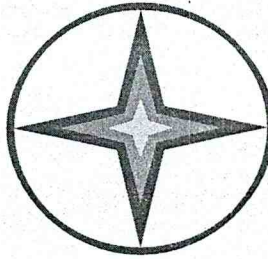


**TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI
CÔNG TY ĐIỆN LỰC THẠCH THẮT**





**EVN HANOI
PCTHACHTHAT**

TIÊU CHUẨN VẬT TƯ THIẾT BỊ

**GÓI THẦU 02/2024/ĐTXD/GT-06 : CUNG CẤP VẬT TƯ THIẾT BỊ
VÀ THI CÔNG XÂY LẬP
CÔNG TRÌNH: KHAI THÁC TẢI TRUNG THỂ SAU TBA 110KV
THẠCH THẮT 2 (GIAI ĐOẠN 2)**

Thạch Thắt, ngày 10 tháng 4 năm 2026

PHÒNG KỸ THUẬT

MỤC LỤC

A. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ, THIẾT BỊ LẮP ĐẶT TRÊN LƯỚI ĐIỆN.....	4
1. Các tiêu chuẩn kỹ thuật được áp dụng:.....	4
2. Yêu cầu chung	4
B. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ	5
1. LBS kiểu kín-SF6-22kV-630A-16kA/s-cách điện Polymer	7
2. Chống sét van 22kV	16
3. Cách điện đường dây	21
4. Dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV (sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV và 35kV) và phụ kiện	38
5. Giáp núm bọc dùng cho dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE	46
6. Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn (dây buộc cổ sứ, dây buộc đầu sứ) dùng cho dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE.....	49
7. Dây chống sét TK50:.....	52
8. Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện	53
9. Hộp đầu cáp ngầm trung áp sử dụng ngoài trời.....	60
10. Hộp nối cáp ngầm trung áp	62
11. Tiêu chuẩn phụ kiện chuỗi:	64
12. Cột điện bê tông ly tâm.....	74
13. Đặc tính kỹ thuật đầu cốt.....	84
14. Tiêu chuẩn đai thép và khóa đai	85
15. Cáp hạ áp và phụ kiện.....	87
16. Phần xà mạ	89
17. Yêu cầu kỹ thuật ghép bọc trung thế.....	91
18. Ống nhựa HDPE	95
19. Ống nhựa HDPE D160 chịu áp lực PN10.....	97
20. Ống thép mạ kẽm nhúng nóng	105
21. Băng báo hiệu cáp ngầm	105
22. Móc báo cáp ngầm:.....	105
23. Ghép nhôm 3 bu lông A50-240.....	109
24. Ống nối dây.....	111
25. Ống bọc co ngót trung thế.....	112
26. Nắp chụp Silicon cho đầu cực chống sét van, máy biến áp và SI, LBS, BU	112
27. Cao su non	113
28. Biển tên dao	113
29. Biển tên số cột.....	114

30. Biển an toàn	114
31. Biển cấm trèo.....	114
32. Biển tên trạm	115
33. Thanh cái đồng:	116
34. Tấm Inox chống chuột và động vật bò sát cột điện	116
35. Băng dính điện hạ thế.....	116
36. Sơn chống cháy.....	116
37. Vật liệu xây dựng	119

- Giữa hàm tĩnh và động khi dao ở vị trí mở	145
Điện áp có tần số công nghiệp trong 1 phút ở tình trạng ướt và khô với đất.	
- Giữa các cực với đất ướt/khô (kV)	45/50
- Giữa hàm tĩnh và động khi dao ở vị trí mở (kV)	55/60
Chịu dòng điện ngắn mạch trong 1s (kA)	16

B. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ

Bảng danh mục vật tư - thiết bị sử dụng trong dự án và các tiêu chuẩn áp dụng

TT	Danh mục vật tư-thiết bị	Tiêu chuẩn áp dụng	Ghi chú
1	LBS kiểu kín-SF6-22kV-630A-16kA/s-cách điện Polymer	Quyết định số 2433/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội	
2	Chống sét van 22kV	Quyết định số 2426/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội	
3	Cách điện đường dây	Quyết định số 2417/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội	
4	Dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV (sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV và 35kV)	Quyết định số 3447/QĐ-EVNHANOI ngày 01/6/2021 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội	
5	Giáp núm bọc dùng cho dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE	Quyết định số 3447/QĐ-EVNHANOI ngày 01/6/2021 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội	
6	Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn (dây buộc cổ sứ, dây buộc đầu sứ) dùng cho dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE	Quyết định số 3447/QĐ-EVNHANOI ngày 01/6/2021 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội	
7	Dây chống sét TK50	Theo tiêu chuẩn IEC 61089; IEC 60888; IEC TR 61597	
8	Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm ² -Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE	Quyết định số 2428/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội	
9	Hộp đầu cáp ngầm trung thế sử dụng ngoài trời	Quyết định số 2428/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội	
10	Hộp nối cáp 3x240mm ² Co ngót lạnh kiểu co rút - ống nối đồng	Quyết định số 2428/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội	

TT	Danh mục vật tư-thiết bị	Tiêu chuẩn áp dụng	Ghi chú
11	Tiêu chuẩn phụ kiện chuỗi	Tiêu chuẩn ngành 11-TCN-01-05	
12	Cột điện bê tông ly tâm	Theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016	
13	Đặc tính kỹ thuật đầu cốt	QĐ 1783/QĐ-EVNHANOI ngày 27/5/2014 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư, thiết bị trung áp	
14	Tiêu chuẩn đai thép và khóa đai	QĐ 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020 của Tổng công ty điện lực TP. Hà Nội	
15	Cáp hạ áp và phụ kiện	QĐ 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty điện lực TP. Hà Nội	
16	Xà, giá đỡ	Văn bản số 3764EVN/ĐLHN-P04 ngày 19 tháng 8 năm 2004	
17	Ghíp bọc trung thế	Tờ trình 5999/TTr-AT ngày 15/10/2020	
18	Ống nhựa HDPE	Theo tiêu chuẩn TCVN9070-2012	
19	Ống nhựa HDPE D160 chịu áp lực PN10	Theo TCVN 7305-1: 2008, TCVN 7305-2: 2008	
20	Ống thép mạ kẽm nhúng nóng	Theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 (ISO 01461:1999) và TCVN 7665:2007 (ISO 1460:1992)	
21	Băng báo hiệu cáp ngầm		
22	Mốc báo cáp ngầm	Theo thông báo số 769/TB-EVNHANOI ngày 11 tháng 8 năm 2023	
23	Ghíp nhôm 3 bu lông A50-240		
24	Ống nối dây		
25	Ống bọc co ngót trung thế		
26	Nắp chụp Silicon		
27	Cao su non		
28	Biển tên dao LBS		
29	Biển số cột		
30	Biển an toàn		
31	Biển cấm trèo		
32	Biển tên trạm		
33	Thanh cái đồng		
34	Tấm Inox chống chuột và động vật bò sát cột điện		
35	Băng dính cách điện hạ thế		
36	Sơn chống cháy		
37	Vật liệu xây dựng		

1. LBS kiểu kín-SF6-22kV-630A-16kA/s-cách điện Polymer

(Quyết định số 2433/QĐ-EVNHANOI ngày 19/3/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội).

Điều 3: Giải thích thuật ngữ và chữ viết tắt:

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

1. LBS (Load Break Switch): Dao cắt có tải.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
4. STL (Short-circuit Testing Liaison): Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch.
5. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế được nêu ra.
6. PT (Potential Transformer): Biến điện áp cấp nguồn cho tủ điều khiển LBS.
7. SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition): Hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu vận hành hệ thống điện.
8. EVNHANOI: Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.
9. Đơn vị: bao gồm các đối tượng quy định tại điểm a, b, Khoản 2, Điều 1 của yêu cầu kỹ thuật này.
10. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).
11. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): Là trị số cao nhất của điện áp pha-pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).
12. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.
13. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL: Basic Insulation Level): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương) và các sửa đổi, bổ sung thay thế sau này.

Điều 4: Các điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 ⁰ C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị	Đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160km/h

2. Điều kiện vận hành của hệ thống

Điện áp danh định của hệ thống (kV):	22
Sơ đồ nối dây	3 pha

Chế độ nổi đất trung tính	Trung tính nổi đất trực tiếp
Điện áp chịu làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Điều kiện về quản lý chất lượng của nhà sản xuất

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

Điều 5: Yêu cầu chung:

1. LBS phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF₆, vận hành bằng động cơ, có tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt). Thiết bị có khả năng truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Nguồn điện cấp cho động cơ là 24 VDC với cáp nguồn để đấu nối từ điều khiển và LBS.

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

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

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

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

Điều 6. Các yêu cầu về thử nghiệm

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)

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

- Thử nghiệm độ bền điện môi cho mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuit).
- Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).

d. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF6.

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

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

- Các hạng mục thử nghiệm điển hình và các thành phần của nó được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-103: 2011 bao gồm các hạng mục sau:

a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

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

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

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

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

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

g. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF6.

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

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

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

3. Yêu cầu về cung cấp tài liệu chứng minh kết quả thử nghiệm điển hình:

a. Tất cả các hạng mục thử nghiệm và Chứng nhận thử nghiệm điển hình (Type Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm điển hình (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của dao cắt có tải (LBS) phải được thực hiện và phát hành tại một hoặc nhiều Phòng thí nghiệm được cấp Chứng nhận ISO/IEC 17025 bởi Cơ quan là thành viên của Tổ chức Công nhận các phòng thí nghiệm quốc tế (ILAC), hoặc bởi Cơ quan là thành viên thuộc các Tổ chức đã ký Thỏa thuận công nhận lẫn nhau của ILAC (ILAC MRA) cấp chứng nhận.

b. Tất cả các Chứng nhận thử nghiệm điển hình (Type Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm điển hình (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương liên quan đến các hạng mục thử nghiệm ngắn mạch bao gồm nhưng không hạn chế gồm: Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh; Kiểm tra khả năng đóng và cắt; Thử nghiệm hồ quang bên trong của dao cắt có tải (LBS) phải được phát hành bởi một hoặc nhiều Phòng thí nghiệm của một hoặc nhiều Thành viên chính thức thuộc Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-Circuit Testing Liaison_STL) có tên trong Hiệp hội này tại thời điểm tiến hành thử nghiệm.

c. Nhà thầu phải cung cấp các tài liệu liên quan đến kết quả thử nghiệm và năng lực Phòng thí nghiệm sau đây:

- Đối với kết quả thử nghiệm và năng lực các Phòng thí nghiệm nói chung:

+ Bản gốc hoặc bản sao có thể truy xuất nguồn gốc các Chứng nhận thử nghiệm điển hình (Type Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm điển hình (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của thiết bị theo yêu cầu tại điểm a khoản này nêu trên.

+ Chứng chỉ công nhận hoặc tài liệu chứng minh Phòng thí nghiệm đạt chứng nhận ISO/IEC 17025.

- Đối với kết quả thử nghiệm và năng lực các Phòng thí nghiệm của Thành viên chính thức của STL:

+ Bản gốc hoặc bản sao có thể truy xuất nguồn gốc các Chứng nhận thử nghiệm điển hình (Type Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm điển hình (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của thiết bị theo yêu cầu tại điểm b khoản này nêu trên.

+ Chứng chỉ công nhận hoặc tài liệu chứng minh Phòng thí nghiệm đạt chứng nhận ISO/IEC 17025.

+ Tên, quốc gia, và mã thành viên STL (nếu có) của Phòng thí nghiệm.

+ Bảng chứng về tư cách Thành viên STL của Phòng thí nghiệm tại thời điểm thử nghiệm, ví dụ: ảnh chụp danh sách thành viên STL tại giai đoạn tương ứng.

4. Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển LBS

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

Điều 7. Phần mềm kèm theo thiết bị

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

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

2. Phần mềm thử nghiệm SCADA:

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

Điều 8. Phụ kiện kèm theo thiết bị

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

1. LBS:

a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.

b. Sáu (06) kẹp cục phù hợp đấu nối LBS với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240mm².

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

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

e. Cơ cấu khóa thao tác khi áp suất khí thấp với bộ chỉ thị cảnh báo áp suất khí thấp nhìn thấy được, hoặc có đồng hồ đo áp suất khí với chỉ thị cảnh báo áp suất thấp (áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆).

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

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

2. Tủ điều khiển LBS:

- a. Một (01) tủ điều khiển.
- b. Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
- c. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10m.
- d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.
- e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển LBS (bằng Tiếng Việt).
- f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

Điều 9. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

1. Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật LBS, tủ điều khiển.
2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

Điều 10. 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 sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải thực hiện việc đào tạo, hướng dẫn cho cán bộ kỹ thuật của Đơn vị mua sắm về lắp đặt, vận hành và bảo trì thiết bị.

Điều 11: Bảng Yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBS:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Loại thiết bị		LBS là loại 3 pha, lắp đặt trên cột điện ngoài trời, có động cơ, dập hồ quang bằng khí SF6, tích hợp biến dòng điện trên cả 3 pha và biến điện áp trên cả 03 pha về cả hai phía, lắp đặt sẵn động cơ vận hành 24VDC và truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Thiết bị phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
6	Điện áp định mức	kV	≥ 24
7	Dòng điện định mức	A	≥ 630
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	≥ 16
10	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	≥ 125
12	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	≥ 50
13	Khả năng cắt dòng dung cấp ngầm	A	≥ 16
14	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	$\geq 1,5$
15	Biến dòng điện đo lường		Biến dòng điện tích hợp bên trong cho cả 3 pha
16	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía
17	Vị trí lắp đặt biến điện áp đo lường		Về một phía theo bản vẽ bố trí thiết bị
18	Cơ cấu đóng/cắt		<ul style="list-style-type: none"> - Móc đóng cắt bằng tay trên thân LBS thông qua sào thao tác. - Đóng cắt bằng tay tại tủ điều khiển. - Và thao tác từ xa thông qua hệ thống SCADA.
19	Độ bền tiếp điểm chính	Lần	≥ 100 lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì ≥ 1.000 lần thao tác cơ khí (class M1)
20	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (cao su Silicon hoặc hỗn hợp silicon) chịu được tia cực tím
21	Vật liệu chế tạo vỏ LBS		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn
22	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
23	Phụ kiện theo kèm thiết bị		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 9
24	Kiểm tra, thử nghiệm		
24.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 6
24.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 6
25	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 9

Điều 12. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển LBS

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
11	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		- Hộp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54
12	Khóa bảo vệ tủ		Có
13	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	220 + 10%
14	Nguồn DC cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong		Nêu cụ thể (Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24VDC v.v. Nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ)
15	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 8
16	Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối SCADA		Theo yêu cầu tại khoản 3 Điều 6
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 9

Điều 13. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển

LBS

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Điều kiện vận hành, lắp đặt		Ngoài trời, treo trên cột điện
5	Chủng loại		- Biến điện áp cấp nguồn loại 1 pha 2 sứ, cách điện gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, 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 v.v. - Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển LBS.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
6	Điện áp danh định hệ thống	kV	22
7	Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – đất)/(pha – pha)	kV	12,7/22
8	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (pha – pha)	kV	24
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0,22
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		$\pm 10\%$ điện áp thứ cấp định mức
11	Tần số làm việc	Hz	50
12	Công suất định mức	kVA	$\geq 1,0$
13	Hệ số quá áp định mức:		
13.1	+ Liên tục		1,2
13.2	+ Trong 30 s		1,5
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) phía sơ cấp	kVp	≥ 125
15	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút	kV _{rms}	≥ 50
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kV _{rms}	≥ 3
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/kV	≥ 25
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		<ul style="list-style-type: none"> - Đầu cực và kẹp cực đấu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đấu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đấu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		- Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đấu nối thiết bị; - Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị
20	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương

2. Chống sét van 22kV

(Quyết định số 2426/QĐ-EVNHANOI ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

Điều 3. Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	≤ 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

Điều 4. Yêu cầu chung

1. Chống sét van

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

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

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

2. Bố trí lắp đặt

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

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

3. Các yêu cầu về thí nghiệm

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

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

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

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

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

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

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

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

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

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

Yêu cầu về cung cấp tài liệu chứng minh kết quả thử nghiệm điển hình:

a. Tất cả các hạng mục thử nghiệm và Chứng nhận thử nghiệm điển hình (Type Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm điển hình (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của CSV phải được thực hiện và phát hành tại một hoặc nhiều Phòng thí nghiệm được cấp Chứng nhận ISO/IEC 17025 bởi Cơ quan là thành viên của Tổ chức Công nhận các phòng thí nghiệm quốc tế (ILAC), hoặc bởi Cơ quan là thành viên thuộc các Tổ chức đã ký Thỏa thuận công nhận lẫn nhau của ILAC (ILAC MRA) cấp chứng nhận.

b. Cung cấp các tài liệu liên quan đến kết quả thử nghiệm và năng lực Phòng thí nghiệm sau đây:

- Đối với kết quả thử nghiệm và năng lực các Phòng thí nghiệm nói chung:

+ Bản gốc hoặc bản sao có thể truy xuất nguồn gốc các Chứng nhận thử nghiệm (Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của thiết bị theo yêu cầu tại điểm a khoản này nêu trên.

+ Chứng chỉ công nhận hoặc tài liệu chứng minh Phòng thí nghiệm đạt chứng nhận ISO/IEC 17025.

Đối với kết quả thử nghiệm và năng lực các Phòng thí nghiệm của Thành viên chính thức của STL:

+ Bản gốc hoặc bản sao có thể truy xuất nguồn gốc các Chứng nhận thử nghiệm điển hình/đặc biệt (Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm điển hình (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của thiết bị theo yêu cầu tại điểm b khoản này nêu trên.

+ Chứng chỉ công nhận hoặc tài liệu chứng minh Phòng thí nghiệm đạt chứng nhận ISO/IEC 17025.

+ Tên, quốc gia, và mã thành viên STL (nếu có) của Phòng thí nghiệm.

+ Bằng chứng về tư cách Thành viên STL của Phòng thí nghiệm tại thời điểm thử nghiệm, ví dụ: ảnh chụp danh sách thành viên STL tại giai đoạn tương ứng.

4. Phụ kiện

a. Các kẹp cựa để đấu nối.

b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.

c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.

d. Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)

e. Đế lắp chống sét van.

f. Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp /thiết bị đóng cắt phân phối)

5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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

a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.

b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.

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

d. Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.

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

6. Yêu cầu khác

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

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

c. Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN ban hành kèm theo Quyết định số 428/QĐ-EVN ngày 26/03/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam và các sửa đổi, bổ sung, thay thế (nếu có).

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

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

Điều 5. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 22 kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	
6	Khả năng chịu lực động	kN	
V	Các phụ kiện khác		
1	Giá đỡ		Có
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
2	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể

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

3. Cách điện đường dây

(Quyết định số 2417/QĐ-EVN HANOI ngày 19/03/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

Điều 4. Các điều kiện chung

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

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 ⁰ C
Điều kiện khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt so với mực nước biển	đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160km/h

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

Điều 5. Các yêu cầu chung

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

a. Quy định về mẫu thử cho cái cách điện có chân (pin insulator), cái cách điện đỡ đường dây (line post insulator) và cái cách điện mũ và chân (cap and pin insulator):

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

thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mỗi lô hàng	Kích cỡ mẫu	
	E1	E2
$N \leq 300$	Theo thỏa thuận	
$300 < N \leq 2000$	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.

2. Yêu cầu về thử nghiệm các loại cách điện

a. Cách điện kiểu có chân (pin insulator), kiểu đỡ đường dây (line post insulator) hoặc kiểu có mũ và chân (cap and pin insulator), làm bằng vật liệu gốm (ceramic material), hoặc thủy tinh ủ (annealed glass), hoặc thủy tinh tôi (toughened glass) phải được thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm điển hình và thử nghiệm mẫu theo Tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1.

b. Cách điện làm bằng vật liệu Polymer phải được thử nghiệm theo một hoặc đồng thời trong các tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952, IEC 62217.

c. Các hạng mục thử nghiệm đối với cách điện có chân (pin insulator): Áp dụng các nội dung quy định trong Bảng 1 dưới đây:

Bảng 1 - Bảng tham khảo chéo đối với cái cách điện kiểu có chân (pin insulators) (IEC60383-1, TCVN 7998-1:2009)

Loại cái cách điện (Insulator type)		Cái cách điện kiểu có chân (Pin insulators)					
		Vật liệu gốm (Ceramic material)		Thủy tinh ủ (Annealed glass)		Thủy tinh tôi (Toughened glass)	
Vật liệu (Material)							
Cấp (Class)		A	B	A	B	A	B
THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH (TYPE TESTS)	Kiểm tra kích thước (Verification of the dimensions)	5	5	5	5	5	5
		17					
	Thử nghiệm điện áp chịu xung sét điều kiện khô (Dry lightning impulse withstand voltage)	3	3	3	3	3	3
		13, 29.1, 29.2, 35					
Thử nghiệm điện áp chịu thử tần số công nghiệp điều kiện ướt (Wet	Thử nghiệm điện áp chịu thử tần số công nghiệp điều kiện ướt (Wet	3	3	3	3	3	3
		14, 29.1, 29.2, 35					

Loại cái cách điện (Insulator type)		Cái cách điện kiểu có chân (Pin insulators)					
Vật liệu (Material)		Vật liệu gốm (Ceramic material)		Thủy tinh ủ (Annealed glass)		Thủy tinh tôi (Toughened glass)	
Cấp (Class)		A	B	A	B	A	B
	power frequency withstand voltage)						
	Thử nghiệm tải gây hỏng về cơ (Mechanical failing load test)	5	5	5	5	5	5
		19.1, 29.3, 29.3					
THỬ NGHIỆM MẪU (SAMPLE TESTS)	Kiểm tra kích thước (Verification of dimensions)	E2	E2	E2	E2	E2	E2
		17					
	Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test)	E1&E2	E1&E2	E1&E2	E1&E2		
		23.1		23.1			
	Thử nghiệm tải gây hỏng về cơ (Mechanical failing load test)	E1	E1	E1	E1	E1	E1
		19.1, 19.3, 29.3					
	Thử nghiệm sốc					E2	E2
	nhiệt (Thermal shock test)					24	
	Thử nghiệm chịu đánh thủng (Puncture withstand test)		E2		E2		E2
			15		15		15
	Thử nghiệm trạng thái xốp (Porosity test)	E1	E2				
		25					
	Thử nghiệm mạ kẽm (Galvanizing test) ¹⁾	E2	E2	E2	E2	E2	E2
		26					

Loại cái cách điện (Insulator type)		Cái cách điện kiểu có chân (Pin insulators)						
Vật liệu (Material)		Vật liệu gốm (Ceramic material)		Thủy tinh ủ (Annealed glass)		Thủy tinh tôi (Toughened glass)		
Cấp (Class)		A	B	A	B	A	B	
THỬ NGHIỆM THƯỜNG XUYÊN (ROUTINE TESTS)	Kiểm tra bằng mắt thường xuyên (Routine visual inspection)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	
	27							
	Thử nghiệm điện thường xuyên (Routine electrical test)		Tất cả (All)		Tất cả (All)			
			16		16			
<p>¹⁾ Khi thuộc đối tượng áp dụng (When applicable).</p> <p>Ghi chú: Các ký tự chữ số trong bảng là điều khoản tham chiếu trong tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan (IEC60383-1, TCVN 7998-1:2009).</p>								

d. Các hạng mục thử nghiệm đối với cái cách điện đỡ đường dây (line post insulator): Áp dụng các nội dung quy định trong Bảng 2 dưới đây:

Bảng 2 - Bảng tham khảo chéo đối với cái cách điện kiểu đỡ đường dây (line post insulators) (IEC60383-1, TCVN 7998-1:2009)

Loại cái cách điện (Insulator type)		Cái cách điện kiểu đỡ đường dây (Line post insulators)						
Vật liệu (Material)		Vật liệu gốm (Ceramic material)		Thủy tinh ủ (Annealed glass)		Thủy tinh tôi (Toughened glass)		
Chiều cao ¹⁾		H ≤ 600	H > 600	H ≤ 600	H > 600	H ≤ 600	H > 600	
Cấp (Class)		A ²⁾	B	A ²⁾	B	A ²⁾	B	
	Kiểm tra kích thước (Verification of the dimensions)	5	5	5	5	5	5	
	17							
	Thử nghiệm	3	1	3	1	3	1	

Loại cái cách điện (Insulator type)		Cái cách điện kiểu đỡ đường dây (Line post insulators)					
Vật liệu (Material)		Vật liệu gốm (Ceramic material)		Thủy tinh ủ (Annealed glass)		Thủy tinh tôi (Toughened glass)	
Chiều cao ¹⁾		H ≤ 600	H > 600	H ≤ 600	H > 600	H ≤ 600	H > 600
Cấp (Class)		A ²⁾	B	A ²⁾	B	A ²⁾	B
THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH (TYPE TESTS)	điện áp chịu xung sét điều kiện khô (Dry lightning impulse withstand voltage)	13, 31.1, 31.2, 35					
	Thử nghiệm điện áp chịu thử tần số công nghiệp điều kiện ướt (Wet power frequency withstand voltage)	3	1	3	1	3	1
	Thử nghiệm tải gây hỏng về cơ (Mechanical failing load test)	5	5	5	5	5	5
THỬ NGHIỆM	Kiểm tra kích thước	E2	E2	E2	E2	E2	E2
		17					
MẪU (SAMPLE TESTS)	(Verification of dimensions)						
	Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test)	E1&E2	E1&E2	E1&E2	E1&E2		
		23.1		23.1			

Loại cái cách điện (Insulator type)		Cái cách điện kiểu đỡ đường dây (Line post insulators)					
Vật liệu (Material)		Vật liệu gốm (Ceramic material)		Thủy tinh ủ (Annealed glass)		Thủy tinh tôi (Toughened glass)	
Chiều cao ¹⁾		H ≤ 600	H > 600	H ≤ 600	H > 600	H ≤ 600	H > 600
Cấp (Class)		A ²⁾	B	A ²⁾	B	A ²⁾	B
	Thử nghiệm tải gây hỏng về cơ (Mechanical failing load test)	E1	E1	E1	E1	E1	E1
	19.1, 19.4, 30.2, 31.3						
	Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test)					E2	E2
		24					
	Thử nghiệm trạng thái xốp (Porosity test)	E1	E2				
25							
Thử nghiệm mạ kẽm (Galvanizing test) ¹⁾	E2	E2	E2	E2	E2	E2	
	26						
THỬ NGHIỆM THƯỜNG XUYÊN (ROUTINE TESTS)	Kiểm tra bằng mắt thường xuyên (Routine visual inspection)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)
		27					
	Thử nghiệm		Tất cả		Tất cả		Tất cả
	điện thường xuyên (Routine electrical test)		(All)		(All)		(All)
			28.1		28.1		28.1

Loại cái cách điện (Insulator type)	Cái cách điện kiểu đỡ đường dây (Line post insulators)					
Vật liệu (Material)	Vật liệu gốm (Ceramic material)		Thủy tinh ủ (Annealed glass)		Thủy tinh tôi (Toughened glass)	
Chiều cao ¹⁾	H ≤ 600	H > 600	H ≤ 600	H > 600	H ≤ 600	H > 600
Cấp (Class)	A ²⁾	B	A ²⁾	B	A ²⁾	B
<p>¹⁾ H là chiều cao tổng danh nghĩa tính bằng milimet (xem IEC 60720) - (is the nominal overall height in millimetres (see IEC 60720))</p> <p>²⁾ Cái cách điện kiểu đỡ đường dây loại B phải chịu các thử nghiệm áp dụng cho cái cách điện loại có chân loại B (xem mục 1) – (Class B line post insulators shall be submitted to the tests applicable to class B pin insulators (see Table 1)).</p> <p><i>Ghi chú: Các ký tự chữ số trong bảng là điều khoản tham chiếu trong tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan (IEC60383-1, TCVN 7998-1:2009).</i></p>						

e. Các hạng mục thử nghiệm đối với bộ cách điện treo (cách điện mũ và chân (cap and pin insulator)): Áp dụng các nội dung quy định trong Bảng 3 dưới đây:

Bảng 3 - Bảng tham khảo chéo đối với cách điện kiểu treo (string insulator units) (IEC60383-1, TCVN 7998-1:2009)

Loại cái cách điện (Insulator type)		Bộ cách điện kiểu treo (string insulator units)			
Loại bộ cách điện treo		Có mũ và chân (cap and pin)		Thanh dài (long rod)	
Vật liệu		Vật liệu gốm (Ceramic material)	Thủy tinh tôi (Toughened glass)	Vật liệu gốm (Ceramic material)	
Cấp (Class)		B	B	A	B
THỬ NGHIỆM ĐIỀN HÌNH	Kiểm tra kích thước (Verification of the dimensions)	10	10	10	10
	Thử nghiệm điện	1SS ¹⁾	1SS ¹⁾	1 hoặc	1 hoặc
	áp chịu xung sét			1SS ¹⁾	1SS ¹⁾

Loại cái cách điện (Insulator type)		Bộ cách điện kiểu treo (string insulator units)			
Loại bộ cách điện treo		Có mũ và chân (cap and pin)		Thanh dài (long rod)	
Vật liệu		Vật liệu gốm (Ceramic material)	Thủy tinh tôi (Toughened glass)	Vật liệu gốm (Ceramic material)	
Cấp (Class)		B	B	A	B
TESTS)	điều kiện khô (Dry lightning impulse withstand voltage)	13, 34, 35			
	Thử nghiệm điện áp chịu thử tần số công nghiệp điều kiện ướt (Wet power frequency withstand voltage)	1SS ¹⁾	1SS ¹⁾	1 hoặc 1SS ¹⁾	1 hoặc 1SS ¹⁾
		14, 34, 35			
	Thử nghiệm tải gây hỏng về nhiệt – cơ (Electromechanical failing load test)	10			5
		18, 33.1			18, 33.1
	Thử nghiệm tải gây hỏng về cơ (Mechanical failing load test)		10	5	
			19.2, 19.4, 33.1		
Thử nghiệm tính năng nhiệt – cơ (Thermal-mechanical performance test)		10	10	5	5
		20, 33.1			
THỬ NGHIỆM MẪU	Kiểm tra kích thước (Verification of dimensions) ³⁾	E1&E2	E1&E2	E1&E2	E1&E2
		17			
(SAMPLE	Kiểm tra độ dịch	E1&E2	E1&E2	E1&E2	E1&E2

Loại cái cách điện (Insulator type)		Bộ cách điện kiểu treo (string insulator units)			
Loại bộ cách điện treo		Có mũ và chân (cap and pin)		Thanh dài (long rod)	
Vật liệu		Vật liệu gốm (Ceramic material)	Thủy tinh tôi (Toughened glass)	Vật liệu gốm (Ceramic material)	
Cấp (Class)		B	B	A	B
TESTS)	chuyên (Verification of displacements)	21			
	Kiểm tra hệ thống hãm (Verification of the locking system) ⁴⁾	E2	E2	E2	E2
		22			
	Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test)	E1&E2		E1&E2	E1&E2
		23.1		23.1	
	Thử nghiệm tải gây hỏng về điện – cơ (Electromechanical failing load test)	E1			E1
		18, 33.2			18, 33.2
	Thử nghiệm tải gây hỏng về cơ (Mechanical failing load test)		E1	E1	
			19.2, 19.4, 33.2		
	Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test)		E2		
			24		
	Thử nghiệm chịu đánh thủng (Puncture withstand test)	E2	E2		E2
	15			15	
Thử nghiệm trạng	E1		E1	E1	

Loại cái cách điện (Insulator type)		Bộ cách điện kiểu treo (string insulator units)				
Loại bộ cách điện treo		Có mũ và chân (cap and pin)		Thanh dài (long rod)		
Vật liệu		Vật liệu gốm (Ceramic material)	Thủy tinh tôi (Toughened glass)	Vật liệu gốm (Ceramic material)		
Cấp (Class)		B	B	A	B	
	thái xốp (Porosity test)	25		25		
	Thử nghiệm mạ kẽm (Galvanizing test) ¹	E2	E2	E2	E2	
		26				
THỬ NGHIỆM THƯỜNG XUYÊN (ROUTINE TESTS)	Kiểm tra bằng mắt thường xuyên (Routine visual inspection)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	
			27			
	Thử nghiệm cơ thường xuyên (Routine mechanical test)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	Tất cả (All)	
			28			
	Thử nghiệm điện thường xuyên (Routine electrical test)	Tất cả (All)			Tất cả (All)	
		16			16	
<p>¹) 1SS = Thử nghiệm cần tiến hành trên một chuỗi ngắn (Test to be carried out on one short standard string)</p> <p>²) 1 hoặc 1SS = Thử nghiệm cần tiến hành trên một cái cách điện hoặc một chuỗi ngắn</p> <p>³) E1 và E2 đối với ghép nối tiêu chuẩn, các kích thước khác chỉ dùng E2 (Xem điều 17 (E1 and E2 for coupling gauging, other dimensions E2 only. See Clause 17))</p> <p>⁴) Nếu thuộc đối tượng áp dụng (When applicable).</p> <p><i>Ghi chú: Các ký tự chữ số trong bảng là điều khoản tham chiếu trong tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan (IEC60383-1, TCVN 7998-1:2009).</i></p>						

f. Các hạng mục thử nghiệm đối với cách điện Polymer:

[1]. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test): Tối thiểu bao gồm các hạng mục chính như sau:

- Thử nghiệm đặc tính cơ (Mechanical routine test).

- Kiểm tra ngoại quan (visual examination).

[2]. Thử nghiệm điển hình (Type test): Tối thiểu bao gồm các hạng mục chính như sau:

- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét ở điều kiện/trạng thái khô (Dry lightning impulse withstand voltage test).

- Thử nghiệm tần số công nghiệp ở điều kiện/trạng thái ướt (Wet power frequency test).

- Thử nghiệm chứng minh giới hạn phá hủy và thử nghiệm tính bó sát giữa bề mặt phần kim loại và vỏ cách điện (Damage limit proof test and test of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing).

[3]. Thử nghiệm thiết kế (Design test): Tối thiểu bao gồm các hạng mục chính như sau:

- Thử nghiệm bề mặt tiếp xúc và kết nối của các phần kim loại (Tests on interfaces and connections of end fittings).

- Thử nghiệm vật liệu các tán và khoang của cách điện (Tests on shed and housing material).

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

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

[4]. Thử nghiệm mẫu (Sample test): Tối thiểu bao gồm các hạng mục chính như sau:

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

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

- Kiểm tra độ bám chặt bề mặt giữa bề mặt phụ kiện kim loại 2 đầu và vỏ cách điện (verification of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing) (E2).

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

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

3. Yêu cầu về cung cấp tài liệu chứng minh kết quả thử nghiệm điển hình/thử nghiệm thiết kế:

a. Tất cả các hạng mục thử nghiệm và Chứng nhận thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm thiết kế (Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của cách điện phải được thực hiện và phát hành tại một hoặc nhiều Phòng thí nghiệm được cấp Chứng nhận ISO/IEC 17025 bởi Cơ quan là thành viên của Tổ chức Công nhận các phòng thí nghiệm quốc tế (ILAC), hoặc bởi Cơ quan là thành viên thuộc các Tổ chức đã ký Thỏa thuận công nhận lẫn nhau của ILAC (ILAC MRA) cấp chứng nhận.

b. Nhà thầu phải cung cấp các tài liệu liên quan đến kết quả thử nghiệm và năng lực Phòng thí nghiệm sau đây:

- Bản gốc hoặc bản sao có thể truy xuất nguồn gốc các Chứng nhận thử nghiệm (Tests certificate)/Báo cáo thử nghiệm (Test report) hoặc tên gọi khác tương đương của thiết bị theo yêu cầu tại điểm a khoản này nêu trên.

- Chứng chỉ công nhận hoặc tài liệu chứng minh Phòng thí nghiệm đạt chứng nhận ISO/IEC 17025.

c. Đối với thử nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 1, Điều 4 của Yêu cầu kỹ thuật này dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng.

4. Yêu cầu về cung cấp hồ sơ, tài liệu kỹ thuật:

Cái cách điện, chuỗi cách điện và phụ kiện gắn liền trên cái/chuỗi cách điện phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

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

5. Yêu cầu khác:

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

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

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

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

e. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được đóng gói trong các bao gói sao cho cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển

Điều 6: Cách điện đứng bằng gốm cấp điện áp 22 kV

1. Mô tả chung:

a. Cách điện đỡ có thể sử dụng cái cách điện kiểu có chân (Pin insulator) hoặc cái cách điện kiểu đỡ đường dây (Line post insulator).

b. Chất lượng bề mặt cách điện gốm (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):

- Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhẵn.

- Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.

- Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:

+ Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.

+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100 + (D \times F) / 2000 \text{mm}^2$. 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 25mm^2 , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25mm^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.

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

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

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

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

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

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

Áp dụng các nội dung tương ứng đã quy định tại điểm a, c và d, khoản 2, Điều 5 của Yêu cầu kỹ thuật này

4. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật cách điện đứng bằng gốm cấp điện áp 22 kV

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		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Pin Post
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 150
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100
14	Đường kính ty sứ	mm	20
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ
17	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

Điều 7. Chuỗi cách điện treo thủy tinh cấp điện áp 22kV

1. Mô tả chung:

a. Chuỗi cách điện treo thủy tinh là sản phẩm được tạo thành từ các bát cách điện thủy tinh và các phụ kiện chuỗi cách điện; bát cách điện là cách điện loại B, có thể sử dụng loại có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket) hoặc loại có khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue).

b. Vật liệu chế tạo: Thủy tinh ủ (annealed glass) hoặc Thủy tinh tôi (toughened glass; có tên gọi khác là thủy tinh cường lực).

c. Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

d. Phụ kiện chuỗi cách điện:

- Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85 μ 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.

- Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v.

- Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.

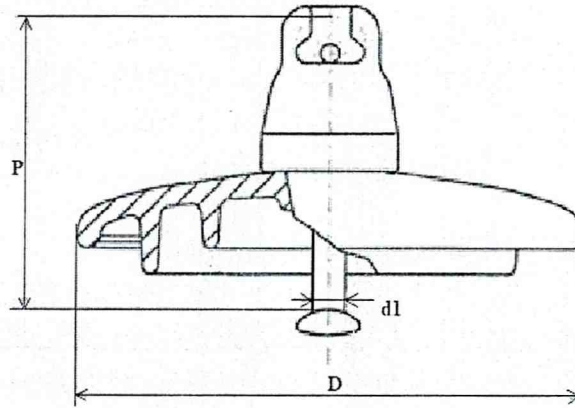
- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của bát cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

- Các phụ kiện đỡ, hãm trực tiếp với dây dẫn, cáp điện (như khóa đỡ, khóa néo v.v.) phải được lựa chọn để phù hợp với từng loại dây dẫn, cáp điện; vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa không gây tổn hại cho dây trong suốt quá trình vận hành. Đối với dây dẫn có lớp ngoài cùng bằng nhôm thì các khóa đỡ phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5$ mm hoặc bằng dây bảo vệ hợp kim nhôm (Armour Rod). Đối với khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5$ mm.

- Các chốt bi, chốt ngang (như chốt ngang của khóa đỡ dây, khóa néo dây, mắt nối kép v.v.) phải làm bằng thép không gỉ, chịu mài mòn cao (mác thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).

Chuỗi cách điện phải có các vòng kìm chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.

e. Bát cách điện:



Hình 1: Bát sứ cách điện với khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Bảng 1.1: Giá trị xác định của các đặc tính cơ khí và kích thước cho các phần tử chuỗi cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U 70BL	70	255	146	295	16
U 120B	120	255	146	295	16

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 được ký hiệu như sau:

+ U: Cách điện treo, thủy tinh.

+ B : Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn hoặc chốt bi.

+ L: Loại bát cách điện dài.

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

Cách điện treo được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu về thử nghiệm:

Áp dụng các nội dung tương ứng đã quy định tại điểm a và e, khoản 2, Điều 5 của Yêu cầu kỹ thuật này.

4. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chuỗi cách điện treo thủy tinh cấp điện áp 22kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		
	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể
	Cách điện néo		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
4	Đặc tính của 01 bát cách điện		
4.1	Kiểu khớp nối		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh ủ (annealed glass) hoặc Thủy tinh tôi (toughened glass).
	Kích thước:		Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1)
	+ Chiều cao bát cách điện	Mm	146
	+ Đường kính	Mm	255
	+ Chiều dài dòng rò	Mm	295
4.3	Độ bền điện:		
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện treo		Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1)
	Chuỗi cách điện néo		Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1)
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
5.1	Chuỗi cách điện đỡ đơn		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Gu-dông treo chuỗi		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán ghi trong bản vẽ
	Móc treo chữ U		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối trung gian		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Khóa đỡ dây dẫn		Hợp kim nhôm
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	Bát	2
5.2	Chuỗi cách điện néo đơn		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Móc treo chữ U	cái	2
	Vòng treo đầu tròn	cái	1
	Sứ cách điện thủy tinh 120kN	bát	3
	Mắt nối kép	cái	1
	Mắt nối trung gian	cái	1
	Yếm, U giáp nú, CK	bộ	1
	Giáp nú cho dây ACSR/XLPE/HDPE- 12,7/22(24kV)-70/11mm ² có đường kính ngoài danh định ruột dẫn: 11,2-11,7mm và Giáp nú cho dây ACSR/XLPE/HDPE- 12,7/22(24kV)-150/19mm ² có đường kính ngoài danh định ruột dẫn: 16,5-17,2mm Giáp nú cho dây ACSR/XLPE/HDPE- 12,7/22(24kV)-185/24mm ² có đường kính ngoài danh định ruột dẫn:	sợi	1
5.3	Chuỗi cách điện néo kép		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Móc treo chữ U	cái	4
	Khánh đơn	cái	2
	Mắt nối trung gian kép	cái	2
	Vòng treo đầu tròn	cái	2
	Sứ cách điện thủy tinh 120kN	bát	6
	Mắt nối kép	cái	2
	Yếm, U giáp nú, CK	bộ	1

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Giáp núu cho dây ACSR/XLPE/HDPE- 12,7/22(24kV)-70/11mm ² có đường kính ngoài danh định ruột dẫn: 11,2-11,7mm, Giáp núu cho dây ACSR/XLPE/HDPE- 12,7/22(24kV)-150/19mm ² có đường kính ngoài danh định ruột dẫn: 16,5-17,2mm Giáp núu cho dây ACSR/XLPE/HDPE- 12,7/22(24kV)-185/24mm ² có đường kính ngoài danh định ruột dẫn:	sợi	1

4. Dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV (sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV và 35kV) và phụ kiện

1. Điều kiện chung

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

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 ⁰ C
Điều kiện khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt so với mực nước biển	đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160km/h

1.2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

1.3. 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 dây dẫn. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

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

2. Yêu cầu chung

Các điều kiện kỹ thuật này bao gồm cả phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV; Dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV được sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV và 35kV

3. Tiêu chuẩn áp dụng.

TCVN 5064/TCVN 6483/TCVN 8090: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

TCVN 5935-2 (IEC60502-2): Cấp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cấp điện đùn cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m = 1,2kV$) đến 30kV ($U_m = 36kV$).

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

4. Thiết kế và lắp đặt

a. Cấu trúc dây.

- Lõi thép chịu lực
- Lớp sợi nhôm dẫn điện
- Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong)
- Lớp cách điện chính XLPE
- Lớp vỏ bọc ngoài (nhựa HDPE)

b. Lõi dẫn điện.

- Gồm nhiều lớp sợi tạo nhôm tròn xoắn đồng tâm quanh lõi thép. Các lớp liên kế nhau xoắn theo hướng ngược chiều nhau, lớp ngoài cùng xoắn theo chiều phải.

- Lõi thép tăng cường chế tạo bằng các sợi tạo thép bền và được mạ kẽm.
- Chiều dài bước xoắn phần nhôm và phần thép phải đồng nhất trên toàn bộ dây dẫn.

c. Các lớp bọc.

- Lớp cách điện bằng vật liệu XLPE màu tự nhiên, bên ngoài bọc lớp HDPE màu đen có tác dụng bảo vệ chống bức xạ cực tím. Các lớp bọc được chế tạo theo phương pháp đùn ép kiểu đứng để đảm bảo độ đồng tâm của các lớp bọc.

- Không sử dụng hạt nhựa tái chế để đưa vào sản xuất, hạt nhựa phải có nguồn gốc rõ ràng, không lẫn tạp chất để đảm bảo độ tinh khiết khi chế tạo các lớp bọc.

d. Nhãn mác.

Cáp phải được ghi đầy đủ nhãn mác trên lớp ngoài cùng bằng phương pháp in phun, mực in bền trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có đủ các nội dung sau:

- + Tên nhà sản xuất
- + Năm sản xuất
- + Mã hiệu cáp
- + Đánh số mét trên mỗi mét chiều dài

e. Phụ kiện đường dây.

- Các phụ kiện như: giáp nú, ống nối, đầu cột, ghíp nối, phụ kiện treo, hãm dấy, dây buộc định hình cổ sứ (loại composite phủ bán dẫn)... sử dụng trọn bộ phụ kiện với dây bọc (lưu ý đồng bộ với việc sử dụng loại xà lắp ghép, cột bê tông có lỗ lắp xà và ghíp Hotline).

- Ngoài ra có thể sử dụng chung phụ kiện với dây trần với kích cỡ và tải trọng phù hợp với dây bọc; lưu ý khi thực hiện đấu nối, sửa chữa không được để hở vỏ cách điện của dây dẫn, tất cả các phụ kiện dùng cho đầu dây và nối dây đều phải được bọc kín, chống được nước tự nhiên và bức xạ mặt trời khi vận hành.

- Mặt khác khi sử dụng chủng loại dây này cần có thêm một số mô phỏng điện hoặc chống sét. Mô phỏng điện hoặc chống sét được đặt tại các vị trí cột rẽ nhánh hoặc 200m đặt lặp lại một bộ (hoặc tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể).

- Các giải pháp lắp đặt, đấu nối, sử dụng chủng loại phụ kiện... cho dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE sẽ do đơn vị tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể.

5. Yêu cầu về thử nghiệm.

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với chủng loại dây được cung cấp.

- Toàn bộ phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC hoặc tương đương.

+ Đo điện trở của dây dẫn

+ Thử điện áp xoay chiều tăng cao.

- Cấp phải được thử nghiệm điển hình, các hạng mục thử nghiệm:

+ Đo điện trở của lõi

+ Đo đường kính các tao dây

+ Đo chiều dài bước xoắn các lớp

+ Thử nghiệm độ bền cơ của toàn bộ cáp, lõi cáp, các tao nhôm và tao thép

+ Độ dẫn dài tương đối của sợi thép

+ Tỷ lệ phân kềm

+ Độ bền chịu uốn của sợi thép

+ Số lần bẻ gấp của sợi nhôm

+ Độ dày lớp màn chắn ruột dẫn

+ Độ dày lớp cách điện XLPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài trước lão hoá của cách điện XLPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài sau lão hoá của cách điện XLPE

+ Thử nghiệm độ giãn dài của cách điện dưới ảnh hưởng của nhiệt độ và áp suất khi mang tải.

+ Độ dày lớp vỏ ngoài HDPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài trước lão hoá của lớp HDPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài sau lão hoá của lớp HDPE

+ Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE

+ Thử nghiệm chịu điện áp tần số công nghiệp

+ Thử nghiệm chịu điện áp xung cơ bản

6. Yêu cầu khác

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của cáp và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô cáp tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.

- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn và mỗi cuộn lô.

- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuốn dây trên cuộn lô đó.

- Lỗ giữa của lô cáp được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.

- Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.

7. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật dây nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV Dây ACSR/XLPE/HDPE - 22kV

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	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO		Nêu cụ thể
5	Đơn vị ban hành giấy chứng nhận		Nêu cụ thể
6	Thời hạn bảo hành kể từ phát hành biên bản NT hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng		Nêu cụ thể
7	Các yêu cầu kỹ thuật chung		Nêu cụ thể
8	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		Nêu cụ thể
9	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24
	A. Ruột dẫn điện		
10	Vật liệu dẫn điện		Nhôm
11	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	70/11 150/19 185/24
12	Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.		Đáp ứng
13	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng
14	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
15	Bội số bước xoắn các lớp xoắn		Đáp ứng
16	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng
	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.		Đáp ứng
17	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²	mm	11,2 - 11,7 16,5 - 17,2 18,6-19,0
18	A.1. Thông số kỹ thuật phần nhôm		
19	Số sợi nhôm/ đường kính sợi nhôm: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²	[n]/mm	6/3,8 24/2,8 24/3,15
20	Số lớp xoắn: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²	Lớp	1 2 ≥2
21	Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²	mm	± 0,04 ± 0,04 ± 0,04
22	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²	N/mm ²	160 170 165
	Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ²	%	1,7 1,6

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Dây dẫn 185/24mm ²		1,7
23	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²	Lần	7 8 8
24	A.2. Thông số kỹ thuật phần thép		
25	Số sợi thép/ đường kính sợi thép: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²	[n]/mm	1/3,8 7/1,85 7/2,10
26	Số lớp xoắn: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²	Lớp	0 1 1
27	Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²	mm	± 0,08 ± 0,06 ± 0,06
28	Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²	N/mm ²	1.098 1.166 1.166
29	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²	N/mm ²	1.176 1.313 1.313
	Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn:	%	4
30	Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép, không nhỏ hơn: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²	g/m ²	250 190 190
31	A.3. Thông số kỹ thuật của dây nhôm lõi thép		
32	Điện trở một chiều của dây dẫn ở	Ω/km	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	nhiệt độ 20 ⁰ C, không lớn hơn: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²		0,4218 0,2046 0,1540
	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²	N	24.13 46.307 58.075
33	Dòng điện định mức Dây dẫn 70/11mm ² Dây dẫn 150/19mm ² Dây dẫn 185/24mm ²	A	Nêu cụ thể
34	B. Màn chắn ruột dẫn		
35	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn
	Yêu cầu chế tạo		+ Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn kiểu đứng cùng lúc trong môi trường vô trùng. + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối.
36	Độ dày danh định		0,6
37	C. Cách điện		
38	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên
39	Yêu cầu chế tạo		Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn kiểu đứng cùng lúc trong môi trường vô trùng.
40	Độ dày danh định của lớp cách điện XLPE	mm	5,5
41	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ.	mm	5
42	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)
	Điện áp thử - Chịu được 5 phút - 50Hz (thử	kV	32 kV

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	thường xuyên) - Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điện hình) - Xung (1,2/50 μ s)		38 kV 125 kV
43	Nhiệt độ - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)		90 °C 250 °C
44	D. Vỏ bọc ngoài		
45	Vật liệu cấu tạo		HDPE màu đen bền với tia tử ngoại
46	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn kiểu đứng
47	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2
48	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1
48	Ký hiệu trên bề mặt của lớp vỏ bọc cách điện:		
	Mực in		Màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt
50	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc) - Dây dẫn 70/11mm ² - Dây dẫn 150/19mm ² - Dây dẫn 185/24mm ²	mm	Nêu cụ thể
51	E. Lô cuốn cáp		
52	Đường kính lớn nhất của lô cáp		2,5 m
53	Bề rộng lớn nhất của lô cáp		1,4 m
54	Lỗ giữa của lô cáp		Gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm
55	Chiều dài dây quấn tối đa trên mỗi lỗ: - Đối với dây 70/11mm ² , 150/19mm ² , 185/24mm ²	m	2000
56	Đảm bảo trong mỗi lô quấn cáp chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
57	Type test		có
58	Rountine test		có

5. Giáp núu bọc dùng cho dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE

1. Yêu cầu chung:

Các điều kiện kỹ thuật này bao gồm cả phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với giáp núu bọc dùng cho đường dây trên không sử dụng dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

AS 1154 :Phụ kiện cách điện và dây dẫn cho đường dây trên không. Hiệu suất và yêu cầu cho phụ kiện.

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

3. Thiết kế và lắp đặt:

3.1. Yêu cầu. - Giáp núu bọc được sử dụng để dùng dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE vỏ bọc ngoài là HDPE.

- Giáp núu bọc 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 bọc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm theo quy định, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp núu là tối thiểu.

- Vật liệu cấu tạo:

+ Giáp núu có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp núu đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.

+ Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.

+ Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.

- Tất cả các phần của giáp núu bọc phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55 μ m.

- Giáp núu phải có các ký hiệu chỉ (hoặc tương đương):

+ Điem bắt đầu xoắn giáp núu quanh dây dẫn.

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

3.2. Thông số kỹ thuật.

3.2.1. Chủng loại dây bọc sử dụng với giáp núu.

Tiết diện dẫn (mm ²)	185/24	150/19	70/11
Đường kính ngoài danh định của ruột dẫn đối với dây bọc (mm)	18,6-19,0	16,5-17,2	11,2-11,7

Độ dày danh định lớp bọc			
- Cách điện XLPE	5,5mm	5,5mm	5,5mm
- Vỏ ngoài HDPE	1,2mm	1,2mm	1,2mm
Đường kính ngoài danh định của dây bọc 22kV (mm)	32,1-32,8	29,9-30,6	24,6-25,1
Lực kéo đứt tối thiểu (kN)	58,08	46,3	24,1

3.2.2. Giáp núu.

- Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây: Hướng phải (right hand).
- Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength): 85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.

3.3.3. Phụ kiện.

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

4. Yêu cầu về thử nghiệm

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh và các thử nghiệm liên quan.

5. Yêu cầu khác

- Các phụ kiện khác như: ống nối, đầu cốt, ghíp nối, phụ kiện treo, hãm dẫy... sử dụng trọn bộ phụ kiện với dây bọc (lưu ý đồng bộ với việc sử dụng loại xà lắp ghép, cột bê tông có lỗ lắp xà và ghíp Hotline).

- Cung cấp sản phẩm mẫu khi tham gia đấu thầu.

- Ngoài ra có thể sử dụng chung phụ kiện với dây trần với kích cỡ và tải trọng phù hợp với dây bọc; lưu ý khi thực hiện đấu nối, sửa chữa không được để hở vỏ cách điện của dây dẫn, tất cả các phụ kiện dùng cho đầu dây và nối dây đều phải được bọc kín, chống được nước tự nhiên và bức xạ mặt trời khi vận hành.

- Mặt khác khi sử dụng chủng loại dây này cần có thêm một số mỏ phóng điện hoặc chống sét. Mỏ phóng điện hoặc chống sét được đặt tại các vị trí cột rẽ nhánh hoặc 200m đặt lặp lại một bộ (hoặc tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể).

- Các giải pháp lắp đặt, đấu nối, sử dụng chủng loại phụ kiện... cho dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE sẽ do đơn vị tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể.

6. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật.

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Hạng mục		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		Nêu cụ thể
6	Giáp núu được sử dụng để dùng dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE vỏ bọc ngoài là HDPE		Dây nhôm bọc lõi thép ACSR-95/16mm ² ACSR-150/19mm ² ACSR-185/24mm ²

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
7	Giáp núu được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.		Đáp ứng
8	Giáp núu phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm theo quy định, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp núu là tối thiểu		Đáp ứng
9	Vật liệu chế tạo		
9.1	Giáp núu có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp núu đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.		Đáp ứng
9.2	Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.		Đáp ứng
9.3	Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.		Đáp ứng
10	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 sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55 μ m.		Đáp ứng
11	Giáp núu phải có các ký hiệu chỉ (hoặc tương đương)		
11.1	Điểm bắt đầu xoắn giáp núu quanh dây dẫn		Đáp ứng
11.2	Mã hiệu của giáp núu, cỡ dây sử dụng với giáp núu và mã màu cho dây dẫn.		Đáp ứng
12	Chủng loại dây bọc sử dụng với giáp núu		Dây nhôm bọc lõi thép ACSR-95/16mm ²

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			ACSR-150/19mm ² ACSR-185/24mm ²
13	Giáp núu		
13.1	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây		Hướng phải (right hand).
13.2	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)		85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.
14	Phụ kiện		Yếm dạng U (thimble clevis) với kích thước phù hợp với kích thước dây nhôm bọc lõi thép ACSR-95/16mm ² và ACSR-150/19mm ² và ACSR-185/24mm ²
15	Type test		Có
16	Routine test		Có

6. Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn (dây buộc cổ sứ, dây buộc đầu sứ) dùng cho dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE

1. Yêu cầu chung:

Các điều kiện kỹ thuật này bao gồm cả phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn (dây buộc cổ sứ, dây buộc đầu sứ) dùng cho đường dây trên không sử dụng dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

AS 1154 :Phụ kiện cách điện và dây dẫn cho đường dây trên không.

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

3. Thiết kế và lắp đặt:

- Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn được sử dụng để cố định dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE vỏ bọc ngoài là HDPE trên cổ sứ, đầu sứ.

- Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn được tạo dạng trước 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.

- Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm theo quy định, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và dây buộc định hình là tối thiểu.

- Vật liệu cấu tạo:

+ Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo đạt được khả năng cố định dây vào sứ và chịu sức căng theo đúng thiết kế.

+ Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.

+ Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.
+ Lớp phủ bán dẫn phải được bám chắc vào dây buộc định trong mọi điều kiện và đạt các yêu cầu về thử nghiệm phù hợp.

- Tất cả các phần của dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành.

- Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn phải có các ký hiệu chỉ (hoặc tương đương):

+ Điểm bắt dây buộc định hình quanh dây dẫn.

+ Mã hiệu, cỡ dây dẫn sử dụng với dây buộc định hình và mã màu cho từng loại dây dẫn sử dụng.

4. Yêu cầu về thử nghiệm:

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh và các thử nghiệm liên quan.

5. Yêu cầu khác:

- Các phụ kiện khác như: ống nối, đầu cốt, ghíp nối, phụ kiện treo, hãm dẫy... sử dụng trọn bộ phụ kiện với dây bọc (lưu ý đồng bộ với việc sử dụng loại xà lắp ghép, cột bê tông có lỗ lắp xà và ghíp Hotline).

- Cung cấp sản phẩm mẫu khi tham gia đấu thầu.

- Ngoài ra có thể sử dụng chung phụ kiện với dây trần với kích cỡ và tải trọng phù hợp với dây bọc; lưu ý khi thực hiện đấu nối, sửa chữa không được để hở vỏ cách điện của dây dẫn, tất cả các phụ kiện dùng cho đầu dây và nối dây đều phải được bọc kín, chống được nước tự nhiên và bức xạ mặt trời khi vận hành.

- Mặt khác khi sử dụng chủng loại dây này cần có thêm một số mỏ phóng điện, chống sét. Mỏ phóng điện, chống sét được đặt tại các vị trí cột rẽ nhánh hoặc 200m đặt lặp lại một bộ (hoặc tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể).

- Các giải pháp lắp đặt, đấu nối, sử dụng chủng loại phụ kiện... cho dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE sẽ do đơn vị tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể.

6. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Hạng mục		Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		Nêu cụ thể
6	Dây buộc định hình được sử dụng để cố định dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE vỏ bọc ngoài là HDPE vào sứ dạng đứng		Dây nhôm bọc lõi thép ACSR-70/11mm ² ACSR-150/19mm ² ACSR-185/24mm ²
7	Dây buộc định hình 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		Đáp ứng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	hành.		
8	Dây buộc định hình phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm theo quy định, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và dây buộc định hình là tối thiểu		Đáp ứng
9	Vật liệu chế tạo		
9.1	Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo đạt được khả năng cố định dây vào sứ và chịu sức căng theo đúng thiết kế.		Đáp ứng
9.2	Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.		Đáp ứng
9.3	Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.		Đáp ứng
9.4	Lớp phủ bán dẫn phải được bám chắc vào dây buộc định trong mọi điều kiện và đạt các yêu cầu về thử nghiệm phù hợp		Đáp ứng
10	Tất cả các phần của dây buộc định hình phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành.		Đáp ứng
11	Dây buộc định hình phải có các ký hiệu chỉ (hoặc trưng dương)		
11.1	Điểm bắt dây buộc định hình quanh dây dẫn.		Đáp ứng
11.2	Mã hiệu, cỡ dây dẫn sử dụng với dây buộc định hình và mã màu cho từng loại dây dẫn sử dụng.		Đáp ứng
12	Chúng loại dây bọc sử dụng với dây buộc định hình		Dây nhôm bọc lõi thép ACSR-70/11mm ² ACSR-150/19mm ² ACSR-185/24mm ²
13	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt		Nêu cụ thể

13	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh		Nêu cụ thể
14	Type test		Có
15	Routine test		Có

7. Dây chống sét TK50:

1. Điều kiện môi trường làm việc của dây chống sét

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 °C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100 %
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1 000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

2. 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 dây chống sét. 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.

3. Tính toán cơ lý dây dẫn

Việc tính cơ lý dây chống sét được thực hiện theo quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006 hiện hành.

4. Các yêu cầu về thử nghiệm

4.1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)

Nhà sản xuất thực hiện thử nghiệm xuất xưởng dây chống sét TK/GSW theo các hạng mục được quy định tại các tiêu chuẩn Việt Nam và Quốc tế bởi phòng thử nghiệm của nhà sản xuất để đảm bảo chất lượng của dây. Các hạng mục thử nghiệm tối thiểu bao gồm các hạng mục sau: Số sợi thép, số lớp xoắn, chiều xoắn, bội số bước xoắn, đường kính sợi thép, ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, Độ giãn dài tương đối sợi thép, suất kéo đứt sợi thép, lực kéo đứt dây.

4.2. 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. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn, bao gồm những hạng mục kiểm tra, thử

nghiệm sau đây:

- a. Kiểm tra ngoại quan dây (bề mặt trơn láng, không có khuyết tật...).
- b. Sự xoắn (Số lớp xoắn, chiều xoắn lớp ngoài cùng, bội số bước xoắn...).
- c. Đo đường kính sợi thép.
- d. Ứng suất khi giãn 1 % của sợi thép.
- e. Độ giãn dài tương đối của sợi thép.
- f. Ứng suất kéo đứt sợi thép
- g. Khối lượng lớp mạ sợi thép.
- h. Nhiệt độ chảy nhỏ giọt của mỡ (nếu có lớp mỡ).
- i. Đo điện trở DC ở nhiệt độ 20°C.
- j. Thử nghiệm đường cong ứng suất - giãn dài theo tiêu chuẩn IEC 61089.
- k. Thử nghiệm độ dẻo theo tiêu chuẩn IEC 61395.
- l. Lực kéo đứt toàn bộ dây.

5. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

- Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật dây chống sét.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành (nếu có).
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

6. Yêu cầu khác:

1. Dây chống sét 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 kỹ thuật.
2. Dây chống sét 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. Dòng ngắn mạch cho phép của dây chống sét được tính toán tuân thủ theo Phụ lục I.3.2 Phần I Quy định chung 11 TCN-18-2006 của Quy phạm Trang bị điện.

7. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật dây chống sét TK/GSW

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu cam kết
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu cam kết
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		AFNL C34-113-92, BS 183, JIS G3537, ASTM A475, IEC 61089, IEC 60888, IEC TR 61597	
6	Vật liệu dây chống sét TK/GSW		Thép trần xoắn mạ kẽm	
7	Chiều xoắn lớp dây ngoài cùng		Chiều phải	
8	Mỡ bảo vệ (nếu có)		Khối lượng lớp mỡ được tính theo tiêu chuẩn TCVN 6483/IEC 60189 (tùy theo nhu cầu và thiết kế). Nhiệt độ làm tan chảy mỡ bảo vệ không dưới 150 ⁰ C theo tiêu chuẩn BS EN 50326:2002	
9	Tiết diện danh định	mm ²	50	
10	Số sợi /đường kính sợi	Sợi/mm	19/1,85	
11	Dung sai cho phép đường kính sợi	mm	± 0,03	
12	Lực kéo đứt của dây	N	≥ 67.000	
13	Trọng lượng gằn đúng	Kg/km	Nêu cụ thể	
14	Mô đun đàn hồi	daN/mm ²	≥ 19.000	
15	Hệ số giãn nở nhiệt	1/ ⁰ C	11,5x10 ⁻⁶	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu cam kết
16	Đường kính ngoài cùng của dây	mm	Nêu cụ thể	
17	Điện trở DC ở 20 ⁰ C	Ω /km	Nêu cụ thể	
18	Chiều dài chế tạo	m	≥ 1.000	
19	Ghi nhãn		+ Tên cơ sở sản xuất. + Ký hiệu hàng hóa, + Ký hiệu dây, + Chiều dài dây [m], + Khối lượng [kg], + Tháng năm sản xuất, + Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển	
20	Bao gói		Đầu ngoài cùng của dây được cố định vào tang trống.	
21	Kiểm tra, Thử nghiệm			
21.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại mục 4.1	
21.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại mục 4.2	

8. Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện

(Quyết định số 2428/QĐ-EVNHANOI ngày 19/3/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội).

Điều 5. Điều kiện chung

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

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 ⁰ C
Điều kiện khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt so với mực nước biển	đến 1000m

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

Điều 6. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc cáp

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

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

2. Công nghệ sản xuất:

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

3. Đóng gói bánh cáp (Rulô cáp/Tang cáp)

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

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

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

Điều 7. Đặc tính kỹ thuật của cáp

1. Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Sử dụng băng chống thấm trong lõi cáp.

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω /km]
	Đồng	Đồng
240	34	0,0754

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

+ Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$

Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$

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

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

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

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

e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:

Vật liệu cách điện	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn [°C]	
	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250
Caô su etylen propylen (EPR)	90	250

4. Màn chắn cách điện:

a. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

b. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.

c. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại

d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.

e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.

f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu

của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng \geq 15% bề rộng băng đồng.

g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.

h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.

b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.

c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.

d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]		Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	25	1,0
25	35	1,2
35	45	1,4
45	60	1,6
60	80	1,8
80		2,0

6. Lớp bọc phân cách:

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

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

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

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

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

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

7. Áo giáp:

Áo giáp bằng dải băng kép.

- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đề lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.

- Vật liệu:

+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.

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

- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]	
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5
70		0,8	0,8

Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:

+ Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8mm.

+ Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8mm.

Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.

c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.

d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.

e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.

f. Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp điện áp "12,7/22kV" + vật liệu cách điện "/" + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + "/" + loại và vật liệu làm áo giáp + "/" + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + "Cu -" + "3x" + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.

- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

Điều 8. Các yêu cầu về thử nghiệm

Đối với cáp ngầm 22 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014.

Trường hợp thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện theo IEC 60502-2:2014, các hạng mục thử nghiệm được thực hiện như sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- a. Đo điện trở ruột dẫn.
- b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U_o).
- c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 05 phút).
- d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. Thử nghiệm điện tuân tự theo các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.

- Đo tgδ.

- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.

- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 15 phút).

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

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.

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

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

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

- Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.

- Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.

- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện (PVC) và vỏ bọc phi kim loại.

- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).

- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.

- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).

- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).

- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).

- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).

- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).

- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).

- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.

- Thử nghiệm chống thấm nước.

Đặc tính kỹ thuật và cam kết cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE

TT	Yêu cầu kỹ thuật	Đơn vị	Thông số
----	------------------	--------	----------

	Hãng sản xuất		Nhà thầu nêu rõ
	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu nêu rõ
	Nước sản xuất		Nhà thầu nêu rõ
1	Cáp 3 pha XLPE 22kV- ruột đồng		
2	Loại		Đồng
3	Số và tiết diện danh định của lõi cáp	mm ²	3x240
4	Điện áp cao nhất	kV	24
5	Số sợi đồng của lõi cáp	sợi	≥ 37
6	Đường kính của lõi cáp	mm	18,3-18,6
7	Độ dày danh định của lớp bán dẫn trong	mm	0,6
8	Loại vật liệu cách điện		XLPE & tương đương
9	Độ dày danh định của lớp cách điện	mm	5,5
10	Độ dày danh định của lớp bán dẫn ngoài	mm	0,6
11	Độ dày của băng đồng cho từng pha một	mm	≥ 0,127
12	Độ gồ mếp của băng đồng cho từng pha một	%	≥ 15
13	Khả năng chịu ngắn mạch của màn đồng (1s)	kA	
14	Độ dày danh định của mỗi lớp giáp DSTA	mm	0,5
15	Loại vật liệu của vỏ bọc		PVC/PE
16	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong	mm	2,1-2,2
17	Độ dày của lớp vỏ bọc bên ngoài	mm	3,8-4,1
18	Đường kính ngoài của toàn bộ cáp	mm	89-92
19	Nhiệt độ định mức tối đa của dây dẫn	°C	90
20	Khả năng mang tải (*)	A	≥ 474
21	Điện trở một chiều của dây dẫn tại t = 20°C	Ω/km	≤ 0,0754
22	Điện trở xoay chiều của dây dẫn tại t = 90°C	Ω/km	
23	Điện dung của cáp	μF/km	
24	Điện kháng của cáp	Ω/km	
25	Hệ số tự cảm	mH/km	
26	Hệ số điện môi (tg δ tối đa)	x .10 ⁻⁴ pC	
27	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	≥ 50.000
28	Khả năng chịu dòng ngắn mạch của cáp		
	t = 0,1 s	kA	≥ 108
	t = 0,2 s	kA	≥ 75
	t = 0,3 s	kA	≥ 63
29	Chiều dài cáp tối đa trên lô cuộn cáp	m	250
30	Đường kính mặt bích tối đa trên lô cuộn cáp	m	2,2

31	Trọng lượng tối đa toàn bộ lô cuộn cáp	kg	5000
32	Số lớp băng chống thấm (ở dưới lớp băng đồng)		1

9. Hộp đầu cáp ngầm trung áp sử dụng ngoài trời

(Quyết định số 2428/QĐ-EVNHANOI ngày 19/3/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

Điều 12. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

Loại: Sử dụng loại ngoài trời và có thể sử dụng các loại sau: Co nóng; Co nguội công nghệ nhân-đây; Co nguội công nghệ co-rút.

Hộp đầu cáp 24kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.

Hộp đầu cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Mỗi một pha cáp phải có 01 dây tiếp địa và có tiết diện đảm bảo:

+ $\geq 16\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện đến 120mm^2 .

+ $\geq 25\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện từ 150mm^2 ÷ 300mm^2 .

c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

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

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

Loại: 24kV-3x240mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

- Màn chắn kim loại băng đồng và tiết diện của cáp 22kV-Cu/3x240mm²

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

Điều 13. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U₀.

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C , nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn IEC 61442:2005 hoặc tương đương.

e. Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV.

f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt và đáp ứng thử nghiệm theo độ bền điện áp ở điều kiện ướt.

2. Phụ kiện

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

Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.

Có thể sử dụng đầu cốt (cosse) loại ép làm bằng đồng/xử lý đồng nhôm, hoặc loại xiết bết đầu bu lông làm bằng vật liệu lưỡng kim (*bimetal*)... v.v.

Nếu sử dụng đầu cốt loại ép, số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực đầu cốt quy định như sau:

+ Các loại cáp có tiết diện từ 50 mm^2 đến 150 mm^2 sử dụng đầu cốt (*đầu cốt dạng ép*) có 1 lỗ bắt bu-lông.

+ Các loại cáp có tiết diện từ 185 mm^2 đến 630 mm^2 sử dụng đầu cốt (*đầu cốt dạng ép*) có 2 lỗ bắt bu-lông (*tâm giữa 2 lỗ bắt bu-lông là 44,5mm*).

Nếu sử dụng đầu cốt loại xiết bết đầu bu lông, thì không quy định cụ thể về số lỗ bắt bu-lông mà áp dụng theo thiết kế cụ thể của nhà sản xuất. Đầu cốt phải phù hợp với tiết diện và chủng loại cáp sử dụng.

Các đầu cốt phải đảm bảo khả năng mang dòng điện tải lớn nhất của loại cáp tương ứng.

Điều 14. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

A. Trình tự thử 1:

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

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

3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).

4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).

5. Thử ngâm nước (immersion test).

6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

7. Thử điện áp xung (Impulse).

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

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở $1,25U_0/1000h$ trong môi trường sương muối (Salt fog).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

10. Hộp nối cáp ngầm trung áp

(Quyết định số 2428/QĐ-EVNHANOI ngày 19/3/2026 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội)

Điều 18: Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

Loại: Co nguội đổ nhựa, co nóng đổ nhựa, quần băng đổ nhựa.

Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR.

Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR.

Hộp nối cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

- Mỗi một pha cáp phải có 01 dây tiếp địa (và cũng là dây nối màn chắn đồng), có tiết diện đảm bảo:

$\geq 16\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện đến 120mm^2

$\geq 25\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện từ 150mm^2 ÷ 300mm^2

- Chiều dài của dây nối màn chắn đồng theo cấp điện áp của cáp như sau:

$\geq 1200\text{mm}$ với cáp 22kV.

Đối với hộp nối loại đổ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.

b. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

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

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

Loại: 24kV-3x240mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

Màn chắn kim loại bằng đồng và tiết diện của loại cáp 3x240mm².

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2

Điều 19. Đặc tính kỹ thuật của hộp nối cáp

1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U₀.

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn IEC 61442:2005 hoặc tương đương.

e. Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt và đáp ứng thử nghiệm theo độ bền điện áp ở điều kiện ướt

2. Phụ kiện:

Đối với hộp nối cáp 3x240 mm² : 3 ống nối 240 mm².

Nhà sản xuất hộp nối cáp phải xác nhận chất lượng ống nối cung cấp kèm theo hộp nối cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp nối cáp cung cấp.

Có thể sử dụng các loại ống nối sau:

- Sử dụng ống nối dạng ép làm bằng đồng/xử lý đồng nhôm phù hợp với tiết diện và chủng loại cáp sử dụng.

- Sử dụng ống loại xiết bứt đầu bu lông làm bằng vật liệu lưỡng kim (bimetal) phù hợp với tiết diện và chủng loại cáp sử dụng.

- Các ống nối phải đảm bảo khả năng mang dòng điện tải lớn nhất của loại cáp tương ứng.

Điều 20. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) (AC or DC voltage).

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).

3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation)

4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).

5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
 6. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
 7. Thử điện áp xung (Impulse).
 8. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
 9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).
- B. Trình tự thử 2:
1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC or DC voltage).
 2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
 3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
 4. Thử điện áp xung (Impulse).
 5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
 6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).
- C. Trình tự thử 3:
1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) hay DC ($4U_0/15$ phút) (AC or DC voltage).
 2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
- Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
- Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
 5. Thử điện áp xung (Impulse).
 6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
 7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

11. Tiêu chuẩn phụ kiện chuỗi:

(Tiêu chuẩn ngành 11-TCN-01-05)

1. Phạm vi

Điều kiện kỹ thuật này bao gồm cả việc thiết kế, chế tạo, thử nghiệm ở nhà máy, đóng gói và giao hàng khoá néo của dây dẫn AC-50 đến 240mm^2 và cho cáp thép C-50, móc treo và vòng treo đầu tròn cho sứ chuỗi.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

IEC 120 Kích thước đầu tròn và ngàm của các bộ phận sứ chuỗi

IEC 305 Đặc tính đầu tròn và ty của sứ chuỗi

IEC 372 Thiết bị khoá đầu tròn và ngàm của sứ chuỗi

ГОСТ 3062-69 và 3063-66: Dây thép chống sét

3. Yêu cầu kỹ thuật chung

+ Khoá néo, khoá đỡ dây dẫn làm bằng vật liệu hợp kim nhôm phù hợp với điều kiện làm việc của dây dẫn có tiết diện 70mm^2 đến 240mm^2 và có khả năng mang dòng điện tương đương với dây dẫn. (Buloong chữ U hãm dây có đầy đủ 04 ê cu và 02 vòng đệm vênh và 02 vòng đệm phẳng)

+ Khoá đỡ cho cáp thép C-50 dùng để đỡ dây chống sét gồm nhiều sợi dây thép cùng đường kính danh định bện xoắn lại.

+ Khoá néo và khoá đỡ được sử dụng trong môi trường không khí loại I và II; ứng lực đứt (tại điểm tiếp xúc giữa khoá hãm và dây chống sét) không nhỏ hơn 5565kG.

+ Vòng treo đầu tròn của sứ chuỗi PIC làm bằng vật liệu thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng làm nhiệm vụ nối chuỗi sứ với xà, điểm khớp nối giữa chuỗi sứ và vòng treo đầu tròn phải xê dịch được một cách trơn tru khi có lực của gió tác động lên lên dây dẫn vừa phải đảm bảo độ chắc chắn của liên kết giữa chuỗi sứ và xà. Trên vòng treo đầu tròn phải được đánh mã hiệu của vật liệu và mã hiệu của hãng sản xuất.

+ Móc treo dùng để liên kết giữa cụm bắt chuỗi đỡ với bát sứ PIC được chế tạo bằng thép chịu lực cường độ cao.

3.1. Gu đồng treo chuỗi

Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Gu Giông Treo Chuỗi, lắp ráp với móc treo chữ U và vòng treo thuộc cụm treo chuỗi phụ kiện.

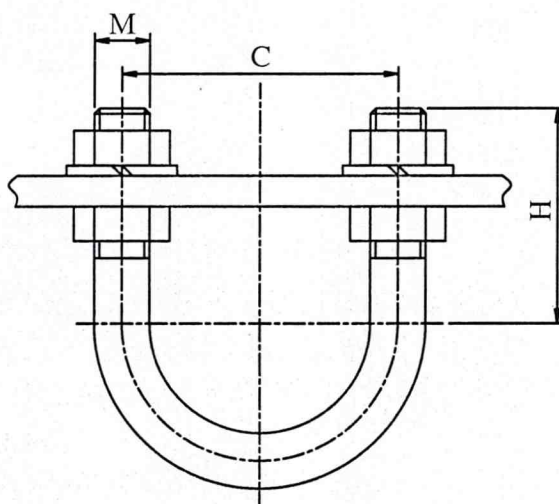
Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Gu Giông Treo Chuỗi gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ CT.

- Phần số : Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: CT-7 là Gu Giông Treo Chuỗi có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất là 70.000 N.

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Gu Giông Treo Chuỗi theo hình 1.1 và Bảng 1.1



Hình :1. 1

Bảng 1.1

Loại	Kích thước (mm)			Tải trọng phá huỷ min. (N)	Khối lượng (Kg/bộ)
	M	C ± 0,5	H+1		
CT 7	16	80	65	70.000	0,48
CT 9	18	80	75	90.000	0,83
CT 12-1	20	80	75	120.000	0,94
CT 12-2	20	100	75	120.000	0,96

Yêu cầu kỹ thuật:

Vật liệu chế tạo bằng thép có $[\sigma]_b \geq 420 \text{ N/mm}^2$ (CT 16-2; CT 21: $[\sigma]_b \geq 540 \text{ N/mm}^2$)

Đai ốc chế tạo theo TCVN 1896-76.

Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ 70 ÷ 85 μm .

Tải trọng phá hủy không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

Phương pháp thử :

Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

Thử nghiệm tải trọng phá hủy theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

Ghi nhãn, bao gói:

Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.

- Ký hiệu sản phẩm.

Sản phẩm được đóng trong hộp gỗ, ngoài hộp có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

3.2. Móc treo chữ u

Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Móc Treo Chữ U thuộc cụm treo sứ trong chuỗi phụ kiện.

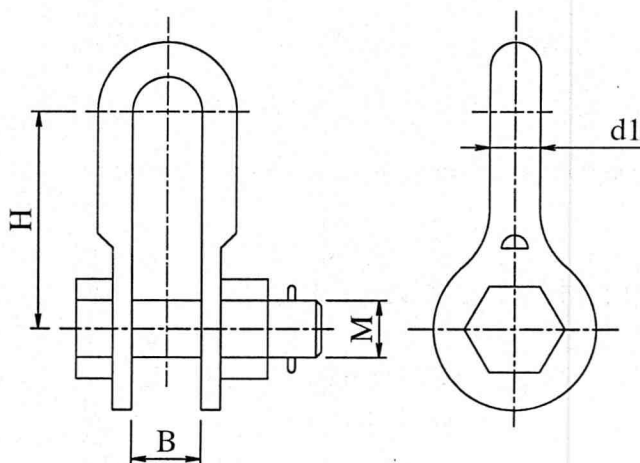
Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm móc treo chữ U gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ MT.

- Phần số : Chỉ tải trọng phá hủy nhỏ nhất.

Ví dụ: MT-7 là móc treo chữ U có tải trọng phá hủy nhỏ nhất là 70.000 N.

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của móc treo chữ U theo hình 1.2 và Bảng 1.2



Hình : 1. 2

Bảng 1.2

Loại	Kích thước (mm)				Tải trọng phá hủy min. (N)	Khối lượng (Kg/bộ)
	H ± 1	M	B + 0,5	d1 + 0,2		
MT-7	60	16	20	16	70.000	0,65
MT-9	70	18	24	18	90.000	0,9
MT-12	82	20	26	20	120.000	1,13

Yêu cầu kỹ thuật:

Vật liệu chế tạo bằng thép phải có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$.

Sai lệch độ không song song giữa 2 thân móc treo $\leq 0,5 \text{ mm}$.

Chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỉ.

Sai lệch độ không vuông góc đồng tâm lỗ chốt với tâm thân móc treo $\leq 0,5 \text{ mm}$.

Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ: Thân móc treo 70 ừ

85 μ m; bu lông, đai ốc 45 ù 85 μ m.

Tải trọng phá huỷ không đợc nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

Phương pháp thử :

Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

Ghi nhãn, bao gói:

Sản phẩm phải đợc ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.
- Ký hiệu sản phẩm.

Sản phẩm đợc đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

3.3. Vòng treo

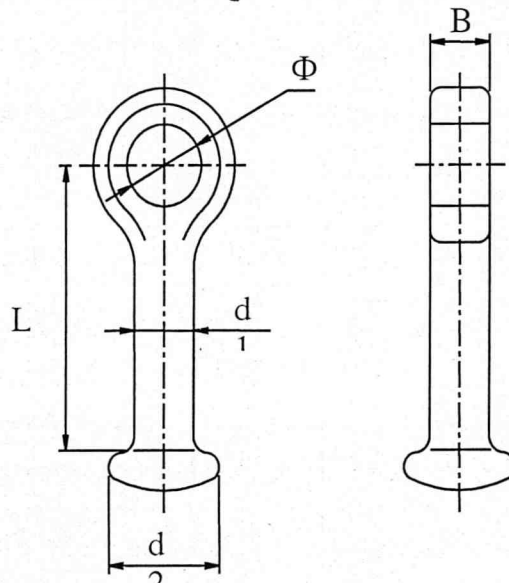
Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Vòng Treo sử dụng nối với sứ cách điện trên các đường dây tải điện cao áp.

Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Vòng Treo gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ VT.
- Phần số : Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: VT-7 là Vòng Treo có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất là 70.000 N.

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Vòng Treo theo hình 1.3 và Bảng 1.3



Hình : 1.3

Bảng 1.3

Loại	Kích thước (mm)					Tải trọng phá huỷ min. (N)	Khối lượng (Kg)
	$L \pm 1$	$d1 + 0,5$	$d2 - 1$	$\Phi \pm 0,2$	$B + 0,5$		
VT-7	70	16	33	20	16	70.000	0,3
VT-9	75	18	33	22	18	90.000	0,34
VT-12	70	16	33	24	20	120.000	0,35

Yêu cầu kỹ thuật:

MN1-7	20	66	86	14	18	70.000	0,58
MN1-9	22	81	108	20	20	90.000	0,97
MN1-12	24	94	122	20	22	120.000	1,30

Yêu cầu kỹ thuật:

Vật liệu chế tạo các chi tiết Mắt Nối Đơn phải có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$, vật liệu chế tạo chốt chế bằng thép đàn hồi.

Chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỗ.

Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ 70 ÷ 85 μm .

Tải trọng phá huỷ không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

Phương pháp thử :

Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

Ghi nhãn, bao gói:

Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.

- Ký hiệu sản phẩm.

Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

*Ghi chú: Hai lỗ $\varnothing 14$, khoảng cách tâm lỗ A chỉ có ở mắt nối đơn chế tạo riêng để lắp với mỏ phóng điện

3.5. Mắt nối kép

Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho sản phẩm Mắt Nối Kép dùng để lắp nối sau sứ cách điện với khánh đỡ, mắt nối trung gian, khoá đỡ, khoá néo của đường dây tải điện cao áp.

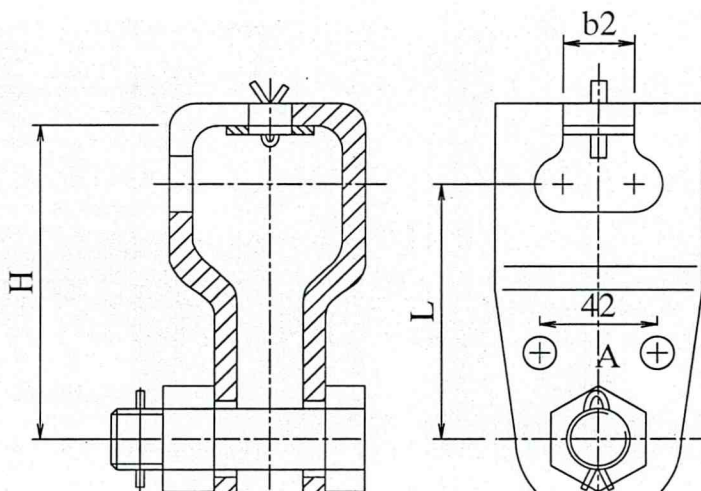
Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Mắt Nối Kép gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ MN 2.

- Phần số: Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: MN2-7 là Mắt Nối Kép có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất là 70.000 N.

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Mắt Nối Kép theo Hình 1.5 và Bảng 1.5



Hình : 1.5

Bảng 1.5

Loại	Kích thước (mm)				Tải trọng phá huỷ min. (N)	Khối lượng (Kg/bộ)
	M	H + 1	b1± 0,5	b2+ 0,5		
MN2-7	16	80	20	18	70.000	0,74
MN2-9	20	100	24	20	90.000	1,2
MN2-12	20	114	24	22	120.000	1,62

Yêu cầu kỹ thuật:

Vật liệu chế tạo các chi tiết Mất Nối Kép phải có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$, vật liệu chế tạo chốt chẻ bằng thép đàn hồi.

Chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỉ.

Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ $70 \div 85 \mu\text{m}$; bu lông, đai ốc $45 \div 70 \mu\text{m}$.

Tải trọng phá huỷ không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

Phương pháp thử :

Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

Ghi nhãn, bao gói:

Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.
- Ký hiệu sản phẩm.

Sản phẩm được đóng trong hộp gỗ, ngoài hộp có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

*Ghi chú: Hai lỗ $\varnothing 14$, khoảng cách tâm lỗ A chỉ có ở mắt nối kép chế tạo riêng để lắp với mỏ phóng điện

3.6. Khoá đỡ dây chống sét**Phạm vi áp dụng:**

Tiêu chuẩn này áp dụng cho Khoá đỡ dây chống sét dùng để kẹp đỡ dây chống sét của đường dây tải điện cao áp.

Ký hiệu:

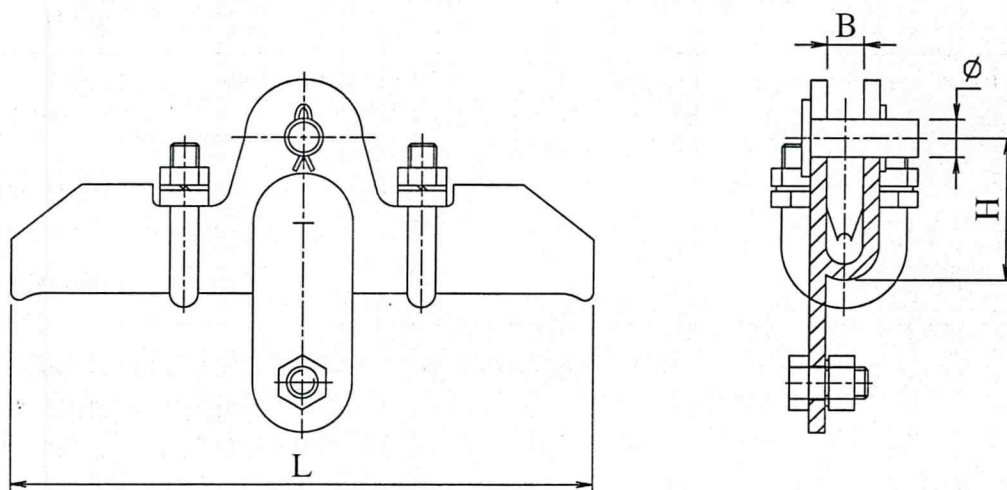
Ký hiệu của sản phẩm Khoá Đỡ Dây Chống Sét gồm 2 phần:

- Phần chữ : Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ ĐS.

- Phần số : Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: ĐS-15 là Khoá Đỡ Dây Chống Sét có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất 15000 N.

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của khoá đỡ dây chống sét theo hình 1.7 và bảng 1.7



Hình : 1.7

Bảng 1.7

Loại	Kích thước (mm)				Tải trọng phá huỷ min. (N)	Dùng cho dây (mm ²)	Khối lượng (Kg/bộ)
	L ±1	B +0,5	Φ -0,2	H +1			
ĐS -15	220	20	16	65	15.000	TK (50 ÷ 70)	1,35
ĐS -25	240	20	16	65	25.000	TK (90 ÷ 100)	1,54

Yêu cầu kỹ thuật:

- Các chi tiết trong bộ khoá chế tạo bằng thép phải có $[\sigma]_b \geq 420 \text{ N/mm}^2$.
- Các chi tiết chế tạo bằng nhôm hợp kim có $[\sigma]_b \geq 220 \text{ N/mm}^2$.
- Các chi tiết lắp ghép ren theo hệ lỗ theo TCVN 1896-76.
- Chốt chẻ theo TCVN 129-63.
- Các chi tiết bằng thép phải được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ $70 \div 85 \mu\text{m}$; bu lông, đai ốc $45 \div 70 \mu\text{m}$.

- Tải trọng phá huỷ không nhỏ hơn giá trị cho trong bảng 1.7

Phương pháp thử :

- Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.
- Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.
- Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.
- Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

Ghi nhãn, bao gói:

Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.
- Ký hiệu sản phẩm.

Sản phẩm được đóng trong hộp gỗ, ngoài hộp có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

3.7. Khóa néo dây chống sét

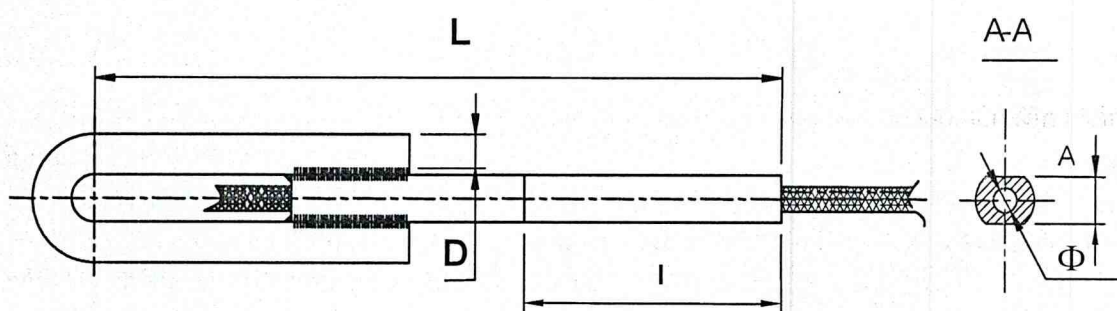
Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Khóa Néo Ép Dây Chống Sét kiểu ép dùng để néo dây chống sét của đường dây tải điện cao áp.

Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Khóa Néo Ép Dây Chống Sét gồm 2 phần :

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ NS.
- Phần số : Chỉ lực phá huỷ mỗi ghép nhỏ nhất.

Ví dụ: NS -70 là khóa néo ép dây chống sét có lực phá huỷ mỗi ghép nhỏ nhất 70.000N

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của khóa néo ép dây chống sét theo hình 1.8 và Bảng 1.8



Hình 1.8

Bảng 1.8.

Loại	Kích thước (mm)					Lực phá huỷ mỗi ghép min. (N)	Dùng cho dây (mm ²)	Khối lượng (Kg)
	L ±2	l ±1	D ±0,5	A ±0,2	Φ ±0,2			
NS - 50	315	110	16	18	9,5	50.000	TK 50	1,00
NS - 70	350	135	20	23	11,5	70.000	TK 70	1,80
NS - 100	380	165	20	25	13,5	98.000	TK 100	2,00

Yêu cầu kỹ thuật:

- Vật liệu chế tạo khóa néo dây chống sét bằng thép phải có $[\sigma]_b \geq 420 \text{ N/mm}^2$.
- Chi tiết phải được làm sạch ba vĩa, bề mặt phẳng không có vết nứt, rạn.
- Sai lệch độ không đồng tâm giữa lỗ và mặt ngoài cho phép $\leq 0,5 \text{ mm}$.
- Mối hàn ngẫu không ngâm xỉ, rỉ, nứt; chiều cao mối hàn $\geq 8 \text{ mm}$.
- Chi tiết phải được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ $70 \pm 85 \mu\text{m}$.
- Lực phá huỷ mỗi ghép không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.8

Phương pháp thử :

- Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.
- Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.
- Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.
- Thử lực phá huỷ mỗi ghép bằng phương pháp kéo sản phẩm đã được ép chặt với dây cáp.

Ghi nhãn, bao gói:

Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.

- Ký hiệu sản phẩm.

Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

3.8. Ghép thép đầu chống sét

Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho kẹp cáp thép dùng để kẹp nối dây chống sét không chịu tải trọng của đường dây tải điện cao áp.

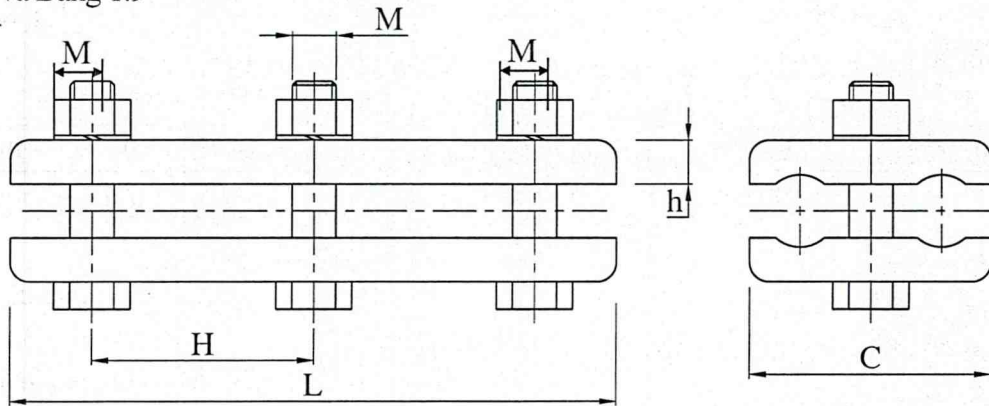
Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm kẹp cáp thép gồm 2 phần:

Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ KS

Phần số : Chỉ mặt cắt danh định cáp kẹp nối.

Ví dụ: KS-50 là kẹp cáp thép dùng để kẹp nối dây chống sét có mặt cắt danh định 50mm²

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Khoá Néo Dây N1 theo Hình 1.9 và Bảng 1.9



Hình 1.9

Bảng 1.9

Loại	Kích thước (mm)					Dùng cho dây có tiết diện (mm ²)	Khối lượng (Kg/bộ)
	L ^{±0,5}	C ^{±0,5}	M	h ^{+0,5}	H ^{±0,2}		
KS-50	90	45	12	8	30	35-50	0,66
KS-70	110	50	12	10	40	70	1,22
KS-95	120	60	12	10	40	95	1,62

Yêu cầu kỹ thuật:

- Vật liệu chế tạo Kẹp Cáp Thép bằng thép phải có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$.
- Chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt phẳng không có vết nứt, rỗ.
- Chi tiết phải được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ $70 \div 85 \mu\text{m}$; bu lông, đai ốc $45 \div 70 \mu\text{m}$.

Phương pháp thử :

- Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.
- Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.
- Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản:

- Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:
- + Tên cơ sở chế tạo.

+ Ký hiệu sản phẩm.

- Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

4. Thông tin cần đưa trong tài liệu thầu

Nhà cung cấp đầy đủ các thông tin sau thông tin sau:

- Các bản vẽ chỉ rõ kích thước, hình dạng của vật liệu, tài liệu kỹ thuật mô tả loại vật liệu và công nghệ chế tạo của toàn bộ các phụ kiện đường dây không nêu trên.

- Toàn bộ các phụ kiện nêu trên phải thông qua thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với các tiêu chuẩn IEC tương ứng và tiêu chuẩn thử nghiệm của Việt Nam.

5. Đóng gói và giao hàng:

Khi giao hàng vật liệu phải được đóng gói phù hợp với việc vận chuyển bằng đường biển và đóng gói trong các thùng gỗ, trên gói hàng phải có mã hiệu nhà sản xuất, mã hiệu của vật liệu, dấu thương mại.

12. Cột điện bê tông ly tâm

(theo TCVN 5847:2016)

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho loại cột điện bê tông cốt thép ứng lực trước sản xuất theo phương pháp ly tâm.

2. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 1651-1:2008, *Thép cốt bê tông – Thép thanh tròn trơn.*

TCVN 1651-2:2008, *Thép cốt bê tông – Thép thanh vằn.*

TCVN 2682:2009, *Xi măng poóc lăng – Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 3105:1993, *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 6067:2004, *Xi măng poóc lăng bền sun phát – Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 6260:2009, *Xi măng poóc lăng hỗn hợp – Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 6284-1:1997, *Thép cốt bê tông dự ứng lực – Yêu cầu chung.*

TCVN 6284-2:1997, *Thép cốt bê tông dự ứng lực – Dây kéo nguội.*

TCVN 6284-3:1997, *Thép cốt bê tông dự ứng lực – Dây tôi và ram.*

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 phát – 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.*

3. Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1. Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước (Spun precast nonprestressed concrete poles)

Sản phẩm cột bê tông sản xuất theo phương pháp ly tâm có cốt thép không ứng lực trước.

3.2. Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước (Spun precast prestressed concrete poles)

Sản phẩm cột bê tông sản xuất theo phương pháp ly tâm có cốt thép ứng lực trước.

3.3. Tải trọng thiết kế (Design load)

Tải trọng theo phương ngang được tính toán, đảm bảo cột có thể chịu được tải trọng làm việc, được xác định bằng lực kéo ngang lên đầu cột theo sơ đồ thử tải qui định khi vết nứt xuất hiện có chiều rộng nằm trong phạm vi cho phép.

3.4. Mô men uốn thiết kế (Design bending moment)

Mô men uốn sinh ra do tác động của tải trọng uốn gây ra biến dạng và nứt của cột có giá trị trong phạm vi cho phép.

3.5. Tải trọng gãy tới hạn (Ultimate breaking load)

Tải trọng tối đa được tính toán tại điểm đặt tải theo sơ đồ thử tải qui định khi cột bị gãy.

3.6. Mô men uốn gãy tới hạn (Ultimate breaking bending moment)

Mô men uốn tối đa được tính toán tại điểm đỡ uốn khi cột bị gãy.

3.7. Hệ số tải trọng k (Load factor)

Tỉ số giữa tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn và tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế.

3.8. Điểm đỡ uốn (Supporting point)

Điểm cao nhất của phần chiều dài đáy cột chôn xuống đất theo thiết kế.

3.9. Điểm chát tải (Loading point)

Điểm đặt tải trọng kéo ngang cách đầu cột một khoảng qui định.

3.10. Chiều sâu chôn đất (Embedment depth)

Chiều dài phần đáy cột chôn xuống đất.

3.11. Chiều cao điểm chát tải (Height of loading point)

Chiều cao thân cột tính từ điểm đỡ uốn đến điểm chát tải.

3.12. Lô sản phẩm (Product lot)

Số lượng cột điện bê tông được sản xuất liên tục theo cùng một thiết kế, vật liệu và quy trình công nghệ được qui định khi lấy mẫu thử đối với các chỉ tiêu kỹ thuật khác nhau

4. Phân loại, hình dạng và ký hiệu

4.1. Phân loại

Theo mục đích sử dụng, trạng thái ứng suất, kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế, cột điện bê tông được phân thành nhóm I có các đặc tính như trong Bảng 1.

Bảng 1 - Phân loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm

STT	Đặc tính	Cột nhóm I	
1	Mục đích sử dụng	Truyền dẫn, phân phối điện	
2	Trạng thái ứng suất	- Cốt thép ứng lực trước	
3	Kích thước cơ bản	Chiều dài	20m nối từ hai đoạn cột
		Đường kính ngoài đầu cột	190mm và 230mm
4	Tải trọng thiết kế	1kN.m ÷ 15kN.m	
5	Mô men uốn thiết kế	-	

4.2. Hình dạng

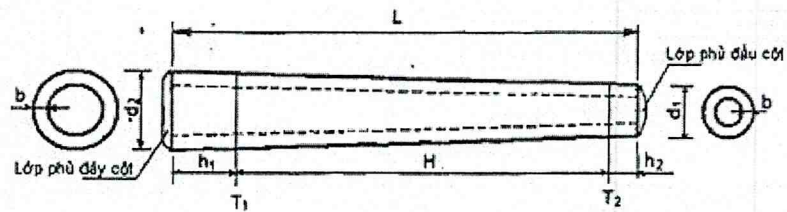
- Cột điện bê tông ly tâm thuộc nhóm I có dạng côn cụt rỗng chiều dài từ 8,5 m đến 10 m, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,33 % theo chiều dài cột.

4.3. Ký hiệu

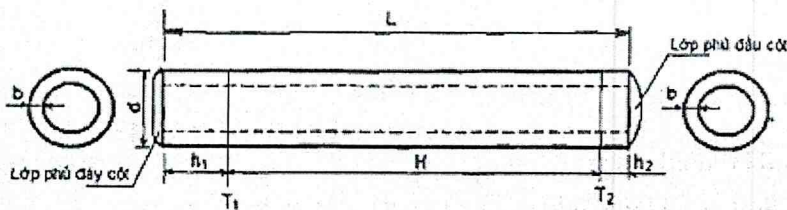
4.3.1. Ký hiệu các kích thước cơ bản

Ký hiệu kích thước cơ bản của cột điện bê tông ly tâm được thể hiện ở Hình 1.

CHÚ THÍCH: Kích thước của lớp phủ đầu cột và lớp phủ đáy không tính vào chiều dài cột bê tông.



a) Cột hình côn cụt rỗng



b) Cột hình trụ rỗng

Chú dẫn:	L- Chiều dài; T1 - điểm đỡ uốn; T2 - điểm chất tải; h1 - chiều sâu chôn đất; h2 - khoảng cách từ đầu cột đến điểm chất tải;	d1 - đường kính ngoài đầu cột; d2 - đường kính ngoài đáy cột d - đường kính ngoài cột trụ; b- chiều dày cột; H - chiều cao điểm chất tải.
----------	---	---

Hình 1 - Hình dạng và ký hiệu kích thước của cột điện bê tông cốt thép ly tâm

4.3.2. Ký hiệu sản phẩm

Các sản phẩm cột điện bê tông được ký hiệu bằng các chữ cái và số theo trình tự qui ước như sau:

- Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:
- + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước: PC.
- Nhóm theo mục đích sử dụng:
- + Cột điện bê tông nhóm I; I;
- Kích thước cơ bản:
- + Chiều dài cột, m: 14 ... 20;
- + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 190mm; 230mm
- Tải trọng và mô men uốn thiết kế:
- + Tải trọng thiết kế của cột điện nhóm I, kN: 1, 1,5, ...13; 15;
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016.

VÍ DỤ 1: "PC.I-14-190-9.2.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm I, dài 14m, đường kính ngoài đầu cột 19 mm, tải trọng thiết kế 9.5kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

5. Yêu cầu kỹ thuật

5.1. Yêu cầu về vật liệu

5.1.1. Xi măng

Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có thể sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp với TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN 6260:2009. Đối với vùng có môi trường xâm thực có thể dùng xi măng poóc lăng bền sun phát (PCSR) phù hợp với TCVN 6067:2004 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát (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.

5.1.2. Cốt liệu

Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 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.

5.1.3. Nước

Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012.

5.1.4. Phụ gia

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

5.1.5. Cốt thép

- Cốt thép ứng lực trước (PC) phù hợp TCVN 6284-1:1997; TCVN 6284-2:1997; TCVN 6284-3:1997 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

- Cốt thép thường phù hợp với TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

- Thép kết cấu phù hợp TCVN 5709:2009 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

5.1.6. Bê tông

Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 40 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước với mẫu thử hình trụ

(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 3118:1993.

5.2. Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế

5.2.1. Đối với cột nhóm I

Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm nhóm I được quy định tại Bảng 2.

Bảng 2 - Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các cột nhóm I

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn	
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h ₁ , m	Đường kính ngoài đầu cột, mm	
			190	230
20	16,45	3,3	13.0	15.0

Chú thích: Các kích thước và tải trọng thiết kế khác sẽ theo yêu cầu của khách hàng.

5.2.3. Sai lệch kích thước

Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định trong Bảng 4.

Bảng 4-Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông cốt thép ly tâm

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

5.2.4. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại:

+ Bề mặt thân cột: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép dự ứng lực và cốt thép thường;

+ 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.

5.3. Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép

5.3.1. 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 lồi, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt mút được qui

định tại Bảng 5.

Bảng 5 - Kích thước cho phép của các khuyết tật trên bề mặt cột điện bê tông cốt thép ly tâm
Đơn vị tính bằng milimet

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

5.3.2. 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.

5.3.3. 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).

5.4. Yêu cầu về khả năng chịu tải

5.4.1. Độ bền uốn nứt

Khi thử uốn nứt theo Điều 6.5.3.1, 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 nhóm I và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột.

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

5.4.2. Độ bền uốn gãy

Khi thử uốn gãy theo Điều 6.5.3.2, tải trọng gãy tới hạn của cột điện nhóm I không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế quy định tại Bảng 2.

Chú thích: Hệ số tải trọng k lớn hơn hoặc bằng 2. Trong các trường hợp thiết kế chỉ định hoặc có thỏa thuận riêng, hệ số k có thể nhỏ hơn 2.

Thông số kỹ thuật	Loại cột	
	LT-20	LT-20
Chiều dài cột (m)	20	20
Đường kính ngọn cột (mm)	190	230
Lực đầu cột (daN)	13.0	15.0
Kết cấu	2 đoạn nối bích	2 đoạn nối bích
Sai lệch chiều dài cột, mm	+50mm	+50mm
	-10mm	-10mm
Độ thẳng	$\leq 0.15\%$	$\leq 0.15\%$

6. Phương pháp thử

6.1. Lấy mẫu

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 sẽ chia thành các lô nhỏ không quá 100 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 100 sản phẩm cũng được tính là một lô.

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.

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 hoặc mô men uốn thiết kế, sẽ thử tiếp uốn gãy tới tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn nếu có yêu cầu.

6.2. Xác định kích thước và mức sai lệch kích thước

6.2.1. Thiết bị, dụng cụ

6.2.1.1. Thước thép cuộn có khả năng đo độ dài 25 m, vạch chia đến 1 mm;

6.2.1.2. Thước kẹp có vạch chia đến 0,05 mm;

6.2.1.3. Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm.

6.2.2. Cách tiến hành

- Lấy mẫu theo 6.1.

- 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.

6.2.3. Đánh giá kết quả

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 trong 5.2.3. 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.

6.3. Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật

6.3.1. Thiết bị, dụng cụ

6.3.1.1. Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm;

6.3.1.2. Thước kẹp có vạch chia đến 0,05 mm;

6.3.1.3. Kính lúp có độ phóng đại (5 ÷ 10) lần.

6.3.1.4. Bộ căn lá thép có độ dày (0,05 ÷ 1,00) mm.

6.3.2. Cách tiến hành

- Lấy mẫu theo 6.1.

- Đo chiều cao hoặc chiều sâu, vết 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.

6.3.3. Đánh giá kết quả

Đối chiếu với yêu cầu về ngoại quan và khuyết tật của cột điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định trong 5.3 để đánh giá chất lượng sản phẩm thử.

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 nghiệm thu, 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.

6.4. Xác định cường độ bê tông

Bê tông phải được lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng theo TCVN 3105:1993, xác định cường độ chịu nén theo TCVN 3118:1993 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.

6.5. Xác định khả năng chịu tải

6.5.1. Nguyên tắc

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông cốt thép 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 đối với cột điện nhóm I. Thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn đối với cột điện nhóm I.

6.5.2. Thiết bị, dụng cụ

6.5.2.1. Tời điện hoặc quay tay

Dùng để gia tải lên đầu cột theo phương ngang.

6.5.2.2. Lực kế

Thang đo được bố trí sao cho tải trọng thử tối đa nằm trong phạm vi (20 ÷ 80) % giá trị thang đo lớn nhất của lực kế, độ chính xác bằng 2 %.

6.5.2.3. Gối tựa di động

Các gối đỡ có bánh xe để đỡ cột theo phương ngang.

6.5.2.4. Bệ ngàm

Bệ bằng bê tông có cơ cấu ngàm chặt để định vị phần chân cột.

6.5.2.5. Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm.

6.5.2.6. Bộ căn lá thép có độ dày (0,05 ÷ 1,00) mm.

6.5.2.7. Kính lúp có độ phóng đại (5 ÷ 10) lần.

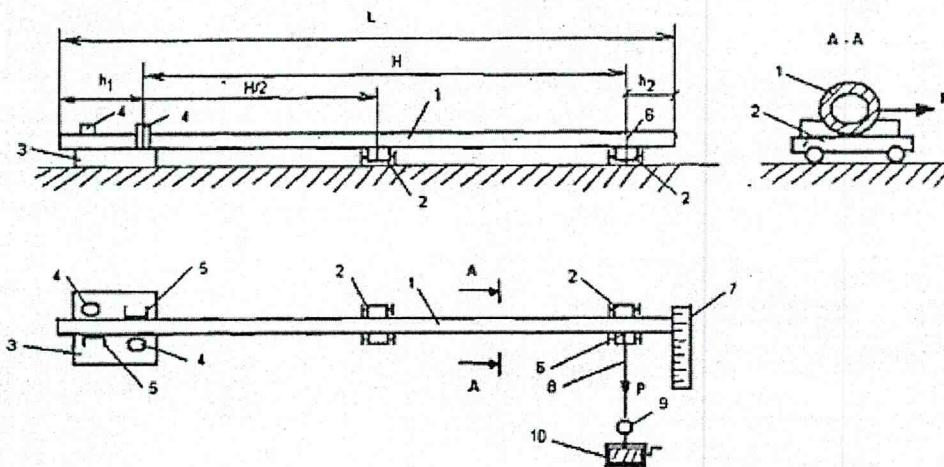
6.5.3. Cách tiến hành

6.5.3.1. Thử uốn nứt

6.5.3.1.1. Đối với cột điện nhóm I

- Lấy mẫu theo 6.1.
- Đặt cột nằm ngang lên các gối di động một cách chắc chắn, ổn định theo sơ đồ Hình 3.
- Định vị phần chân cột lên bệ ngàm 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 Điều 5.4.

- Lần đầu đặt 25 % tải trọng, các lần tiếp theo mỗi lần tăng thêm 25 % cho tới khi đạt tải trọng thiết kế ghi trong Bảng 2. Sau mỗi lần tăng tải dừng lại 5 min. Tổng thời gian thử tải là 20 min. 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, đo chiều rộng vết nứt sau khi dỡ hết tải.



Chú dẫn	<p>1 - cột thử; 2 - gối tựa di động; 3 - bộ ngàm bê tông; 4 - cữ chặn (định vị tại điểm đỡ uốn); 5 - chốt định vị; 6 - điểm đặt lực thử; 7 - thước đo; 8 - dây cáp; 9 - lực kế; 10 - tời</p> <p>L - chiều dài cột; h_1 - chiều sâu chôn đất; h_2 - khoảng cách từ điểm đặt lực đến đầu cột bằng 0,25 m; H - chiều cao điểm chất tải, $H = L - (h_1 + h_2)$.</p>
---------	---

Hình 3 - Sơ đồ thử tải ngang của cột điện bê tông

6.5.3.2. Thử uốn gãy

6.5.3.2.1. Đối với cột nhóm I

Sau khi hoàn thành bước thử theo 6.5.3.1.1, tiếp tục cấp tải cho đến khi đạt giá trị tải trọng gãy tới hạn (gấp k lần tải trọng thiết kế quy định tại Bảng 2). Quan sát và ghi lại tình trạng cột.

Chú thích: Giá trị hệ số k xem trong Điều 5.4.2

6.5.4. Đánh giá kết quả

6.5.4.1. Thử uốn nứt

Khi thử ở tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sản phẩm thử được coi là đạt yêu cầu chất lượng nếu thỏa mãn các yêu cầu tại điều 5.4.1. Nếu cả 2 sản phẩm lấy ra thử đều đạt yêu cầu thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu. 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 nghiệm thu, 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.

6.5.4.2. Thử uốn gãy

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

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).

7. Ghi nhãn, bảo quản và vận chuyển

7.1. Ghi nhãn

7.1.1. Ký hiệu đúc chìm

Ký hiệu cột điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính điện 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);
- Chiều dài cột;
- Tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế.

Ví dụ: TP-PC.14-9.2 được hiểu là cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước, sản xuất tại Công ty TNHH sản xuất trụ điện và cơ khí Tiên Phong, dài 14, tải trọng thiết kế 9.2kN.

Qui cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được qui định tại Phụ lục A.

7.1.2. Nhãn mác in trên cột

Nhãn mác in gồm các thông tin sau:

- Ký hiệu nhận biết của sản phẩm;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;
- Số lô sản phẩm;
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng.

Nhãn mác được thể hiện bằng chữ in hoa trên bề mặt chính thân cột, ở vị trí dễ nhìn, không cùng vị trí ký hiệu cột in chìm.

Cỡ chữ nhãn mác cần đảm bảo nhìn rõ bằng mắt thường ở khoảng cách tối thiểu 1000 mm.

Vật liệu dùng in nhãn mác đảm bảo không bị hòa tan trong nước và không phai màu.

7.1.3. Hồ sơ kỹ thuật

Mỗi lô cột điện bê tông phải có hồ sơ kỹ thuật bao gồm:

- Tên, địa chỉ cơ sở sản xuất;
- Loại sản phẩm, kích thước cơ bản;
- Số hiệu lô sản phẩm;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;
- Thông tin cần thiết về chất lượng sản phẩm cho mỗi lô hàng, trong đó thể hiện kết quả thử các chỉ tiêu chất lượng theo tiêu chuẩn này.

7.2. Bảo quản

- Sản phẩm cột điện bê tông lưu kho được xếp theo lô và theo loại. Mỗi lô xếp thành nhiều tầng, số tầng phụ thuộc vào tải trọng cột và mác bê tông cột. Giữa các tầng kê cả tầng sát đất phải kê gỗ. Điểm kê phải tính toán thích hợp (2 vị trí cách mỗi đầu $L/5$). Khi xếp cột, chú ý sao cho nhãn hiệu và ngày tháng sản xuất quay về cùng một phía và dễ đọc.

7.3. Vận chuyển

- Sản phẩm chỉ được phép bốc xếp, vận chuyển khi cường độ bê tông đạt tối thiểu 85 % mác thiết kế.

- Sản phẩm được bốc xếp, dỡ bằng cần cẩu chuyên dụng với móc dây cáp mềm hoặc thiết bị nâng thích hợp.

- Khi vận chuyển, các cột điện bê tông phải được buộc chặt với phương tiện vận chuyển để tránh xô đẩy, va đập, gây hư hỏng.

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	±5
Chiều rộng chữ	20	±2
Chiều rộng nét chữ	6	±2
Chiều sâu in chìm	3	±1
Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	±2
Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột	3000	±50

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

13. Đặc tính kỹ thuật đầu cốt

(QĐ 1783/QĐ-EVNHANOI ngày 27/5/2014 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư, thiết bị trung áp)

1. Phạm vi:

Đầu cốt ép cho dây dẫn nhôm, dây dẫn đồng, dây nhôm đấu vào thanh cái đồng.

2. Đầu cốt xử lý đồng nhôm: AM-150, AM-185 (2lỗ).

Đường kính trong của đầu cốt tương ứng với các tiết diện như sau: 150mm² từ 18 đến 19mm; 185mm² từ 19,5 đến 20,5mm.

3. Đầu cốt xử lý đồng nhôm ép kiểu kín 1 lỗ: AM-70.

Đường kính trong của đầu cốt tương ứng với các tiết diện như sau: 70mm² từ 12 đến 13,6mm.

4. Đầu cốt đồng kiểu kín một lỗ: M50.

Đường kính trong của đầu cốt 50mm² từ 9,0 đến 9,5mm.

5. Tiết diện phần tiếp xúc của đầu cốt phải đảm bảo $\geq 1,5$ lần tiết diện đầu cốt.

6. Vật liệu:

Đầu cốt đồng được làm bằng đồng tinh khiết đúc; đường kính lỗ phù hợp cho các dây (đầu cốt đồng) như đã nêu ở trên.

Đầu cốt xử lý đồng nhôm được chế tạo có 02 phía khác nhau: một phía ép với cáp nhôm (theo tiết diện nêu trên), một phía (phía được đột lỗ bắt bulong) được xử lý đồng nhôm để bắt vào các má cầu dao (hay các thiết bị khác) bằng đồng.

Các đầu cốt được cung cấp nạp đầy mỡ bảo quản có nhiệt độ nóng chảy cao, chống ăn mòn cho dây dẫn, tăng tiếp xúc điểm đấu dây.

7. Đánh ký hiệu:

Các đầu cốt phải được đánh ký hiệu loại đầu cốt, tiết diện dây phù hợp, nhà sản xuất, năm sản xuất nếu có

8. Thông tin cần đưa vào tài liệu thầu:

Cần đưa các thông tin sau:

Bản vẽ sơ bộ của từng loại đầu cốt

Biên bản thí nghiệm điển hình phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.

Tài liệu kỹ thuật và Phụ lục sản phẩm kèm theo.

9. Thử nghiệm

Thử nghiệm phải được thực hiện trên các Phụ lục được lấy ra ngẫu nhiên từ các đợt cung cấp vật liệu, phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.

10. Đóng gói và giao hàng

Mỗi đầu cốt phải đóng gói trong túi nhựa riêng, các đầu cốt được đóng trong hộp carton hoặc thùng gỗ.

14. Tiêu chuẩn đai thép và khóa đai

QĐ 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020 của Tổng công ty điện lực TP. Hà Nội

1. Yêu cầu chung

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho Đai thép, khóa đai làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, ống uPVC lên trụ bê tông.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 197-2014 và các tiêu chuẩn tương đương

3: Yêu cầu khác

3.1. Yêu cầu thử nghiệm

Thử nghiệm xuất xưởng:

Phải có 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 197-2014 hoặc tương đương, bao gồm các hạng mục:

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

Thử nghiệm thường xuyên của nhà sản xuất (thử nghiệm xuất xưởng): Đo chiều dày và chiều rộng của đai... thực hiện bởi nhà sản xuất.

Thử nghiệm điển hình

Phải có biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập 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 TCVN 197-2014 hoặc tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra kích thước (Dimensions)
- Suất kéo đứt (Tensile strength)

Trong trường hợp biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất, kết quả 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 được chứng nhận bởi đơn vị chứng nhận quốc tế phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025.

3.2. Yêu cầu về bao gói

- Đai thép được cuộn tròn và cố định trên khung nhựa.

- Khóa đai được đóng trong hộp để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển.

4. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu rõ
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
3	Nước sản xuất		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 197-2014 hoặc tương đương
2	Đai thép		
2.1	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Đai thép 20 x 0.4		
2.2	Loại		Đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, ống uPVC lên trụ bê tông
2.3	Chiều rộng	mm	
	Đai thép 20 x 0.4		20
2.4	Chiều dày	mm	
	Đai thép 20 x 0.4		0.4
2.5	Suất kéo đứt	N/mm ²	
	Đai thép 20 x 0.4		700
2.6	Chiều dài mỗi cuộn	m	
	Đai thép 20 x 0.4		50
3	Khóa đai		
3.1	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3.2	Khóa đai cho đai 20 x 0.4		
3.4	Loại		Làm bằng thép không gỉ dùng để khóa đai thép
3.5	Kích thước		Kích thước của khóa đai phải phù hợp cho đai thép tương ứng
3.6	Bao gói		Đai thép được cuộn tròn và cố định trên khung nhựa, khóa đai được đóng trong hộp để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
3.7	Catalog		Có

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
3.8	Mẫu đai thép và khóa đai thép		Có
3.9	Mẫu hàng chào		Có

15. Cấp hạ áp và phụ kiện

(QĐ 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty điện lực TP. Hà Nội)

1. Yêu cầu chung:

Thông số kỹ thuật này bao gồm phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với cáp ngầm hạ áp, cách điện XLPE hoặc EPR hoặc tương đương với điện áp định mức 0,6/1/1,2kV.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

TCVN 5935-1 (IEC 60502-1): Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m = 1,2kV$) đến 30kV ($U_m = 36kV$).

TCVN 6612 (IEC 60228) : Ruột dẫn của cáp cách điện.

TCVN 10889 (IEC 60229): Cáp điện - Thử nghiệm trên vỏ ngoài dạng đùn có chức năng bảo vệ đặc biệt.

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn

3. Thiết kế và lắp đặt:

Cáp bọc hạ thế ruột đồng loại 1 lõi, 2 lõi, 4 lõi, cách điện bằng chất XLPE hoặc EPR hoặc tương đương. Vật chèn kín phải liên tục và chèn theo cách sao cho không để hơi ẩm lọt vào.

Cáp phải phù hợp với số liệu sau:

- Điện áp hệ thống danh định: 0,4kV

- Cáp cách điện: 0,6/1/1,2kV

- Hệ thống: 3 pha, 4 dây, nối đất trực tiếp

- Tần số: 50Hz

a. Số liệu thiết kế.

Cấu tạo cáp sẽ bao gồm:

- Cáp không sử dụng lớp chống va chạm cơ giới (không có băng nhôm/băng thép)

* Ruột cáp (có băng dẫn nở chống thấm nước dọc theo lõi)

* Lớp bọc cách điện

* Lớp vỏ bọc ngoài

- Với cáp nhiều lõi sẽ có thêm lớp độn tạo tròn đều cho cáp khi bện các lõi.

b. Ruột cáp.

- Ruột cáp phải là dây dẫn đồng loại nhiều sợi được ép tròn vắn xoắn, có điện trở lõi và cấu trúc lõi phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC 60228) class 2. Trong ruột cáp phải sử dụng loại băng giãn nở chống thấm nước khi tiếp xúc với nước (băng dẫn nở chống thấm nước được đưa vào trong quá trình bện xoắn lõi).

- Với lõi cáp có tiết diện danh định nhỏ hơn 35mm² được phép có hoặc không có băng giãn nở chống thấm nước khi tiếp xúc với nước ở trong lõi cáp.

c. Cách điện của ruột cáp.

Chất cách điện của ruột cáp là XLPE/EPR và phải được thực hiện bằng phương pháp đùn ép. Chất cách điện được trộn phụ gia chống mối, mọt, phụ gia làm tăng tuổi thọ chất cách điện. Mặt khác, chất phụ gia không làm ảnh hưởng đến tính chất cơ, lý, cách điện... của chất cách điện.

d. Lớp vỏ bọc trong, lớp vỏ bọc ngoài.

Lớp vỏ bọc không chứa kim loại làm bằng hợp chất nhựa dẻo PVC hoặc PE. Độ dày lớp vỏ bọc đáp ứng theo TCVN 5935-1 (hoặc tương đương)

e. Lớp bảo vệ chống va đập cơ giới.

- Cáp được thiết kế có lớp bảo vệ để chống được va đập cơ giới ở dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp.

- Đối với cáp 2 lõi, 3 lõi, 4 lõi sử dụng 02 lớp băng thép mạ kẽm.

- Đối với cáp 1 lõi sử dụng 02 lớp băng nhôm.

- Độ dày danh định của lớp giáp được quy định như bảng dưới (đáp ứng TCVN-5935-1)

Đường kính giả định bên dưới áo giáp (mm)		Độ dày danh định của mỗi dải băng (mm)	
Lớn hơn	Đến và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
-	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5
70	-	0,8	0,8

- Chiều dày nhỏ nhất của lớp băng quấn không thấp hơn giá trị danh định 10%

f. Đánh mã ký hiệu.

Cáp phải được đánh ký hiệu rõ ràng, trên cáp có ghi rõ chủng loại, tiết diện, nhà sản xuất, năm sản xuất (hai số cuối). Các ký hiệu sử dụng phải bền chắc và đảm bảo trong suốt quá trình vận hành.

4. Yêu cầu thử nghiệm:

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với tất cả các loại cáp được cung cấp.

- Toàn bộ thiết bị phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

- Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

5. Yêu cầu khác:

- Cáp được giao trong các cuộn lô bằng gỗ với tổng trọng lượng cáp và cuộn lô tối đa không vượt quá 4.500kg với đường kính mặt lô cuộn cáp tối đa 2,2m.

- Chỉ 1 sợi cáp được cuộn vào mỗi cuộn lô.

6. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

Đặc tính cáp hạ áp ruột đồng 1x35mm² -Không có băng nhôm

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1.	Cáp hạ áp 0,6/1kV		Nêu cụ thể
2.	Nhà sản xuất/ nước sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
3.	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4.	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5.	Loại		Đồng
6.	Số và tiết diện danh định của cáp	mm ²	1x35
7.	Số sợi đồng của lõi cáp (1 lõi)	Sợi	≥6
8.	Đường kính lõi (1 lõi)	mm	6,6-7,5
9.	Băng giăn nở chống thấm nước trong lõi		Nêu cụ thể
10.	Loại vật liệu cách điện		XLPE
11.	Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)		0,9/1,2
12.	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC
13.	Độ dày danh định của lớp ngoài vỏ bọc	mm	Nêu cụ thể
14.	Đường kính ngoài của cáp	mm	Nêu cụ thể
15.	Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn	°C	90
16.	Khả năng mang tải của cáp	A	Nêu cụ thể
17.	Điện trở 1 chiều của dây dẫn ở t°=20°C	Ω/km	0,524
18.	Điện trở cách điện của cáp	Ω/km	Nêu cụ thể
19.	Trọng lượng của lõi dây	kg/km	Nêu cụ thể
20.	Trọng lượng của toàn bộ cáp	kg/km	Nêu cụ thể
21.	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
22.	Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp	m	Nêu cụ thể
23.	Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp	kg	Nêu cụ thể
24.	Biên bản thí nghiệm điển hình Type Test và Routine Test		có
25.	Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan		Đáp ứng

16. Phần xà mạ

(Văn bản số 3764EVN/ĐLHN-P04 ngày 19 tháng 8 năm 2004)

Thép hình các loại phải có kết quả thử nghiệm theo TCVN 197-1985 và TCVN 198-1985.

Thép được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18 TCN-04-92

1	Tiêu chuẩn thép hình và thép tấm	TCVN 1896-76
2	Bulông, đai ốc	TCVN-5575-1991, TCVN-1876-76 TCVN-1896-76
3	Vòng đệm phẳng	TCVN-134-77, TCVN2061-77
4	Vòng đệm vênh	TCVN 130-77

5	Tiêu chuẩn lắp dựng kết cấu thép	20TCN-170-89
---	----------------------------------	--------------

1. Phạm vi:

Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho các chi tiết chế tạo bằng sắt và lớp mạ kẽm nhúng nóng trên bề mặt hệ thống các chi tiết trên đường dây và trạm biến áp; hệ thống tiếp địa đường dây và trạm biến áp; bu lông và đai ốc để bảo vệ chống ăn mòn do tác động của môi trường.

2. Yêu cầu kỹ thuật:

- Tất cả các chi tiết chế tạo bằng sắt phải được chế tạo theo đúng bản vẽ kỹ thuật, đảm bảo về kích thước và trọng lượng của chi tiết, chiều cao đường hàn $6 \div 10\text{mm}$

- Các chi tiết phải được chế tạo từ thép CT3.

- Trước khi nhúng vào kẽm nóng chảy, các chi tiết phải được làm sạch bề mặt để không còn vết dầu mỡ, sơn, lớp thép cán, rỉ... mà mắt thường có thể phát hiện được, sau đó được xử lý trong chất trợ dung.

Việc làm sạch bề mặt và xử lý trong chất trợ dung phải thực hiện theo quy trình công nghệ đã được duyệt.

- Các lỗ bu lông, trục xuyên qua phải được gia công chính xác theo đường kính đã tính đến bề dày lớp phủ. Sau khi phủ không cho phép sửa lại lỗ.

- Kẽm dùng để phủ phải đạt chất lượng theo bảng 1:

Bảng 1:

Thành phần hoá học (%)							
Hàm lượng kẽm không thấp hơn	Hàm lượng tạp chất không lớn hơn						
	Chì	Cadimi	Sắt	Đồng	Thiếc	Asen	Cộng
98,5	1,4	0,2	0,05	0,02	0,04	0,01	1,5

Hàm lượng kẽm nóng chảy trong bể khi nhúng không thấp hơn 98,3%.

- Quá trình phủ kẽm nhúng nóng phải thực hiện theo quy trình công nghệ đã được duyệt.

- Lớp phủ phải đều, liên tục và bám dính chắc vào kim loại nền. Không cho phép có các vết nứt, vết lõm nhọn, giọt bọt khí, vết đọng, xỉ kẽm và chất trợ dung, vết tích tụ, những chỗ bị dày thêm, các hạt kẽm cứng, vết lõm do làm hoặc kẹp để lại trên bề mặt lớp phủ.

- Tùy theo độ nhám và thành phần của kim loại nền, lớp phủ có thể có màu sắc từ bạc trắng đến xám. Bề mặt lớp phủ có thể nhẵn hoặc nhám.

Sự khác nhau về màu sắc và độ nhám của lớp phủ không bị coi là dấu hiệu của phế phẩm.

- Độ dày trung bình lớp phủ tương ứng với khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt được quy định trong bảng 2:

Bảng 2:

Loại chi tiết	Độ dày trung bình (μm)	Khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt (g/m^2)
Chi tiết kết cấu có bề dày:		
< 6mm	100	710
$\geq 6\text{mm}$	110	781
Chi tiết chôn dưới đất (cọc và dây tiếp địa)	120	825

Bu lông, đai ốc, vòng đệm	55	390
---------------------------	----	-----

- Độ dày cục bộ nhỏ nhất của lớp phủ không được nhỏ hơn 90% độ dày quy định trong bảng 2.

- Độ dày lớp phủ quy định trong bảng 2 có thể lớn hơn (trừ bu lông, đai ốc) nhưng không vượt quá 200 μm .

- Bu lông phải được phủ sau khi gia công ren và không được ren lại sau khi phủ. Đai ốc được gia công ren lại sau khi phủ nhưng phưng phải tính toán sao cho sau khi phủ và ren lại đảm bảo khe hở giữa bu lông và đai ốc nằm trong giới hạn dung sai theo TCVN 1917-76.

- Khi lắp ráp tại hiện trường, các chỗ khuyết tật do vận chuyển phải được xử lý bằng sơn có hàm lượng bột kẽm cao hơn 80% với độ dày không nhỏ hơn 90 μm hoặc bằng cách phun kẽm với độ dày không nhỏ hơn 120 μm .

3. Đặc tính kỹ thuật và cam kết:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Sắt chế tạo	Đơn vị sản xuất	
2	Yêu cầu sản phẩm	Chủng loại, quy cách	Đúng bản vẽ thiết kế
3	Bulông, êcu	chế tạo theo TCVN	Đáp ứng
4	Đơn vị gia công mạ		
5	Thành phần hoá học:		
	- Hàm lượng kẽm	%	$\geq 98,5$
	- Hàm lượng tạp chất		
	+ Chì	%	$\leq 1,4$
	+ Cadimi	%	$\leq 0,2$
	+ Sắt	%	$\leq 0,05$
	+ Đồng	%	$\leq 0,02$
	+ Thiếc	%	$\leq 0,04$
	+ Asen	%	$\leq 0,01$
6	Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm:		
	- Chi tiết kết cấu có bề dày < 6mm	μm	100
	- Chi tiết kết cấu có bề dày \geq 6mm	μm	110
	- Chi tiết chôn dưới đất	μm	120
	- Bu lông, đai ốc, vòng đệm	μm	55
	- Độ dày trung bình lớn nhất (Trừ bu lông, đai ốc)	μm	< 200

17. Yêu cầu kỹ thuật ghép bọc trung thế

(Tờ trình 5999/TTr-AT ngày 15/10/2020)

1. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho kẹp răng (ghép nối) dùng để đấu nối từ cáp ACSR bọc cách điện XLPE đến mỏ phóng điện áp tại các vị trí đầu cách điện đứng và vị trí đỡ trên đường dây có cấp điện áp đến 22kV.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

Sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn AS/NZS 4396:1999, IEC 60695-2-11: 2000, HN 33-S-63, BSEN 50397-2: 2009, TCVN 3624: 1981, UL 94-1998, AS TME 1252-98; hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm

3.1. Thử nghiệm thường xuyên:

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 nêu trong II hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan và mối ép giữa dây và mỏ phóng.
- Thử lực xiết bu long bứt đầu.
- Thử vật liệu thân ghép nối (chống cháy)

3.2. 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 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 nêu trong II hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

3.2.1. Đối với cáp nối:

- Thử nghiệm độ bền cơ (mechanical test)
- Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước (dielectric strength and watertightness test)
- Thử chống ăn mòn trong môi trường sương muối
- Thử lão hóa về điện (electrical ageing test), 500 chu kỳ.
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise).
- Khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch.
- Thử lão hóa về thời tiết (tia UV 5000h)
- Thử vật liệu thân kẹp (chống cháy).

Trong trường hợp biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến/chứng nhận bởi đại diện của một đơn vị thử nghiệm độc lập trong nước hoặc Quốc tế, hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất được chứng nhận bởi đơn vị chứng nhận quốc tế phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025.

Biên bản thử nghiệm điển hình xuất trình phải thực hiện trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào với điều kiện là:

- Biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện trên sản phẩm có cùng nhà sản xuất, nước sản xuất và họ/chủng loại với sản phẩm chào trong hồ sơ dự thầu.
- Biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện trên sản phẩm có đặc tính kỹ thuật tương đương hoặc tốt hơn (cỡ dây lớn hơn, dòng điện lớn hơn, điện áp lớn hơn...) đặc tính kỹ thuật của sản phẩm chào trong hồ sơ dự thầu.

3.2.3. Biên bản thử nghiệm điển hình phải trình bày các thông tin sau: (i) Tên, địa chỉ, chữ ký/con dấu của phòng thí nghiệm; (ii) Sản phẩm thử nghiệm, hình sản phẩm, hạng mục thử nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, nơi thử nghiệm, chi

tiết thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm, kết quả thử nghiệm,...; (iii) Loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của sản phẩm thử nghiệm.

3.3. Thử nghiệm nghiệm thu:

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy 1 mẫu trong lô hàng để thử nghiệm tại một trung tâm thử nghiệm độc lập. Mẫu sẽ được hai bên ký và dán niêm phong gửi đến một trung tâm thử nghiệm độc lập, toàn bộ chi phí cho việc thử nghiệm do bên bán chịu.

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

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- Thử điện trở tiếp xúc của kẹp răng (ghíp) khi xiết bứt đầu bu long với cáp ACSR bọc XLPE với chiều dày lớp cách điện < 6,5mm.

- Thử nghiệm khả năng chịu dòng ngắn mạch của bộ mỏ phóng sau khi gắn hoàn chỉnh.

- Thử nghiệm chống cháy vật liệu thân ghíp.

4. Bảng thông số kỹ thuật

STT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Khai báo bởi nhà thầu
2	Nước sản xuất	Khai báo bởi nhà thầu
3	Mã hiệu	Khai báo bởi nhà thầu
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	Đáp ứng theo yêu cầu trong phần II hoặc tương đương
6	Loại	Ghíp là loại có 02 bu long, được thiết kế dùng để đấu nối từ cáp trung áp ACSR bọc XLPE có bề dày cách điện tới 6,5mm đến mỏ phóng điện bằng kim loại có đường kính từ 18 đến 25mm, dẫn điện bằng mối nối lưỡng kim, vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...
7	Thân kẹp	Vật liệu làm bằng nhựa nhựa có gia cường sợi thủy tinh và phải chống cháy, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa, ăn mòn phù hợp với môi trường nắng nóng và muối biển/hành

8	Bu long	Bu long, vòng đệm làm bằng vật liệu thép mạ kẽm nhúng nóng, Thân có cấu tạo xiết bết đầu đảm bảo lực xiết sao cho lõi 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 hánh
9	Lực xiết bu long bết đầu	45-55Nm
10	Số lượng bu long	2 bu long M 10
11	Lõi ngàm	Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc và được đúc liền vào thân kẹp, bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi ôm chặt vào lõi ngàm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn hánh
12	Tiết diện danh định của dây dẫn	35-240mm ²
13	Dòng định mức của kẹp	> 450A
14	Độ tăng nhiệt khi mang dòng điện định mức	< 80°C
15	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)	Đến 22 kV
16	Nắp bết đầu cáp	Làm bằng vật liệu nhựa PA, có mỡ chống thấm và cách điện bên trong. Nắp bết liền kết với thân kẹp bằng rãnh cài. Nắp bết đầu cáp này không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.
17	Nhiệt độ môi trường cực đại	50°C
18	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	100%
19	Ghi nhãn	Kẹp phải được ghi nhãn với các nội dung sau:
		- Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất
		- Tiết diện lớn nhất/nhỏ nhất của dây chính và dây rế...

		- Phải thể hiện rõ (ngày) tháng, năm sản xuất ...
		- Việc ghi nhãn phải được khắc nổi trên thân kẹp, tránh phai mờ trong quá trình vận hành
20	Bao gói	Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
21	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu phần III
22	Catalog	Kèm theo hồ sơ dự thầu
23	Danh sách bán hàng như qui định trong phần thương mại	Kèm theo hồ sơ dự thầu
24	Mẫu chào	Kèm theo mỗi loại một mẫu khi dự thầu

18. Ống nhựa HDPE

(Theo tiêu chuẩn TCVN9070-2012)

1. Phạm vi

Thông số kỹ thuật bao gồm thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và giao hàng ống nhựa xoắn chịu lực có độ bền cao sử dụng trong lưới điện trung, hạ áp.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

- Tiêu chuẩn TCVN 8699 : 2011: Mạng viễn thông - Ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm – Yêu cầu kỹ thuật

- TCVN 7997-2009 (JIS C3653:1994): Cáp điện lực đi ngầm trong đất – Phương pháp lắp đặt - Phụ lục A.

- KCS 8455: 2005: Tiêu chuẩn sản xuất ống nhựa xoắn chịu lực.

- TCVN 6144 : 2003 (ISO 3127 : 1994): Ống nhựa nhiệt dẻo - Xác định độ bền va đập bên ngoài - Phương pháp vòng tuần hoàn.

- TCVN 7434-1:2004 (ISO 6259-1:1997): Ống nhựa nhiệt dẻo - Xác định độ bền kéo - Phần 1: Phương pháp thử chung.

- TCVN 7434-2:2004 (ISO 6259-1:1997): Ống nhựa nhiệt dẻo - Xác định độ bền kéo - Phần

2: Ống Poly(vinyl clorua) Clo hóa (PVC-C) và Poly(vinyl Clorua) chịu va đập cao (PVC-HI).

3. Yêu cầu kỹ thuật

3.1- Các yêu cầu kỹ thuật chung

.- Ống nhựa chịu lực phải là loại chịu được ứng suất lớn, chịu được độ nén và độ va đập cao, an toàn trong quá trình thi công và sử dụng.

- Thời hạn sử dụng của ống phải lớn hơn 50 năm ở độ sâu 0,4m, chịu được tải trọng của xe tải 60 tấn chạy qua.

- Có chất chống cháy, chống côn trùng gặm nhấm và bền vững trong môi trường hoá chất (đặc biệt trong môi trường axit mạnh).

3.2. Vật liệu chế tạo ống

Vật liệu chế tạo ống và vật liệu nhựa PE tỷ trọng cao nguyên chất (High Density Polyethylene), có bổ sung các chất phụ gia để tăng khả năng chống oxy hóa, chống ảnh hưởng của tia tử ngoại, chất chống côn trùng xâm hại và tạo màu...

Được phép sử dụng các phế liệu trong quá trình sản xuất và thử nghiệm sản phẩm theo tiêu chuẩn này. Không được phép sử dụng vật liệu tái chế hay xử lý lại từ nguồn khác.

3.3. Yêu cầu về hình thức ngoại quan của ống

Bề mặt ống cả trong và ngoài đều phải trơn nhẵn, không lồi lõm, méo và không có vết xước, nứt hoặc khuyết tật khác làm hại vỏ cáp.

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

3.4. Màu sắc

Ống nhựa màu cam.

Màu sắc của ống HDPE phải đồng nhất trên toàn bộ mặt ống, không biến màu theo thời gian và môi trường.

3.5. Ghi nhãn sản phẩm ống HDPE

Nhà sản xuất phải ghi các thông tin cần thiết trên thân ống ít nhất 1 lần trên 5m chiều dài chế tạo. Các thông tin gồm: Tên sản phẩm - ngày sản xuất - các thông tin về nhà sản xuất.

Ống phải được đánh số độ dài chế tạo theo mét (1m/lần).

3.6. Các yêu cầu về đóng gói

Ống được cuộn trong các lô chuyên dụng với độ dài chế tạo, 2 đầu ống được đậy kín.

- Nhà sản xuất phải cung cấp các phụ kiện dùng để nối ống kèm theo mỗi lô cuộn ống.

4. Các thông tin yêu cầu đưa vào tài liệu thầu

Tài liệu kỹ thuật mô tả thông số kỹ thuật, hình vẽ và tính chất hoá lý của ống nhựa chịu lực.

Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test) và biên bản thí nghiệm xuất xưởng (Routine test) phù hợp với các tiêu chuẩn áp dụng hoặc tiêu chuẩn khác tương đương.

Mẫu sản phẩm kèm theo.

Phụ lục: Đặc tính kỹ thuật riêng và cam kết.

5. Đặc tính kỹ thuật và cam kết

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Có
	Mã hiệu sản phẩm		Có
	Nước sản xuất		Có
2	Vật liệu		Nhựa chịu lực
3	Đường kính ngoài HDPE-D195/150 HDPE-D32/25	mm	195 ± 4,0 32 ± 2,0
4	Chiều dày thành ống HDPE-D195/150 HDPE-D32/25	mm	2,8 ± 0,4 1,5 ± 0,3
5	Bước ren HDPE-D195/150 HDPE-D32/25	mm	45 ± 1,5 8 ± 0,5

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
6	Độ cao bước ren	mm	$10 \pm 0,5$
	HDPE-D195/150 HDPE-D32/25		$5 \pm 0,5$
7	Độ dài chế tạo	m	Có
	HDPE-D195/150 HDPE-D32/25		
8	Bán kính uốn tối thiểu	mm	500
	HDPE-D195/150 HDPE-D32/25		90
9	Tài liệu kỹ thuật		Có
10	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có

Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt của ống chịu lực bằng tiếng Việt.

Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.

Các ống chịu lực mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.

Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

19. Ống nhựa HDPE D160 chịu áp lực PN10

Ống nhựa trơn chịu lực (theo TCVN 7305-1: 2008, TCVN 7305-2: 2008)

1. Thuật ngữ, định nghĩa và thuật ngữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa, ký hiệu và các thuật ngữ viết tắt theo TCVN 7305-1: 2008 (ISO 4427 -1: 2007).

2. Vật liệu

2.1. Nguyên liệu

Vật liệu dùng để sản xuất ống phải tuân thủ theo TCVN 7305-1:2008 (ISO 4427 -1 : 2007).

2.2. Nguyên liệu để nhận dạng

Nguyên liệu được sử dụng cho các sọc nhận dạng và các lớp đùn đồng thời (xem 5.2) phải được sản xuất từ PE cùng loại như sử dụng trong nguyên liệu sản xuất ống.

Đối với các lớp đùn đồng thời sử dụng cho mục đích nhận dạng, áp dụng theo Phụ lục A.

3. Đặc tính chung

3.1. Ngoại quan:

Khi quan sát không phóng đại, bề mặt trong và ngoài của ống phải nhẵn, sạch và không có gờ, bong rộp và các khuyết tật bề mặt khác làm cản trở sự phù hợp của ống theo bộ tiêu chuẩn này. Các đầu ống phải được cắt sạch và vuông góc với trục của ống.

3.2. Màu sắc:

Ống phải là màu xanh hoặc màu đen, hoặc màu đen với các sọc màu xanh. Đối với ống có lớp phủ theo Phụ lục A, điều này áp dụng cho lớp bao.

Ống màu xanh hoặc đen có sọc màu xanh chỉ sử dụng cho dẫn nước uống.

Khi lắp đặt ở trên mặt đất, tất cả các bộ phận có màu xanh và các bộ phận có các lớp không phải màu đen phải được bảo vệ để tránh tia tử ngoại (UV).

4. Đặc tính hình học

4.1. Phương pháp đo:

Kích thước ống phải được đo theo TCVN 6145:1996 (ISO 3126:1974). Trong trường hợp tranh chấp, các phép đo kích thước phải được thực hiện không ít hơn 24 h sau khi ống được sản xuất và sau khi điều hoà ít nhất là 4 h ở $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

4.2. Đường kính ngoài trung bình và độ ô van:

Đường kính ngoài trung bình, d_{em} , và độ ô van phải tuân theo Bảng 1.

Bảng 1. Đường kính ngoài trung bình và độ ô van

Các kích thước tính bằng milimét

Kích cỡ danh nghĩa DN/OD	Đường kính ngoài danh nghĩa d_n	Đường kính ngoài trung bình a		Độ ô van lớn nhất b
		$d_{em \min}$	$d_{em \max}$	
160	160	160,0	161,0	3,2
Đối với ống cuộn và đối với ống thẳng có đường kính ≥ 710 , độ ô van lớn nhất sẽ được thoả thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.				
a) Theo TCVN 7093 – 1 (ISO 11922 -1), cấp độ B, đối với kích cỡ ≤ 630 và cấp độ A đối với kích cỡ ≥ 710 .				
b) Theo TCVN 7093 – 1 (ISO 11922 -1), cấp độ N, đối với kích cỡ ≤ 630 , được đo tại thời điểm sản xuất.				
c) Dung sai được tính bằng 0,009 d_n và không phù hợp với cấp độ A trong TCVN 7093 – 1 (ISO 11922 – 1).				

Chú thích: Dải dung sai theo TCVN 7093 – 1 (ISO 11922-1) được tính như sau:

a) Cấp độ A: 0,009 d_n được làm tròn lên đến số gần nhất là 0,1mm với giá trị nhỏ nhất là 0,3mm và giá trị lớn nhất là 10,0mm.

b) Cấp độ B: 0,006 d_n được làm tròn lên đến số gần nhất là 0,1mm với giá trị nhỏ nhất là 0,3mm và giá trị lớn nhất là 4,0mm.

c) Cấp độ N:

- đối với đường kính ≤ 75 mm $(0,008 d_n + 1)$ mm,

- đối với đường kính ≥ 90 mm và ≤ 250 mm $(0,02 d_n)$ mm,

- đối với đường kính > 250 mm $(0,035 d_n)$ mm,

làm tròn đến 0,1mm.

4.3. Chiều dày thành và dung sai

Chiều dài thành phải tuân theo Bảng 2.

Chú thích: Mối liên quan giữa PN, MRS, S và SDR được cho trong Phụ lục B.

Bảng 2. Chiều dày thành ống

Kích cỡ danh nghĩa	Dãy ống											
	SDR 6		SDR 7,4		SDR 9		SDR 11		SDR 13,6		SDR 17	
	S 2,5		S 3,2		S 4		S 5		SDR 6,3		S 8	
	Áp suất danh nghĩa (PN) ^a bar											
PE 40	-	PN 10	PN 8	-	PN 5	PN 4						
PN 63	-	-	-	PN 10	PN 8	-						
PE 80	PN 25	PN 20	PN 16	PN 12,5	PN 10	PN 8						
PE 100	-	PN 25	PN 20	PN 16	PN 12,5	PN 10						
	Chiều dài thành ^b mm											
	e_{\min}	e_{\max}	e_{\min}	e_{\max}	e_{\min}	e_{\max}	e_{\min}	e_{\max}	e_{\min}	e_{\max}	e_{\min}	e_{\max}
160	26,6	29,4	21,9	24,2	17,9	19,8	14,6	16,2	11,8	13,1	9,5	10,6

Bảng 2 (tiếp theo)

Dãy ống								
SDR 21		SDR 26		SDR 33		SDR 41		
S 10		S 12,5		S 16		S 20		
Áp suất danh nghĩa (PN) ^a bar								
PE 40	PE 3,2		PE 2,5		-		-	
PE 63	PN 5		PN 4		PN 3,2		PN 2,5	
PE 80	PN 6		PN 5		PN 4		PN 3,2	
PE 100	PN 8		PN 6 c		PN 5		PN 4	
Kích cỡ danh nghĩa	Chiều dài thành ^b mm							
	e _{min}		e _{max}		e _{min}		e _{max}	
	160	7,7	8,6	6,2	7,0	-	-	-

Ghi chú: 1bar = 0,1MPa = 10⁶Pa; 1Mpa = 1N/mm²

- Giá trị PN lấy theo C=1,25

- Dung sai theo TCVN 7093-1 (ISO 11922-1), cấp độ V, được tính từ (0,1e_{min} ÷ 0,1) làm tròn đến 0,1mm. Đối với cho e > 30 mm, theo TCVN 7093-1 (ISO 11922-1), cấp độ T, thì dung sai có thể được tính từ 0,15 e_{min} ÷, làm tròn số đến 0,1mm.

- Giá trị tính được của e_{min} theo TCVN 6141 (ISO 4065) được làm tròn số đến giá trị chính xác của 2,0, 2,3 hoặc 3,0. Các giá trị này phải đáp ứng được các yêu cầu quốc gia. Đối với các lý do thực hành, chiều dày thành 3,0 mm nên sử dụng cho mỗi nối nung chảy bằng điện và Iốt.

- Các giá trị thực tính được là 6,4 đối với PE 100 và 6,3bar đối với PE 80.

4.4. Ống cuộn

Ống phải được cuộn sao cho không có những biến dạng cục bộ, chẳng hạn như xoắn và vắn ống.

Đường kính trong nhỏ nhất của guồng cuộn ống phải không được nhỏ hơn 18 d_n.

4.5. Chiều dài

Không có yêu cầu đối với chiều dài của ống cuộn hoặc ống thẳng hoặc dung sai; vì vậy, chiều dài ống được thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

5. Đặc tính cơ học

5.1. Điều hòa mẫu thử:

Trừ khi có quy định khác trong việc áp dụng phương pháp thử, các mẫu thử phải được điều hòa ở (23±2)^oC trước khi thử.

5.2. Yêu cầu

Mẫu thử trong bảng 3. Nếu sử dụng phương pháp thử và các thông số được quy định trong bảng, thì ống phải có các đặc tính cơ học phù hợp với các yêu cầu của bảng 3

Bảng 3. Các đặc tính cơ học

Đặc tính	Yêu cầu	Thông số thử		Phương pháp thử
		Thông số	Giá trị	

Độ bền thủy tĩnh ở 20°C	Không phá hỏng bất kỳ mẫu thử nào trong khi thử	Đầu bịt: Thời gian điều hòa Số lượng mẫu thử Kiểu thử Nhiệt độ thử Thời gian thử Ứng suất vòng đối với: PE 40 PE 63 PE 80 PE 100	Loại A Theo TCVN6149-1: (ISO1167-1) 3 Nước trong nước 20°C 100h 7,0MPa 8,0MPa 10,0MPa 12,4MPa	TCVN6149-1: (ISO1167-1) TCVN6149-2: (ISO1167-2)
Độ bền thủy tĩnh ở 80°C	Không phá hỏng bất kỳ mẫu thử nào trong khi thử	Đầu bịt: Thời gian điều hòa Số lượng mẫu thử Kiểu thử Nhiệt độ thử Thời gian thử Ứng suất vòng đối với: PE 40 PE 63 PE 80 PE 100	Loại A Theo TCVN6149-1: (ISO1167-1) 3 Nước trong nước 80°C 165h 2,5MPa 3,5MPa 4,5MPa 5,4MPa	TCVN6149-1: (ISO1167-1) TCVN6149-2: (ISO1167-2)

Bảng 3. (kết thúc)

Đặc tính	Yêu cầu	Thông số thử		Phương pháp thử
		Thông số	Giá trị	
Độ bền thủy tĩnh ở 80°C	Không phá hỏng bất kỳ mẫu thử nào trong khi thử	Đầu bịt: Thời gian điều hòa Số lượng mẫu thử Kiểu thử Nhiệt độ thử Thời gian thử Ứng suất vòng đối với: PE 40 PE 63 PE 80 PE 100	Loại A Theo TCVN6149-1: (ISO1167-1) 3 Nước trong nước 80°C 1000h 2,0MPa 3,2MPa 4,0MPa 5,0MPa	TCVN6149-1: (ISO1167-1) TCVN6149-2: (ISO1167-2)

Ghi chú: Đặc tính độ bền với sự phát triển vết nứt chậm xử lý theo TCVN 7305-1 (ISO 4427-1) là đặc tính của vật liệu được đo ở dạng ống.

5.3. Thử lại trong trường hợp bị phá hỏng ở 80°C

Sự phá hủy giòn trước 165h đã tạo thành một phá hỏng; tuy nhiên, nếu trong thử nghiệm 165h mà mẫu thử bị phá hủy dẻo trước 165h thì phải tiến hành thử lại ở ứng suất được chọn thấp

hơn để đạt được thời gian yêu cầu tối thiểu cho ứng suất thử đã chọn thu được từ đường thẳng đi qua các điểm ứng suất/thời gian trong Bảng 4

Bảng 4. Thông số thử đối với phép thử lại độ bền thủy tĩnh 80°C

PE 40		PE 63		PE 80		PE 100	
Ứng suất MPa	Thời gian h	Ứng suất MPa	Thời gian h	Ứng suất MPa	Thời gian h	Ứng suất MPa	Thời gian h
2,5	265	3,5	165	4,5	165	5,4	165
2,4	230	3,4	295	4,4	233	5,3	256
2,3	323	3,3	538	4,3	331	5,2	399
2,2	463	3,2	1000	4,2	474	5,1	629
2,1	675			4,1	685	5,0	1000
2,0	1000			4,0	1000		

6. Đặc tính vật lý

6.1 Điều hòa mẫu thử

Trừ khi có quy định khác trong việc áp dụng phương pháp thử, các mẫu thử phải được điều hòa ở $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ trước khi được thử.

6.2 Yêu cầu

Mẫu thử phải được thử phù hợp với Bảng 5. Khi thử có sử dụng phương pháp thử và các thông số được quy định trong bảng, thì ống phải có các đặc tính vật lý phù hợp với các yêu cầu của Bảng 5.

Bảng 5- Đặc tính vật lý- Tất cả các ống

Đặc tính	Yêu cầu	Thông số thử		Phương pháp thử
		Thông số	Giá trị	
Độ giãn dài khi đứt đối với $e \leq 5\text{mm}$	$\geq 350\%$	Hình dạng mẫu thử Tốc độ thử Số lượng mẫu thử ^b	Kiểu 2 100 mm/min Theo TCVN 7434 (ISO 6259)	Theo TCVN 7434-1 (ISO 6259-1) Theo TCVN 7434-3 (ISO 6259-3)
Độ giãn dài khi đứt đối với $5\text{mm} \leq e \leq 12\text{mm}$	$\geq 350\%$	Hình dạng mẫu thử Tốc độ thử Số lượng mẫu thử ^b	Kiểu 1 ^a 50 mm/min Theo TCVN 7434 (ISO 6259)	Theo TCVN 7434-1 (ISO 6259-1) Theo TCVN 7434-3 (ISO 6259-3)
Độ giãn dài khi đứt với $e \geq 12\text{mm}$	$\geq 350\%$	Hình dạng mẫu thử Tốc độ thử Số lượng mẫu thử ^b	Kiểu 1 ^a 25 mm/min Theo TCVN 7434 (ISO 6259)	Theo TCVN 7434-1 (ISO 6259-1) Theo TCVN 7434-3 (ISO 6259-3)
		HOẶC		
		Hình dạng mẫu thử Tốc độ thử Số lượng mẫu thử ^b	Kiểu 3 ^a 10 mm/min Theo TCVN 7434 (ISO 6259)	

Sự thay đổi kích thước theo chiều dọc	≤3% Không ảnh hưởng đến bề mặt	Hình dạng và số lượng mẫu thử ^e Nhiệt độ thử: PE 40 PE63, PE 80, PE 100 Thời gian	Theo TCVN 6148 (ISO2505) 100±2°C 110±2°C Theo ISO 1133	TCVN 6148 (ISO 02505)
Tốc độ dòng chảy theo khối lượng MFR đối với PE 40	MFR thay đổi theo quá trình ±20%	Tải trọng Nhiệt độ thử Thời gian Số lượng mẫu thử ^b	2,16kg 190°C 10 min Theo ISO 1133	ISO 1133 Điều kiện D
Thời gian cảm ứng oxy hóa	≥20 min	Nhiệt độ thử Số lượng mẫu thử ^{b,1}	200°C 3	ISO 11357-6
Sự ảnh hưởng đến chất lượng nước	Theo quy chuẩn quốc gia			
<p>^a Trong thực tế, mẫu thử cắt bằng máy kiểu 2 có thể sử dụng cho ống có chiều dày ≤ 25 mm. Phép thử sẽ kết thúc khi đáp ứng được yêu cầu, không làm tiếp cho đến khi mẫu đứt</p> <p>^b Số lượng mẫu thử được lấy cho biết số lượng được yêu cầu để thiết lập được một giá trị cho các đặc tính mô tả trong bảng này. Số lượng mẫu thử yêu cầu cho việc kiểm soát quá trình sản xuất trong nhà máy và kiểm soát quá trình phải được liệt kê trong kế hoạch chất lượng của nhà máy</p> <p>^c Đối với ống có đường kính ngoài ≥ 200 mm, có thể sử dụng các đoạn mẫu thử cắt theo chiều dọc</p> <p>^d Sử dụng giá trị đo được của ống liên quan đến giá trị đo được ở nguyên liệu</p> <p>^e Phép thử có thể được tiến hành như phép thử gián tiếp ở 210°C miễn là có sự tương quan rõ ràng với kết quả ở 200°C. Trong trường hợp tranh chấp, nhiệt độ thử là 200°C</p> <p>^f Mẫu thử được lấy từ mặt thành phía trong</p>				

7. Đặc tính hóa học của ống khi tiếp xúc với hóa chất

Đối với các lắp đặt cụ thể, cần phải đánh giá độ bền với hóa chất của ống, sau đó phải được phân loại theo ISO 4433-1 và ISO 4433-2

Chú thích: Hướng dẫn về độ bền của ống PE đối với hóa chất cho trong ISO/TR 10358⁴¹

8. Yêu cầu về tính năng

Nếu các ống phù hợp với bộ tiêu chuẩn này được lắp ráp với nhau hoặc với các bộ phận khác phù hợp với các phần khác của bộ tiêu chuẩn này, thì mỗi nối phải tuân thủ theo TCVN7350-5 (ISO4427-5)

9. Ghi nhãn

9.1 Quy định chung

Tất cả các ống phải được ghi nhãn rõ ràng và bền theo cách sao cho việc ghi nhãn không tạo ra vết nứt hoặc các phá hỏng khác và sao cho khi bảo quản thông thường, ngoài trời, khi lắp đặt và khi sử dụng không bị ảnh hưởng đến độ rõ ràng của nhãn.

Nếu in bằng máy, màu của các thông tin phải khác với màu cơ bản của sản phẩm.

Nhãn ghi phải đọc được rõ ràng mà không cần phóng đại.

9.2. Yêu cầu nội dung ghi nhãn tối thiểu cho ống.

Nội dung ghi nhãn tối thiểu được yêu cầu phải tuân theo bảng 6, với tần số không ít hơn một lần trên một mét

Bảng 6. Yêu cầu nội dung ghi nhãn tối thiểu

Nội dung	Cách ghi
Số hiệu tiêu chuẩn	TCVN 7305 (ISO 4427)
Nhận dạng của nhà sản xuất	Tên hoặc ký hiệu
Kích thước ($d_n \times e_n$)	Ví dụ, 110 x 10
Dãy SDR (đối với DN >32)	Ví dụ, SDR 11
Vật liệu và ký hiệu	Ví dụ, PE 80
Áp suất tính theo bar	Ví dụ, PN 12,5
Thời gian sản xuất (ngày hoặc mã số)	Ví dụ, 0204 ^a
Ống cuộn được ghi nhãn liên tục một mét một lần, ghi suốt chiều dài cuộn ống.	
Từ "nước" được ghi thêm cho ống dùng để dẫn dẫn nước uống.	
^a Ở dạng chữ số hoặc mã số miễn là ghi lại được thời gian sản xuất trong năm và tháng nếu nhà sản xuất ở nơi khác thì ghi cả nơi sản xuất	

Phụ lục A: Quy định ống nhiều lớp

A.1. Quy định chung:

Phụ lục này quy định thêm các tính chất hình học, cơ học và vật lý của ống polyetylen (PE) có nhiều lớp được dùng để cấp nước. Các yêu cầu thêm về ghi nhãn cho trong A.3.4.

Có hai loại ống có lớp:

a) ống PE màu đen được sản xuất theo phương pháp đùn đồng thời hoặc lớp màu có cùng mức độ MRS ở mặt ngoài của ống (đường kính ngoài tổng cộng d_o) (xem A.2).

b) ống PE (đường kính ngoài d_o) có thêm một lớp liên kết bằng nhựa nhiệt dẻo, có thể tách bóc ở bề mặt ngoài của ống ("ống có lớp phủ") và do đó có đường kính ngoài tổng cộng là $d_o + 2e_p$ (xem A.3).

A.2 Ống có lớp màu nhận dạng

A.2.1 Đặc tính hình học

Các đặc tính hình học của ống, bao gồm cả lớp màu nhận dạng, phải tuân theo mục 4.

A.2.2 Đặc tính cơ học

Các đặc tính cơ học của ống, bao gồm cả lớp màu nhận dạng phải tuân theo mục 5.

A.2.3 Tính chất vật lý

Các đặc tính vật lý phải tuân theo mục 5. Các yêu cầu đối với độ ổn định nhiệt và tốc độ dòng chảy phải qui định riêng cho từng lớp ống cụ thể. Sự thay đổi kích thước theo chiều dọc được áp dụng cho ống, bao gồm cả lớp màu nhận dạng.

A.2.4 Ghi nhãn

A.3. Ống có lớp phủ

A.3.1. Đặc tính hình học

Các đặc tính hình học của ống, không bao gồm lớp phủ, phải tuân theo mục 4.

A.3.2. Đặc tính cơ học

Các đặc tính cơ học của ống, không bao gồm lớp phủ, phải tuân theo mục 4. Lớp phủ không được có ảnh hưởng có hại đến khả năng phù hợp theo mục 4 của ống.

Nên thử ống không bao gồm lớp phủ. Nếu ống được thử có cả lớp phủ thì phép thử phải đảm bảo được các điều kiện được chọn sao cho kết quả của ống chịu được ứng lực thử qui định. Trường hợp bị hỏng, ống phải được thử không có lớp phủ.

A.3.3. Đặc tính vật lý

Các đặc tính vật lý của ống, không bao gồm lớp phủ, phải tuân theo mục 5. Lớp phủ không được có ảnh hưởng có hại đến ống hoặc ngược lại.

A.3.4. Ghi nhãn

Việc ghi nhãn phải được áp dụng cho lớp phủ và tuân theo mục 9.

Ngoài ra, lớp phủ phải được ghi nhãn phân biệt được rõ ràng với ống không có lớp phủ trong lắp đặt (ví dụ, bằng các dải màu). Lớp phủ phải ghi nhãn cảnh báo rằng lớp phủ phải được loại bỏ trước khi nối bằng phương pháp nung chảy và phương pháp cơ học.

Phụ lục B :Mối liên quan giữa PN, MRS, S và SDR

Mối liên quan giữa áp suất danh nghĩa, PN, ứng suất thiết kế, σ_s , và dãy S/SDR được thể hiện theo công thức sau:

$$PN = \frac{10\sigma_s}{C} \text{ hoặc } PN = \frac{20\sigma_s}{C}$$

Ví dụ về mối liên quan giữa PN, MRS, S và SDR dựa trên

$$\sigma_s = \frac{S}{C}$$

được cho trong Bảng B.1, trong đó $C = 1,25$.

CHÚ THÍCH: Áp suất danh nghĩa (PN) cho trong Bảng B.1 trên cơ sở sử dụng hệ số thiết kế toàn bộ của $C = 1,25$. Tuy nhiên, nếu giá trị C cao hơn qui định, thì giá trị PN có thể được tính lại theo công thức trên và dựa trên ứng suất thiết kế tối tính được, σ_s , cho từng loại vật liệu. Giá trị C cao hơn có thể thu được bằng cách chọn loại PN cao hơn.

Bảng B.1. Các ví dụ về mối liên quan giữa PN, MRS, S và SDR ở 20°C ($C = 1,25$)

SDR	S	Áp suất danh nghĩa cho loại vật liệu (bar)			
		PE 40	PE 63	PE 80	PE 100
41	20	-	2,5	3.2	4
33	16	-	3,2	4	5
26	12,5	2,5	4	5	6*
21	10	3,2	5	6*	8
17	8	4	6*	8	10
13,6	6,3	5	8	10	12,5
11	5	-	10	12,5	16
9	4	8	-	16	20
7.4	3,1	10	-	20	25
6	2,5	-	-	25	-

CHÚ THÍCH: 1 bar = 0,1 MPa = 10⁵ Pa; 1 MPa = 1 N/mm².

* Giá trị thực tính được là 6,4 bar cho PE 100 và 6,3 bar cho PE 80 và PE 63

12. Thông số của chủng loại ống lựa chọn

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu nêu rõ	

2	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu nêu rõ	
3	Nước sản xuất		Nhà thầu nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn sản xuất		DIN 8074 & ISO 4427	
5	Kiểu lắp đặt		Chôn trực tiếp trong đất	
6	Vật liệu		HDPE - ống trơn	
7	Màu sắc			
8	Đường kính ngoài	mm	≥ 160	
9	Chiều dày thành ống	mm	$\geq 9,5$	
10	Độ bền khi nén ống biến dạng 40% đường kính ngoài		Không vỡ nứt	
11	Độ bền kéo đứt (TCVN 7434:2004)	MPa	≥ 24	
12	Độ giãn dài khi đứt (ISO 527:1997)	%	≥ 600	
13	Độ cứng (TCVN 4502:2008)	Shore D	≥ 52	
14	Độ bền va đập ở 0°C		Tỉ lệ va đập thực (TIR) < 10%	
15	Sự thay đổi kích thước theo chiều dọc (sự hồi nhiệt)	%	1,1	
16	Độ bền áp suất thủy tĩnh ở 80°C trong 170 giờ - Áp suất thử 5,1kg/cm ² (Tương đương với ứng suất vòng 4,0N/mm ²)		Không rò rỉ	
17	Độ bền điện áp	10kV/1 phút	Không bị thủng	

20. Ống thép mạ kẽm nhúng nóng

(Theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 (ISO 01461:1999) và TCVN 7665:2007 (ISO 1460:1992))

Đường kính danh định (mm)	Độ dày thành ống (mm)	Trọng lượng (kg/m)	Chiều dài cây (m)
219,1	4,78	25,26	6

21. Băng báo hiệu cáp ngầm

Vật liệu làm băng PVC là loại chịu nước, chịu nhiệt và đảm bảo độ bền cơ học.

Chiều rộng của băng rải báo hiệu cáp 0,2m; chiều dài theo tuyến cáp.

22. Mốc báo cáp ngầm:

Áp dụng theo thông báo số 769/TB-EVNHANOI ngày 11 tháng 8 năm 2023

- Hiện nay Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN) đã ban hành quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 3 tháng 1 năm 2017 về việc ban hành quy định về công tác thiết kế lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam. Theo định hướng của quyết định 1299/QĐ-EVN, khoảng cách bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm cấp điện áp đến 35kV sẽ là 20m/mốc.

- Tuy nhiên, với hiện trạng lưới cáp ngầm trung, hạ áp ngày càng tăng về số lượng, nhằm ngăn ngừa việc vi phạm hành lang cho lưới cáp ngầm trung, hạ áp, việc bố trí các mốc báo hiệu cáp

sẽ được đặt với khoảng cách là 10m/mốc; các mốc báo hiệu cáp phải được đặt đúng tim của từng sợi cáp và dọc theo tuyến cáp (bản vẽ số 4+5).

- Tại các vị trí bẻ góc của tuyến cáp (chuyển hướng tuyến cáp), bố trí các mốc báo hiệu cáp tại hai đầu và giữa bán kính cong của đường cáp với khoảng cách 1m/mốc tại vị trí mỗi sợi cáp (bản vẽ số 4+5).

- Tại các tuyến cáp trung-hạ áp có thực hiện đấu nối cáp, thực hiện đặt 01 mốc báo hiệu vào chính giữa vị trí mỗi hộp nối cáp trên tuyến cáp (bản vẽ số 6).

- Các yêu cầu về khoảng cách đặt mốc báo hiệu cáp ở trên là yêu cầu của từng tuyến cáp riêng biệt; khi có nhiều hơn 1 tuyến cáp đi chung một hào cáp (hoặc tương đương) thì phải đặt mốc cáp cho tất cả các tuyến cáp.

- Khi có nhiều hơn 1 tuyến cáp đi chung một hào cáp (hoặc tương đương) nhưng được bố trí dạng mặt phẳng đứng thì các mốc cáp phải đặt đúng tim của sợi cáp trên cùng và dọc theo tuyến cáp.

- Quy cách mốc báo hiệu cáp đến 35kV khi cáp đi dưới lòng đường với mặt đường nhựa hay bê tông thực hiện theo yêu cầu CH.MC.QĐC.11 của quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 3 tháng 1 năm 2017 (bản vẽ số 7).

- Quy cách mốc báo hiệu cáp đến 35kV khi cáp đi dưới vỉa hè, lề đường, đường đi bộ thực hiện theo bản vẽ bản vẽ số 8.

Các yêu cầu chung

- Chiều mũi tên trên mặt mốc báo hiệu cáp phải được đặt song song với tuyến cáp (ở đoạn tuyến thẳng), song song với tiếp tuyến của đường cáp (ở đoạn bẻ góc/chuyển hướng).

- Đối với khu vực đất ổn định (cáp đi trong lòng đường, vỉa hè, bồn hoa - dải phân cách đường nhựa/bê tông...) đặt mốc báo hiệu cáp theo hướng dẫn nêu trên.

- Đối với khu vực đất không ổn định (chưa có đường, vỉa hè...) thực hiện đặt cọc mốc báo hiệu cáp tại các vị trí mà không gây cản trở đến người đi bộ, các phương tiện giao thông, không gây vướng mắc tới các hoạt động sản xuất, sinh hoạt... của khu vực.

- Cáp đi trong đất tự nhiên (bờ ruộng, bờ mương, vườn cây, bên cạnh đường quốc lộ, đồi, núi, rừng...) thực hiện đặt cọc mốc báo hiệu cáp tại các vị trí mà không gây cản trở đến người đi bộ, các phương tiện giao thông, không gây vướng mắc tới các hoạt động sản xuất, sinh hoạt... của khu vực.

*** Mốc bằng sứ:**

+ Mốc báo cáp được làm bằng sứ tráng men.

+ Đường kính mốc báo hiệu cáp 80mm; cao 40mm.

+ Dùng phông chữ VNARIALH cỡ 35 BOLD.

+ Đường viền xung quanh dùng nét 1mm và có đường kính 75mm.

+ Đường viền, mũi tên và các chữ đều phải sử dụng màu xanh tím và chìm 2mm.

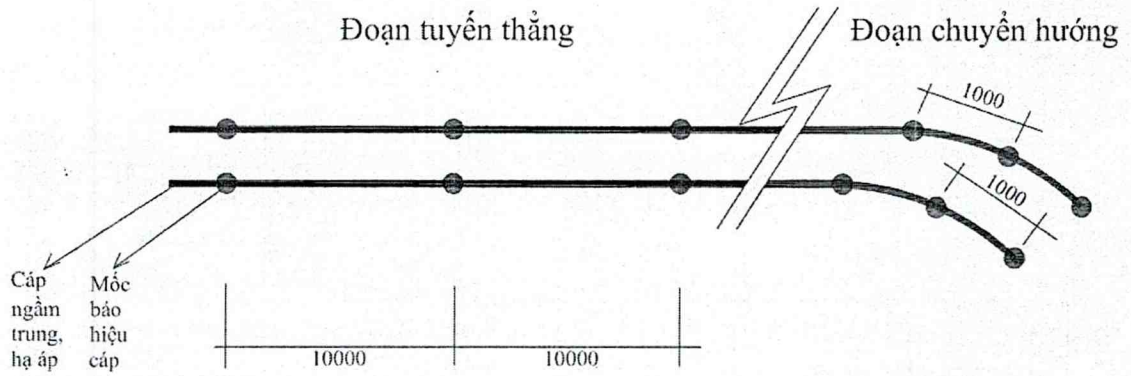
*** Mốc bằng gang:**

+ Mốc báo cáp được làm bằng gang dày 5mm, đường kính 8mm.

+ Chữ in trên mốc báo cáp: Viền, chữ và mũi tên màu xanh, in chìm 1÷2 mm; nền màu trắng.

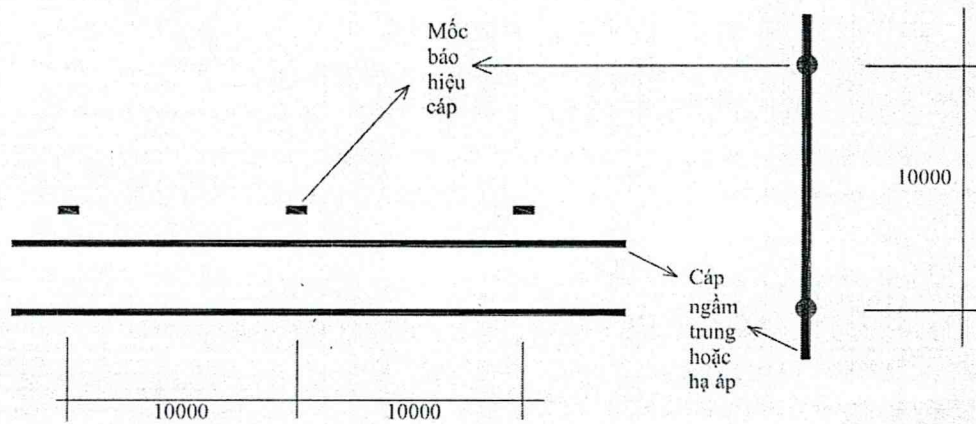
+ Trên mặt mốc gang bố trí 03 lỗ khoan chìm đường kính 4mm dùng để bắt vít nở thép 60x6mm.

**BỘ TRÍ MỐC BÁO HIỆU CẤP TRUNG, HẠ ÁP
CÁP BỐ TRÍ TRÊN MẶT PHẪNG NGANG**



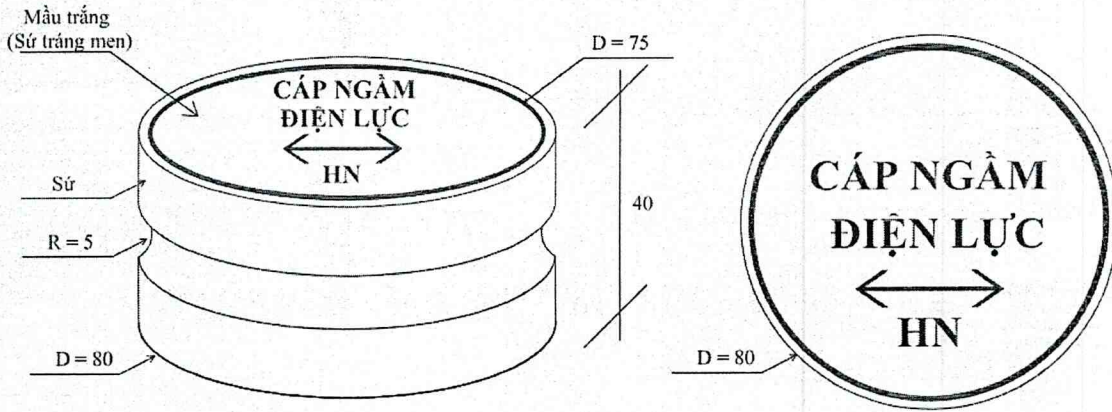
BẢN VẼ SỐ 4

**BỘ TRÍ MỐC BÁO HIỆU CẤP TRUNG, HẠ ÁP
CÁP BỐ TRÍ TRÊN MẶT PHẪNG ĐỨNG**



BẢN VẼ SỐ 5

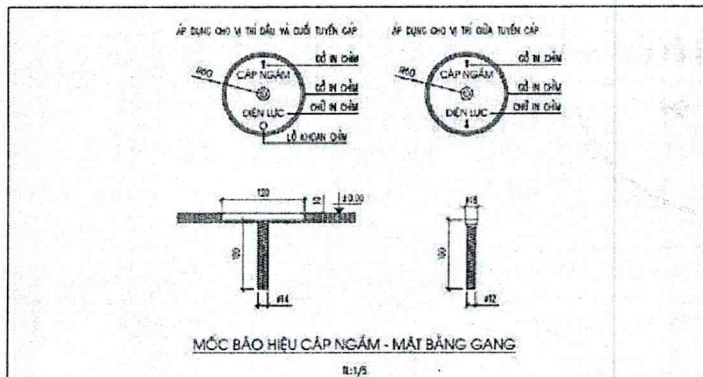
MỐC BẢO HIỆU HỘP NỐI CÁP (Dùng cho cáp trung, hạ áp)



- Ghi chú:
- Viên xung quanh nét 1mm
 - Đường viền, mũi tên, các chữ màu đều màu xanh và chìm 2mm
 - Mốc bảo hiệu cáp được đúc nguyên khối hình trụ có tráng men

BẢN VẼ SỐ 6

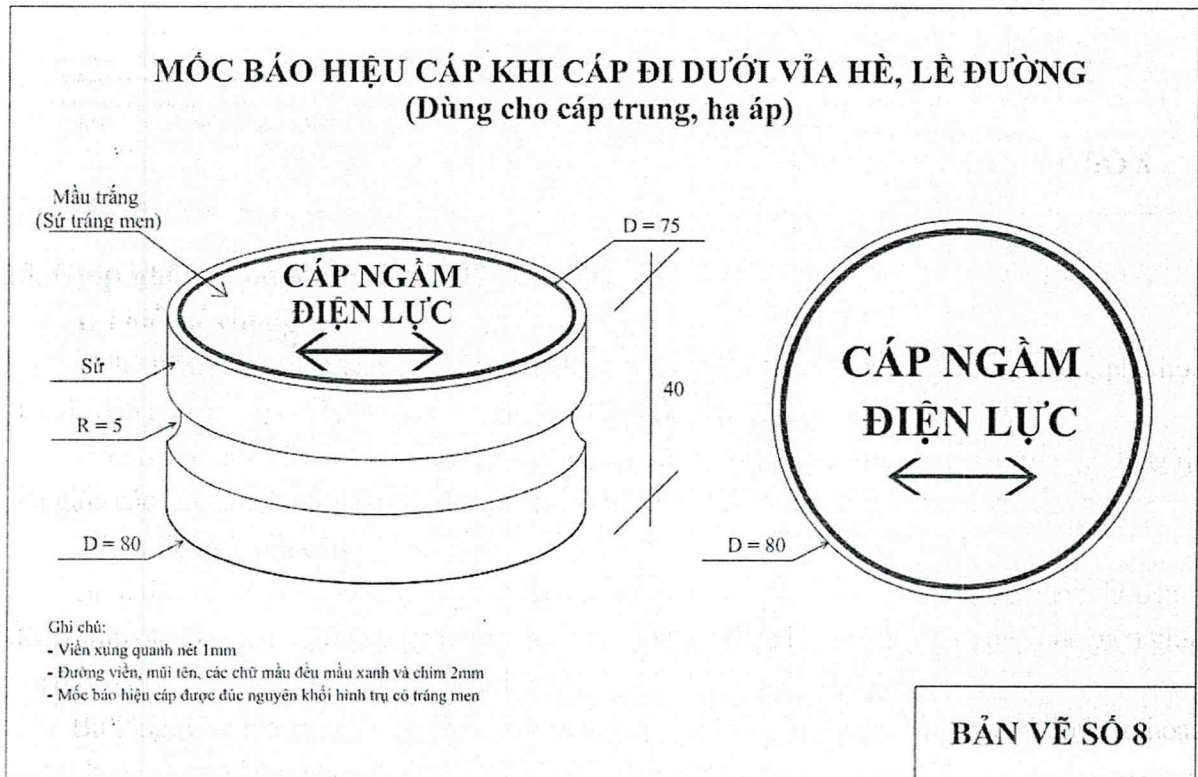
MỐC BẢO HIỆU CÁP KHÍ CÁP ĐI DƯỚI LÒNG ĐƯỜNG VỚI MẶT ĐƯỜNG NHỰA HAY BÊ TÔNG (Dùng cho cáp trung, hạ áp)



- GHI CHÚ:
- CAO ĐỘ CHỈ TRONG BẢN VẼ LÀ CAO ĐỘ QUẪU QUỠA, COS ±0.00 TƯƠNG ĐƯƠNG VỚI CỘT NỀN CƯỜNG VÀ HỆ MẸN TRONG
 - ĐỨC CÁC CÁP KIỆN BẰNG BÊ TÔNG CÓ CẤP ĐỘ BỀN B15 (N200) ĐÁ 1x2, CỘT THÉP LẠY 4x
 - CỘT THÉP 4x20 NHÓM C02140-1 (A) N_h = 2200 MPa
 - KÍCH THƯỚC THEO BẢN VẼ CHỈ BẰNG mm.
 - CÁP NGẮM SẼ ĐƯỢC GẮT VÀO HỆ MỐC BẢO HIỆU CÁP NGẮM ĐƯỢC CHẤM VÀO KHUẾ BÊ TÔNG M200 (100x200x200).

QUY ĐỊNH VỀ CÔNG TÁC THIẾT KẾ DỰ ÁN LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI CÁP ĐIỆN ÁP ĐIỆN 20KV		NĂM	2017
HỒ SƠ	TẬP 2: CÁC BẢN VẼ QUY ĐỊNH THIẾT KẾ	TỶ LỆ	N5C
TÊN BẢN VẼ	QUY ĐỊNH HÌNH (1/15)	KÝ HIỆU	CA/BC.GHC.11

BẢN VẼ SỐ 7



23. Ghép nhôm 3 bu lông A50-240

1. Thiết kế chung:

- Nhà thầu phải cung cấp ghép đầu dây kiểu 3 bu lông cho dây dẫn nhôm (ACSR), phù hợp đầu để đầu cho dây hợp kim nhôm (AAAC) và dây nhôm (AC) cụ thể như sau

- Ghép đầu dây kiểu 3 bu lông hợp kim nhôm có tiết diện từ 50 mm² đến 240mm² dùng để nối giữa các dây hợp kim nhôm và dây nhôm có tiết diện từ 50mm² đến 240mm².

2. Vật liệu và yêu cầu kỹ thuật

Ghép đầu dây kiểu 3 bu lông (Kẹp AC): vật liệu yêu cầu làm bằng nhôm hoặc nhôm hợp kim đúc. Ghép đầu dây kiểu 3 bu lông nhôm được chế tạo theo kiểu hai mảnh, điểm tiếp xúc giữa ghép với dây dẫn có xẻ các rãnh dọc nhỏ, mảnh

Bu lông: Các bulông cấp kèm trọn bộ theo ghép; bu lông được làm bằng thép không gỉ hoặc nhôm hoặc sắt mạ kẽm nhúng nóng. Đối với dây dẫn có tiết diện từ 50mm² trở lên yêu cầu dùng ghép 3 bu lông;

Trên chế tạo to hơn mảnh dưới, mảnh dưới có gờ để định vị êcu

Ghép đầu dây kiểu 3 bu lông không dùng máy ép thủy lực mà dùng bulong để bắt. Bu lông được làm từ thép mạ, bu lông có 01 long đen vênh và 01 long đen phẳng.

Ghép được bôi mỡ lithium, mỡ có điểm nóng chảy cao, được bôi mỡ chống ăn mòn cho dây dẫn, xử lý để tăng tiếp xúc tại chỗ đầu dây

Dùng một loại ghép có thể đầu được các dây dẫn có tiết diện từ 50-240mm², chiều dài tối thiểu của ghép không nhỏ hơn 111,2 mm. Ghép dùng 3 bu lông M10x60.

3. Đánh ký hiệu:

Các ghép phải được đánh ký hiệu loại ghép, tiết diện dây phù hợp, nhà sản xuất, Năm sản xuất (nếu có).

4. Thông tin cần đưa vào tài liệu thầu:

- Bản vẽ sơ bộ từng loại ghíp và phụ kiện kèm theo
- Các giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.
- Tài liệu kỹ thuật và mô tả tài liệu
- Tiêu chuẩn kỹ thuật và cam kết của nhà cung cấp.

5. Thử nghiệm:

- Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

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

- + Kiểm tra các kích thước
- + Kiểm tra các ký hiệu Thử nghiệm điển hình (Type tests) Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu cụ thể kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- + Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- + Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- + Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp (Short circuit withstand capacity)

6. Đóng gói và giao hàng

Mỗi ghíp phải đóng gói trong túi nhựa riêng, các ghíp được đóng trong hộp carton hoặc thùng gỗ.

7. Bảng đặc tính kỹ thuật

TT	Mô tả	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	
2.	Mã hiệu sản phẩm	
3.	Nước sản xuất	
4.	A50-240	
5.	Website nhà sản xuất	Có
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
7.	Loại	Ghíp nhôm là loại kẹp 3 bulông, dùng để đấu nối rẽ hoặc đấu nối lèo từ dây nhôm lõi thép đến dây nhôm lõi thép
8.	Thân kẹp	Làm bằng nhôm đúc, có độ bền cơ học và thời tiết cao, chống ăn mòn
9.	Bulông	Bulông, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc làm bằng vật liệu chống ăn mòn đảm bảo lười ngàm kẹp chặt vào dây dẫn

TT	Mô tả	Yêu cầu
10.	Tiết diện danh định của dây dẫn	Trục chính dây nhôm lõi thép / Nhánh rẽ dây nhôm lõi thép
	A50-240	50-240

24. Ống nối dây

1. Mô tả chung

- Ống nối dùng để nối hai dây dẫn cùng tiết diện (đã bọc lớp cách điện) có khả năng chịu lực cũng như cách điện.

- Mỗi ống nối sẽ có các thông tin trên sản phẩm (không xoá được), gồm các thông tin sau:

+ Nhãn hiệu nhà sản xuất.

+ Loại dây dẫn.

+ Tiết diện dây dẫn.

+ Loại đầu ép.

+ Đánh dấu các vị trí để ép ống nối.

- Ống nối phù hợp với tiết diện dây dẫn.

- Mỗi ống nối bao gồm:

+ 01 ống nối hợp kim nhôm để ép phần lõi của dây dẫn.

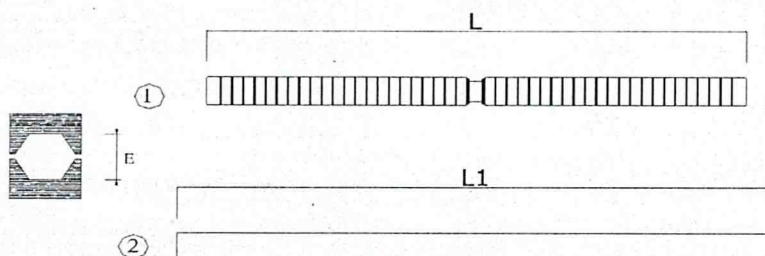
+ 01 hệ thống bảo vệ chống thấm nước (tấm đệm, chụp...) để ngăn ngừa nước thấm vào bên trong dây dẫn.

- Ống nối là loại kiểu ép, khi sử dụng không làm hư hỏng phần dây dẫn ở ngay gần kề ống nối cũng như không xuất hiện các hiện tượng trượt cách điện ở lực kéo nhỏ hơn lực kéo đứt của dây dẫn.

1. Ống nối.



2. Lớp bọc cách điện



2. Tiêu chuẩn chế tạo: HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766.

3. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	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

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
5	Kiểu		Kiểu ép thủy lực
6	Vật liệu		Nêu cụ thể
7	Phù hợp với các loại dây:		
	+ Dây nhôm bọc cách điện XLPE-12,7/22(24)kV vỏ bọc PVC, có tiết diện	mm ²	95;120;150...
	+ Dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE-12,7/22(24)kV có tiết diện	mm ²	95;120;150...
8	Dòng điện cho phép của ống nối dây ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại ống nối
9	Lực phá hủy sau khi ép nối dây không nhỏ hơn lực phá hủy của dây dẫn	kN	Nêu cụ thể
10	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể
11	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể
12	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có

25. Ống bọc co ngót trung thế

1. Phạm vi:

Thông số kỹ thuật bao gồm thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và giao hàng ống bọc co ngót trung thế có độ bền cao dùng để bọc cách điện cho dây dẫn.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

Tiêu chuẩn ANSI / IEEE C37.20 và tiêu chuẩn Điện lực Việt Nam.

3. Yêu cầu kỹ thuật:

- Các yêu cầu kỹ thuật chung:
- + Có chất chống tia cực tím, không bị lão hoá dưới ánh nắng mặt trời.
- + Chống phóng điện bề mặt.
- + Chịu được sự phân tách cao, chịu được dung môi tốt và chống tràn.
- + Gen co nhiệt có khả năng chống cháy rất tốt, bảo vệ môi trường, máy móc khỏi nguy cơ cháy nổ. Dây gen co mềm, ổn định, nhiệt độ co thấp, thời gian xảy ra hiện tượng co nhanh.
- + Điện áp cách điện 22kV, 35kV.

4. Các thông tin yêu cầu đưa vào tài liệu thầu:

- Xuất xứ hàng hoá rõ ràng.

5. Yêu cầu khi giao hàng:

Trên ống bọc co ngót trung thế phải có mác ghi rõ nhà sản xuất, kiểu loại, các kích thước.

26. Nắp chụp Silicon cho đầu cực chống sét van, máy biến áp và SI, LBS, BU

- Nắp chụp Silicon cho đầu cực chống sét van, máy biến áp và SI dùng để chụp cách điện cho đầu cực MBA. Nhằm ngăn ngừa các sự cố do động vật và cây cối gây ra, giúp lưới điện vận hành liên tục, giảm thiệt hại do sự cố phóng điện gây ra.

- Nắp chụp có loại sau:
- + Nắp chụp cho chống sét van.
- + Nắp chụp MBA phi 120, phi 170

- + Nắp chụp phía dưới cầu chì tự rơi
- + Nắp chụp phía trên cầu chì tự rơi.
- + Nắp chụp thiết bị LBS
- Đặc tính kỹ thuật loại không chống cháy:
- + Độ cứng (Shore A): 50 – 65
- + Điện áp đánh thủng: $\geq 50\text{kV}$
- + Lực xé rách: $> 15\text{ kNm}$
- + Điện áp vận hành: lên đến 36 kV
- + Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn (10s): $\geq 260^{\circ}\text{C}$
- + Nhiệt độ chịu đựng liên tục (10min.): $\geq 180^{\circ}\text{C}$

27. Cao su non

1. Yêu cầu kỹ thuật:

- Băng dính dễ bám dính và bám dính chắc chắn trên bề mặt sản phẩm.
- Dễ dàng bóc dỡ mà không để lại vết keo bám dính trên sản phẩm.
- Khả năng chống thấm nước tốt
- Cao su non có tính ổn định cao, hệ số dẫn nhiệt thấp.
- Cao su non có độ dẻo dai mà các loại băng dính khác khó có được.
- Bề mặt không bằng phẳng nhưng có tác dụng chịu được lực tác động cực tốt.
- Có cấu trúc là các ô nhỏ liên kết chặt chẽ với nhau nên có thể sử dụng linh hoạt ở các khu vực khác nhau.
- Tính chất vật lý và điện tử không bị ảnh hưởng bởi mức độ căng.
- Tương thích với tất cả các cách điện dây cáp điện môi rắn
- Một lớp polyester đặc biệt mà sẽ không dính vào khi các băng keo bị bung.
- Màu sắc khá đa dạng: Trắng, xanh da trời, sanh trong, vàng, trong,...
- Có khả năng chịu nhiệt tốt, chống chịu với độ ẩm và hơi nước nhiều với một quốc gia nhiệt đới gió mùa như nước ta nên có thể hoàn toàn yên tâm sử dụng ở mọi môi trường, địa hình.

2. Các thông tin yêu cầu đưa vào tài liệu thầu:

- Xuất xứ hàng hoá rõ ràng.

3. Yêu cầu khi giao hàng:

Trên cuộn cao su non phải có mác ghi rõ nhà sản xuất, kiểu loại, các kích thước.

28. Biển tên dao

Được làm bằng kim loại hoặc composite; phun sơn hoặc dán đề can trên cả 2 mặt đảm bảo chắc chắn, chịu được mưa nắng.

- + Màu: Xanh. Sơn 2 nước.
- + Kích thước: 300x200 mm.
- + Ở bốn cạnh có 4 lỗ $\Phi 4$ để bắt cố định.
- Khung:
 - + Màu: trắng
 - + Nét liền, rộng 04mm
- Kiểu chữ: Được chia làm 3 phần:
 - + Phần trên: Thể hiện tên loại thiết bị (“**Cầu dao đầu cáp**”)
 - Kiểu chữ: VnAvantH - cao 20 mm
 - + Phần giữa: Tên lộ (tên nhánh)
 - Kiểu chữ: VnAvantH – cao 50 mm
 - + Phần dưới: Tên lộ

Kiểu chữ: VnAvantH – cao 20 mm

29. Biển tên số cột

Được làm bằng thép tấm dày 0,5mm; phun sơn trên cả 2 mặt.

- Nền: + Màu: Trắng. Sơn 2 nước.
+ Kích thước: 240x800 mm.
- Khung: + Màu: Đỏ tươi.
+ Kích thước: 220x780 mm
+ Nét liền, rộng 06mm
- Chữ “**Cấm trèo**”: Kiểu chữ: VnHelveticaH - cỡ 38.
- Biểu tượng mũi tên báo điện áp:
+ Mũi tên báo điện áp: màu Đỏ tươi
+ Độ cao mũi tên: 162mm
- Chữ “**Điện cao áp nguy hiểm chết người**”: Kiểu chữ: VnHelveticaH - cỡ 25.
- Số cột: Kiểu chữ Vncompact – cỡ 145.
- Tên lộ: VnHelveticaH – cỡ 59.
- Tên nhánh: VnHelveticaH – cỡ 30.
- Số điện thoại: VnHelveticaH – cỡ 30.

30. Biển an toàn

Được làm bằng thép tấm dày 0,5mm; phun sơn trên cả 2 mặt.

- Nền: + Màu: Trắng. Sơn 2 nước.
+ Kích thước: 240x360 mm.
- Khung: + Màu: Đỏ tươi.
+ Kích thước: 220x340 mm
+ Nét liền, rộng 05mm
- Chữ “**Cấm trèo**”: Kiểu chữ: VnHelveticaH - cỡ 35.
- Biểu tượng mũi tên báo điện áp:
+ Mũi tên báo điện áp: màu Đỏ tươi
+ Độ cao mũi tên: 160mm
- Chữ “**Điện áp cao nguy hiểm chết người**”: Kiểu chữ: VnHelveticaH - cỡ 24.

31. Biển cấm trèo

Được làm bằng kim loại; dán đề can trên cả 2 mặt đảm bảo chắc chắn, chịu được mưa nắng.

- Nền:
+ Màu: Trắng. Sơn 2 nước.
+ Kích thước: 420x240 mm.
- + Ở 4 góc biển báo được dập sẵn lỗ để luôn đai thép treo biển.
- Khung:
+ Màu: Đỏ tươi.
+ Kích thước: theo bản vẽ.
+ Nét liền, rộng 06mm
- Chữ “**CẤM TRÈO**”: Kiểu chữ: VnHelveticaH - cỡ 35
- Chữ “**ĐIỆN CAO ÁP**”: Kiểu chữ: VnHelveticaH - cỡ 24

- Chữ “NGUY HIỂM”: Kiểu chữ: VnHelvetInsH - cỡ 24
- Chữ “CHẾT NGƯỜI”: Kiểu chữ: VnHelvetInsH - cỡ 24
- Có mũi tên báo điện áp:
- + Mũi tên báo điện áp: màu Đỏ tươi
- + Độ cao mũi tên: 160mm

32. Biển tên trạm

(Thông báo số 433-TB/EVN HANOI ngày 20 tháng 05 năm 2022)

1. Quy cách biển trạm

Đối tượng:

Biển trạm biến áp phân phối trung áp đang vận hành trên lưới khi áp dụng hệ thống nhận diện thương hiệu.

Thông tin trên biển:

+ Phía trên cùng bên trái: Logo EVNHANOI (theo quy định áp dụng Hệ thống nhận diện thương hiệu của EVN đã ban hành).

+ Phía trên cùng: dòng chữ Tổng Công ty Điện lực thành phố Hà Nội và tên Công ty Điện lực.

+ Phần giữa: Tên trạm biến áp phân phối.

+ Phía dưới: Số điện thoại báo sự cố.

+ Góc dưới bên phải: họa tiết đồ họa (theo quy định áp dụng Hệ thống nhận diện thương hiệu của EVN đã ban hành).

Quy cách:

+ Kích thước: 600x300 (mm)

+ Vật liệu: Tôn 0.5mm sơn chống rỉ dán decan phản quang 3M (1 mặt) ép nhiệt có áp lực.

+ Màu sắc: Chữ trắng (HelveticaBoldVU), viền trắng, nền xanh (Pantone Blue 072C).

Lưu ý:

+ Thông tin trên biển, Logo EVNHANOI, họa tiết đồ họa, quy cách,... tuân thủ đúng Hệ thống nhận diện thương hiệu của EVN đã ban hành.

+ Nhãn hiệu EVNHANOI khi sử dụng phải được lấy từ phiên bản gốc tiêu chuẩn được mã hóa bằng phần mềm đồ họa chuyên dụng. Không được vẽ lại Nhãn hiệu từ các ấn phẩm cũng như không được chỉnh sửa Nhãn hiệu từ phiên bản gốc. Tùy theo ngữ cảnh cụ thể, sao cho đảm bảo tính thẩm mỹ cao và khả năng nhận biết Nhãn hiệu tốt nhất.

Ví dụ mẫu áp dụng đối với biển trạm biến áp phân phối như sau:

2. Vị trí treo



Tại vị trí bằng phẳng, dễ quan sát, không bị tác động bởi ngoại lực, ít chịu ảnh hưởng bởi môi trường và phải đảm bảo không ảnh hưởng đến cách điện, chế độ vận hành bình thường của thiết bị,...).

33. Thanh cái đồng:

1. Yêu cầu chung:

Thanh kim loại được làm từ đồng đỏ, có tỉ lệ đồng là 99%. Nó có dạng là thanh chữ nhật, được gia công và sản xuất theo nhiều kích thước khác nhau. Để phù hợp trong việc lắp đặt vào các tủ điện lớn nhỏ. .

2. Thông số kỹ thuật:

- Là đồng nguyên chất có tỉ lệ 99,97%
- Màu sắc: Màu đỏ
- Xuất xứ: Hàng Việt Nam được sản xuất theo công nghệ của Malaysia (có đầy đủ chứng chỉ xuất xưởng, bản test hàm lượng đồng)
- Mã hợp kim: C1100
- Hình dáng thanh: Chữ nhật
 - + Độ dày: Từ 2mm, 3mm, 4mm, 5mm, 6mm, 8mm, 10mm,....
 - + Độ rộng: từ 7mm đến 300mm.

34. Tấm Inox chống chuột và động vật bò sát cột điện

- Tiêu chuẩn: ASTM, JIS, AISI
- Mác thép: Tấm Inox 304
- Độ dày từ: 0.4mm
- Khổ tấm từ: 600x1000mm
- + Độ bám dính vào thép: 5,5N/cm

35. Băng dính điện hạ thế

Băng dính cách điện phải đảm bảo chiều ngang 1,9cm; đường kính cuộn băng 8cm.

Băng dính cách điện đảm bảo bền, cách điện với điện áp 1000V và phải đảm bảo dính chắc chắn các loại dây dẫn điện.

36. Sơn chống cháy

1. Phạm vi

Điều kiện kỹ thuật này bao gồm các phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng của sơn chống cháy sử dụng để phủ lên lớp vỏ ngoài cáp trung hạ thế để chống cháy lan.

Các khác biệt so với phần này nhà thầu phải kê khai trong phần phụ lục đính kèm.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

TCVN 9311-1:2012 (ISO 834-1:1999) – Thử nghiệm chịu lửa các bộ phận công trình xây dựng – Phần 1: Yêu cầu chung; Tiêu chuẩn ASTM E119 – Phương pháp thử nghiệm cháy đối với kết cấu và vật liệu xây dựng); BS 476, DIN 4102

3. Xuất xứ hàng hoá

- Các nguyên liệu dùng cho sản xuất phải có chứng chỉ xuất xứ, chứng chỉ chất lượng, rõ ràng của nhà sản xuất.

4. Đánh ký hiệu trên gói hàng

- Sơn chống cháy phải được đánh ký hiệu trên hộp đựng để người sử dụng có thể đọc được.

- Nếu có những giới hạn cần thiết cho việc lưu kho (nhiệt độ, thời gian tối đa..) hoặc nhiệt độ khi sử dụng là cần thiết thì phải được ghi trên gói hàng và nếu cần thiết thì những giới hạn đó cần phải được ghi hướng dẫn để tham khảo.

5. Các yêu cầu kỹ thuật

- Có khả năng chịu được lửa cháy đến 4 h theo tiêu chuẩn BS 476, DIN 4102

- Màu: Trắng hoặc trắng ngà

- Chất rắn: xấp xỉ 75%

- Độ độc: Không độc, không chứa amiang, trong điều kiện lửa cháy không phát ra chất độc nào.

- Độ bắt cháy: Không chứa dung môi và không bắt cháy.

- Thời gian khô: phụ thuộc vào nhiệt độ và độ ẩm: Khô (có thể sờ vào được) trong vòng 24h ở nhiệt độ 20°C và độ ẩm 65%.

- Thời gian lưu hoá: trong khoảng 3 ngày ở nhiệt độ 20°C và độ ẩm 65%.

- Độ mềm dẻo: sơn chống cháy dai và dẻo chịu được các chuyển động bình thường của cáp và hay việc lắp đặt ống.

- Sơn chống cháy không làm giảm khả năng tải dòng của cáp.

- Khả năng chịu độ ẩm: Sơn chống cháy khi đã lưu hoá không bị ảnh hưởng bởi độ ẩm cao hay điều kiện ẩm ướt và có thể sử dụng bên ngoài.

- Độ lão hoá: Giữ được độ mềm dẻo trong thời gian dài và không bị thay đổi bởi nhiệt độ làm việc trong khoảng từ -5- đến + 170°C.

- Khả năng chịu hoá chất: Chịu được dầu khoáng, axit yếu và kiềm.

6. Hướng dẫn

- Hướng dẫn sử dụng chi tiết bằng tiếng Việt Nam, tiếng Anh và bảng kê chi tiết vật liệu phải có trong tất cả các gói hàng của sơn chống cháy.

- Hướng dẫn phải đơn giản và rõ ràng có minh hoạ đầy đủ cùng với các bản vẽ cần thiết, thể hiện chi tiết toàn bộ các bước cần thiết.

7. Thông tin cần đưa vào tài liệu thầu:

Nhà thầu cung cấp phải hoàn thành phụ lục - Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết.

Thêm vào đó cần đưa thêm các thông tin sau:

- Tài liệu kỹ thuật, hướng dẫn sử dụng.

- Biên bản thử nghiệm điển hình phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.

8. Đào tạo

Nhà thầu phải thực hiện việc hướng dẫn sử dụng bao gồm cả lý thuyết với đầy đủ tài liệu hướng dẫn và thực hành tại hiện trường.

9. Đóng gói và giao hàng

Các vật tư phải được đựng trong hộp chắc chắn và kín để có thể lưu kho lâu dài.

10. Đặc tính kỹ thuật và cam kết (Phụ lục)

Đặc tính kỹ thuật của sơn chống cháy

STT	Miêu tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất			
2	Nước xuất xứ			

STT	Miêu tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
3	Chỉ tiêu chống cháy lan	Giờ	4	
4	Đặc tính của sơn			
4.1	Sơn chống cháy lan 1 thành phần không chứa Halogen.		Đáp ứng	
4.2	Thành phần chứa trong sơn không tan trong nước, không bị khuếch tán trong môi trường trong suốt quá trình sử dụng		Đáp ứng	
4.3	Trong môi trường nhiệt độ cao các thành phần trong sơn phản ứng với nhau và phồng nở đạt tối thiểu 40 lần tạo ra lớp vỏ có độ cứng tại độ nén 20% tối thiểu 8 niuton cách ly nguồn nhiệt với vật liệu được bảo vệ.		Đáp ứng	
4.4	Có khả năng bảo dính tốt trên vỏ cáp điện (nhựa...)		Đáp ứng	
4.5	Có khả năng sử dụng linh hoạt, thi công bằng các biện pháp đơn giản		Đáp ứng	
4.6	Có thể sử dụng lâu dài sau khi mở nắp		Đáp ứng	
4.7	Độ phồng nở của sơn	Lần	≥ 40	
4.8	Độ cứng lớp phồng nở ở độ nén 20%	Niuton	≥ 8	
4.9	Không chứa chất tẩy ăn mòn, không chứa amiăng		Đáp ứng	
4.10	Không phát sinh khí Halogen độc hại		Đáp ứng	
4.11	Phương pháp thi công		Có thể sử dụng được cho súng phun chân không hoặc quét bằng tay	
4.12	Tuổi thọ của sơn	\geq Năm	5	
5	Đặc tính vật lý			
5.1	Độ mịn	μm	≤ 90	
5.2	Độ nhót (thời gian chảy đo bằng phễu chảy đường kính lỗ 4mm)	Giây	≥ 80	
5.3	Hàm lượng chất không bay hơi	%	74 ± 5	
5.4	Độ phủ của màng, độ dày màng 50 micron	g/m^2	100 ± 10	
5.5	Độ bám dính của màng sơn	Loại	≤ 3	
5.6	Độ cứng tương đối của màng	-	$\geq 0,15$	
5.7	Độ bền uốn của màng tính theo đường kính trục	mm	≤ 5	
5.8	Độ bền va đập của màng, tính theo chiều cao rơi	mm	≥ 250	
5.9	Màu sắc	-	Trắng hoặc trắng ngà	

STT	Miêu tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
5.10	Khối lượng riêng	g/cm ³	1,2 – 1,3	
5.11	Thời gian khô bề mặt	Giờ	≤ 2	
5.12	Thời gian khô hoàn toàn	Giờ	≤ 48	
5.13	Nhiệt độ làm việc bình thường	°C	< 85 °C	
5.14	Nhiệt độ phản ứng để ngăn ngừa đám cháy.	°C	Từ 85 °C trở lên	
5.15	Nhiệt độ bảo quản	°C	4 đến 35	
5.16	Thời gian bảo quản (ở nhiệt độ từ 4 °C đến 35 °C, bảo quản nơi khô ráo và không mở ra khi chưa sử dụng)	Tháng	≥ 12	
6	Catalogue thông số kỹ thuật		Có	
7	Các biên bản kiểm định, biên bản thí nghiệm, chứng chỉ chứng minh các đặc tính của sơn chống cháy lan cho cáp điện		Có	

Ghi chú:

- + Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn sử dụng của sơn chống cháy bằng tiếng Việt và tiếng Anh.
- + Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.
- + Có biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan
- + Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

37. Vật liệu xây dựng

+ Các tiêu chuẩn và yêu cầu áp dụng chung đối với vật liệu xây dựng:

1	Thép cốt bê tông cán nóng	TCVN 1651:2008
2	Thép cacbon cán nóng dùng trong xây dựng	TCVN 5709:2009
3	Xi măng poóc-lăng	TCVN 2682-2020
4	Cát xây dựng - yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570:2006
5	Cát mịn để làm bê tông và vữa xây dựng. Hướng dẫn sử dụng	TCVN 10796:2015
6	Đá dăm, sỏi dăm, sỏi dùng trong xây dựng	TCVN 7570:2006
7	Nước cho bê tông và vữa - yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4506:2012
8	Kim loại - Phương pháp thử kéo	TCVN 197:2014
9	Kim loại - Phương pháp thử uốn	TCVN 198:2008
10	Xi măng - Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử	TCVN 4787:2009
11	Cát xây dựng - Phương pháp lấy mẫu	TCVN 7572-1:2006
12	Cát xây dựng - Phương pháp thử	TCVN 7572-3:2006
13	Bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử	TCVN 3105:2022
14	Gạch không nung	TCVN 6477:2016

+ Các yêu cầu chi tiết khác đối với vật liệu xây dựng:

a. Xi măng

Xi măng phải được bảo quản trong kho kín, đảm bảo không để đóng cục hay ẩm ướt trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho.

Khi xi măng giao dưới dạng bao thì phải còn nguyên niêm và nhãn trên bao. Số lượng xi măng phải có đủ tại công trường để đảm bảo quá trình thi công liên tục.

b. Cát

Cát phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp cát có phẩm chất đều đặn và đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

Cát phải bảo quản tại sân bãi không để đất, rác hoặc tạp chất khác lẫn vào.

Cát dùng trộn bê tông xây phải đáp ứng các yêu cầu sau:

Mô đun độ lớn	> 2
Khối lượng thể tích xộp (kg/m ³)	> 1300
Sét, á sét, các tạp chất ở dạng cục	Không
Phần trăm khối lượng hạt trên 5mm	< 10
Phần trăm khối lượng hạt dưới 0.14mm	< 10
Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét	< 3%

c. Đá dăm, sỏi dăm

Đá dăm, sỏi dăm phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp có phẩm chất đều đặn, đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

Đối với kết cấu bê tông cốt thép, kích thước hạt đá dăm, sỏi dăm lớn nhất không được vượt quá khoảng cách thông thủy nhỏ nhất giữa các thanh cốt thép.

Đá, sỏi phải được rửa sạch, phân loại. Sân bãi để đá, sỏi phải sạch không để đất cũng như các loại rác, tạp chất khác lẫn vào.

Đường biểu diễn thành phần hạt	TCVN 7570:2006
Cường độ	≥ 400.105 N/m ²
Phần trăm hạt thoi dẹt	≤ 35%
Phần trăm hạt phong hóa, mềm yếu	10%
Phần trăm khối lượng cục sét	< 0.25%
Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét	< 3%

d. Nước

Tất cả nước dùng để trộn bê tông phải là nước sạch, không ăn mòn đối với bê tông, không có dầu, axit, chất kiềm và những chất hữu cơ gây hại đến quá trình đông kết.

e. Gạch đặc không nung

- Gạch bê tông phải có chung một kích thước, hình dạng, sạch, không bị nứt. Gạch phải vuông thành sắc cạnh, bề mặt phải phẳng.

- Gạch phải đáp ứng theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6477:2016.

- Gạch làm dấu là loại gạch bê tông đặc thường loại M7,5; kích thước theo hồ sơ thiết kế.

