp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn.<br>Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp.<br>Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP54.                                      |

| TT   | Mô tả                                                                                                                   | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                          |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16   | Khóa bảo vệ tủ                                                                                                          |        | Có                                                                                                                                                                                                                               |
| 17   | Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) 01 pha 12,7/0,22kV hoặc nguồn hạ áp tại chỗ. | VAC    | $220 \pm 10\%$                                                                                                                                                                                                                   |
| 18   | Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 1 phút                                                                            | kVrms  | $\geq 02$                                                                                                                                                                                                                        |
| 19   | Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 $\mu$ s (BIL)                                                                         | kVp    | $\geq 05$                                                                                                                                                                                                                        |
| 20   | Nguồn một chiều (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<br>(Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC,...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 24h) |
| 21   | Nhiệt độ môi trường làm việc lớn nhất                                                                                   | °C     | 45                                                                                                                                                                                                                               |
| 22   | Độ ẩm tương đối môi trường lớn nhất                                                                                     | %      | 90                                                                                                                                                                                                                               |
| 23   | Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển                                                                                         |        | Theo yêu cầu tại Phần VI- Mục 2                                                                                                                                                                                                  |
| 24   | Kiểm tra, thử nghiệm                                                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                                  |
| 24.1 | Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối SCADA                                                                              |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 3 (Cung cấp kèm theo HSDT)                                                                                                                                                                         |
| 24.2 | Thử nghiệm nghiệm thu                                                                                                   |        | Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 4                                                                                                                                                                                                  |
| 25   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm                                                                                  |        | ISO 9001: 2015 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)                                                                                                                                                                              |

| TT | Mô tả                                  | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                               |
|----|----------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 26 | Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo |        | Đáp ứng yêu cầu tại Phần VII<br>(Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT) |

### Phụ lục: Bảng danh sách dữ liệu (Datalist) yêu cầu

Tủ điều khiển Recloser phải có khả năng thu thập và truyền các dữ liệu về hệ thống SCADA theo danh sách sau:

#### 1. Tín hiệu trạng thái:

| No. | Status Points                               | Description       | Regular Points |        | Ghi chú                                  |
|-----|---------------------------------------------|-------------------|----------------|--------|------------------------------------------|
|     | Point Name                                  |                   | Single         | Double |                                          |
| 1   | Recloser open/closed status                 | Open/Closed       |                | 1      | Trạng thái đóng/cắt Recloser             |
| 2   | Local/Remote Switch                         | Local/Remote      | 1              |        | Chế độ điều khiển:<br>Tại chỗ/Từ xa      |
| 3   | AC power present                            | Alarm/Normal      | 1              |        | Trạng thái Có/Mất nguồn AC               |
| 4   | Battery alarm                               | Alarm/Normal      | 1              |        | Trạng thái lỗiẮc quy                     |
| 5   | Reclosing on/off Switch (Reclosing blocked) | On/Off            | 1              |        | Mở/Khóa chức năng tự động đóng lại (R79) |
| 6   | Reclosing status                            | Appeared/Restored | 1              |        | Recloser tự đóng lại sau sự cố           |
| 7   | Phase trip blocked                          | On/Off            | 1              |        | Khóa bảo vệ quá dòng pha                 |
| 8   | Ground trip blocked                         | On/Off            | 1              |        | Khóa bảo vệ chạm đất                     |
| 9   | Phase fault trip (A, B, C)                  | Appeared/Restored | 3              |        | Trạng thái sự cố pha (A, B, C)           |
| 10  | Earth fault trip                            | Appeared/Restored | 1              |        | Trạng thái sự cố chạm đất                |



| No. | Status Points                                                | Description       | Regular Points |          | Ghi chú                                                                                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | Point Name                                                   |                   | Single         | Double   |                                                                                                                                                              |
| 11  | Alternative profile setting group                            | On/Off            | 1              |          | Nhóm bảo vệ                                                                                                                                                  |
| 12  | Detected Overcurrent status (Pickup Overcurrent/Earth Fault) | Appeared/Restored | 1              |          | Tín hiệu báo vượt quá dòng khởi động (Tín hiệu Pickup).<br><i>Tín hiệu Pickup phải có khả năng tự giữ tối thiểu 01 phút và cho phép cài điều chỉnh được)</i> |
| 13  | Hotline tag                                                  | On/Off            | 1              |          | Hotline Bật/Tắt                                                                                                                                              |
| 14  | Any Control or System Alarm                                  | Alarm/Normal      | 1              |          | Lỗi tủ điều khiển/Hư hỏng hỏng nội bộ                                                                                                                        |
| 15  | Control Door Open                                            | Open/Close        | 1              |          | Đóng/Mở tủ điều khiển                                                                                                                                        |
|     | <b>Total</b>                                                 |                   | <b>16</b>      | <b>1</b> |                                                                                                                                                              |

## 2. Tín hiệu đo lường:

| No. | Measurement Name                  | Description                                                         | Ghi chú                                 |
|-----|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1   | Current measurement               | Current measurement (A – phase, B – phase, C – phase)               | Dòng vận hành (Ia, Ib, Ic)              |
| 2   | Fault Current measurement         | Fault Current measurement (A – phase, B – phase, C – phase, Ground) | Dòng sự cố (Ia-sc, Ib-sc, Ic-sc, In-sc) |
| 3   | Voltage measurement – Source side | Voltage measurement (A – phase, B – phase, C – phase)               | Điện áp phía nguồn (Ua, Ub, Uc)         |
| 4   | Voltage measurement – Load side   | Voltage measurement (A – phase, B – phase, C – phase)               | Điện áp phía tải (Ua, Ub, Uc)           |

| No. | Measurement Name           | Description                           | Ghi chú                         |
|-----|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| 5   | Battery Voltage            | Voltage measurement                   | Điện ápẮc quy                   |
| 6   | Active Power measurement   | Active Power measurement              | Công suất tác dụng              |
| 7   | Reactive Power measurement | Reactive Power measurement            | Công suất phản kháng            |
| 8   | Power Factor measurement   | Power Factor measurement              | Hệ số công suất                 |
| 9   | THD-U measurement          | Total Harmonic Distortion Measurement | Độ méo dạng sóng hài điện áp    |
| 10  | THD-I measurement          | Total Harmonic Distortion Measurement | Độ méo dạng sóng hài dòng điện. |

### 3. Tín hiệu điều khiển:

| No. | Control Recloser from SCADA: | Digital Output | Ghi chú                      |
|-----|------------------------------|----------------|------------------------------|
| 1   | Close/Open Command           | 1              | Điều khiển Đóng/Cắt Recloser |
| 2   | Setting group select         | 1              | Chuyển nhóm bảo vệ           |
| 3   | Reset target                 | 1              | Giải trừ sự cố               |
|     | <b>Total</b>                 | <b>3</b>       |                              |

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT**  
**BIẾN ĐIỆN ÁP 1 PHA 12,7/0,22 kV**  
**CẤP NGUỒN CHO TỦ ĐIỀU KHIỂN**  
**RECLOSER/LBS**

**BẢNG YÊU CẦU VỀ ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT**

| TT | Mô tả                                                 | 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  | Điều kiện vận hành, lắp đặt                           |        | Ngoài trời, treo trên trụ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5  | Chủng loại                                            |        | <p>- Biến điện áp cấp nguồn loại 1 pha 1 sứ, cách điện bằng vật liệu nhựa Epoxy cycloaliphatic đúc chân không, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp,...</p> <p>- Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển Recloser/LBS.</p> |
| 6  | Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – đất)              | kV     | 12,7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7  | Điện áp định mức phía thứ cấp                         | kV     | 0,22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8  | Dung sai điện áp phía thứ cấp cho phép                |        | $\pm 10 \%$ điện áp thứ cấp định mức                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 9  | Tần số định mức                                       | Hz     | 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 10 | Công suất định mức                                    | kVA    | 01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 11 | Hệ số quá áp định mức:                                | Lần    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|    | + Liên tục                                            |        | 1,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|    | + Trong 30s                                           |        | 1,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 12 | Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 $\mu$ s phía sơ cấp | kVp    | $\geq 125$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| TT | Mô tả                                                              | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | Điện áp thử tần số công nghiệp 50Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút  | kVrms  | $\geq 50$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 14 | Điện áp thử tần số công nghiệp 50Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút | kVrms  | $\geq 3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 15 | Chiều dài đường rọ cách điện                                       | mm/kV  | $\geq 25$<br>Khu vực ô nhiễm chọn $\geq 31$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 16 | Nhiệt độ môi trường lớn nhất                                       | °C     | 45                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 17 | Độ ẩm tương đối môi trường lớn nhất                                | %      | 90                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 18 | Phụ kiện theo kèm thiết bị                                         |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc phù hợp để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm có tiết diện đến 120mm<sup>2</sup>.</li> <li>- Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.</li> <li>- Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm.</li> <li>- Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.</li> </ul> |
| 19 | Kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu                                    |        | Trong quá trình thực hiện hợp đồng, Bên mua và nhà thầu sẽ thương thảo chọn một đơn vị thử nghiệm độc lập với nhà thầu, có năng lực và tư cách pháp nhân, đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để thực hiện thử nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa cung cấp so với cam kết trong Hợp đồng. Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu bao gồm:                                                                                                                                      |

| TT | Mô tả                                  | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                    |
|----|----------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                        |        | 1. Thử nghiệm chịu điện áp tần số công nghiệp hoặc điện áp cảm ứng trên cuộn sơ cấp và trên cuộn thứ cấp.<br>2. Xác định dung sai và tỉ số biến áp.<br><i>Qui định về việc lấy mẫu thử nghiệm nghiệm thu theo Ghi chú.</i> |
| 20 | Catalogue/bản vẽ kỹ thuật              |        | - Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đấu nối thiết bị.<br>- Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.<br>(Kèm theo HSDT)                                                                                          |
| 21 | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm |        | ISO 9001 hoặc tương đương<br>(Kèm theo HSDT)                                                                                                                                                                               |

**Ghi chú:** Quy định về việc lấy mẫu:

a) Mẫu thử nghiệm được chọn ngẫu nhiên từ lô hàng với sự chứng kiến giữa đại diện Bên mua, nhà thầu và đơn vị thử nghiệm. Tùy theo thỏa thuận, việc chọn mẫu có thể được thực hiện tại Nhà sản xuất hoặc trong quá trình tiếp nhận hàng hóa tại kho của Bên mua. Những mẫu sau thử nghiệm bị hư hỏng hay biến dạng không được tính vào số lượng giao hàng.

b) Số lượng mẫu thử: 05% tổng số lượng biến điện áp cấp nguồn 1 pha thuộc hợp đồng. Số lượng quy đổi được làm tròn đến hàng đơn vị ( $\geq 0,5$  làm tròn thành 1;  $< 0,5$  làm tròn thành 0).

c) Toàn bộ chi phí cho việc kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu do Bên bán chịu trách nhiệm chi trả.

## **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT DÂY DẪN NHÔM LỖI THÉP [AS/ACSR, ACSR/Lz, ACSR/Mz, ACSR/Hz, ACKP]**

## I. Tiêu chuẩn sản xuất dây dẫn và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các Tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn Quốc tế sau:

- TCVN 8090:2009/IEC 62219:2002 dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không – Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm.
- TCVN 6483 dây trần có sợi tròn xoắn thành các lớp đồng tâm dùng cho đường dây tải điện trên không.
- IEC 61089 Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors (Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm).
- IEC 61597 Overhead electrical conductors - Calculation methods for stranded bare conductors. (Dây dẫn trên không – Những phương pháp tính toán cho dây trần).
- TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

### Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 Việt Nam và tiêu chuẩn quốc tế nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của dây dẫn phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của dây dẫn. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

## II. Điều kiện khí hậu tính toán:

|                                              |                                                                                               |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nhiệt độ môi trường lớn nhất                 | : 45°C                                                                                        |
| Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất                 | : 0°C                                                                                         |
| Khí hậu                                      | : Nhiệt đới, nóng ẩm                                                                          |
| Độ ẩm cực đại                                | : 100%.                                                                                       |
| Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển | : Đến 1.500 mét (đối với khu vực Thành phố Đà Lạt). Đến 1.000 mét (đối với các khu vực khác). |
| Tốc độ gió lớn nhất                          | : 160 km/h.                                                                                   |

## III. Tính toán cơ lý dây dẫn:

Việc tính cơ lý dây dẫn điện được thực hiện theo quy phạm trang bị điện 11TCN19-2006 hiện hành cũng như các sửa đổi, bổ sung sau này (nếu có).

## IV. Thử nghiệm



## 1. Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu:

a. Kiểm tra số sợi nhôm, số sợi thép, số lớp xoắn, chiều xoắn lớp ngoài cùng, bội số bước xoắn, đường kính sợi nhôm, số lần bẻ cong sợi nhôm, độ giãn dài tương đối sợi nhôm, suất kéo đứt của sợi nhôm, đường kính sợi thép, độ giãn dài tương đối của sợi thép, ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, suất kéo đứt sợi thép, độ bền chịu uốn của sợi thép, lớp mạ của sợi thép, điện trở 1 chiều của 1km dây dẫn ở 20°C, lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn, nhiệt độ chảy nhỏ giọt của mỡ (đối với dây có lớp mỡ).

b. Các hạng mục thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu phải được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025. Chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm phải được kèm theo hồ sơ.

## 2. Thử nghiệm thường xuyên: Thực hiện theo các tiêu chuẩn Quốc tế hoặc tiêu chuẩn Việt Nam liên quan bởi phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất.

## 3. Thử nghiệm nghiệm thu:

a. Kiểm tra ngoại quan: Dây dẫn, tiết diện, số sợi, kích thước...

b. Cắt lấy mẫu gửi phòng thử nghiệm độc lập thực hiện thử nghiệm các hạng mục theo các hạng mục thử nghiệm điển hình. Số mẫu thử bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 100m thì có thể bỏ qua thử nghiệm mẫu. Chiều dài mẫu thử theo qui định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập (ví dụ như Quatest, TNĐMN...) và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp thuộc gói thầu.

c. Ngoài ra, khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công trường, bằng chi phí của mình, Bên mua có thể mời đại diện Bên bán đến lấy mẫu ngẫu nhiên để gửi phòng thử nghiệm độc lập (ví dụ như Quatest, TNĐMN...) thử nghiệm theo các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu đã nêu trong hợp đồng và/hoặc thử nghiệm điện trở suất của mỗi sợi dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60889.

**V. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật dây nhôm trần lõi thép [As/ACSR, ACSR/Lz, ACSR/Mz, ACSR/Hz, ACKP]**

| TT | Mô tả                                  | Đơn vị | Yêu cầu                                       |
|----|----------------------------------------|--------|-----------------------------------------------|
| 1  | Nhà sản xuất                           |        | Nêu cụ thể                                    |
| 2  | Nước sản xuất                          |        | Nêu cụ thể                                    |
| 3  | Mã hiệu dây                            |        | Nêu cụ thể                                    |
| 4  | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm |        | ISO 9001 hoặc tương đương                     |
| 5  | Tiêu chuẩn áp dụng                     |        | TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC |

| TT | Mô tả                              | Đơn vị        | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                    |               | 62219: 2002; TCVN 6483/IEC61089; IEC 61597                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6  | Yêu cầu về kết cấu:                |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|    | 6.1. Kết cấu bề mặt                |               | Bề mặt đồng đều; các sợi bên không chồng chéo, không có khuyết tật; tại các đầu và cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.                                                                                                                                                                                         |
|    | 6.2. Các lớp xoắn                  |               | Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau; lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải.                                                                                                                                                                                                         |
|    | 6.3. Mỗi nối                       |               | Mỗi nối phải được thực hiện bằng các phương pháp hàn hoặc ép đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 6483: 1999. Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp ngoài cùng không có quá 5 mỗi nối. Khoảng cách giữa các mỗi nối trên các sợi khác nhau, cũng như trên cùng một sợi không được nhỏ hơn 15m. Không cho phép có mỗi nối trên lõi thép một sợi. |
|    | 6.4. Các sợi thép                  |               | Các sợi thép của dây As phải được mạ kẽm. Lớp mạ không được bong, tách lớp khi thử uốn theo quy định; khối lượng lớp mạ phải phù hợp với TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002 và chịu thử nhúng trong dung dịch $\text{CuSO}_4$ theo TCVN 3102-79.                                                  |
|    | 6.5. Mỡ bảo vệ (đối với dây có mỡ) |               | Mỡ trung tính chịu nhiệt, nhiệt độ làm tan chảy mỡ bảo vệ không dưới $150^{\circ}\text{C}$ .                                                                                                                                                                                                                             |
| 7  | Tiết diện danh định                |               | Nhôm/thép                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|    | As-35/6,2                          | $\text{mm}^2$ | 35/6,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    | As-50/8                            | “             | 50/8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|    | As-70/11                           | “             | 70/11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| TT | Mô tả                       | Đơn vị     | Yêu cầu |
|----|-----------------------------|------------|---------|
|    | As-70/72                    | “          | 70/72   |
|    | As-95/16                    | “          | 95/16   |
|    | As-120/19                   | “          | 120/19  |
|    | As-120/27                   | “          | 120/27  |
|    | As-150/19                   | “          | 150/19  |
|    | As-185/24                   | “          | 185/24  |
|    | As-185/29                   | “          | 185/29  |
|    | As-240/32                   | “          | 240/32  |
|    | As-240/39                   | “          | 240/39  |
|    | As-300/39                   | “          | 300/39  |
|    | As-330/43                   | “          | 330/43  |
|    | As-400/51                   | “          | 400/51  |
| 8  | Số sợi /đường kính sợi nhôm |            |         |
|    | As-35/6,2                   | Sợi/mm     | 6/2,80  |
|    | As-50/8                     | “          | 6/3,20  |
|    | As-70/11                    | “          | 6/3,80  |
|    | As-70/72                    | “          | 18/2,2  |
|    | As-95/16                    | “          | 6/4,50  |
|    | As-120/19                   | “          | 26/2,40 |
|    | As-120/27                   | “          | 30/2,2  |
|    | As-150/19                   | “          | 24/2,80 |
|    | As-185/24                   | “          | 24/3,15 |
|    | As-185/29                   | “          | 26/2,98 |
|    | As-240/32                   | “          | 24/3,60 |
|    | As-240/39                   | “          | 26/3,4  |
|    | As-300/39                   | “          | 24/4,00 |
|    | As-330/43                   | “          | 54/2,8  |
|    | As-400/51                   | “          | 54/3,05 |
| 9  | Số sợi /đường kính sợi thép |            |         |
|    | As-35/6,2                   | Sợi/m<br>m | 1/2,80  |
|    | As-50/8                     | “          | 1/3,20  |
|    | As-70/11                    | “          | 1/3,80  |
|    | As-70/72                    | “          | 19/2,2  |

| TT | Mô tả                                          | Đơn vị            | Yêu cầu    |
|----|------------------------------------------------|-------------------|------------|
|    | As-95/16                                       | “                 | 1/4,50     |
|    | As-120/19                                      | “                 | 7/1,85     |
|    | As-120/27                                      | “                 | 7/2,2      |
|    | As-150/19                                      | “                 | 7/1,85     |
|    | As-185/24                                      | “                 | 7/2,10     |
|    | As-185/29                                      | “                 | 7/2,30     |
|    | As-240/32                                      | “                 | 7/2,40     |
|    | As-240/39                                      | “                 | 7/2,65     |
|    | As-300/39                                      | “                 | 7/2,65     |
|    | As-330/43                                      | “                 | 7/2,8      |
|    | As-400/51                                      | “                 | 7/3,05     |
| 10 | Thông số kỹ thuật của phần nhôm:               |                   |            |
|    | 10.1. Sai số cho phép của đường kính sợi nhôm  |                   |            |
|    | As-35/6,2                                      | mm                | $\pm 0,04$ |
|    | As-50/8                                        | “                 | $\pm 0,04$ |
|    | As-70/11                                       | “                 | $\pm 0,04$ |
|    | As-70/72                                       | “                 | $\pm 0,03$ |
|    | As-95/16                                       | “                 | $\pm 0,05$ |
|    | As-120/19                                      | “                 | $\pm 0,03$ |
|    | As-120/27                                      | “                 | $\pm 0,03$ |
|    | As-150/19                                      | “                 | $\pm 0,04$ |
|    | As-185/24                                      | “                 | $\pm 0,04$ |
|    | As-185/29                                      | “                 | $\pm 0,04$ |
|    | As-240/32                                      | “                 | $\pm 0,04$ |
|    | As-240/39                                      | “                 | $\pm 0,04$ |
|    | As-300/39                                      | “                 | $\pm 0,05$ |
|    | As-330/43                                      | “                 | $\pm 0,04$ |
|    | As-400/51                                      | “                 | $\pm 0,04$ |
|    | 10.2. Suất chịu kéo đứt tối thiểu của sợi nhôm |                   |            |
|    | As-35/6,2                                      | N/mm <sup>2</sup> | $\geq 170$ |
|    | As-50/8                                        | “                 | $\geq 165$ |

| TT | Mô tả                                             | Đơn vị | Yêu cầu    |
|----|---------------------------------------------------|--------|------------|
|    | As-70/11                                          | “      | $\geq 160$ |
|    | As-70/72                                          | “      | $\geq 183$ |
|    | As-95/16                                          | “      | $\geq 160$ |
|    | As-120/19                                         | “      | $\geq 175$ |
|    | As-120/27                                         | “      | $\geq 180$ |
|    | As-150/19                                         | “      | $\geq 170$ |
|    | As-185/24                                         | “      | $\geq 165$ |
|    | As-185/29                                         | “      | $\geq 170$ |
|    | As-240/32                                         | “      | $\geq 160$ |
|    | As-240/39                                         | “      | $\geq 165$ |
|    | As-300/39                                         | “      | $\geq 160$ |
|    | As-330/43                                         | “      | $\geq 170$ |
|    | As-400/51                                         | “      | $\geq 170$ |
|    | 10.3. Độ dẫn dài tương đối tối thiểu của sợi nhôm |        |            |
|    | As-35/6,2                                         | %      | $\geq 1,6$ |
|    | As-50/8                                           | “      | $\geq 1,7$ |
|    | As-70/11                                          | “      | $\geq 1,8$ |
|    | As-70/72                                          | “      | $\geq 1,5$ |
|    | As-95/16                                          | “      | $\geq 2,0$ |
|    | As-120/19                                         | “      | $\geq 1,5$ |
|    | As-120/27                                         | “      | $\geq 1,5$ |
|    | As-150/19                                         | “      | $\geq 1,6$ |
|    | As-185/24                                         | “      | $\geq 1,7$ |
|    | As-185/29                                         | “      | $\geq 1,6$ |
|    | As-240/32                                         | “      | $\geq 1,8$ |
|    | As-240/39                                         | “      | $\geq 1,7$ |
|    | As-300/39                                         | “      | $\geq 2,0$ |
|    | As-330/43                                         | “      | $\geq 1,6$ |
|    | As-400/51                                         | “      | $\geq 1,6$ |
| 11 | Thông số kỹ thuật của phần thép:                  |        |            |
|    | 11.1. Sai số cho phép của đường kính sợi thép     |        |            |
|    | As-35/6,2                                         | mm     | $\pm 0,07$ |

| TT | Mô tả                                          | Đơn vị            | Yêu cầu      |
|----|------------------------------------------------|-------------------|--------------|
|    | As-50/8                                        | “                 | $\pm 0,07$   |
|    | As-70/11                                       | “                 | $\pm 0,08$   |
|    | As-70/72                                       | “                 | $\pm 0,03$   |
|    | As-95/16                                       | “                 | $\pm 0,08$   |
|    | As-120/19                                      | “                 | $\pm 0,06$   |
|    | As-120/27                                      | “                 | $\pm 0,06$   |
|    | As-150/19                                      | “                 | $\pm 0,06$   |
|    | As-185/24                                      | “                 | $\pm 0,06$   |
|    | As-185/29                                      | “                 | $\pm 0,06$   |
|    | As-240/32                                      | “                 | $\pm 0,06$   |
|    | As-240/39                                      | “                 | $\pm 0,06$   |
|    | As-300/39                                      | “                 | $\pm 0,06$   |
|    | As-330/43                                      | “                 | $\pm 0,07$   |
|    | As-400/51                                      | “                 | $\pm 0,07$   |
|    | 11.2. Suất chịu kéo đứt tối thiểu của sợi thép |                   |              |
|    | As-35/6,2                                      | N/mm <sup>2</sup> | $\geq 1.274$ |
|    | As-50/8                                        | “                 | $\geq 1.274$ |
|    | As-70/11                                       | “                 | $\geq 1.176$ |
|    | As-70/72                                       | “                 | $\geq 1.313$ |
|    | As-95/16                                       | “                 | $\geq 1.176$ |
|    | As-120/19                                      | “                 | $\geq 1.313$ |
|    | As-120/27                                      | “                 | $\geq 1.313$ |
|    | As-150/19                                      | “                 | $\geq 1.313$ |
|    | As-185/24                                      | “                 | $\geq 1.313$ |
|    | As-185/29                                      | “                 | $\geq 1.313$ |
|    | As-240/32                                      | “                 | $\geq 1.313$ |
|    | As-240/39                                      | “                 | $\geq 1.313$ |
|    | As-300/39                                      | “                 | $\geq 1.313$ |
|    | As-330/43                                      | “                 | $\geq 1.274$ |
|    | As-400/51                                      | “                 | $\geq 1.274$ |
|    | 11.3. Độ dẫn dài tương đối tối thiểu sợi thép  |                   |              |
|    | As-35/6,2                                      | %                 | $\geq 4$     |

| TT | Mô tả                                    | Đơn vị             | Yêu cầu       |
|----|------------------------------------------|--------------------|---------------|
|    | As-50/8                                  | “                  | $\geq 4$      |
|    | As-70/11                                 | “                  | $\geq 4$      |
|    | As-70/72                                 | “                  | $\geq 4$      |
|    | As-95/16                                 | “                  | $\geq 4$      |
|    | As-120/19                                | “                  | $\geq 4$      |
|    | As-120/27                                | “                  | $\geq 4$      |
|    | As-150/19                                | “                  | $\geq 4$      |
|    | As-185/24                                | “                  | $\geq 4$      |
|    | As-185/29                                | “                  | $\geq 4$      |
|    | As-240/32                                | “                  | $\geq 4$      |
|    | As-240/39                                | “                  | $\geq 4$      |
|    | As-300/39                                | “                  | $\geq 4$      |
|    | As-330/43                                | “                  | $\geq 4$      |
|    | As-400/51                                | “                  | $\geq 4$      |
|    | 11.4. Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép |                    |               |
|    | As-35/6,2                                | g/m <sup>2</sup>   | $\geq 230$    |
|    | As-50/8                                  | “                  | $\geq 230$    |
|    | As-70/11                                 | “                  | $\geq 250$    |
|    | As-70/72                                 | “                  | $\geq 190$    |
|    | As-95/16                                 | “                  | $\geq 250$    |
|    | As-120/19                                | “                  | $\geq 190$    |
|    | As-120/27                                | “                  | $\geq 190$    |
|    | As-150/19                                | “                  | $\geq 190$    |
|    | As-185/24                                | “                  | $\geq 190$    |
|    | As-185/29                                | “                  | $\geq 190$    |
|    | As-240/32                                | “                  | $\geq 230$    |
|    | As-240/39                                | “                  | $\geq 230$    |
|    | As-300/39                                | “                  | $\geq 230$    |
|    | As-330/43                                | “                  | $\geq 230$    |
|    | As-400/51                                | “                  | $\geq 230$    |
| 12 | Điện trở DC ở 20°C:                      |                    |               |
|    | As-35/6,2                                | $\Omega/\text{km}$ | $\leq 0,7774$ |
|    | As-50/8                                  | “                  | $\leq 0,5951$ |

| TT   | Mô tả                                      | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                       |
|------|--------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | As-70/11                                   | “      | $\leq 0,4218$                                                                                                 |
|      | As-70/72                                   | “      | $\leq 0,4194$                                                                                                 |
|      | As-95/16                                   | “      | $\leq 0,3007$                                                                                                 |
|      | As-120/19                                  | “      | $\leq 0,2440$                                                                                                 |
|      | As-120/27                                  | “      | $\leq 0,2531$                                                                                                 |
|      | As-150/19                                  | “      | $\leq 0,2046$                                                                                                 |
|      | As-185/24                                  | “      | $\leq 0,1540$                                                                                                 |
|      | As-185/29                                  | “      | $\leq 0,1591$                                                                                                 |
|      | As-240/32                                  | “      | $\leq 0,1182$                                                                                                 |
|      | As-240/39                                  | “      | $\leq 0,1222$                                                                                                 |
|      | As-300/39                                  | “      | $\leq 0,0958$                                                                                                 |
|      | As-330/43                                  | “      | $\leq 0,0869$                                                                                                 |
|      | As-400/51                                  | “      | $\leq 0,0733$                                                                                                 |
| 13   | Khối lượng dây                             |        | Để tham khảo                                                                                                  |
| 13.1 | Khối lượng gần đúng không kể mỡ            |        |                                                                                                               |
|      | As-35/6,2                                  | kg/km  | 149                                                                                                           |
|      | As-50/8                                    | “      | 195                                                                                                           |
|      | As-70/11                                   | “      | 274                                                                                                           |
|      | As-70/72                                   | “      | 755                                                                                                           |
|      | As-95/16                                   | “      | 384                                                                                                           |
|      | As-120/19                                  | “      | 471                                                                                                           |
|      | As-120/27                                  | “      | 523                                                                                                           |
|      | As-150/19                                  | “      | 554                                                                                                           |
|      | As-185/24                                  | “      | 705                                                                                                           |
|      | As-185/29                                  | “      | 727                                                                                                           |
|      | As-240/32                                  | “      | 920                                                                                                           |
|      | As-240/39                                  | “      | 952                                                                                                           |
|      | As-300/39                                  | “      | 1132                                                                                                          |
|      | As-330/43                                  |        | 1255                                                                                                          |
|      | As-400/51                                  | “      | 1490                                                                                                          |
| 13.2 | Khối lượng mỡ gần đúng (đối với dây có mỡ) | kg/km  | Khối lượng lớp mỡ được tính theo Phụ lục C của tiêu chuẩn TCVN 6483/IEC 60189 (tùy trường hợp bôi mỡ của dây) |



| TT | Mô tả                                      | Đơn vị              | Yêu cầu                             |
|----|--------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|
|    |                                            |                     | ACSR/Lz, ACSR/Mz, ACSR/Hz và ACKP). |
| 14 | Lực kéo đứt của dây                        |                     |                                     |
|    | As-35/6,2                                  | N                   | $\geq 13.524$                       |
|    | As-50/8                                    | “                   | $\geq 17.112$                       |
|    | As-70/11                                   | “                   | $\geq 24.130$                       |
|    | As-70/72                                   | “                   | $\geq 96.826$                       |
|    | As-95/16                                   | “                   | $\geq 33.369$                       |
|    | As-120/19                                  | “                   | $\geq 41.521$                       |
|    | As-120/27                                  | “                   | $\geq 49.465$                       |
|    | As-150/19                                  | “                   | $\geq 46.307$                       |
|    | As-185/24                                  | “                   | $\geq 58.075$                       |
|    | As-185/29                                  | “                   | $\geq 62.055$                       |
|    | As-240/32                                  | “                   | $\geq 75.050$                       |
|    | As-240/39                                  | “                   | $\geq 80.895$                       |
|    | As-300/39                                  | “                   | $\geq 90.574$                       |
|    | As-330/43                                  | “                   | $\geq 103.784$                      |
|    | As-400/51                                  | “                   | $\geq 120.481$                      |
| 15 | Bán kính bề cong /số lần bề cong sợi nhôm: | [mm $\pm$ 0,5 /lần] |                                     |
|    | As-35/6,2                                  |                     | 7,5/ $\geq 8$                       |
|    | As-50/8                                    | “                   | 7,5/ $\geq 8$                       |
|    | As-70/11                                   | “                   | 10,0/ $\geq 7$                      |
|    | As-70/72                                   | “                   | 5,0/ $\geq 8$                       |
|    | As-95/16                                   | “                   | 10,0/ $\geq 7$                      |
|    | As-120/19                                  | “                   | 5,0/ $\geq 8$                       |
|    | As-120/27                                  | “                   | 5,0/ $\geq 8$                       |
|    | As-150/19                                  | “                   | 7,5/ $\geq 8$                       |
|    | As-185/24                                  | “                   | 7,5/ $\geq 8$                       |
|    | As-185/29                                  | “                   | 7,5/ $\geq 8$                       |
|    | As-240/32                                  | “                   | 10,0/ $\geq 7$                      |
|    | As-240/39                                  | “                   | 10,0/ $\geq 7$                      |
|    | As-300/39                                  | “                   | 10,0/ $\geq 7$                      |

| TT | Mô tả                      | Đơn vị | Yêu cầu       |
|----|----------------------------|--------|---------------|
|    | As-330/43                  | “      | 7,5/ $\geq 8$ |
|    | As-400/51                  | “      | 7,5/ $\geq 8$ |
| 16 | Chiều dài cuộn cáp:        |        |               |
|    | As-35 ÷ As-95              | m      | $\geq 2.000$  |
|    | As-120 ÷ As-400            | “      | $\geq 1.500$  |
| 17 | Bội số bước xoắn phần nhôm |        |               |
|    | 17.1. Lớp thứ nhất         |        |               |
|    | As-35/6,2                  |        | 10 ÷ 15       |
|    | As-50/8                    |        | 10 ÷ 15       |
|    | As-70/11                   |        | 10 ÷ 15       |
|    | As-70/72                   |        | 10 ÷ 15       |
|    | As-95/16                   |        | 10 ÷ 15       |
|    | As-120/19                  |        | 10 ÷ 18       |
|    | As-120/27                  |        | 10 ÷ 18       |
|    | As-150/19                  |        | 10 ÷ 18       |
|    | As-185/24                  |        | 10 ÷ 18       |
|    | As-185/29                  |        | 10 ÷ 18       |
|    | As-240/32                  |        | 10 ÷ 18       |
|    | As-240/39                  |        | 10 ÷ 18       |
|    | As-300/39                  |        | 10 ÷ 18       |
|    | As-330/43                  |        | 10 ÷ 18       |
|    | As-400/51                  |        | 10 ÷ 18       |
|    | 17.2. Lớp thứ hai          |        |               |
|    | As-120/19                  |        | 10 ÷ 15       |
|    | As-120/27                  |        | 10 ÷ 15       |
|    | As-150/19                  |        | 10 ÷ 15       |
|    | As-185/24                  |        | 10 ÷ 15       |
|    | As-185/29                  |        | 10 ÷ 15       |
|    | As-240/32                  |        | 10 ÷ 15       |
|    | As-240/39                  |        | 10 ÷ 15       |
|    | As-300/39                  |        | 10 ÷ 15       |
|    | AS-330/43                  |        | 10 ÷ 15       |
|    | As-400/51                  |        | 10 ÷ 16       |

| TT   | Mô tả                                                         | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|---------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 17.3. Lớp thứ ba                                              |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|      | AS-330/43                                                     |        | 10 ÷ 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|      | As-400/51                                                     |        | 10 ÷ 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 18   | Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản:                    |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|      | 18.1. Ghi nhãn                                                |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tên cơ sở SX /ký hiệu hàng hóa;</li> <li>Ký hiệu dây;</li> <li>Chiều dài dây [m];</li> <li>Khối lượng [kg];</li> <li>Tháng năm sản xuất; và</li> <li>Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển</li> </ul>                                                                                      |
|      | 18.2. Bao gói                                                 |        | Đầu ngoài cùng của dây được cố định vào tang trống                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 19   | Thử nghiệm                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 19.1 | Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu: Như Khoản 1 Mục IV. |        | <p>Nhà thầu phải xuất trình kèm hồ sơ dự thầu (HSDT) Biên bản thử nghiệm điển hình/Thử nghiệm mẫu thực hiện trên chủng loại cáp chào với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm được liệt kê do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện.</p> <p>Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.</p> |
| 19.2 | Thử nghiệm thường xuyên: Như Khoản 2 Mục IV.                  |        | Nhà thầu xác nhận: Khi giao hàng, sẽ cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng                                                                                         |
| 19.3 | Thử nghiệm nghiệm thu:                                        |        | Nhà thầu xác nhận: Sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| TT | Mô tả                      | Đơn vị | Yêu cầu                                                                                                                                                                                                              |
|----|----------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                            |        | nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng theo yêu cầu của Bên mua:                                                                                                                                                           |
| a) | Như Điểm a Khoản 3 Mục IV. |        | Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra thực tế khi giao hàng                                                                                                                                                         |
| b) | Như Điểm b Khoản 3 Mục IV. |        | Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập thực hiện.<br>Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số cam kết trong Hợp đồng |
| c) | Như Điểm c Khoản 3 Mục IV. |        | Nhà thầu cam kết phối hợp thực hiện khi Bên mua có nhu cầu                                                                                                                                                           |

