

CÔNG TY CỔ PHẦN
ĐẦU TƯ KINH DOANH
ĐIỆN LỰC TP.HỒ CHÍ MINH

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc

Số: 1247/TRADIN-TVXD.BCKTKT

TP.HCM, ngày 26 tháng 12 năm 2025

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

TẬP I: THUYẾT MINH - TỔ CHỨC XÂY DỰNG

Quyển I.3: chỉ dẫn kỹ thuật

-----o0o-----

TÊN DỰ ÁN : NÂNG CẤP, CẢI TẠO LƯỚI ĐIỆN TRUNG HẠ THÉ VÀ TRẠM BIẾN THÉ KHU VỰC PHƯỜNG TĂNG NHON PHÚ B THÀNH PHỐ THỦ ĐỨC NĂM 2026 (KV2)

NGUỒN VỐN : ĐTXD 2026

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

CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ : THIỀU QUANG AN

CHỦ TRÌ TK PHẦN ĐIỆN: NGUYỄN TẤN KHOA

CTTK PHẦN XÂY DỰNG : ĐỖ THIÊN ĐĂNG

THAM GIA THỰC HIỆN : NGUYỄN TẤN KHOA

CHỦ ĐẦU TƯ

CÔNG TY ĐIỆN LỰC THỦ ĐỨC

KT. GIÁM ĐỐC

PHÓ GIÁM ĐỐC



TRẦN QUỐC THẮNG

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ

CÔNG TY CP ĐẦU TƯ KINH DOANH

ĐIỆN LỰC TP.HỒ CHÍ MINH

GIÁM ĐỐC TTTVXD



THIỀU QUANG AN

NỘI DUNG VÀ BIÊN CHẾ HỒ SƠ

Công trình: Nâng cấp, cải tạo lưới điện trung hạ thế và trạm biến thế khu vực phường Tăng Nhơn Phú B Thành phố Thủ Đức năm 2026 (khu vực 2) được Công ty CP Đầu tư Kinh doanh Điện lực TP HCM lập hồ sơ Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKTKT), để chuẩn bị thực hiện công trình vào năm 2026.

Hồ sơ được biên chế như sau:

Tập I: Thuyết minh – Tổ chức xây dựng

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

Quyển I.2 : Tổ chức xây dựng

Quyển I.3 : Chỉ dẫn kỹ thuật

Tập II: Các Bản vẽ

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

Quyển I.4 : Quy trình bảo trì công trình

Tập I: Thuyết minh bản vẽ thi công.
Quyển I.3. Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị;

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: THUYẾT MINH CHỈ DẪN KỸ THUẬT	5
1.1. Mô tả công việc:	5
1.2. Quy mô công trình	5
1.3. Các từ ngữ trong chỉ dẫn kỹ thuật cần giải thích:	6
1.4. Các yêu cầu chung để đảm bảo chất lượng về nguồn cung cấp vật liệu, thiết bị, chất lượng vật liệu, sự kiểm soát của nhà thầu thi công xây dựng; Cam kết của nhà thầu trong việc xử lý vật liệu, thiết bị không đảm bảo chất lượng:	7
1.5. Yêu cầu về vật tư, vật liệu và thiết bị:	7
1.6. Yêu cầu về thi công nhằm đảm bảo chất lượng kỹ thuật:	7
1.7. Yêu cầu thí nghiệm để kiểm tra vật tư, thiết bị theo các thông số kỹ thuật:	7
1.8. Yêu cầu về công tác hoàn thiện và bảo dưỡng.	8
1.9. Trình tự kiểm tra, nghiệm thu trong đó có tiêu chí nghiệm thu, sai số cho phép:	8
1.10. Yêu cầu về đo đạc và xác định khối lượng thanh toán:	9
2.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện:	10
2.1.1. Đặc tính kỹ thuật chung:	10
2.1.2. Các tiêu chuẩn kỹ thuật, quy chuẩn sử dụng trong thiết kế:	10
2.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị:	12
2.3. Đặc tính kỹ thuật của thiết bị:	14
2.3.1. Thông số của LBFCO 200A-24kV cách điện polymer:	14
2.3.2. Thông số của FCO 100A-24kV cách điện polymer:	27
2.3.3. Thông số chống sét van (LA) cho cấp điện áp 22kV:	39
2.3.4. Thông số MC thế 3P-220V-400VAC – 100A; 250A, 600A,.....	46
2.3.5. Thông số máy biến áp 3P-250kVA, 400kVA:.....	55
2.3.6. Thông số Tủ bù hạ thế 20kVAR:.....	71
2.3.7. Thông số Phân phối 9 cực (Đomino).....	76
2.3.8. Thông số kỹ thuật máy cắt MCB:.....	82
2.4. Đặc tính kỹ thuật của vật tư chuyên điện:	86
2.4.1. Hộp đầu cáp ngầm 22kV ngoài trời:.....	86
2.4.2. Thông số cáp ngầm 22kV 3 chống thấm nước, màn chắn bằng đồng:.....	92
2.4.3. Thông số trụ bê tông ly tâm (BTLT):	110
2.4.4. Thông số Đà L75x75x8mm:	118
2.4.5. Thông số Thanh chống dẹt I60x6mm - dài 0,92m.....	120
2.4.6. Thông số Thanh chống dẹt L50x50x5mm	121
2.4.7. Bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ phép.....	123
2.4.8. Thông số kỹ thuật ống thép mạ kẽm d90; d114:	125
2.4.9. Thông số kỹ thuật collier @90; @114.....	129
2.4.10. Thông số Sứ ống chỉ	129
2.4.11. Thông số Sứ đỡ đường dây 22(24)kV	131
2.4.12. Thông số Giáp buộc đầu sứ	141
2.4.13. Thông số Sứ treo Polymer 22(24)kV.....	144
2.4.14. Thông số Giáp núu.....	153
2.4.15. Kẹp quai Cu-AL 50-70; 95-120; 240.....	156
2.4.16. Kẹp Hotline 25-70:	159
2.4.17. Cọc tiếp địa ĐK-2,4m:.....	161
2.4.18. Cosse ép đồng nhôm 95mm ²	163

2.4.19.	Cosse ép đồng nhôm 240mm ²	164
2.4.20.	Cosse ép đồng các loại:.....	167
2.4.21.	Thông số móc treo chữ U.....	169
2.4.22.	Thông số Uclevis.	171
2.4.23.	Thông số bulong chẻ.....	172
2.4.24.	Thông số móc treo cáp mắc điện.	174
2.4.25.	Thông số Dây nhôm lõi thép bọc 22(24(kV).....	175
2.4.26.	Thông số dây nhôm lõi thép trần	181
2.4.27.	Thông số Dây đồng bọc 22(24)kV.	186
2.4.28.	Thông số dây đồng trần	189
2.4.29.	Thông số Dây đồng bọc hạ thế	193
2.4.30.	Thông số cáp xoắn treo hạ thế (ABC)	196
2.4.31.	Thông số kỹ thuật ống nhựa PVC d42; d114;	200
2.4.32.	Thông số kỹ thuật ống nhựa HDPE thẳng d25:	203
2.4.33.	Thông số Thanh đồng bản	206
2.4.34.	Thông số cáp duplex 2x10mm ²	208
2.4.35.	Thông số cáp quadplex 3M16+M10mm ²	211
2.4.36.	Thông số cáp nhị thứ 4x2,5mm ²	216
2.4.37.	Thông số Kẹp nối rẽ dạng H (WR).....	221
2.4.38.	Thông số ống nối bọc cách điện không chịu sức căng sử dụng nối cáp ABC hạ thế: 224	
2.4.39.	Thông số Băng cách điện trung thế	226
2.4.40.	Thông số Băng cách điện hạ thế	228
2.4.41.	Thông số nắp chụp chống sét, chụp sứ cao máy biến áp:.....	230
2.4.42.	Thông số Ống co nhiệt cách điện trung thế	232
2.4.43.	Thông số Giá đỡ đầu cáp ngầm	235
2.4.44.	Thông số Kẹp ngừng cáp ABC hạ thế	236
2.4.45.	Thông số Kẹp treo cáp ABC hạ thế.	238
2.4.46.	Thông số Nối bọc cách điện (IPC) dùng cho dây ABC hạ thế	241
2.4.47.	Thông số kỹ thuật tủ điện tổng trạm biến áp	244
2.4.48.	Thông số Tủ điện kế composite 450x350x200.....	250
2.4.49.	Thông số kỹ thuật vỏ tủ tụ bù hạ thế.....	254
2.4.50.	Thông số Boulon d16x250; 16x300; 16x400; 16x600.	260
2.4.51.	Thông số Boulon VR2D 16x300; 16x400; 16x500; 16x600; 16x700; 16x800mm.	262
2.4.52.	Thông số Boulon 12x40; 12x150mm.	265
2.4.53.	Thông số Boulon móc 16x300; 16x600.....	268
2.4.54.	Thông số Giá lắp FCO (LBFCO) LA.....	271
2.4.55.	Thông số TI hạ thế	273
2.4.56.	Thông số ống nhựa chịu lực PVC.....	275
2.4.57.	Thông số kỹ thuật ống nhựa HDPE thẳng d25:	278
2.4.58.	Thông số kỹ thuật bảng tên tủ phân phối hạ thế	281
2.4.59.	Thông số kỹ thuật bảng tên trạm	282
2.4.60.	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp (bảng tên cáp):.....	282
2.4.61.	Thông số kỹ thuật mã lộ ra hạ thế):	282
2.5.	Đặc tính kỹ thuật của vật tư không chuyên điện	282
2.5.1.	Thông số kỹ thuật ống nhựa xoắn HDPE:	282
2.5.2.	Thông số Băng cảnh báo cáp ngầm	286
2.5.3.	Đá 1x2:.....	289
2.5.4.	Đá 4x6.....	290
2.5.5.	Đá 0x4.....	290

2.5.6.	Cát:.....	292
2.5.7.	Xi măng PC40.....	295
2.5.8.	Đối với gạch thẻ.....	296
2.5.9.	Đối với gạch lát.....	299
2.5.10.	Thép:	299
2.5.11.	Bê tông nhựa nóng	300

CHƯƠNG 1: THUYẾT MINH CHỈ DẪN KỸ THUẬT

1.1. Mô tả công việc:

Với thực trạng lưới điện nêu trên và hiện trạng phát triển nhu cầu sử dụng điện trên khu vực (Dự báo tốc độ tăng trưởng sản lượng điện năm 2023 khoảng 6,87%), nhằm đáp ứng chỉ tiêu giảm tổn thất trên lưới điện với mục tiêu đến năm 2023 là 2,79% và duy trì mục tiêu thực hiện đến năm 2025 là 2,7%, rất cần thiết thực hiện dự án đầu tư xây dựng phát triển trạm biến thế, cải tạo xây dựng lưới hạ thế để giảm tổn thất điện năng và đáp ứng nhu cầu sử dụng điện theo quy hoạch phát triển TP Thủ Đức, phù hợp quy hoạch phát triển điện lực Hợp phần II (Lưới điện trung, hạ thế và trạm biến áp sau trạm 110kV), với một số tiêu chí cụ thể:

+ **Đối với lưới trung thế:** (1) tuyến dây trung thế đều có đóng kết mạch vòng từ 2 MBT 110kV khác nhau; (2) chiều dài trục chính đường dây trung thế $\leq 8\text{km}$; (3) số khách hàng ≤ 6.000 khách hàng; (4) tải vận hành ở chế độ bình thường $\leq 50\%$ tải định mức; (5) thay thế dây dẫn trần, dây bọc 3kV bằng dây bọc 24kV, thực hiện nâng cao độ tĩnh không của lưới điện. Tổn thất kỹ thuật lưới trung thế là 0,96%;

+ **Đối với lộ ra hạ thế:** (1) rút ngắn bán kính cấp điện lộ ra hạ thế nhỏ hơn 300m, (2) giảm số lượng khách hàng trạm phân phối nhỏ hơn 300 khách hàng, (3) mức mang tải khoảng 40÷80% định mức. Tổn thất kỹ thuật lưới hạ thế $\leq 3,25\%$

1.2. Quy mô công trình

A/ Phần chuyên điện

* Phần lưới trung thế ngầm:

- XDM lưới trung thế ngầm 3M95-XLPE-24kV : 141m;
- XDM lưới trung thế ngầm 3M50-XLPE-24kV : 982m;

* Phần lưới trung thế nổi:

- Lắp mới LA-10kA-18kV : 12 bộ;
- Lắp mới LBFCO 200A-24kV : 15 bộ;
- Trồng mới trụ trung thế đơn (1 đoạn) 14m + móng đơn : 01 vị trí;
- XDM lưới trung thế nổi VXAs95-bọc 24kV : 93,93m;
- XDM lưới trung thế nổi VXAs240-bọc 24kV : 166,56m;

* Phần trạm biến áp:

- Lắp mới FCO 100A-24kV : 33 bộ
- Lắp mới LA 10kA-18kV : 33 bộ
- Lắp tủ máy cắt hạ thế (1MCCB600A+4MCCB250A) : 32 tủ;
- XDM trạm biến áp 250kVA-22/0,4kV (sử dụng lại MBA) : 04 trạm
- XDM trạm biến áp 400kVA-22/0,4kV (máy lắp mới) : 04 trạm
- TCCS TBA 250kVA lên 400kVA - 22/0,4kV (máy lắp mới) : 06 trạm
- TCCS TBA 300kVA lên 400kVA - 22/0,4kV (máy lắp mới) : 03 trạm
- Trồng mới trụ trung thế ghép (1 đoạn) 14m + móng : 05 vị trí;
- Trồng mới trụ trung thế ghép (2 đoạn) 14m + móng : 04 vị trí;

* Phần lưới hạ thế:

- XDM lưới hạ thế nổi ABC4x95mm² : 4.926,37m;
- Lắp mới hộp phân phối đầu trụ (Domino) : 99 bộ;

- Lắp mới tụ bù hạ thế 20kVAR : 06 bộ;
- Trồng mới trụ BTLT 8,5m (1 đoạn) + móng đơn : 25 vị trí;
- Trồng mới trụ BTLT 10m (1 đoạn) + móng đơn : 63 vị trí;

B. Phần không chuyên điện:

- Đào tái lập mương cáp via hè BTXM : 10m;
- Đào tái lập mương cáp lòng đường BTXM : 36m;
- Đào tái lập mương cáp lòng đường bê tông nhựa : 414m;

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

1.3. Các từ ngữ trong chỉ dẫn kỹ thuật cần giải thích:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(Xem phần Thông số kỹ thuật Chương 2)

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

Kiểm tra Biện pháp thi công của Nhà thầu thi công xây dựng công trình;

Khi triển khai thi công công trình theo đúng thiết kế được duyệt, nếu hạng mục công việc nào thực hiện không đảm bảo hành lang an toàn lưới điện theo Nghị định 14 của Chính Phủ hay không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì tư vấn giám sát báo cho tư vấn thiết kế công trình và Bên A xem xét giải quyết mới tiếp tục thi công.

Kiểm tra và giám sát thường xuyên có hệ thống quá trình nhà thầu thi công xây dựng công trình triển khai các công việc tại hiện trường. Kết quả kiểm tra đều phải ghi nhật ký giám sát của Bên A và báo kết quả thi công theo mẫu.

Nghiệm thu công trình xây dựng theo quy định của pháp luật về quản lý chất lượng công trình xây dựng;

Tập hợp, kiểm tra tài liệu phục vụ nghiệm thu công việc xây dựng, bộ phận công trình, giai đoạn thi công xây dựng, nghiệm thu thiết bị, nghiệm thu hoàn thành từng hạng mục công trình xây dựng và hoàn thành công trình xây dựng;

Phát hiện sai sót, bất hợp lý về thiết kế đề nghị Bên A điều chỉnh hoặc yêu cầu nhà thầu thiết kế điều chỉnh;

Phối hợp với Bên A tổ chức kiểm định lại chất lượng bộ phận công trình, hạng mục công trình và công trình xây dựng khi có nghi ngờ về chất lượng;

Phối hợp với Bên A và các bên liên quan giải quyết những vướng mắc, phát sinh trong thi công xây dựng công trình.

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

+ Kiểm tra giấy chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất, kết quả thí nghiệm của các phòng thí nghiệm hợp chuẩn và kết quả kiểm định chất lượng thiết bị của các tổ chức được

cơ quan nhà nước có thẩm quyền công nhận đối với vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng, thiết bị lắp đặt cho công trình trước khi đưa vào công trình;

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

1.8. Yêu cầu về công tác hoàn thiện và bảo dưỡng.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- + Đại diện Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát gói thầu.
- + Đại diện nhà thầu.
- Hồ sơ nghiệm thu, bàn giao gồm:
 - + Biên bản nghiệm thu chất lượng, khối lượng hoàn thành (Theo mẫu biên bản nghiệm thu chất lượng có ghi khối lượng do 02 bên thống nhất trên cơ sở quy định của nhà nước).
 - + Kết quả thí nghiệm vật liệu, sản phẩm cần nghiệm thu...

Trách nhiệm của Nhà thầu đối với các sai sót

- Bằng kinh phí của mình Nhà thầu phải:
 - + Hoàn thành các công việc còn tồn đọng vào ngày đã nêu trong biên bản nghiệm thu, bàn giao trong khoảng thời gian hợp lý mà Chủ đầu tư yêu cầu.
- Trường hợp không sửa chữa được sai sót:
 - + Nếu Nhà thầu không sửa chữa được các sai sót hay hư hỏng trong khoảng thời gian hợp lý, Chủ đầu tư hoặc đại diện của Chủ đầu tư có thể ấn định ngày để sửa chữa các sai sót hay hư hỏng và các thông báo cho Nhà thầu biết về ngày này.
 - + Nếu sai sót hoặc hư hỏng dẫn đến việc Chủ đầu tư bị mất toàn bộ lợi ích từ công trình hay phần lớn công trình không thể đưa vào sử dụng cho mục đích đã định. Khi đó, theo Hợp đồng Nhà thầu sẽ phải bồi thường toàn bộ thiệt hại cho Chủ đầu tư.
 - + Nếu sai sót hoặc hư hỏng không thể sửa chữa tốt ngay trên công trường được và được Chủ đầu tư đồng ý, Nhà thầu có thể chuyển khỏi công trình thiết bị hoặc cấu kiện bị sai sót hay hư hỏng để sửa chữa.

1.10. Yêu cầu về đo đạc và xác định khối lượng thanh toán:

- + Xác nhận bản vẽ hoàn công; bản vẽ hoàn công phải được cập nhật theo hệ tọa độ và độ cao VN 2000.
- + Giám sát thi công xây dựng công trình theo khối lượng của thiết kế được duyệt.
- + Tính toán và xác nhận khối lượng thi công xây dựng mà Nhà thầu thi công xây dựng đã hoàn thành theo thời gian hoặc giai đoạn thi công và đối chiếu với khối lượng thiết kế được duyệt để làm cơ sở nghiệm thu, thanh toán hợp đồng.
- + Xem xét, xử lý khối lượng phát sinh ngoài thiết kế, dự toán công trình được duyệt để chủ đầu tư báo cáo người quyết định đầu tư xem xét, quyết định.

CHƯƠNG 2: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ – THIẾT BỊ

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

2.1.1. Đặc tính kỹ thuật chung:

Các quy cách kỹ thuật chung của lưới điện đang vận hành trên địa bàn TP.HCM có các đặc trưng như sau:

a) Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

Lưu ý:

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

b) Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

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

c) Chứng chỉ chất lượng:

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

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

2.1.2. Các tiêu chuẩn kỹ thuật, quy chuẩn sử dụng trong thiết kế:

Căn cứ Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18/11/2015 của Bộ Công Thương ban hành về Quy định hệ thống điện phân phối, và Thông tư số 30/2019/TT-BCT, ngày 18/11/2019 của Bộ công thương Sửa đổi bổ sung một số điều của Thông tư số 39/2015/TT-BCT, và Thông tư số 39/2022/TT-BCT của Bộ công thương Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 30/2019/TT-BCT và số 39/2015/TT-BTC quy định hệ thống điện phân phối

Căn cứ tiêu chuẩn thiết kế hiện hành của Công Ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh, theo các quyết định số:

+ Công văn số 9030/EVNHCMC-KT ngày 20/11/2012 về việc sử dụng cáp ngầm nhôm hạ thế;

+ Căn cứ công văn 943/EVNHCMC-KT ngày 10/03/2017 về việc áp dụng thiết trí lưới điện ngầm trung hạ thế.

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

+ Căn cứ QĐ số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam V/v: ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam;

- Căn cứ văn bản 5916/EVN-KHCNMT ngày 28/09/2021 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về việc phổ biến áp dụng tiêu chuẩn cơ sở EVN

- Căn cứ văn bản 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc phổ biến tiêu chuẩn cơ sở và QCKT tương ứng với TCCS

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

+ Căn cứ văn bản số 1248/EVNHCMC-KT ngày 28/03/2017 V/v áp dụng quy cách kỹ thuật tủ điện dùng cho lưới ngầm trung hạ thế.

- Căn cứ văn bản số 3791/QĐ-EVNHCMC ngày 14/10/2025 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc phổ biến áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối;

- Căn cứ Quyết định số 5788/QĐ-EVNHCMC ngày 04/11/2025 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc ban hành quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tổng Công ty Điện lực TPHCM;

- 22TCN 223-95: Tiêu chuẩn thiết kế áo đường cứng đường ô tô của Bộ GTVT.

- 22TCN 211-06: Tiêu chuẩn thiết kế áo đường mềm đường ô tô của Bộ GTVT

- TCVN 5574-2018: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép;

- TCVN 5575-2012: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép;

- TCVN 4447-2012: Công tác đất – Thi công và nghiệm thu.

- TCVN 1651-2018: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép cốt bê tông;

- TCVN 2737-2023: Tiêu chuẩn thiết kế - Tải trọng và tác động;

- TCVN 5847-2016: Tiêu chuẩn thiết kế cột điện bê tông cốt thép ly tâm;

- TCVN 4453-95: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – quy phạm thi công;

- TCVN 7570-2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa;

- TCVN 4506-2012: Nước dùng trong bê tông và vữa;

- TCVN 13567-1:2022: Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng – Thi công và nghiệm thu-Phần I: Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường;

- TCVN 8817:2011: Nhũ tương nhựa đường

- TCVN 8818:2011: Nhựa đường lỏng;

- TCVN 8860:2011: Bê tông nhựa-Phương pháp thử

- TCVN 8820:2011: Hỗn hợp bê tông nhựa nóng – Thiết kế theo phương pháp MARSHALL;

- Căn cứ Nghị định 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ về việc Quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đường bộ và 77 luật trật tự, an toàn giao thông đường bộ;

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

TT	Tên thiết bị - vật liệu	Văn bản áp dụng
	A/- THIẾT BỊ	
1.	LBFCO 200A-24kV cách điện polymer	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 3757/EVNHCMC-KT ngày 23/9/2022
2.	FCO 100A-24kV cách điện polymer	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 3757/EVNHCMC-KT ngày 23/9/2022
3.	Dao cách ly 3 pha 630A-24KV loại ngoài trời	271/QĐ-EVN ngày 24/7/2019
4.	Dao cách ly 3 pha 200A-24KV + bộ chì ống loại trong nhà	4111/EVNHCMC-KT, ngày 25/8/2016
5.	LA 18 KV 10KA	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 3757/EVNHCMC-KT ngày 23/9/2022
6.	Máy cắt hạ thế (MCCB, MCB)	99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023
7.	Hộp phân phối hạ thế loại 9 cực	2600/EVNHCMC-KT ngày 01/07/2015
8.	Máy biến áp phân phối	96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023
9.	Tụ bù 3 pha 400V-20kVAr	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
	B/- Vật Liệu	
1.	Ống sắt tráng kẽm d90, d114	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
2.	Trụ bê tông ly tâm 14m (2 đoạn)	3370/EVNHCMC-KT ngày 04/09/2018
3.	Trụ bê tông ly tâm 14m (1 đoạn)	3370/EVNHCMC-KT ngày 04/09/2018
4.	Trụ bê tông ly tâm 10,5m (1 đoạn)	3370/EVNHCMC-KT ngày 04/09/2018
5.	Trụ bê tông ly tâm 8,5m	3370/EVNHCMC-KT ngày 04/09/2018
6.	Xà thép 175*75*8*0,8m	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
7.	Xà thép 175*75*8*1,2m	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
8.	Xà thép 175*75*8*2m	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
9.	Thanh chống thép 150 2,1m	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
10.	Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
11.	Sứ ống chỉ	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
12.	Sứ đứng 24kv (loại Pinpost)	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
13.	Sứ treo 24kv polymer	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
14.	Móc treo chữ u 018	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017
15.	Cáp đồng bọc hạ thế	2580/EVNHCMC-KT ngày 09/06/2020
16.	Cáp đồng kiểm tra 4x2,5mm ²	2580/EVNHCMC-KT ngày 09/06/2020
17.	Cáp đồng trần 25mm ² , 50mm ² , 95mm ²	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017
18.	Cáp nhôm trần AC 95mm ²	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017
19.	Cáp cu bọc 24kV 25mm ² , 24kV 95mm ² , 24kV-240mm ²	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017
20.	Cáp nhôm lõi thép bọc 24kv	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017

TT	Tên thiết bị - vật liệu	Văn bản áp dụng
	ACV240mm ²	
21.	Kẹp nối rẽ dạng H 95/25-50 mm ² , 120-240/25-50mm ² , 150-240/150-240mm ²	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
22.	Nối bọc cỡ 95-35/cu-al	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
23.	G.buộc đầu sứ đôi cấp al ac bọc 22kv 240mm ²	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
24.	Giáp núu cho cấp al ac bọc 22kv 240/32mm ²	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
25.	Cọc tiếp địa đk 16*2400	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
26.	Cosse ép cu 50mm ² , 95mm ²	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
27.	Cosse ép Cu-Al 240mm ² (2 lỗ)	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
28.	Cáp ngầm hạ thế các loại	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
29.	Cáp ngầm 24kV M50mm ² chống thấm nước (loại chống thấm nước màn chắn bằng đồng)	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
30.	Cáp ngầm 24kV 3x95mm ² chống thấm nước (loại chống thấm nước màn chắn bằng đồng)	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
31.	Hộp đầu cáp ngầm 24kV 3*240mm ² OD (màn chắn bằng đồng)	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
32.		4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
33.	Hộp đầu cáp ngầm 24kV 3*50mm ² OD	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
34.	Hộp đầu cáp ngầm 24kV 3*95mm ² OD	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
35.		4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
36.		4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
37.	Hộp nối cáp	959/EVNHCMC-KT ngày 16/3/2022
38.	Băng keo cách điện trung thế	2550/EVNHCMC-KT ngày 5/6/2020
39.	Ống HDPE xoắn	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
40.	Ống HDPE thẳng	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
41.	Ống nhựa uPVC	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
42.	Băng bọc cách điện trung thế	2550/EVNHCMC-KT ngày 05/06/2020
43.	Tủ phân phối hạ thế	1248/EVNHCMC-KT 255/TTr-KT (tủ điện hạ thế 300x400), 553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 (máy cắt hạ thế) và 4671/EVNHCMC-KT ngày 21/11/2022 (điều chỉnh máy cắt hạ thế)
44.	Hộp điện kế 3P	5489/CV-ĐLHCM-KT ngày 08/7/2008 và văn bản 2577/EVNHCMC-KT ngày 02/6/2016
45.	Nước	TCVN4506-2012
46.	Xi măng	TCVN 2682-2020
47.	Cát xây dựng	TCVN7570-2006
48.	Cát nghiền cho bê tông và vữa (dùng cho bê tông tươi, vữa trộn sẵn)	TCVN9205-2012
49.	Đá 1x2, 4x6	TCVN7570-2006

TT	Tên thiết bị - vật liệu	Văn bản áp dụng
50.	Cáp phối đá dăm	TCVN8859-2011
51.	Gạch không nung (gạch bê tông)	TCTV6477-2011
52.	Gạch tự chèn (zích zắc)	TCVN6476-1999
53.	Gạch terazo	TCVN7744-2013
54.	BTNN	TCVN 13567-1:2022; TCVN8860-2011; TCVN8820-2011
55.	Nhũ tương nhựa đường	TCVN8817-2011
56.	Nhựa đường lỏng	TCVN8818-2011
57.	Vải địa kỹ thuật	TCVN9844-2013
58.	Thép xây dựng	TCVN1651-2018

2.3. Đặc tính kỹ thuật của thiết bị:

2.3.1. Thông số của LBFCO 200A-24kV cách điện polymer:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

III. YÊU CẦU CHUNG CỦA LBFCO 22kV - 200A CÁCH ĐIỆN POLYMER

1. Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. LBFCO phải có bộ phận ngắt hồ quang, được sử dụng như dao cắt phụ tải cho phép đóng/cắt có tải. Bộ phận ngắt hồ quang phải được làm từ vật liệu chống cháy. Thiết kế LBFCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp), bộ phận ngắt hồ quang, bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì: Theo quy định tại Chương VII.

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power-frequency withstand voltage test).
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc

tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho LBFCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

b.1. Đối với LBFCO:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
- Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
- Thử nghiệm cắt tải (Load break test).
- Thử nghiệm khả năng chống cháy của buồng dập hồ quang.
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

b.2. Đối với cách điện Polymer:

- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).

- Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.
- Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.

- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).
- Thử chống cháy (Flammability test).

c. Thử nghiệm nghiệm thu sự phù hợp (Conformance test):

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

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

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

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

c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

IV. BẢNG YÊU CẦU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA LBFCO 22 kV-200A CÁCH ĐIỆN POLYMER

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		LBFCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, có bộ phận ngắt hồ quang cho phép đóng cắt có tải. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	≥ 24
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
	+ Đối với LBFCO-200A	“	200
9	Dòng cắt tải của LBFCO	A	
	+ Đối với LBFCO-200A	“	200
10	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với LBFCO-200A	“	≥ 10
11	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với LBFCO-200A	“	$\geq 7,1$
12	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 125
13	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút:	kVrms	≥ 50
14	Số lần đóng cắt có tải	Lần	≥ 100
15	Phụ kiện đi kèm LBFCO		
15.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25
15.2	Buồng dập hồ quang		Làm bằng vật liệu nhựa chịu nhiệt và

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			sinh khí, cấp chống cháy V0 theo tiêu chuẩn UL94 (hoặc IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10)
15.3	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
15.4	Đầu cực đầu nối		Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze): + Đối với LBFCO-200A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 95mm ² .
15.5	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$
16	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
17	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
18	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.3
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục IV.4

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	A. ĐIỀU KIỆN CHUNG			
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	

	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ		3 pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24	
	Tần số	Hz	50	
3	3. Chứng chỉ chất lượng			
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.		Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.		Đáp ứng	
	B. YÊU CẦU CHUNG			
4	1. Cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. LBFCO phải có bộ phận ngắt hồ quang, được sử dụng như dao cắt phụ tải cho phép đóng/cắt có tải. Bộ phận ngắt hồ quang phải được làm từ vật liệu chống cháy. Thiết kế LBFCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp), bộ phận ngắt hồ quang, bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện		Đáp ứng	

	là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì theo quy định tại mục IX			
5	2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	
6	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục IV.3	
	4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:			
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
7	a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.			
8	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.			
9	c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng	
	5. Yêu cầu khác:			
10	a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng	
11	b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	
12	c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.		Đáp ứng	
	C. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT			

20	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
21	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
22	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
23	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
24	Chủng loại		LBFCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, có bộ phận ngắt hồ quang cho phép đóng cắt có tải. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm	
25	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	≥ 24	
26	Tần số định mức	Hz	50	
27	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A		
	+ Đối với LBFCO-200A	“	200	
28	Dòng cắt tải của LBFCO	A		
	+ Đối với LBFCO-200A	“	200	
29	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms		
	+ Đối với LBFCO-200A	“	≥ 10	
30	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms		
	+ Đối với LBFCO-200A	“	≥ 7,1	
31	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μs)	kVp	≥ 125	
32	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút:	kVrms	≥ 50	
33	Số lần đóng cắt có tải	Lần	≥ 100	
34	Phụ kiện đi kèm LBFCO			
15.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40	
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể	

	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	
15.2	Buồng dập hồ quang		Làm bằng vật liệu nhựa chịu nhiệt và sinh khí, cấp chống cháy V0 theo tiêu chuẩn UL94 (hoặc IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10)	
15.3	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.	
15.4	Đầu cực đấu nối		Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze): + Đối với LBFCO-200A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 95mm ² .	
15.5	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$	
35	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương	
36	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.	
37	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.3	
38	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục IV.4	

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

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

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

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

c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

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

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

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.
- c. Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.
- d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

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

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
6	Chiều dài tổng thể		≥ 23 inch (584 mm) hoặc ≥ 32 inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 8K, 10K, 15K, 20K)
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được, - Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.
10	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder. - Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.
			- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới đây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thương hiệu). - Dòng điện định mức. - Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.
12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục VII.3
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục VII.4

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	A. ĐIỀU KIỆN CHUNG			
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	

	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ		3 pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24	
	Tần số	Hz	50	
3	3. Chứng chỉ chất lượng			
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.		Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhân mác v.v.		Đáp ứng	
	B. YÊU CẦU CHUNG			
4	1. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế		Đáp ứng	

	tao để lắp đặt phù hợp trên LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV.			
5	2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	
6	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục VII.3	
	4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:			
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
7	a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng	
8	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.		Đáp ứng	
9	c. Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.		Đáp ứng	
10	d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng	
	5. Yêu cầu khác:			
11	a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng	
12	b. Thiết bị phải đáp ứng		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. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV	
6	Chiều dài tổng thể		≥ 23 inch (584 mm) hoặc ≥ 32 inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng	
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 6K, 8K, 10K, 15K, 20K)	
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được, - Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.	
10	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.	
			- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.	
			- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng	

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

2.3.2. Thông số của FCO 100A-24kV cách điện polymer:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

III. YÊU CẦU CHUNG CỦA FCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

1. Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì: Theo quy định tại mục III-điều kiện chung

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power-frequency withstand voltage test).
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho FCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

b.1. Đối với FCO:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
- Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

b.2. Đối với cách điện Polymer:

- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).

- Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.
- Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.

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

- Thử chống cháy (Flammability test).

c. Thử nghiệm nghiệm thu sự phù hợp (Conformance test):

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

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).

- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

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

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

c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

IV. BẢNG YÊU CẦU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA FCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	≥ 24
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
	+ Đối với FCO-100A	“	100
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	≥ 12
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	$\geq 8,0$
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 125
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 50
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31 (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông

			dụng.
13.3	Đầu cực đầu nối		Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze): + Đối với FCO-100A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 50mm ² .
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngâm đỡ cần cầu chì.
16	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.3
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục IV.4

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA FCO 22KV CÁCH ĐIỆN POLYMER

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

			trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24	
	Tần số	Hz	50	
3	3. Chứng chỉ chất lượng			
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.		Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhân mác v.v.		Đáp ứng	
	B. YÊU CẦU CHUNG			
4	1. Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì theo quy định tại mục IX		Đáp ứng	
5	2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	
6	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục IV.3	
	4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:			
7	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:		Đáp ứng	
8	a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng	
9	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.		Đáp ứng	
10	c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng	

	5. Yêu cầu khác:			
11	a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng	
12	b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	
13	c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.		Đáp ứng	
C. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT				
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím	

			v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm	
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	≥ 24	
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A		
	+ Đối với FCO-100A	“	100	
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms		
	+ Đối với FCO-100A	“	≥ 12	
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms		
	+ Đối với FCO-100A	“	$\geq 8,0$	
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 125	
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 50	
13	Phụ kiện đi kèm FCO			
13.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40	
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.	
13.3	Đầu cực đấu nối		Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc	

			(tin-plated bronze): + Đới với FCO-100A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 50mm ² .	
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,...		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$	
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương	
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.	
16	Yêu cầu về thử nghiệm:		Theo yêu cầu tại mục IV.A.3	
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục IV.A.4	

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

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

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

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

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

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

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

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

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

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

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

5. Yêu cầu khác:

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

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

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

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

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	A. ĐIỀU KIỆN CHUNG			
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ			

	thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ		3 pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24	
	Tần số	Hz	50	
3	3. Chứng chỉ chất lượng			
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.		Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.		Đáp ứng	
	B. YÊU CẦU CHUNG			
4	1. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV.		Đáp ứng	
5	2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	
6	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục VII.3	
	4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:			
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
7	a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng	
8	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.		Đáp ứng	
9	c. Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.		Đáp ứng	

10	d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng	
	5. Yêu cầu khác:			
11	a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng	
12	b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	
	B. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT			
14	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
15	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
16	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
17	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
18	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV	
19	Chiều dài tổng thể		≥ 23 inch (584 mm) hoặc ≥ 32 inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng	
20	Tần số định mức	Hz	50	
21	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 8K, 10K, 15K, 20K)	
22	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được, - Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng	

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

2.3.3. Thông số chống sét van (LA) cho cấp điện áp 22kV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

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

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

III. YÊU CẦU CHUNG

1. Chống sét van

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

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

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

2. Bố trí lắp đặt

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

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

3. Các yêu cầu về thí nghiệm

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

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

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

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

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

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

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).

- Điện áp dư (Residual voltage).

- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).

- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$ hoặc phù hợp với cấu trúc lưới và ứng dụng cũng như trị số tính toán theo thiết kế
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 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 hoặc 31 (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Đơn vị tư vấn tính toán

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
6	Khả năng chịu lực động	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
V	Các phụ kiện khác		
1	Bộ chì thị sự cố disconnector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van
2	Giá đỡ (nếu có)		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
3	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
4	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
A	ĐIỀU KIỆN CHUNG			
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm cực đại	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	≤ 1000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt (vượt ngoài các giới hạn của bảng trên), các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để lựa chọn tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ nối		3 pha/1pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	
	Điện áp chịu đựng xung sét (BIL)	kV	≥ 125	
	Tần số	Hz	50	
B	YÊU CẦU CHUNG			
	1. Chống sét van			
1	a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp 110 kV và trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
2	b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu Polymer, bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO. MO có trị số điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn ở điện áp vận hành định mức của hệ thống điện. Bên trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nám, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.		Đáp ứng	
3	c. Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.		Đáp ứng	
	2. Bố trí lắp đặt			
4	a. CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.		Đáp ứng	
5	b. CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha/trung tính và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại.		Đáp ứng	
6	3. Các yêu cầu về thí nghiệm		Đáp ứng mục IV.3	
C	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT			
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			

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC	
2	Cấp chống sét van		DH	
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18	
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$ hoặc phù hợp với cấu trúc lưới và ứng dụng cũng như trị số tính toán theo thiết kế	
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện	
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 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 hoặc 31 (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)	
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Đơn vị tư vấn tính toán	
6	Khả năng chịu lực động	kN	Đơn vị tư vấn tính toán	
V	Các phụ kiện khác			
1	Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van	
2	Giá đỡ (nếu có)			
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80µm	
3	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét	
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn	
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn	
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng	
4	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	

2.3.4. Thông số MC thế 3P-220V-400VAC – 100A; 250A, 600A,

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với máy cắt hạ áp dùng trên lưới điện hạ áp trong Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

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

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

- a. Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.
- c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

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

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

III. MÁY CẮT HẠ ÁP – MCCB: 3 cực 100A; 250A, 600A (630A)

A. Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

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

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

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

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

i. Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):

- Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
- Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
- Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).

- Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)).
- Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- Kiểm tra xả quá tải (Verification of overload releases).
- ii. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):
 - Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).
 - Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).
 - Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
 - Kiểm tra xả quá tải (Verification of overload releases).
- iii. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tối hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):
 - Kiểm tra xả quá tải (Verification of overload releases).
 - Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).
 - Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - Kiểm tra xả quá tải (Verification of overload releases).
- c. Thử nghiệm nghiệm thu:
 - Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

B. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		03 cực
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			- MCCB có In tới 315A: $0,7 \div 1 \times I_n$ - MCCB có In > 315A: $0,5 \div 1 \times I_n$
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Ue) (1 pha/ 3 pha)	VAC	230/400
10	Điện áp cách điện định mức (Ui)	VAC	≥ 690
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 8
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In):	A	(Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp)
	MCCB 03 cực	“	100, 250, 400, 630 (600)
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA	
	MCCB có In = 50-100A	“	≥ 25
	MCCB có In = 125-315A	“	≥ 36
	MCCB có In = 320-800A	“	≥ 50
	MCCB có In $\geq 1.000A$	“	≥ 65
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	(không tải/có tải ở dòng định mức)
	MCCB có In = 50-100A	“	8.500/1.500

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	MCCB có In = 125-315A	“	7.000/1.000
	MCCB có In = 320-630A	“	4.000/1.000
	MCCB có 630 < In ≤ 2.500A	“	2.500/500
	MCCB có In ≥ 2.500A		1.500/500
18	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (đối với MCCB 3 cực)
			04 miếng (đối với MCCB 2 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (đối với MCCB 3 cực)
			02 miếng (đối với MCCB 2 cực)
19	Số lượng tiếp điểm phụ (tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế)		Nêu cụ thể
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục V.A.3
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục III.4

V. Bảng thông số kỹ thuật kỹ thuật MCCB

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
-----	----------	--------	---------

I. ĐIỀU KIỆN CHUNG				
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	0,38	0,38
	Sơ đồ		3 pha	1 pha
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 0,4	≥ 0,23
	Tần số	Hz	50	50
3	3. Chứng chỉ chất lượng			
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.		Đáp ứng	

	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.		Đáp ứng	
4	4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:			
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
	a. Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng	
	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.		Đáp ứng	
	c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng	
5	5. Yêu cầu khác:			
	a. Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng	
	b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	
	II. Yêu cầu chung			
	1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:			
6	1.1 MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 1 pha.			
7	1.2 MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.			
8	2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.			

9	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:			
	C. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước	
6	Số cực		03 cực	
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực	
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có I_n tới 315A: $0,7 \div 1 \times I_n$ - MCCB có $I_n > 315A$: $0,5 \div 1 \times I_n$	
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Ue) (1 pha/ 3 pha)	VAC	230/400	
10	Điện áp cách điện định mức (Ui)	VAC	≥ 690	
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 8	
12	Tần số định mức	Hz	50	
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In):	A	(Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực	

			tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp)	
	MCCB 03 cực	“	100, 250, 400, 630 (600)	
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)	
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA		
	MCCB có In = 50-100A	“	≥ 25	
	MCCB có In = 125-315A	“	≥ 36	
	MCCB có In = 320-800A	“	≥ 50	
	MCCB có In ≥ 1.000A	“	≥ 65	
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu	
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	(không tải/có tải ở dòng định mức)	
	MCCB có In = 50-100A	“	8.500/1.500	
	MCCB có In = 125-315A	“	7.000/1.000	
	MCCB có In = 320-630A	“	4.000/1.000	
	MCCB có 630 < In ≤ 2.500A	“	2.500/500	
	MCCB có In ≥ 2.500A		1.500/500	
18	Phụ kiện đi kèm:			
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm	
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm	
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đấu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (đối với MCCB 3 cực)	
			04 miếng (đối với MCCB 2 cực)	
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (đối với MCCB 3 cực)	

			02 miếng (đối với MCCB 2 cực)	
19	Số lượng tiếp điểm phụ (tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế)		Nêu cụ thể	
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể	
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương	
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục mục V.A.3	
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục III.4	

2.3.5. Thông số máy biến áp 3P-250kVA, 400kVA:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

A. Yêu cầu chung

1. MBA là loại kín hoặc loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 22 kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).

2. Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bê móng bê tông hoặc lắp đặt trong nhà.

3. Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thử nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.

4. Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường

B. Vỏ máy biến áp

1. Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.

2. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).

3. Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận

chuyên và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.

4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 30 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA ≥ 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).

5. Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế phù hợp để đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy.

6. Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.

7. Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp.

8. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có khả năng tự co giãn để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.), mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.

9. Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.

10. Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12

11. Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).

12. Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt).

13. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007, theo độ dày chọn cao hơn một cấp. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại mục 11 nêu trên.

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

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

10.2. Độ giãn dài khi kéo đứt ≥ 350% (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).

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

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

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

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

bằng thép không gỉ.

C. Lõi từ và cuộn dây

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

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

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

D. Dầu máy biến áp

1. Dầu MBA là loại dầu khoáng mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
5	Độ nhớt, ở 40 ⁰ C	mm ² /s	≤ 12
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
7	Chỉ số màu		< 0,5
8	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	°C	135
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 30 ≥ 70
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01
13	Sức căng bề mặt ở 25 ⁰ C	nN/m	≥ 43
14	Tỷ trọng (ở 20 ⁰ C)	g/ml	≤ 0,895
15	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	%W	[0,08 ÷ 0,4]
16	Ăn mòn Sulphur		không
17	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90 ⁰ C	%	≤ 0,5
18	Độ ổn định kháng oxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau:		
18.1	Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” –		

	500 giờ):		
	+ Khối lượng cặn:	%	$\leq 0,05$
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/ 1g dầu	$\leq 0,3$
18.2	Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	Phút	≥ 195
18.3	Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ		
	+ Khối lượng cặn:	%	$\leq 0,1$
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/ 1g dầu	$\leq 0,3$
18.4	Phương pháp GOST 981-75: 14 giờ		
	+ Khối lượng cặn (%).		$\leq 0,01$
	+ Trị số axit sau ôxy hóa (mgKOH/1g dầu)		$\leq 0,1$
19	PCBs		Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)

E. Sứ xuyên

1. Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện được nêu tại Điều 17 Tiêu chuẩn này.

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

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

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

F. Bộ điều chỉnh điện áp (đôi nấc điện áp)

1. Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh: $\pm 2 \times 2,5\%$. Trường hợp đường dây dài, điện áp không đảm bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh $\pm 2 \times 5\%$.

2. Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nấc) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ.

3. Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA.

G. Nhãn mác máy biến áp

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

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

a. Loại MBA.

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

H. Quy định về niêm phong

1. Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong.
2. Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy để thuận tiện quan sát từ mặt đất. Cỡ chữ số chế tạo trên vỏ máy tối thiểu là 60 mm và được sơn hoặc dán đề-can (decal) màu đỏ bền với điều kiện môi trường vận hành
3. Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thử nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong

I. Ký hiệu và đánh dấu

Các trị số: Dung lượng danh định MBA (kVA), các đầu ra, sứ xuyên và vị trí tiếp địa vỏ máy phải có ký hiệu và được đánh dấu bằng phương pháp dập hoặc sơn, đảm bảo bền chắc và dễ nhìn thấy

J. Thử nghiệm:

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

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

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

- a. Đo điện trở 1 chiều, điện trở cách điện cuộn dây (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).
- b. Đo tỷ số điện áp và sơ đồ vectơ (tổ đấu dây của MBA) (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).
- c. Đo tổn hao có tải (Pk) và điện áp ngắn mạch (Uk%).
- d. Đo tổn hao không tải (Po) và dòng điện không tải (Io%).
- e. Thử cách điện vòng dây bằng điện áp cảm ứng.
- f. Kiểm tra cơ cấu điều chỉnh điện áp.
- g. Kiểm tra độ kín đối với vỏ thùng MBA.
- h. Thử nghiệm điện áp phóng điện dầu với khe hở 2,5 mm

J.2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV). Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

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

mức

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

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5): Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch thực hiện trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

J.4. Kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên MBA từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu do Đơn vị mua lựa chọn, nhưng không nhiều hơn hoặc nằm ngoài các hạng mục thử nghiệm trong yêu cầu thử nghiệm xuất xưởng (Routine test). Việc thực hiện thử nghiệm phải do Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) thực hiện.

K. Dây công suất định mức

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

L. Khả năng chịu quá tải

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

Bộ số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C					
	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,05	Lâu dài					
1,10	3-50	3-25	2-50	2-10	1-25	1-10
1,15	2-50	2-25	1-50	1-20	0-35	-
1,20	2-05	1-40	1-15	0-45	-	-
1,25	1-35	1-15	0-50	0-25	-	-
1,30	1-10	0-50	0-30	-	-	-
1,35	0-55	0-35	0-15	-	-	-
1,40	0-40	0-25	-	-	-	-
1,45	0-25	0-10	-	-	-	-
1,50	0-15	-	-	-	-	-

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

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

Ngoài ra, máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải với dòng điện cao hơn định mức tới 40 % với tổng thời gian đến 6 giờ trong một ngày đêm trong 5 ngày liên tiếp

M. Tổ nối dây

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

N. Mức cách điện:

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

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

O. Độ ồn:

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

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

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

P. Độ tăng nhiệt

Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60⁰C/65⁰C.

Q. Tiêu chuẩn về tổn hao không tải, tổn hao có tải và điện áp ngắn mạch

Công suất định mức (kVA)	Tổn hao không tải (Po) cực đại (W)	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75 ⁰ C (W)	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (Uk) (%)
250	340	2.600	4
400	433	4.810	4

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

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

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
	ĐIỀU KIỆN CHUNG		
4	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 tương đối cao nhất	100%	
	• Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000m	
	• Vận tốc gió lớn nhất (đối với thiết bị làm việc ngoài trời)	160km/h	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ		

	các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		
5	Điều kiện vận hành của hệ thống điện		
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	
	Sơ đồ	3 pha	
	Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24	
	Tần số (Hz)	50	
6	Chứng chỉ chất lượng		
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất máy biến áp. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng	
	THÔNG SỐ KỸ THUẬT		
	A. Yêu cầu chung		
7	MBA là loại kín hoặc loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 22 kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN)	Đáp ứng	
8	Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bê tông bê tông hoặc lắp đặt trong nhà.	Đáp ứng	
9	Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thí nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí	Đáp ứng	

	lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế		
10	Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường	Đáp ứng	
	B. Vỏ máy biến áp		
11	Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu	Đáp ứng	
12	Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).	Đáp ứng	
13	Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.	Đáp ứng	
14	Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 30 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc rơle áp lực (với MBA ≥ 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).	Đáp ứng	
15	Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế phù hợp để đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy	Đáp ứng	
16	Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.	Đáp ứng	
17	Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được	Đáp ứng	

	trần ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp.		
18	Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có khả năng tự co giãn để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.), mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.	Đáp ứng	
19	Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.	Đáp ứng	
20	Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12	Đáp ứng	
21	Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).	Đáp ứng	
22	Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt)	Đáp ứng	
23	Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007, theo độ dày chọn cao hơn	Đáp ứng	

	một cấp. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại mục 11 nêu trên.		
24	Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và ẩm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:		
	a. Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80°C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).	Đáp ứng	
	b. Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).	Đáp ứng	
	c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80°C phải tương ứng $\geq 85\%$ và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).	Đáp ứng	
25	Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc.	Đáp ứng	
26	Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau	Đáp ứng	
27	Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm,.. làm bằng thép không gỉ	Đáp ứng	
	C. Lõi từ và cuộn dây		
28	Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép có cấu trúc vô định hình (Amorphous) giúp giảm tổn hao không tải của máy biến áp. Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba vìa	Đáp ứng	
29	Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương. Phía hạ áp ưu tiên sử dụng MBA công nghệ quấn đồng lá	Đáp ứng	
	Lõi từ và cuộn dây phải được bắt	Đáp ứng	

30	chặt với vỏ máy và có móc nâng để nâng tháo lõi thép và cuộn dây ra khỏi vỏ. Cuộn dây phải được thiết kế để có thể tháo lắp khỏi lõi từ khi cần thiết		
	D. Dầu máy biến áp:		
31	Dầu MBA là loại dầu khoáng mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.	Đáp ứng	
32	Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp:		
32.1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
32.2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
32.3	Mã hiệu dầu	Nêu cụ thể	
32.4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60296:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương	
32.5	Độ nhớt, ở 40°C	$\leq 12 \text{ mm}^2/\text{s}$	
32.6	Quan sát bên ngoài	Trong, sáng, không có nước và tạp chất	
32.7	Chỉ số màu	$< 0,5$	
32.8	Loại dầu	Loại A (mã "I") theo IEC 60296: 2020	
32.9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất	135 °C	
32.10	Hàm lượng nước	$\leq 30 \text{ ppm}$	
32.11	Điện áp đánh thủng		
	+ Trước khi lọc sấy:	$\geq 30 \text{ kV}$	
	+ Sau khi lọc sấy:	$\geq 70 \text{ kV}$	
32.12	Trị số trung hòa (độ acid)	$\leq 0,01 \text{ mgKOH/g}$	
32.13	Sức căng bề mặt ở 25°C	$\geq 43 \text{ nN/m}$	
32.14	Tỷ trọng (ở 20°C)	$\leq 0,895 \text{ g/ml}$	
32.15	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	$[0,08 \div 0,4] \% \text{ W}$	
32.16	Ăn mòn Sulphur	Không	
32.17	Hợp chất Furfural	Không phát hiện (cho phép $< 0,05 \text{ mg/kg}$)	
32.18	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	$\leq 0,5 \%$	
32.19	Độ ổn định kháng oxy hóa:		
	+) Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC:		
	- Khối lượng cặn:	$\leq 0,05 \%$	
	- Trị số axit sau oxy hóa	$\leq 0,3 \text{ mgKOH/1g dầu}$	

	+) Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM	≥ 195 phút	
32.20	PCBs	$\leq 0,5$ ppm	
	E. Sứ xuyên		
33	Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện được nêu tại Điều 17	Đáp ứng	
34	Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.	Đáp ứng	
35	Chiều dài đường rò $\geq 25\text{mm/kV}$ (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu $\geq 31\text{mm/kV}$).	Đáp ứng	
36	Đối với MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ.), phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug	Đáp ứng	
	F. Bộ điều chỉnh điện áp (đổi nấc điện áp)		
37	Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh: $\pm 2 \times 2,5\%$. Trường hợp đường dây dài, điện áp không đảm bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh $\pm 2 \times 5\%$.	Đáp ứng	
38	Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nấc) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ	Đáp ứng	
39	Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA	Đáp ứng	
	G. Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA		

40	Bộ chỉ thị mức dầu: Máy biến áp phải có bộ chỉ thị mức dầu trong thùng máy. Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi MBA đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ 105°C và 0°C	Đáp ứng	
41	Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, MBA có thể được yêu cầu trang bị nhiệt kế (loại có kim cố định) hoặc đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA	Đáp ứng	
42	Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.	Đáp ứng	
	H. Nhãn mác		
43	MBA phải có nhãn mác bằng thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy về phía sứ xuyên hạ áp, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.	Đáp ứng	
44	Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy		
	a. Loại MBA	Đáp ứng	
	b. Số hiệu tiêu chuẩn.	Đáp ứng	
	c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.	Đáp ứng	
	d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number).	Đáp ứng	
	e. Năm sản xuất.	Đáp ứng	
	f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA).	Đáp ứng	
	g. Tần số định mức (Hz).	Đáp ứng	
	h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp	Đáp ứng	

	ứng với các nấc điều chỉnh.		
	i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.	Đáp ứng	
	j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây.	Đáp ứng	
	k. Điện áp ngắn mạch (Uk%)	Đáp ứng	
	l. Tồn hao không tải (Po); tồn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C.	Đáp ứng	
	m. Kiểu làm mát.	Đáp ứng	
	n. Khối lượng tổng.	Đáp ứng	
	o. Thể tích dầu	Đáp ứng	
	I. Quy định về niêm phong		
45	Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong.	Đáp ứng	
46	Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy, cỡ chữ 60mm và được sơn màu đỏ không phai.	Đáp ứng	
47	Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thí nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong	Đáp ứng	
	J. Ký hiệu và đánh dấu		
48	Các trị số: Dung lượng danh định MBA (kVA), các đầu ra, sứ xuyên và vị trí tiếp địa vỏ máy phải có ký hiệu và được đánh dấu bằng phương pháp dập hoặc sơn, đảm bảo bền chắc và dễ nhìn thấy.	Đáp ứng	
	K. Thử nghiệm	Đáp ứng mục III.J	
	L. Dây công suất định mức		
49	Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha tồn hao thấp 22kV nên chọn công suất theo dây sau: 250, 400(kVA).	Đáp ứng	
	M. Khả năng chịu quá tải		
50	Máy biến áp lực phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình		

	thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:			
	a. Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C		
		13,5	18	22,5
	1,05	Lâu dài		
	1,10	3-50	3-25	2-50
	1,15	2-50	2-25	1-50
	1,20	2-50	1-40	1-15
	1,25	1-35	1-15	0-50
	1,30	1-10	0-50	0-30
	1,35	0-55	0-35	0-15
	1,40	0-40	0-25	-
	1,45	0-25	0-10	-
	1,50	0-15	-	-
	b. Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C		
		27	36	36
	1,05	Lâu dài		
	1,10	2-10	1-25	1-10
	1,15	1-20	0-35	-
	1,20	0-45	-	-
	1,25	0-25	-	-
	1,30	-	-	-
	1,35	-	-	-
	1,40	-	-	-
	1,45	-	-	-
	1,50	-	-	-
51	Máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải ngắn hạn cao hơn dòng điện định mức theo các giới hạn sau:			
	Quá tải theo dòng điện, %	30	45	60
	Thời gian quá tải, phút	120	80	45
	Quá tải theo dòng điện, %	75	100	-
	Thời gian quá tải, phút	20	10	-
52	Ngoài ra, máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải với dòng điện cao hơn định mức tới 40% với tổng thời gian đến 6 giờ trong một ngày đêm trong 5 ngày liên tiếp	Đáp ứng		
	N. Tổ nối dây			
	Các MBA phân phối 3 pha, 22	Đáp ứng		

	(kV)/0,4 (kV) loại tổn hao thấp có tổ đầu dây là Dyn-11.		
	O. Mức cách điện		
53	MBA phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
	Phía sơ cấp 22kV	50	125
	Phía thứ cấp 0,4kV	3	-
	P. Độ ồn		
54	Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn cao áp > 1,2 kV):	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Công suất máy biến áp:	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
	250kVA	55dB	57dB
	400kVA	60dB	59dB
	Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10		
	Q. Độ tăng nhiệt		
55	Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60°C/65°C	Đáp ứng	
	R. Tiêu chuẩn về tổn hao, dòng điện không tải, điện áp ngắn mạch		
56	Tổn hao không tải (Po) cực đại đối với máy biến áp:		
	250kVA	340W	
	400kVA	433W	
57	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C đối với máy biến áp:		
	250kVA	2.600W	
	400kVA	4.810W	
58	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (U _k) đối với máy biến áp		
	250kVA	4 %	
	560kVA	4 %	

2.3.6. Thông số Tụ bù hạ thế 20kVAR:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

- TCVN 8083: Tủ điện công suất nối song loại tủ phục hồi dùng cho hệ thống điện xoay chiều có điện áp danh định đến và bằng 1000V.
- TCVN 6592-2 : Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp –áp tô mát
- IEC 60439-5: Particular requirement for assemblies intended to be installed outdoors in public places – Cable distribution cabinets for power distribution in networks

III. MÔ TẢ

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

1. Tủ bù hạ thế:

a) Điều kiện môi trường lắp đặt và vận hành:

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

- Cao độ lắp đặt so với mực nước biển không vượt quá 1000m.
- Nhiệt độ môi trường xung quanh:
 - + Tối đa : 55°C
 - + Trung bình cao nhất trong khoảng thời gian 24h: 45°C
 - + Trung bình cao nhất trong khoảng thời gian 1 năm: 35°C
- Độ ẩm môi trường tối đa: 95%
- Khí hậu: Nhiệt đới, vùng biển, ô nhiễm công nghiệp.
- Bức xạ mặt trời: 1000W/m²
- Tốc độ gió tối đa: 30m/s
- Số ngày bão có sét đánh trong năm: 120 ngày

b) Thông số kỹ thuật:

- Loại: lắp đặt ngoài trời
- Điện áp định mức pha-pha (Un): 400V.
- Số pha: 3
- Kiểu đấu nối: Tam giác (Delta)
- Dung lượng định mức (Cn): **20kVAr**
- Dòng điện định mức (In): 28,9A (20KVA);
- Tần số định mức: 50 Hz.
- Điện áp vận hành tối đa cho phép:
 - + 110% Un trong 8h cho mỗi 24h.
 - + 115% Un trong 30 phút cho mỗi 24h.
 - + 120% Un trong 05 phút (quá điện áp xảy ra 200 lần trong suốt tuổi thọ của tủ)
 - + 130% Un trong 01 phút (quá điện áp xảy ra 200 lần trong suốt tuổi thọ của tủ)
- Dòng điện liên tục tối đa cho phép : 130% In
- Sai số điện dung: - 5 % đến + 15 %
- Tỷ số giữa điện dung cực đại và điện dung cực tiểu giữa 2 pha bất kỳ không vượt quá 1,08;
- Tổn hao điện môi: ≤ 0,2 W/kVA.
- Độ bền điện áp xung (BIL): 15 kV.
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp

	Thử nghiệm thường xuyên	Thử nghiệm điển hình
Giữa các cực	2,15Un/2s	2,15Un/10s

Giữa cực và vỏ tụ	3kV/10s hoặc 3,6kV/2s	3kV/1 phút ở điều kiện ướt
-------------------	-----------------------	----------------------------

- Vật liệu làm điện môi: All film.
- Vật liệu lấp đầy: Không chứa PCB (Polychlorinated Biphenyl)
- Điện trở phóng điện lắp bên trong tụ nhằm giảm điện áp cực đến 50V hay ít hơn trong vòng 01 phút kể từ lúc ngắt tụ ra khỏi nguồn điện.
- Vỏ tụ được chế tạo bằng kim loại, hợp kim không gỉ hoặc vật liệu cách điện và phải được xử lý bề mặt chống ăn mòn.
- Đầu nối của tụ có thể nối với dây đồng tiết diện 25mm² đến 50mm²
- Phụ kiện: 01 giá đỡ đèn lắp trên trụ bê tông ly tâm

2. Máy cắt hạ thế:

(theo thông số MCCB)

3. Hộp đóng cắt:

- Vật liệu cấu thành: Nhựa composite bền với các điều kiện khí hậu Việt Nam. Nhà thầu phải phát biểu loại và mã hiệu nhựa sử dụng trong hồ sơ dự thầu.

+ Có khả năng chống cháy theo cấp FH2-40 quy định trong IEC 60439-5.

+ Độ dày tối thiểu: 2mm

- Các mặt bên và mặt đáy hộp là 1 khối thống nhất, không lắp ghép.
- Bề mặt bên trong và ngoài của hộp phải trơn, láng.
- Nắp hộp phải đậy kín với cấp bảo vệ là IP54, có khóa.
- Nắp hộp khi mở không được tách rời hẳn ra khỏi vỏ hộp và được giữ bằng những bản lề đúc bằng nhựa composite có chốt là loại thép không gỉ.

- Độ bền điện: ≥ 2 KV

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

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

- Trên hộp đóng cắt tụ bù hạ thế được lắp thêm cờ báo hoặc đèn chỉ thị vị trí ON/OFF của máy cắt hạ thế

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

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

- Tiết diện lõi tối thiểu: 16mm²

- Phụ kiện: 01 giá đỡ lắp đặt tụ lên trụ bê tông ly tâm

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM

1. Tụ bù hạ thế:

a) Thử nghiệm thường xuyên:

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

b) Thử nghiệm điển hình:

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Tụ bù hạ thế lắp đặt ngoài trời (outdoor) bao gồm tụ bù hạ thế loại ngoài trời (outdoor), hộp đóng cắt tụ bù hạ thế 100A để bảo vệ, đóng cắt tụ bù và dây nối từ tụ bù hạ thế đến hộp đóng cắt tụ bù hạ thế. Nhà thầu phải đấu nối hoàn chỉnh bộ tụ bù hạ thế trước khi giao hàng.		Đáp ứng	(*)
I	Tụ bù hạ thế		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		Nhà thầu phát biểu	(*)
5	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng		Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành	(*)
6	Các yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60831; TCVN 8083	(*)
II	Môi trường lắp đặt			
1	Lắp đặt ngoài trời - Biên độ: Không vượt quá 1000m trên mặt nước biển. - Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 40°C. - Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35°C. - Độ ẩm: 95%. - Khí hậu: Nhiệt đới. - Bức xạ mặt trời: 1000W/m ² - Tốc độ gió tối đa: 34m/s. - Số ngày bão mỗi năm: 120		Đáp ứng	(*)

	ngày. - Khí hậu: Nhiệt đới. - Bức xạ mặt trời: 1000W/m ² - Tốc độ gió tối đa: 34m/s. - Số ngày bão mỗi năm: 120 ngày.			
III	Thông số kỹ thuật			
1	Điện áp định mức pha-pha (Un)	V	400	(*)
2	Số pha		3	(*)
3	Kiểu đấu nối		Tam giác (Delta)	(*)
4	Dung lượng định mức (Cn)	kVAr	20	(*)
5	Dòng điện định mức (In): + Tủ bù 20KVAR + Tủ bù 30KVAR		28,9A 43,3A	(*)
6	Tần số định mức		50 Hz	(*)
7	Điện áp vận hành tối đa cho phép + 110 % Un trong 8h cho mỗi 24h. + 115 % Un trong 30 phút cho mỗi 24h. + 120 % Un trong 05 phút (quá điện áp xảy ra 200 lần trong suốt tuổi thọ của tụ) + 130 % Un trong 01 phút (quá điện áp xảy ra 200 lần trong suốt tuổi thọ của tụ)		Đáp ứng	(*)
8	Dòng điện liên tục tối đa cho phép		130 % In	(*)
9	Sai số điện dung		- 5 % đến + 15 %	(*)
10	Tỷ số giữa điện dung cực đại và cực tiểu giữa 2 pha bất kỳ		≤ 1,08	(*)
11	Tổn hao điện môi		≤ 0,2 W/kvar.	(*)
12	Độ bền điện áp xung (BIL)		15 kV.	(*)
13	Độ bền điện áp tần số công nghiệp + Giữa các cực + Giữa cực và vỏ tụ		TNTX 2,15Un/2s 3kV/10s hoặc 3,6kV/2s	TNĐH 2,15Un/2s 3kV/1 phút ở điều kiện ướt
14	Vật liệu làm điện môi: + Vật liệu chính + Vật liệu lấp đầy		All film Không chứa PCB (Polychlorinated Biphenyl)	(*)
15	Điện trở phóng điện lấp bên trong tụ nhằm giảm điện áp cực đến 50V hay ít hơn trong vòng 1 phút kể từ lúc ngắt tụ ra khỏi nguồn điện.		Đáp ứng	(*)
16	Vỏ tụ được chế tạo bằng kim loại, hợp kim không gỉ hoặc vật liệu cách điện và phải được xử lý bề		Đáp ứng	(*)

	mặt chống ăn mòn.			
17	Đầu nối của tụ có thể nối với dây đồng tiết diện 25mm ² đến 50mm ²		Đáp ứng	(*)
II	Máy cắt hạ thế			
1	Theo thông số máy cắt			
III	Hộp bảo vệ			
1	Vật liệu		Composite	(*)
2	Phương pháp chế tạo		Phương pháp ép nóng	(*)
3	Cấp chống cháy		FH2-40	(*)
4	Độ dày vỏ hộp		2mm	(*)
5	+ Các mặt bên và mặt đáy hộp là 1 khối thống nhất, không lắp ghép. + Bề mặt bên trong và ngoài của hộp phải trơn, láng.		Đáp ứng	(*)
6	Độ bền điện		2kV	(*)
7	Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ		20J	(*)
8	Nắp hộp phải đậy kín có khóa.với cấp bảo vệ		IP54	(*)
9	Nắp hộp khi mở không được tách rời hẳn ra khỏi vỏ hộp và được giữ bằng những bản lề đúc bằng nhựa composite có chốt là loại thép không rỉ.		Đáp ứng	(*)
10	Kích thước hộp: Đảm bảo các yêu cầu về lắp đặt, đấu nối, bố trí thiết bị, tản nhiệt,...		Đáp ứng	(*)
11	Trên hộp đóng cắt tụ bù hạ thế được lắp thêm cờ báo hoặc đèn chỉ thị vị trí ON/OFF của máy cắt hạ thế.		Đáp ứng	(*)
IV	Dây nối từ tụ bù hạ thế			
1	Dây nối từ tụ bù hạ thế đến hộp đóng cắt tụ bù hạ thế : + Tiêu chuẩn + Loại + Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài) + Tiết diện lõi tối thiểu		TCVN 6610-4 hoặc IEC + Sử dụng ngoài trời + 03 lõi dây. Mỗi lõi dây bao gồm ruột đồng được bọc lớp cách điện PVC. Các lõi dây phải được xoắn lại với nhau; Lớp độn; Lớp vỏ bọc ngoài PVC 16-25mm ²	(*)
2	Phụ kiện		+ 01 giá đỡ lắp đặt tụ lên trụ bê tông ly tâm	(*)

2.3.7. Thông số Phân phối 9 cực (Đomino)

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho hộp phân phối 9 cực dùng để nối rẽ nhánh mắc điện từ trực chính, hạn chế số mối nối của dây mắc điện trên lưới hạ thế.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

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

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

III. MÔ TẢ

- Hộp phân phối trụ bao gồm 4 phần:

+ Hộp.

+ Máy cắt hạ thế 1 pha (MCBs).

+ Cổng nối dây.

+ Giá treo.

+ Hộp phân phối 9 cực: loại 9 MCBs 40A (63A).

1. Hộp:

a) Cấu tạo:

- Vật liệu cấu thành: Nhựa bền với các điều kiện khí hậu Việt Nam. Nhà thầu phải phát biểu loại và mã hiệu nhựa sử dụng trong hồ sơ dự thầu.

+ Có khả năng chống cháy theo cấp FH2-40 quy định trong IEC 60439-

5.

+ Độ dày tối thiểu: 03mm

- Các mặt bên và mặt đáy hộp là 1 khối thống nhất, không lắp ghép.

- Bề mặt bên trong và ngoài của hộp phải trơn, láng.

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

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

b) Thông số kỹ thuật:

- Độ bền điện: ≥ 2 KV

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

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

- Lỗ để đấu dây dưới đáy vỏ hộp:

+ Đối với hộp 9 cực:

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

18 lỗ $\Phi 10$ dùng cho dây tiết diện đến 25mm^2 .

2. Máy cắt (Miniature Circuit Breaker): (xem thông số kỹ thuật MCB)

b) Cách bố trí MCB:

- MCB được gắn trên đáy hộp và chia làm 03 nhóm:

+ Hộp phân phối 09 cực : Mỗi nhóm có 03 MCB

- Cách lắp đặt MCB : Kẹp trên thanh đỡ hay bắt vít.

- Các dây mắc điện nối vào MCB phải được định vị

3. Cổng nối dây:

a) Cổng đấu dây pha:

- Gồm 3 bản cực làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng, mỗi bản được đấu nối với 1 nhóm MCB và 1 dây đồng tiết diện đến 50mm^2 từ lưới

hạ thế vào. Bản cực có lỗ ven răng (phụ kiện kèm theo bulon lục giác chìm M8 + đai ốc + rondell) để bắt cosse đồng 50mm² đầu nối cho cáp đồng 50mm²

+ Độ dày của bản cực : ≥ 2 mm.

+ Bề rộng của bản cực : ≥ 30 mm.

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

b) Cổng đầu trung hoà:

- Gồm 1 thanh làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng: có 7 (đối với hộp phân phối 6 cực) hay 10 (đối với hộp phân phối 9 cực) vị trí để đầu nối:

+ 1 vị trí ở chính giữa thanh có lỗ ven răng (phụ kiện kèm theo bulon lục giác chìm M8 + đai ốc + rondell) để bắt cosse đồng 50mm² đầu nối cho cáp đồng 50mm².

+ Các vị trí còn lại sử dụng đinh vít răng nhuyễn có đường kính M5 để đầu cho các dây đồng tiết diện đến 25mm².

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

4. Giá treo:

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

5. Phụ tùng:

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

- 04 cosse đồng 50mm² để lắp dây dẫn vào các bản cực pha và trung tính.

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Hộp:

- Đo độ dày của hộp. (*)

- Thử nghiệm độ bền cơ (*):

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

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

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

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

+ Thử độ bền cửa tủ (door strength). (*)

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

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

+ Thử nghiệm độ bền cơ của đáy hộp (test of mechanical strength of the base)(*)

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

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

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

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

- Thử chống ăn mòn và lão hóa (Verification of corrosion and ageing resistance). (*)

- Thử độ kín của tủ (*).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Các yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng	(*)

	trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”			
2.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6592-2 IEC 60439-5	(*)
3.	Hộp phân phối trụ bao gồm 4 phần: + Hộp. + Máy cắt hạ thế 1 pha (MCBs). + Cổng nối dây. + Giá treo.		Đáp ứng	(*)
4.	Phân loại: + Hộp phân phối 9 cực: - Loại: 9 MCBs 40A		Đáp ứng	(*)
	HỘP			
5.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
6.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
8.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
9.	Tiêu quản quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
10.	- Vật liệu cấu thành: + Loại nhựa sử dụng + Mã hiệu nhựa sử dụng		Nhựa bền với các điều kiện khí hậu Việt Nam. Nhà thầu phải phát biểu loại và mã hiệu nhựa sử dụng trong hồ sơ dự thầu.	(*)
11.	- Có khả năng chống cháy theo cấp FH2-40 quy định trong IEC 60439-5		Đáp ứng	(*)
12.	- Độ dày tối thiểu	mm	≥ 3	(*)
13.	- Các mặt bên và mặt đáy hộp là 1 khối thống nhất, không lắp ghép.		Đáp ứng	(*)
14.	- Bề mặt bên trong và ngoài của hộp phải trơn, láng.		Đáp ứng	(*)
15.	- Cấp bảo vệ - Nắp hộp phải có khóa		IP 33 Đáp ứng	(*)
16.	- Nắp hộp khi mở không được tách rời hẳn ra khỏi vỏ hộp và có thanh chống nắp hộp khi mở.		Đáp ứng	(*)
17.	Bên ngoài nắp hộp có ký hiệu để nhận biết từng loại MCBs lắp bên trong.		Đáp ứng	(*)
18.	Mặt ngoài của nắp hộp có ký hiệu: “TỔNG CÔNG TY		Đáp ứng	(*)

	ĐIỆN LỰC TPHCM – Nhà sản xuất – Năm sản xuất” với độ cao chữ tối thiểu là 20mm.			
19.	- Độ bền điện	KV	≥ 2	(*)
20.	- Độ bền va đập		Tại tất cả các vị trí của hộp phải chịu được những tác động do con người hoặc dụng cụ (như búa) tác động vào với một năng lượng tương đương 20J	(*)
21.	- Kích thước Dài x Rộng x Cao	mm	Nhà thầu phải ghi rõ kích thước hộp phân phối dự thầu.	(*)
22.	- Lỗ để đầu dây dưới đáy vỏ hộp : + Đối với hộp 9 cực :		- 4 lỗ $\Phi 18$ dùng cho dây tiết diện đến 50mm ² . - 18 lỗ $\Phi 10$ dùng cho dây tiết diện đến 25mm ² .	(*)
	MÁY CẮT (MCB)		Xem tiêu chuẩn máy cắt MCB	
	NỐI DÂY			
23.	Đầu nối dây: Dạng đúc liền một khối với cực bên trong của máy cắt hạ thế, có thể đấu nối với thanh dẫn hay cáp đồng tiết diện đến 25mm ² .		Đáp ứng	(*)
24.	Cách bố trí : MCB được gắn trên đáy hộp và chia làm 03 nhóm : + Hộp phân phối 09 cực		Mỗi nhóm có 03 MCB	(*)
25.	Cách lắp đặt		Kẹp trên thanh đỡ hay bắt vít	(*)
26.	Các dây mắc điện nối vào MCB phải được định vị .		Đáp ứng	(*)
27.	Cổng nối dây pha, dây trung hòa			(*)
28.	Cổng đấu dây pha : + Gồm 3 bản cực làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng, mỗi bản được đấu nối với 1 nhóm MCB và 1 dây đồng tiết diện đến 50mm ² - Bản cực có lỗ ven răng (phụ kiện kèm theo bulon lục giác chìm M8 + đai ốc +		Đáp ứng Đáp ứng	(*)

	rondell) để bắt cosse đồng 50mm ² đầu nối cho cáp đồng 50mm ² + Độ dày của bản cực + Bề rộng của bản cực + Hình dạng của bản cực	mm mm	≥ 2 ≥ 30 Đảm bảo dây đồng từ lưới hạ thế đầu vào bản cực không bị gấp khúc ở phần nằm phía trong hộp	
29.	- Cổng đầu dây trung hòa: + Gồm 1 thanh làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng. + Vị trí đầu nối cáp: Hộp phân phối 09 cực + 1 vị trí ở chính giữa thanh có lỗ ven răng (phụ kiện kèm theo bulon lục giác chìm M8+đai ốc + rondell) để bắt cosse đồng 50mm ² đầu nối cho cáp đồng 50mm ² . + Các vị trí còn lại sử dụng đinh vít răng nhuyễn có đường kính M5 để đầu cho các dây đồng tiết diện đến 25mm ² . + Phụ kiện các đinh vít răng nhuyễn đường kính M5 được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.		Đáp ứng 10 vị trí Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
30.	Giá treo		Bảng thép mạ để treo hộp lên trụ bằng bu lông M16x250	(*)
31.	Phụ tùng: - Bulông, đai ốc, lông đèn để gắn chặt giá treo vào mặt sau của hộp phân phối. - 04 cosse đồng 50 - 70mm ² để lắp dây vào các bản cực pha và trung tính. - Khóa để mở nắp hộp tương ứng với số lượng của hộp phân phối		Đáp ứng	

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU :

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

+ Hộp:

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

2.3.8. Thông số kỹ thuật máy cắt MCB:

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

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

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

- Kiểm tra ngoại quan và ghi nhãn (Visual inspection and marking).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm đặc tính cắt (Tripping tests).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A1:
 - + Ghi nhãn (Marking).
 - + Quy định chung (General).
 - + Cơ cấu truyền động (Mechanism).
 - + Độ bền không phai của nhãn (Indelibility of marking).
- + Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên ngoài) (Clearances and creepage distances (external parts only)).
- + Độ tin cậy của vít, các bộ phận mang dòng và các mối nối (Reliability of screws, current-carrying parts and connections).
- + Độ tin cậy của các đầu nối dùng cho ruột dẫn bên ngoài (Reliability of screw-type terminals for external conductors).
- + Bảo vệ chống điện giật (Protection against electric shock).
- + Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên trong) (Clearances and creepage distances (internal parts only)).
- + Khả năng chịu nhiệt (Resistance to heat).
- + Khả năng chống gỉ (Resistance to rusting).

- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A2:

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

- Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) B:

- + Kiểm tra điện trở cách điện của tiếp điểm mở và mức cách điện dưới điện áp xung trong điều kiện bình thường (Verification of resistance of the insulation of open contacts and basic insulation against an impulse voltage in normal conditions).
 - + Khả năng chịu môi trường ẩm (Resistance to humidity).
 - + Điện trở cách điện mạch chính (Insulation resistance of main circuit).
 - + Độ bền điện môi mạch chính (Dielectric strength of the main circuit).
- + Điện trở cách điện và độ bền điện môi mạch phụ (Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuit) – chỉ áp dụng đối với MCB có trang bị mạch phụ và mạch điều khiển.
 - + Kiểm tra khoảng hở tiếp điểm với điện áp xung (Verification of clearances with the impulse withstand voltage) (áp dụng đối với trường hợp khoảng hở tiếp điểm bên trong MCB không thực hiện đo được hoặc giá trị đo được khi kiểm tra thấp hơn giá trị tối thiểu theo quy định trong tiêu chuẩn IEC 60898-1:2015).
 - + Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
 - + Thử nghiệm 28 ngày (28-day test).
 - Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) C1:
 - + Độ bền cơ và độ bền điện (Mechanical and Electrical endurance).
 - + Tính năng ở dòng điện ngắn mạch giảm thấp (Performance at reduced short-circuit currents).
 - + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of the circuit-breaker after short-circuit tests).
 - Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D0:
 - + Đặc tính cắt (Tripping characteristic).
 - Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D1:
 - + Khả năng chịu sốc cơ học và va đập (Resistance to mechanical shock and impact).
 - + Đặc tính ngắn mạch ở 1.500 A (Short-circuit performance at 1 500 A).
 - + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).
 - Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E1:
 - + Khả năng ngắn mạch làm việc (Ics) (Service short-circuit capacity (Ics)).
 - + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).
 - Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E2– Áp dụng đối với MCB có $I_{cn} > I_{cs}$:
 - + Tính năng ở khả năng ngắn mạch tới hạn (Icn) (Performance at rated short-circuit capacity (Icn)).
 - + Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Thiết bị dùng để bảo vệ quá tải và ngắn mạch theo nguyên lý bảo vệ nhiệt và từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		01 cực, 03 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực (đối với MCB có 02 cực trở lên)
8	Điện áp định mức của thiết bị (1 pha/3 pha)	VAC	230/400
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In)	A	40 (Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, Đơn vị lựa chọn loại MCB với dòng định mức phù hợp)
11	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tối hạn định mức (Icn) ở điện áp định mức	kA	≥ 6

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
12	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	
12.1	Trường hợp $I_{cn} = 6 \text{ kA}$		$I_{cs} = 100\% I_{cn}$
12.2	Trường hợp $6 \text{ kA} < I_{cn} \leq 10 \text{ kA}$		$I_{cs} = 75\% I_{cn}$, nhưng không nhỏ hơn 6 kA
12.3	Trường hợp $I_{cn} > 10 \text{ kA}$		$I_{cs} = 50\% I_{cn}$, nhưng không nhỏ hơn 7,5 kA
13	Số lần thao tác ở dòng điện định mức	Lần	≥ 4.000
14	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 4
15	Đặc tính cắt theo IEC 60898		Đơn vị tùy chọn đặc tính cắt theo nhu cầu sử dụng
			Loại B (Trên 3 In đến 5 In)
			Loại C (Trên 5 In đến và bao gồm 10 In)
			Loại D (Trên 10 In đến và bao gồm 20 In)
16	Độ bền điện môi mạch phụ trong 1 phút (áp dụng đối với MCB có trang bị mạch phụ và mạch điều khiển)	kV	≥ 2
17	Dòng điện và thời gian quy ước không cắt		1,13 In trong thời gian $t \leq 1 \text{ h}$ (đối với MCB có $I_n \leq 63 \text{ A}$)
			1,13 In trong thời gian $t \leq 2 \text{ h}$ (đối với MCB có $I_n > 63 \text{ A}$)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
18	Đầu nối dây		Làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng, có khả năng đấu nối với cáp đồng tiết diện đến 25 mm ²
19	Bề rộng của MCB	mm	Nêu cụ thể
20	Phụ kiện đi kèm MCB (Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế)		Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCB bằng điện
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại khoản 3 Điều 4
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 3

2.4. Đặc tính kỹ thuật của vật tư chuyên điện:

2.4.1. Hộp đầu cáp ngầm 22kV ngoài trời:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với hộp đầu cáp ngầm 22 sử dụng ngoài trời.

2. Đối tượng áp dụng:

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
------------------------------	------

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc

Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời.

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

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

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

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

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

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

Loại: 24kV - 3x95, 3x50mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 5,5 mm.

Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U_o=12,7kV).

b. Độ bền điện áp xung: 125kV

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

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.

e. Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV hoặc 31 mm/kV.

f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

2. Phụ kiện

a. Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm² : 3 đầu cosses 50 mm².

b. Đối với hộp đầu cáp 3x95 mm² : 3 đầu cosses 95 mm².

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

Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể	
3	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể	
	A. Điều kiện chung:		
4	Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị		
	+ Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C	
	+ Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C	
	+ Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm	
	+ Độ ẩm cực đại	100%	
	+ Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m	
5	Điều kiện vận hành của hệ thống điện		
	+ Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	
	+ Sơ đồ nối	3 pha 4 dây	
	+ Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp	

	+ Điện áp làm việc lớn nhất của + thiết bị (kV)	24	
	Tần số (Hz)	50	
6	Chứng chỉ chất lượng		
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng	
	B. Yêu cầu chung:		
7	Cấu trúc		
	+ Loại:	Co nóng, sử dụng ngoài trời.	
	+ Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.	Đáp ứng	
	+ Hộp đầu cáp bao gồm:		
	a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng	
	b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.	Đáp ứng	
	c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng	
	+ Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng	

	+ Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	Đáp ứng	
8	Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:		
	+ Loại:	24kV - 3x95, 3x50 mm ² được sản xuất theo IEC 60502-2.	
	+ Vật liệu làm lõi cáp	Đồng	
	+ Vật liệu cách điện	XLPE, EPR	
	+ Độ dày của lớp cách điện:	5,5 mm	
	+ Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (băng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đầu nối khi mua sắm.	Đáp ứng	
	+ Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.	
	C. Đặc tính kỹ thuật:		
9	Thông số kỹ thuật		
	a) Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/hoặc 4U ₀ /15phút (U ₀ =12,7kV):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút	
	b) Độ bền điện áp xung:	125kV	
	c) Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .	
	d) Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng	
	e) Khoảng cách rò tối thiểu:.	25 mm/kV hoặc 31 mm/kV	
	f) Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng	
10	Phụ kiện		
	a) Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm ²	3 đầu cosses 50 mm ²	
	b) Đối với hộp đầu cáp 3x95 mm ²	3 đầu cosses 95 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.	Đáp ứng	

<p>+ Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bút đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.</p>	<p>Đáp ứng</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	--

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U_o/5 phút) và/hoặc DC (4U_o/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_o (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_o/15 phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/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_o/15 phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

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

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

2.4.2. Thông số cáp ngầm 22kV 3 chống thấm nước, màn chắn băng đồng:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Tiêu chuẩn cơ sở này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm 22(24) kV-3 lõi loại chống thấm nước có màn chắn băng đồng, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

2. Đối tượng áp dụng

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc cáp:

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

- a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước
- b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện

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

2. Công nghệ sản xuất:

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

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

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

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

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

- Chiều dài cáp tham khảo

+ Cáp 3x95mm² : 500m;

+ Cáp 3x50mm² : 500m;

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT:

1. Ruột dẫn điện:

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

b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao **Đồng** tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt;

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
50	6	6	0,641	0,387
95	15	15	0,32	0,193

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 cấp 12,7/22kV: 5,5 mm.

+ Đối với cấp 20/35kV: 8,8mm.

- 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_o)/22 kV	20 (U_o)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24kV	38,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_o$:		
+ Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
+ Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	05 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp		
+ Thử nghiệm điển hình	3,5 U_o trong 05 phút	3,5 U_o trong 05 phút
+ Thử nghiệm thường xuyên	4 U_o trong 04 giờ	4 U_o trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180 kV

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

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

4. Màn chắn cách điện

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

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

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 tương 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 gò 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 đun.

b. Cho phép sử dụng một lớp bố thích hợp trước khi đun 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 bên trong và chất độn:

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 đun.

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

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

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

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

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

7. Áo giáp:

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

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

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

- Vật liệu:

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

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	10	0,8
10	15	1,25
15	25	1,6
25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

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

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

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

b) Áo giáp bằng dải băng kép:

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ 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 - 0,8 mm.

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

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

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

a. Cấp 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: Cấp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV” + 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 -” hoặc “Al-” + “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

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể	
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu nêu cụ thể	
3.	Mã hiệu	Nhà thầu nêu cụ thể	
	A. Điều kiện chung:		
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị		

	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C	
	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm cực đại	100%	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m	
	Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan		
5.	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện		
	Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22	
	Sơ đồ nối	3 pha 4 dây	
	Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24	
	Tần số (Hz)	50	
6.	3. Chứng chỉ chất lượng		
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng	
	B. Yêu cầu chung:		

7.	<p>1. Cấu trúc cáp</p> <p>Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	
8.	<p>2. Công nghệ sản xuất:</p> <p>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.</p>	<p>Đáp ứng</p>	
9.	<p>3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)</p>		
	<p>Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.</p>	<p>Đáp ứng</p>	
	<p>Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.</p>	<p>Đáp ứng</p>	

	Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.	Đáp ứng		
	Chiều dài cáp tham khảo: + cáp 3x50, 3x95mm ² : 500m			
	Chiều dài cáp trong mỗi bành (m)	Nhà thầu nêu cụ thể		
	C. Đặc tính kỹ thuật của cáp			
10.	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.	Nhà thầu nêu cụ thể		
	b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:	Đáp ứng		
	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện:	Nhôm	Đồng	
	50 mm ²	6	6	
	95 mm ²	15	15	
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω /km] tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện:	Nhôm	Đồng	
	50 mm ²	0,641	0,387	
	95 mm ²	0,32	0,193	
	Đường kính ruột dẫn điện[mm]:			
	50 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể		
	95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể		
	c. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép trong điều kiện làm việc bình thường và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng			
	ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90°C		
	ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90°C		

11.	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.	Đáp ứng	
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện (mm)	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường ngoài lớp màn chắn lõi [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
12.	3. Lớp cách điện:		
	d. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng	
	e. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	f. 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 $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$	Đáp ứng	
	- Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$ Ghi chú: t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang.	Đáp ứng Đáp ứng	
	Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.	Đáp ứng	
	g. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:		
	Điện áp định mức	12,7 kV (U_o)/22 kV	
	Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	

	Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U _o : - Thử nghiệm điển hình - Thử nghiệm thường xuyên	05 pC 10 pC			
	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: - Thử nghiệm thường xuyên - Thử nghiệm điển hình	3,5U _o trong 05 phút 4U _o trong 04 giờ			
	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV			
	h. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:	Làm việc bình thường	Ngăn mạch (thời gian tối đa 5s)	Làm việc bình thường	Ngăn mạch (thời gian tối đa 5s)
	Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90°C	250°C		
	Cao su etylen propylen (EPR)	90°C	250°C		
	Đường kính ngoài lớp cách điện [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ²			Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
13.	4. Màn chắn cách điện:				
	a. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.	Đáp ứng			
	b. Lớp phi kim loại phải được đùn trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.	Đáp ứng			
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của cách điện	Nhà thầu nêu cụ thể			
	Đường kính ngoài màn chắn bán dẫn của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể			

	95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
c.	Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại	Đáp ứng	
d.	Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đúc có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.	Đáp ứng	
e.	Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng	
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 gói mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.	Đáp ứng	
	Đường kính ngoài màn chắn kim loại của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
g.	Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.	Đáp ứng	
h.	Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.	Đáp ứng	

14.	5. Lớp bọc bên trong và chất độn:		Nhà thầu trình bày cụ thể có lớp bọc bên trong hay sử dụng lớp bọc phân cách thay cho lớp bọc bên trong như quy định tại mục 6. lớp bọc phân cách, khoản b “Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong”.	
	a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	
	b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.		Đáp ứng	
	c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.		Đáp ứng	
	Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong		Nhà thầu nêu cụ thể	
	Vật liệu sử dụng làm chất độn		Nhà thầu nêu cụ thể	
	d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong: Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi:			
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng		
		25 mm	1,0 mm	
	25 mm	35 mm	1,2 mm	
	35 mm	45 mm	1,4 mm	
	45 mm	60 mm	1,6 mm	
	60 mm	80 mm	1,8 mm	
	80 mm		2,0 mm	
	Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi của cáp:			

	3 x 50 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	3 x 95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường kính ngoài lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
15.	6. Lớp bọc phân cách:		
	a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.	Đáp ứng	
	b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	d. Vật liệu cấu tạo:	PVC	
	e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.	Đáp ứng	
	f. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.	Đáp ứng	
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	

	Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).	Đáp ứng	
16.	7. Áo giáp:		
	- Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	- Đường kính dưới lớp áo giáp đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:		
	- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.	Đáp ứng	
	- Vật liệu:		
	+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.	Đáp ứng	
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.	Đáp ứng	
	- Kích thước danh nghĩa của dây:		
	+ Dây tròn làm áo giáp:		
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp:		

Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]	
	10 mm	0,8 mm	
10 mm	15 mm	1,25 mm	
15 mm	25 mm	1,6 mm	
25 mm	35 mm	2,0 mm	
35 mm	60 mm	2,5 mm	
60 mm		3,15 mm	
Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.		Đáp ứng	
+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dẹt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dẹt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt.		Đáp ứng	
Chiều dày dây dẹt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.		Đáp ứng	
- Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
b. Áo giáp bằng dải băng kép:			
- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.		Đáp ứng	
- Vật liệu:			

	+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.		Nhà thầu nêu cụ thể		
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.		Đáp ứng		
	- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:				
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]		
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm	
		30	0,2	0,5	
	30	70	0,5	0,5	
	70		0,8	0,8	
	Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau: + Băng quấn bằng thép: + Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm		0,2 - 0,5 - 0,8 mm 0,5 - 0,8 mm		
	Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.		Đáp ứng		
	- Chiều dày của dải băng làm áo giáp đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể		
17.	8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:				
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể		

	3 x 95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng	
	b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.	Đáp ứng	
	c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.	Đáp ứng	
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.	Đáp ứng	
	e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điện hình: $15x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.	Đáp ứng	
	f. Ký hiệu cáp:		
	Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: 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 -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm ²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.	Đáp ứng	
	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.	Đáp ứng	
	- 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.	Đáp ứng	

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

Thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014 như sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- a. Đo điện trở ruột dẫn.
- b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U₀).
- c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ 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 1,73U₀) 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 1,73U₀) 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 3,5U₀ trong 15 phút).
 - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U₀).
- b. Thử nghiệm không điện:
 - Đo chiều dày cách điện.
 - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.
 - Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.
 - Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại..
 - Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).
 - Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.
 - Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).
 - Thử nghiệm hấp thụ 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.

2.4.3. Thông số trụ bê tông ly tâm (BTLT):

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho các loại cột điện bê tông cốt thép ứng lực trước và không ứng lực trước sản xuất theo phương pháp ly tâm.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

TCVN 5847:2016 – Cột điện bê tông cốt thép ly tâm
IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

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.

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

3. Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật

4. Xác định cường độ bê tông

5. Xác định khả năng chịu tải

5.1. Thử uốn nứt

5.2. Thử uốn gãy

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm:	TCVN 5847-2016	
2.	<p>1. Phân loại:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mục đích sử dụng: Truyền dẫn, phân phối điện (cột nhóm I) Trạng thái ứng suất: Cốt thép không ứng lực trước hoặc cốt thép ứng lực trước. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	

3.	<p>2. Hình dạng: Cột điện bê tông ly tâm có dạng côn cụt rộng, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11% và 1,33% theo chiều dài cột.</p>	Đáp ứng	
4.	<p>3. 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trạng thái ứng suất của kết cấu cột: <ul style="list-style-type: none"> + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước: NPC; + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước: PC. • Nhóm theo mục đích sử dụng: Cột điện bê tông nhóm I • Kích thước cơ bản: <ul style="list-style-type: none"> + Chiều dài cột, m: 6 ... 22; + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 120, 140, 160, 190, 230; • Tải trọng và mô men uốn thiết kế (kN) • Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016. Ví dụ: "PC.I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	
5.	<p>4. Yêu cầu kỹ thuật:</p> <p>4.1. Yêu cầu về vật liệu</p> <p>4.1.1. Xi măng</p> <p>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 (PC_{SR}) phù hợp với TCVN 6067:2004 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát (PCB_{MSR}, PCB_{HSR}) 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.</p>	Đáp ứng	

<p>4.1.2. Cốt liệu</p> <p>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.</p>	<p>Đáp ứng</p>	
<p>4.1.3. Nước</p> <p>Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012.</p>		
<p>4.1.4. Phụ gia</p> <p>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.</p>	<p>Đáp ứng</p>	
<p>4.1.5. Cốt thép</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>Đáp ứng</p>	
<p>4.1.6. Bê tông</p> <p>Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước 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.</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	

6.	4.2. Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế									
	4.2.1. Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định như sau									
	Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn						
	Chiều dài cột L [m]	Chiều cao điểm chát tải kể từ mặt đất [m]	Chiều sâu chôn đất h_1 [m]	Đường kính ngoài đầu cột [mm]						
				120	140	160	190	230		
	8,5	6,85	1,4	-	2,0	2,0	2,0	-		
				2,5	2,5	2,5		Đáp ứng		
					3,0	3,0		Đáp ứng		
					4,3	4,3		Đáp ứng		
				5,0		5,0		Đáp ứng		
10	8,05	1,7	-		-	5,0	-	Đáp ứng		
14	11,35	2,4	-	-	-	6,5	7,2	Đáp ứng		
						8,5	9,2	Đáp ứng		
						9,2	11,0	Đáp ứng		
						11,0	13,0	Đáp ứng		
						13,0		Đáp ứng		

7.	<p>4.2.2. Sai lệch kích thước Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định như sau:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sai lệch chiều dài cột L, mm <ul style="list-style-type: none"> - Đối với cột có $L \leq 14$ m - Đối với cột có $L > 14$ m 2. Sai lệch đường kính ngoài, mm 3. Sai lệch chiều dày dốt, mm 	Mức cho phép + 25 -10 + 50 -10 + 4 -2 + 7 -5		
8.	<p>4.2.3. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng		
9.	<p>4.2.5. Các lỗ cột:</p> <p>Các lỗ cột bao gồm lỗ để leo cột và bắt thiết bị, lỗ tiếp địa và lỗ bắt ngang bê tông: Vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm.</p>	Đáp ứng		
10.	<p>4.3. Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép</p> <p>4.3.1. Độ nhẵn bề mặt</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 như sau: 	Đáp ứng		
	Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet)		
		Lỗ rỗ	Vết lồi, lõm	

		Đường kính	Chiều sâu		
	Mặt ngoài cột	10	5	2	Đáp ứng
	Mặt mút cột	8	3	2	Đáp ứng
11.	4.3.2. 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.				Đáp ứng
12.	4.3.3. 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).				Đáp ứng
13.	4.4. Yêu cầu về khả năng chịu tải 4.4.1. Độ bền uốn nứt Khi thử uốn nứt các cột điện không được xuất hiện vết nứt có chiều rộng lớn hơn 0,25 mm khi thử ở mức tải trọng thiết kế, và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột. Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm.				Đáp ứng Đáp ứng
14.	4.4.2. Độ bền uốn gãy Khi thử uốn gãy, tải trọng gãy tới hạn của cột điện không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế. 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.				Đáp ứng

15.	<p>4.4.3 Ghi nhãn:</p> <p>4.4.3.1. Ký hiệu đúc chìm</p> <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Tên viết tắt của cơ sở sản xuất; Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC); Chiều dài cột; Tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế. Tên viết tắt của Tổng Công ty Điện lực TPHCM: EVNHCMC. <p>VÍ DỤ: TP-PC.12-3,5 EVNHCMC 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 12, tải trọng thiết kế 3,5 kN, chủ sở hữu là Tổng Công ty Điện lực TPHCM.</p> <p>Vật liệu tô nét ký hiệu in chìm trên thân cột: sơn màu đen đậm, không tan trong nước.</p> <ul style="list-style-type: none"> Quy cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được quy định như sau: 	Đáp ứng																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="272 1161 761 1268">Chỉ tiêu</th> <th data-bbox="761 1161 964 1268">Kích thước [mm]</th> <th data-bbox="964 1161 1219 1268">Mức sai lệch [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="272 1268 761 1333">Chiều cao chữ và số</td> <td data-bbox="761 1268 964 1333">50</td> <td data-bbox="964 1268 1219 1333">±5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1333 761 1398">Chiều rộng chữ</td> <td data-bbox="761 1333 964 1398">20</td> <td data-bbox="964 1333 1219 1398">±2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1398 761 1463">Chiều rộng nét chữ</td> <td data-bbox="761 1398 964 1463">6</td> <td data-bbox="964 1398 1219 1463">±2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1463 761 1528">Chiều sâu in chìm</td> <td data-bbox="761 1463 964 1528">3</td> <td data-bbox="964 1463 1219 1528">±1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1528 761 1593">Khoảng cách giữa 2 chữ in</td> <td data-bbox="761 1528 964 1593">10</td> <td data-bbox="964 1528 1219 1593">±2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1593 761 1696">Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột</td> <td data-bbox="761 1593 964 1696">3000</td> <td data-bbox="964 1593 1219 1696">±50</td> </tr> </tbody> </table>	Chỉ tiêu	Kích thước [mm]	Mức sai lệch [mm]	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	Đáp ứng	
Chỉ tiêu	Kích thước [mm]	Mức sai lệch [mm]																						
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																						

16.	<p>4.4.3.2. Nhãn mác in trên cột</p> <ul style="list-style-type: none"> Nhãn mác in gồm các thông tin sau: <ul style="list-style-type: none"> 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. 	Đáp ứng	
		Đáp ứng	
		Đáp ứng	
		Đáp ứng	

2.4.4. Thông số Đà L75x75x8mm:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đà dài (0,8; 1,2; 2,0; 2,4; 3,2)m.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.

TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Hạng mục			

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

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

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

2.4.5. Thông số Thanh chống dẹt I60x6mm - dài 0,92m

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho thanh chống dẹt I60x6mm – Dài 0,92m.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.

TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.

TCVN 6283-3 -1997: Thép thanh cán nóng – Kích thước của thép dẹt.

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 1800
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
- + Khối lượng lớp phủ. (*)
- + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
8.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
9.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
10.	Kích thước	mm	60x6	(*)
11.	Chiều dài	mm	920	(*)
12.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
13.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
14.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	70	(*)
15.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
16.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380	(*)
17.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250	(*)
18.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

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

2.4.6. Thông số Thanh chống dẹt L50x50x5mm

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho thanh chống L50x50x5mm – Dài 0,71; 0,92m; 2,1m.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.

TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

- Đo kích thước. (*)

- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 1800
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Hạng mục			
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
7.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
8.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
9.	Kích thước	mm	50x50x5	(*)
10.	Chiều dài	mm	710, 920, 2100	(*)
11.	Vị trí và kích thước các lỗ để liên kết xà, trụ theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
12.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
13.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	µm	70	(*)
14.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám		Đáp ứng	(*)

	dính chắc vào kim loại nền			
15.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380	
16.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250	
17.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	
18	Bản sao biên bản thử nghiệm điển hình đáp ứng yêu cầu ở phần V.		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu	(*)
19.	Các yêu cầu thử nghiệm lô hàng trước khi nghiệm thu như yêu cầu ở phần VI		Chấp thuận trong trường hợp trúng thầu	(*)

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

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

2.4.7. Bộ đồ máy biến thế trạm giàn trụ phép

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.

TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 1800
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt . (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phát biểu	(*)
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
	1. Cấu tạo:		
	Vật liệu	Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.	Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
	Kích thước thép góc: + Thép góc U100 : 100x46x4,5mm + Thép góc U160 : 160x68x5,0mm	Đáp ứng	(*)
	Bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm các chi tiết sau: +Chi tiết 1: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,5m +Chi tiết 2: Đà thép U160x68x5,0 dài 1,457m + Chi tiết 3: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,7m (02 lỗ buolon) + Chi tiết 4: Đà thép U100x46x4,5 dài 1,1 m + Chi tiết 5: Đà thép U160x68x5,0 dài 1,7m + Chi tiết 6: Đà thép U160x68x5,0 dài 2,1m + Chi tiết 7: Đà thép U160x68x5,0 dài 0,7m + Chi tiết 8: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,7m (04 lỗ buolon)	02 cái 01 cái 02 cái 04 cái 02 cái 02 cái 01 cái 01 cái	(*)
	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm	Đáp ứng	(*)
	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật	Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	$\geq 70\mu\text{m}$	(*)
	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền	Đáp ứng	(*)
	2. Thông số kỹ thuật		
	Giới hạn bền đứt	$\geq 380 \text{ N/mm}^2$	(*)
	Giới hạn chảy	$\geq 250 \text{ N/mm}^2$	(*)
	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	$\geq 26 \%$	(*)
	3. Phụ kiện		
	Phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm: Bulon VRS 16*700 Bulon VRS 16*400 Bulon 16*50 Bulon 16*100 Rondell vuông d18	06 cái 05 cái 22 cái 04 cái 74 cái	(*)
	Tất cả các phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép phải phù hợp tiêu chuẩn TCVN 1916, 4795, 5408. Thông số kỹ thuật bulon: + Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng: 5600kG + Giới hạn bền đứt: $\geq 400\text{N/mm}^2$ + Giới hạn chảy: $\geq 240\text{N/mm}^2$ + Độ dẫn dài tương đối khi đứt: $\geq 22\%$	Đáp ứng	(*)

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

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

2.4.8. Thông số kỹ thuật ống thép mạ kẽm d90; d114:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 5890: Vật liệu kim loại, ống, thử nong rộng.
- TCVN 5891: Vật liệu kim loại, ống (mặt cắt ngang), thử uốn.
- TCVN 5894: Ống thép, hệ thống dung sai.

- TCVN 1829: Ống kim loại, phương pháp thử cuộn mép.
- TCVN 1830: Ống kim loại, phương pháp thử nén bẹp.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- ASTM A53: Ống dẫn nước, gas, dẫn khí, hơi nước và dầu áp suất thấp.

1. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng.
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luôn cáp vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lõm, phồng rộp, nứt, vỡ,
- Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhãn, không sắc cạnh.
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền

2. Thông số kỹ thuật:

- Chiều dài ống: 6m/1 ống
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 150 μ m
- Kích thước ống:

Đường kính trong danh nghĩa (Nominal size)	Đường kính ngoài trung bình [mm] (Outside diameter)	Độ dày thành ống [mm] (Wall thickness)	
	Kích thước	Kích thước	Dung sai
15	21,34	2,108	$\pm 8\%$
80	88,9	3,048	$\pm 8\%$
90	101,6	3,048	$\pm 8\%$
100	114,3	3,048	$\pm 8\%$
150	168,28	3,404	$\pm 8\%$

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

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra bề mặt.
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy (*).
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ
 - + Thành phần hoá học của kẽm nóng chảy (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ (*)
 - + Khối lượng lớp phủ (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ (*)

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Ghi chú
	Hạng mục		
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành	(*)
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 5890; TCVN 5891; TCVN 5894; TCVN 1829; TCVN 1830; TCVN 5408; ASTM A53	(*)
	Cấu tạo		
8.	Vật liệu	Thép CT3 nhúng kẽm nóng	(*)
9.	Nguồn gốc nguyên liệu thép	Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận	(*)

	CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.	nguồn gốc thép			
10	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.	Đáp ứng		(*)	
11.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lỗi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...	Đáp ứng		(*)	
12.	Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhãn, không sắc cạnh.	Đáp ứng		(*)	
13.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.	Đáp ứng		(*)	
14.	Kích thước ống:	6m/ ống		(*)	
15.	Đường kính trong danh nghĩa của ống (nominal size) theo A53	Đường kính ngoài trung bình [mm]	Độ dày thành ống [mm]		(*)
			Tối thiểu	Dung sai	
	15	21,34	2,108	±8%	
	80	88,9	3,048	±8%	
	90	101,6	3,048	±8%	
	100	114,3	43,048	±8%	
	150	168,28	3,404	±8%	
16.	Giới hạn bền đứt	$\geq 380\text{N/mm}^2$		(*)	
17.	Giới hạn chảy	$\geq 250\text{N/mm}^2$		(*)	
18	Độ dẫn dài tương đối khi đúc	$\geq 26\%$		(*)	

(*) là các yêu cầu cơ bản

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Kiểm tra kích thước (*)
- Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)

- Giới hạn bền đứt (*)
- Giới hạn chảy (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt (*)

2.4.9. Thông số kỹ thuật collier @90; @114

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho collier kẹp ống d90, d114 dùng để giữ ống sắt hoặc ống nhựa PVC vào thân trụ điện.

II. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM

1. Thử nghiệm thường xuyên

- Kiểm tra bên ngoài (trơn nhẵn, không có vết xước, khuyết tật...)
- Đo kích thước;

2. Thử nghiệm điển hình:

- Thử nghiệm độ dày trung bình lớp mạ kẽm.(*)

(*) : Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm nghiệm thu khi mua sắm hàng hóa (Biên bản thử nghiệm điển hình phải đính kèm theo hồ sơ chào hàng).

III. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ CHÍNH

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	(*)
2.	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	(*)
3.	Mã hiệu		Nêu cụ thể	(*)
4.	Tiêu chuẩn xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 - 75 TCVN 1656 - 93 TCVN 5408 - 91	(*)
5.	Vật liệu bằng thép	mm	PL40x4	(*)
6.	Collier d114, d150 mỗi loại bao gồm:		+ 2 chi tiết A và B có chiều dài và kích thước lỗ theo bản vẽ đính kèm. + 2 bulông 12x100 + 02 rondell tròn Φ 24-14 2,5mm. + 2 bulông 12x40 + 02 rondell tròn Φ 24-14 2,5mm.	(*)
7.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	µm	55	
8.	Mặt ngoài phải trơn láng, không bị phồng rộp.		Đáp ứng	(*)

2.4.10. Thông số Sứ ống chỉ

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Hạng mục		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
3	Mã hiệu		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 4759:1993 hoặc tương đương	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
7	Loại sứ		Đỡ đường dây bên hông sứ, kiểu ống	(*)
8	Điều kiện sử dụng		Lắp đặt ngoài trời	(*)
9	Vật liệu cấu thành		Sứ	(*)
10	Bề mặt sứ phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt vỡ		Đáp ứng	(*)
11	Kích thước: + Chiều cao tối đa của sứ + Đường kính ngoài tối đa của sứ + Đường kính trong tối đa của sứ	mm mm	72 70	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	+ Bán kính tối đa của phần đỡ dây bên hông sứ	mm	20	
		mm	16	
12	Trọng lượng của sứ	Kg	0,4	(*)
13	Trên bề mặt sứ cách điện phải chỉ dẫn các nội dung: + Tên sản phẩm + Tên cơ sở sản xuất + Năm sản xuất		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
14	Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền trong quá trình vận hành sứ ngoài trời		Đáp ứng	(*)
15	Lực phá hủy cơ học quy định khi uốn	KN	≥ 15	(*)
16	Độ bền điện áp tần số 50Hz ở trạng thái khô trong một phút	kV	≥ 25	(*)
17	Độ bền điện áp tần số 50Hz ở trạng thái ướt trong một phút	kV	≥ 12	(*)
18	Chiều dài dòng rò điện	mm	≥ 50	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

I. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử nghiệm điện áp duy trì ở tần số 50Hz trong trạng thái khô và trạng thái ướt trong 1 phút.

Thử nghiệm chiều dài dòng rò điện.

2.4.11. Thông số Sứ đỡ đường dây 22(24)kV

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. YÊU CẦU CHUNG

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

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

2. Yêu cầu khác:

- a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa,

kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

III. CÁCH ĐIỆN ĐÚNG BẰNG GÓM 22kV

1. Mô tả:

a. Cách điện đỡ là loại Pin Post không có ty ngậm trong lòng cách điện.
 b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):
 - Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, 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: $100+(DxF)/2000\text{mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(DxF)/20000\text{mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).

+ Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 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: $50+(DxF)/1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.

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

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

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

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

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

3. Yêu cầu về thí nghiệm

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

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

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

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).

- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).

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

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2.	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3.	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4.	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương	
5.	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu 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	≥ 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 (1,2/50μs)	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	≥ 25	
16.	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	≥ 25	
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	

V. BẢNG YÊU CẦU KỸ THUẬT

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

	Chế độ nổi đất trung tính		Trung tính nổi đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	
	Điện áp chịu đựng xung sét (BIL)	kV	≥ 125	
	Tần số	Hz	50	
B	YÊU CẦU CHUNG			
1	1. Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
	a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.		Đáp ứng	
	b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.		Đáp ứng	
	c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.		Đáp ứng	
	d. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.		Đáp ứng	
2	2. Yêu cầu khác:			
	a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng	
	b. Cách điện đường dây phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	
	c. Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và		Đáp ứng	

	các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85 μ m.			
	d. Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.		Đáp ứng	
	e. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.		Đáp ứng	
3	3. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):			
	Đối với thử nghiệm mẫu, có 02 loại kích cỡ mẫu được sử dụng là E1 và E2. Khi số cách điện lớn hơn 10.000 cái thì chúng được chia thành các lô bằng nhau với số lượng trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 cái. Kết quả thử nghiệm được đánh giá riêng cho từng lô.		Đáp ứng	
	Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:		Đáp ứng	
	Số lượng mỗi lô hàng		Kích cỡ mẫu	
			E1	E2
	$N \leq 300$		Theo thỏa thuận	Theo thỏa thuận
	$300 < N \leq 2.000$		4	3
	$2.000 < N \leq 5.000$		8	4

	5.000 < N ≤ 10.000		12	6	
	Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.		Đáp ứng		
C	Mô tả chung:				
1	a. Cách điện đỡ là loại Line Post/Pin Post không có ty ngầm trong lòng cách điện.		Đáp ứng		
2	b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):				
	- Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhả.		Đáp ứng		
	- Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.		Đáp ứng		
	- Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:				
	+ Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.		Đáp ứng		
	+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100+(D \times F)/2000 \text{ mm}^2$. 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).		Đáp ứng		

	<p>+ Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.</p>		<p>Đáp ứng</p>	
	<p>+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm², những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm² 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.</p>		<p>Đáp ứng</p>	
	<p>+ Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50+(D \times F)/1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.</p>		<p>Đáp ứng</p>	
	<p>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.</p>		<p>Đáp ứng</p>	
	<p>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.</p>		<p>Đáp ứng</p>	

	e. Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.		Đáp ứng	
	f. Sứ đứng phải được thiết kế với chiều cao thích hợp sao cho sau khi lắp đặt hoàn thiện 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.		Đáp ứng	
D	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.	
E	Yêu cầu về thí nghiệm:		Đáp ứng mục V.3	
F	Đặc tính kỹ thuật			
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 (1,2/50μs)	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	≥ 25	
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	≥ 25	
17	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

2.4.12. Thông số Giáp buộc đầu sứ

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (*)

Thử nghiệm lực phá hủy sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

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

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Hạng mục			
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS1154.3 hoặc tương đương	(*)
	Mô tả			
7.	Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đỉnh hoặc cổ vật cách điện đỡ hay vật cách điện kiểu ống chỉ		Đáp ứng	(*)
8.	Phân loại : + Loại 1: Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 10^0 . + Loại 2: Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 20^0 , trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 10^0 .		Nhà thầu phải trình bày rõ giáp buộc chào thầu thuộc loại nào trong 04 loại yêu cầu trong hồ sơ mời thầu	(*)
9.	Giáp buộc được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn, vật cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành.		Đáp ứng	(*)
10.	Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nứ là tối thiểu.		Đáp ứng	(*)
11.	Vật liệu cấu tạo: phi kim loại (Composite, Polime, PVC...), đảm bảo giáp buộc đạt được khả		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	năng chịu sức căng theo đúng thiết kế, khả năng chịu lực cao và được bọc lớp chống tia cực tím.			
12.	Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cỡ sứ (đối với giáp buộc cỡ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn.		Đáp ứng	(*)
	Thông số kỹ thuật:			
	<i>Sử dụng với giáp buộc:</i>			
14.	Đường kính cỡ sứ đỡ (Line post insulator)		57 - 60mm	(*)
15.	Đường kính ngoài của sứ ống chỉ		80 mm.	(*)
	<i>Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc</i>			
16.	Thông số dây nhôm lõi thép: - Tiết diện dây [mm ²] - Đường kính ngoài tối đa của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm] - Độ dày lớp bọc 22kV [mm]: + Cách điện XLPE + Vỏ ngoài HDPE - Đường kính ngoài tối đa của dây bọc 22KV[mm] - Lực kéo đứt [kN]		Đáp ứng phần III, mục 2.a Nhà thầu phải nêu rõ các thông số của loại dây sử dụng tương ứng với mỗi loại giáp buộc được chào	(*)
	Giáp buộc:			
19.	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây		Hướng phải (right hand).	(*)
20.	Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong một khoảng trụ 60m.		Nhà thầu phải phát biểu thông số này để làm cơ sở đánh giá kết quả thử nghiệm điển hình và thử nghiệm nghiệm thu theo AS 1154, mục 3.3.1	(*)

(*): Là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

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

2.4.13. Thông số Sứ treo Polymer 22(24)kV

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG;

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

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

Lưu ý:

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

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

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

2. Yêu cầu khác:

a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm

theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

V. MÔ TẢ CHUNG

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

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

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

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

+ Các khiếm khuyết thuộc trên bề mặt phải có tổng diện tích nhỏ hơn 25 mm² (tổng diện tích vùng khiếm khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1mm.

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

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

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

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

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

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

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

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

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

- Kiểm tra ngoại quan (visual examination).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2.	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3.	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4.	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	
5.	Loại		Polymer	
6.	Lực phá hủy nhỏ nhất	kN	≥ 70	
7.	Điện áp làm việc cực đại	kV	≥ 24	
8.	Chiều dài đường rò	mm/kV	≥ 25	
9.	Kích thước: - Chiều dài cách điện - Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm mm	Nêu cụ thể	
10.	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	≥ 130	
11.	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng ướt	kVrms	≥ 100	
12.	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 190	
13.	Mô tả chi tiết:			
	- Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85 μ m. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U	

			với chốt bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue)	
	- Số tán cách điện	tán	Nêu cụ thể	
	- Đường kính lõi chịu lực	mm	Nêu cụ thể	
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

VII. BẢNG YÊU CẦU KỸ THUẬT:

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

1	1. Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
	a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.		Đáp ứng	(*)
	b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.		Đáp ứng	(*)
	c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.		Đáp ứng	(*)
	d. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.		Đáp ứng	(*)
2	2. Yêu cầu khác:			
	a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng	(*)
	b. Cách điện đường dây phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	(*)
	c. Các chi tiết bằng thép (ty sú, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85µm.		Đáp ứng	(*)
	d. Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc,		Đáp ứng	(*)

	bền và không tẩy xóa được.			
	e. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.			Đáp ứng (*)
3	3. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):			
	Đối với thử nghiệm mẫu, có 02 loại kích cỡ mẫu được sử dụng là E1 và E2. Khi số cách điện lớn hơn 10.000 cái thì chúng được chia thành các lô bằng nhau với số lượng trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 cái. Kết quả thử nghiệm được đánh giá riêng cho từng lô.			Đáp ứng (*)
	Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:			Đáp ứng (*)
	Số lượng mỗi lô hàng		Kích cỡ mẫu	(*)
			E1	E2
	$N \leq 300$		Theo thỏa thuận	Theo thỏa thuận (*)
	$300 < N \leq 2.000$		4	3 (*)
	$2.000 < N \leq 5.000$		8	4 (*)
	$5.000 < N \leq 10.000$		12	6 (*)
	Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.			Đáp ứng (*)
C	Mô tả chung:			
1	a. Cách điện là loại cách điện Polymer (silicone rubber hoặc hỗn hợp silicone) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt,			Đáp ứng (*)

	chống ăn mòn, chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV).			
2	b. Chất lượng bề mặt cách điện (theo tiêu chuẩn IEC 61109):			(*)
	- Không được có các khuyết tật sau: Các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hở, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.		Đáp ứng	(*)
	- Các khiếm khuyết trên bề mặt cách điện phải tuân thủ theo quy định sau:			
	+ Các khiếm khuyết thuộc trên bề mặt phải có tổng diện tích nhỏ hơn 25 mm ² (tổng diện tích vùng khiếm khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1mm.		Đáp ứng	(*)
	+ Không được có vết nứt ở chân tán cách điện, đặc biệt là phần tiếp giáp với chân kim loại.		Đáp ứng	(*)
	+ Không bị phân tách hoặc thiếu liên kết giữa phần vỏ và khớp nối kim loại.		Đáp ứng	(*)
	+ Không bị phân tách hoặc các khiếm khuyết liên kết giữa phần tán cách điện và bề mặt phần vỏ bọc.		Đáp ứng	(*)
	+ Khe nối đúc không được nhô lên quá 1mm so với bề mặt vỏ bọc.		Đáp ứng	(*)
	c. Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85µm. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ		Đáp ứng	(*)

	học của cách điện.			
	d. Chuỗi cách điện treo phải đảm bảo có thể một đầu bắt vào xà và một đầu bắt vào khoá néo (đờ) dây dẫn.		Đáp ứng	(*)
D	Tiêu chuẩn chế tạo:		Cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.	(*)
E	3. Yêu cầu về thí nghiệm:		Đáp ứng mục VII.3	(*)
F	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	(*)
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	(*)
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	(*)
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	(*)
5	Loại		Polymer	(*)
6	Lực phá huỷ nhỏ nhất	kN	≥ 70	(*)
7	Điện áp làm việc cực đại	kV	≥ 24	(*)
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	(*)
9	Kích thước: - Chiều dài cách điện - Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm mm	Nêu cụ thể	(*)
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	≥ 130	(*)
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 100	(*)
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	kVpeak	≥ 190	(*)
13	Mô tả chi tiết: - Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85µm. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue)	(*)
	- Số tán cách điện	tán	Nêu cụ thể	(*)

	- Đường kính lõi chịu lực	mm	Nêu cụ thể	(*)
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	(*)

Ghi chú: Sứ treo dùng loại có 8 bát

2.4.14. Thông số Giáp núu.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

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

III. MÔ TẢ

1. Cấu tạo:

- Giáp núu được sử dụng để dùng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) hay cáp thép trần.

- Giáp núu được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.

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

- Vật liệu cấu tạo

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

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

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

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

- Giáp núu phải có các ký hiệu chỉ:

+ Điểm bắt đầu xoắn giáp núu quanh dây dẫn.

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

2. Thông số kỹ thuật:

a. Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp núu:

Tiết diện dây [mm ²]	240/32	150/19	120/19	95/16	70/11	50/8
Đường kính ngoài của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm]	21,5-22,1	16,5-17,2	14,8-15,3	13,4-13,8	11,2-11,7	9,5-10

Độ dày lớp bọc 22kV + Cách điện XLPE + Vỏ ngoài HDPE	5,5mm 1,2mm					
Đường kính ngoài của dây bọc 22KV [mm]	34,9 -35,5	29,9 - 30,6	28,2 - 28,7	26,8 - 27,2	24,6 - 25,1	23,1 - 23,4
Lực kéo đứt [kN]	75,1	46,3	41,5	33,4	24,1	17,1

b. Cáp thép trần sử dụng với giáp nứ:

Tiết diện dây [mm ²]	70
Số tao/đường kính mỗi tao [mm]	7/3,5
Đường kính ngoài tối đa của cáp [mm]	10,5
Lực kéo đứt [kN]	75,8

c. Giáp nứ:

- Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây: Hướng phải (right hand).

- Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength): 85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút

d. Phụ kiện:

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

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

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Hạng mục			
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS1154.3 hoặc tương đương	(*)
	Mô tả			
7.	Giáp nứ được sử dụng để dùng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) hay cáp thép trần			
8.	Giáp nút 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	(*)
9.	Giáp nút phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nút là tối thiểu		Đáp ứng	(*)
10	Vật liệu cấu tạo: + Giáp nút có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp nút đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế. + Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc. + Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
11	- Tất cả các phần của giáp nút phải được bọc lớp bán dẫn và có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. - Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.		Đáp ứng Đáp ứng	(*)
12.	Giáp nút phải có các ký hiệu chỉ: + Điểm bắt đầu xoắn giáp nút quanh dây dẫn. + Mã hiệu của giáp nút, cỡ dây sử dụng với giáp nút và mã màu cho dây dẫn.		Đáp ứng Đáp ứng	(*)
	Thông số kỹ thuật:			

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
13.	Dây dẫn sử dụng với giáp núu: Thông số dây nhôm lõi thép bọc 22kV: - Tiết diện dây [mm ²] - Đường kính ngoài tối đa của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm] - Độ dày lớp bọc 22kV [mm]: + Cách điện XLPE + Vỏ ngoài HDPE - Đường kính ngoài tối đa của dây bọc 22kV[mm] - Lực kéo đứt [kN]		Đáp ứng phần III, mục 2.a Nhà thầu phải nêu rõ các thông số của loại dây sử dụng tương ứng với mỗi loại giáp núu được chào	(*)
14.	Thông số cáp thép trần : - Tiết diện dây [mm ²] - Số tao/đường kính mỗi tao [mm] - Đường kính ngoài tối đa của cáp [mm] - Lực kéo đứt [kN]		Đáp ứng phần III, mục 2.a	(*)
	Giáp núu:			
15.	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.	
20.	Phụ kiện: Yêm dạng U (clevis thimble) với kích thước phù hợp với lích thước dây sử dụng với giáp núu. Yêm dạng U (clevis thimble).		Đáp ứng	(*)

(*): Là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

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

2.4.15. Kẹp quai Cu-AL 50-70; 95-120; 240

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho kẹp quai - dùng làm mối nối trung gian rẽ nhánh giữa dây đồng và dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)

- TCVN 3624 : Các môi nối tiếp xúc điện - Qui tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Đo điện trở của môi nối tiếp xúc. (*)
- Thử phát nóng bằng dòng điện danh định (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624, AS 1154 hoặc tương đương	(*)
8	Chức năng của kẹp quai		Mối nối trung gian rẽ nhánh giữa dây đồng và dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép	(*)
9	Phần quai chữ U của kẹp quai: + Vật liệu cấu thành + Tiết diện + Chiều dài tối thiểu của phần quai bắt vào kẹp hotline	mm ² mm	Đồng có độ dẫn điện cao 50 100	(*)
10	Phần kẹp nối lưỡng kim : + Loại + Vật liệu cấu thành		Đúc sẵn , ép bằng kèm thủy lực Hợp kim nhôm có độ dẫn điện cao	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	<p>+ Kẹp nối lưỡng kim dùng để nối quai đồng với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Loại 1: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 50mm² đến 70 mm² - Loại 2: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 95mm² đến 120 mm² - Loại 3: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 240mm² đến 300 mm² <p>+ Rãnh tiếp xúc với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép được bôi một lớp electrical jointing compound nhằm chống ăn mòn hoặc oxy hóa và đảm bảo điện trở tiếp xúc nhỏ.</p>		<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	
11	<p>Trên bề mặt kẹp nối phải có các ký hiệu sau :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tên nhà sản xuất - Mã hiệu của kẹp nối rẽ - Cỡ dây sử dụng [mm²] - Các vị trí ép - Cỡ đai ép 		Đáp ứng	(*)
12	Điện trở mỗi nối với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)
13	Điện trở mỗi nối với quai đồng không vượt quá 75% điện trở của dây đồng 50mm ² có chiều dài tương đương		Đáp ứng	(*)
14	Dòng ổn định nhiệt trong 2 giây	kA	5,2	(*)
15	Nhiệt độ ổn định khi kẹp quai mang	°C	90	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	dòng điện định mức			

(*) : là các yêu cầu cơ bản

II. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

4. Hạng mục thử nghiệm:

- Kiểm tra kích thước. (*)
- Đo điện trở của mối nối tiếp xúc. (*)
- Thử phát nóng bằng dòng điện danh định (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

2.4.16. Kẹp Hotline 25-70:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho kẹp hotline dùng để nối rẽ dây đồng từ kẹp quai.

II. TIÊU CHUẨN :

- TCVN 3624 : Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử
- AS 1154 : Insulator and conductor fittings for overhead power lines.

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM

IV.1 THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH :

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

- Đo điện trở của mối nối tiếp xúc.
- Thử phát nóng bằng dòng điện danh định (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

(*) : các hạng mục bắt buộc thử khi mua sắm hàng hóa (Biên bản thử nghiệm điển hình phải đính kèm theo hồ sơ chào hàng)

IV.2 THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU :

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

IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1	Hạng mục			(*)
2	Nhà sản xuất			(*)
3	Nước sản xuất			(*)
4	Mã hiệu			(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 AS 1154	(*)
7	Chức năng của kẹp hotline		Dùng để nối rẽ dây đồng từ kẹp quai	(*)
8	Kẹp hotline gồm có 2 đầu kẹp: + Đầu kẹp chính: loại bu lông vặn xiết dùng để nối với quai đồng của kẹp quai. + Đầu kẹp nối rẽ: loại bu lông mắt dùng để nối với dây đồng bằng sào hotline.		Đáp ứng Đáp ứng	(*)
9	Vật liệu cấu thành		Hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương với đồng	(*)
10	Bulông của đầu kẹp chính: dùng để lắp kẹp hotline vào quai đồng của kẹp quai có tiết diện 50mm ² từ mặt đất bằng sào hotline.			(*)
11	Bulông mắt của đầu kẹp nối rẽ: dùng để nối với dây đồng có tiết diện: Thích hợp cho dây đồng từ 25mm ² đến 70mm ²		Đáp ứng	(*)
12	Kẹp hotline phải có một vòng để móc giữ kẹp hotline khi tháo kẹp hotline khỏi kẹp quai bằng sào hotline		Đáp ứng	(*)
13	Tất cả các phần ven răng và phần tiếp xúc với dây dẫn phải được bảo vệ bởi một lớp hợp chất chống ăn mòn hoặc oxy hóa.		Đáp ứng	(*)
14	Điện trở của mỗi mối nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)
15	Dòng ổn định nhiệt trong 2 giây	KA	5,2	(*)
16	Nhiệt độ ổn định khi kẹp hotline	°C	90	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	mang dòng điện định mức			
17	Trên bề mặt kẹp hotline phải có các ký hiệu sau : - Tên nhà sản xuất - Mã hiệu của kẹp hotline - Cỡ dây sử dụng [mm ²]		Đáp ứng	(*)

2.4.17. Cọc tiếp địa ĐK-2,4m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho cọc tiếp địa dài 2,4m

II. TIÊU CHUẨN:

UL 467: Grounding and bonding equipment

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM

1/ Thử nghiệm điển hình:

- Đo độ dày của lớp đồng
- Thử dòng 5000A trong 9s
- Thử lực kéo đứt và giới hạn chảy

2/ Thử nghiệm nghiệm thu:

- Đo độ dày của lớp đồng
- Thử lực kéo đứt và giới hạn chảy

IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	Nội dung yêu cầu	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông số này	
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế	Nhà thầu phải trình bày thông số này	
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	UL 467	
6.	Cọc tiếp địa 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc, khớp nối và kẹp tiếp địa. Cọc tiếp địa có chiều dài là 2 x 2,4 m bao gồm: + 01 cọc thép 2,4m + Bulông hướng cọc + Bulông	Đáp ứng	

Stt	Nội dung yêu cầu	Yêu cầu	Chào thầu
	đóng cọc. + 01 cọc thép, + 01 khớp nối.	Đáp ứng	
	Cọc thép (Earthing rod):		
7.	Cấu trúc từ trong ra ngoài	Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.	
8.	Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.	Đáp ứng	
9.	Độ dày tối thiểu của lớp đồng	0,25mm	
10.	Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa	2,4 m	
11.	Đường kính tối thiểu của cọc thép	14,2 mm	
12.	Lực kéo đứt (tensile strength)	75.000 psi	
13.	Giới hạn chảy (yield strenth)	64. 000psi	
14.	Cả hai đầu cọc được ven răng để có thể nối với nhau bằng khớp nối và có thể nối với bulông đóng cọc và bulông hướng cọc ở hai đầu.	Đáp ứng	
15.	Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL	Đáp ứng	
16.	Đóng gói	10 cọc/ bó	
	Bulông hướng cọc (driving point):		
17.	Bulông hướng cọc được kết nối với cọc thép để hướng cọc đi sâu vào đất dưới tác động của lực đóng tác dụng lên bulông đóng cọc	Đáp ứng	
18.	Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60°.	Đáp ứng	
19.	Phần trên của bulông hướng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép	Đáp ứng	
	Bulông đóng cọc (driving bolt)		
20.	Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.	Đáp ứng	
21.	Phần dưới của bulông đóng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép.	Đáp ứng	
22.	Phần trên của bulông đóng cọc phải đảm bảo độ bền cơ cho phép đóng cọc trực tiếp bằng búa	Đáp ứng	
	Khớp nối (coupling unit):		
23.	Khớp nối được ven răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc	Đáp ứng	

Stt	Nội dung yêu cầu	Yêu cầu	Chào thầu
	tiếp địa.		

2.4.18. Cosse ép đồng nhôm 95mm²

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối đầu cáp nhôm vào bản cực thiết bị bằng đồng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	Hạng mục		Đáp ứng	(*)
	Nhà sản xuất		Đáp ứng	(*)
	Nước sản xuất		Đáp ứng	(*)
	Mã hiệu		Đáp ứng	(*)
	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 AS 1154.1-85	(*)
	Loại Nối thẳng (straight palm), một đầu nối với bản đồng siết bằng bu lông và một đầu nối với cáp nhôm ép bằng kèm thủy lực.		Đáp ứng	(*)
	Vật liệu chế tạo: Hợp kim đồng nhôm đồng nhất hoặc bản cực nối vào thanh đồng bằng đồng và phần thân nối vào dây nhôm bằng nhôm		Đáp ứng	(*)
	Sử dụng nối cáp có đặc tính nối với cáp nhôm ABC , nhiều tao xoắn tròn đồng tâm :		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	+ Loại 1 :		nối cho cáp 95mm ²	
	Bên trong rãnh đấu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa		Đáp ứng	(*)
	Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỉ mặt		Đáp ứng	(*)
	- Kích thước phần nối với bản đồng: + Đường kính lỗ bắt bulông + Loại 1 : 95mm ² + Số lỗ bắt bulông + Loại 1 : 95mm ² + Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông + Loại 1 : 95mm ² + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng - Kích thước phần nối với cáp nhôm: + Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp nhôm + Loại 1 : 95mm ² + Đường kính lỗ đấu cáp phải phù hợp để đấu cáp nhôm tiết diện tương ứng	mm mm mm ² mm	13 01 6 Bảng tiết diện cáp 40 Đáp ứng	(*)
	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu đầu cosse + Cỡ cáp sử dụng [mm ²] + Các vị trí ép + Cỡ đai ép		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây. + Loại 1 : 95mm ²	KA	5,8	(*)
	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

2.4.19. Cosse ép đồng nhôm 240mm²

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối đầu cáp nhôm lõi thép tiết diện đến 240mm² vào bản cực thiết bị bằng đồng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624 : Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), một đầu nối với bản đồng siết bằng bu lông và một đầu nối với cáp nhôm lõi thép ép bằng kèm thủy lực.
- Vật liệu chế tạo: Hợp kim đồng nhôm đồng nhất hoặc bản cực nối vào thanh đồng bằng đồng và phần thân nối vào dây nhôm bằng nhôm
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau :
 - + Loại : Cáp nhôm lõi thép, nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm
 - + Tiết diện cáp : 240/32mm²
- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa.
- Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt
- Kích thước phần nối với bản đồng:
 - + Đường kính lỗ bắt bulông : 19mm
 - + Số lỗ bắt bulông : 02
 - + Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông : 8mm
 - + Khoảng cách giữa tâm 2 lỗ : 32mm
 - + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng : 240mm²
- Kích thước phần nối với cáp nhôm lõi thép :
 - + Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp nhôm lõi thép : 70mm
 - + Đường kính lỗ đầu cáp phải phù hợp để đầu cáp nhôm lõi thép tiết diện 240mm² .
- Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau :
 - + Tên nhà sản xuất
 - + Mã hiệu của đầu cosse
 - + Các vị trí ép
 - + Cỡ đai ép
 - + Cỡ cáp sử dụng [mm²]

2. Thông số kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây : $\geq 14,6\text{KA}$
- Điện trở tiếp xúc của mối nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương .

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 – 81, AS 1154.1-85	(*)
8	Loại		Nối thẳng (straight palm), một đầu nối với bản đồng siết bằng bu lông và một đầu nối với cáp nhôm lõi thép ép bằng kèm thủy lực.	(*)
9	Vật liệu chế tạo		Hợp kim đồng nhôm đồng nhất hoặc bản cực nối vào thanh đồng bằng đồng và phân thân nối vào dây nhôm bằng nhôm	(*)
10	Cáp đầu nối : + Loại + Tiết diện cáp :	mm ²	Cáp nhôm lõi thép, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm 240/32	(*)
11	Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa		Đáp ứng	(*)
12	Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt		Đáp ứng	(*)
13	- Kích thước phần nối với bản đồng : + Đường kính lỗ bắt bulông + Số lỗ bắt bulông + Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng - Kích thước phần nối với cáp nhôm lõi thép :	mm mm mm ²	19 02 8 240	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	+ Chiều dài tối thiểu phân ép với cáp nhôm lõi thép + Đường kính lỗ đấu cáp phải phù hợp để đấu cáp nhôm lõi thép tiết diện 240/32mm ²	mm mm	70 Đáp ứng	
14	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu đầu cosse + Cỡ cáp sử dụng [mm ²] + Các vị trí ép + Cỡ đai ép		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
15	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây	KA	≥ 14,6	(*)
16	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương .		Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

6. Hạng mục thử nghiệm:

- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

2.4.20. Cosse ép đồng các loại:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối cáp đồng có tiết diện 25, 50, 95, 240, 300 mm² vào bản cực thiết bị bằng đồng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624 : Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	Hạng mục		Đáp ứng	(*)
	Nhà sản xuất		Đáp ứng	(*)
	Nước sản xuất		Đáp ứng	(*)
	Mã hiệu		Đáp ứng	(*)
	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624, AS 1154.1-85	(*)
	Loại		Nối thẳng (straight palm) siết bằng bu lông	(*)
	Vật liệu chế tạo		Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng	(*)
	Cáp đầu nối :		Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm	(*)
	Phù hợp sử dụng để nối với cáp đồng có tiết diện		25, 50, 95, 240, 300 mm ²	(*)
	Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa		Đáp ứng	(*)
	Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỉ mặt		Đáp ứng	(*)
	Kích thước : Đường kính lỗ bắt bulông + Loại 1 : 25 mm ² + Loại 2 : 50 mm ² + Loại 3 : 95 mm ² + Loại 4 : 240 mm ² + Loại 5 : 300mm ² Số lỗ bắt bulông + Loại 1 : 25 mm ² + Loại 2 : 50 mm ² + Loại 3 : 95 mm ² + Loại 4 : 240 mm ² + Loại 5 : 300mm ² Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông + Loại 1 : 25 mm ²		9mm 11mm 13-19mm 19mm 19mm 01 01 01 02 02 2,5mm	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	+ Loại 2 : 50 mm ² + Loại 3 : 95 mm ² + Loại 4 : 240 mm ² + Loại 5 : 300mm ² Khoảng cách giữa tâm 2 lỗ + Loại 4 : 240 mm ² + Loại 5 : 300mm ² Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng Chiều dài tối thiểu phần nối với cáp đồng + Loại 1 : 25 mm ² + Loại 2 : 50 mm ² + Loại 3 : 95 mm ² + Loại 4 : 240 mm ² + Loại 5 : 300mm ²		3,5mm 8,0mm 8,0mm 8,0mm 32mm 32mm Bằng tiết diện cáp nối 25mm 40mm 70mm 70mm 70mm	
	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: Tên nhà sản xuất Mã hiệu đầu cosse Cỡ cáp sử dụng [mm ²] Các vị trí ép Cỡ đai ép		Đáp ứng	(*)
	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây + Loại 1 : 25 mm ² + Loại 2 : 50 mm ² + Loại 3 : 95 mm ² + Loại 4 : 240 mm ² + Loại 5 : 300mm ²		5,1 kA 7,8kA 9,9kA 24,9kA 24,9kA	(*)
	Điện trở tiếp xúc của mối nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

2.4.21. Thông số móc treo chữ U.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

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

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 5408	(*)
7.	- Vật liệu: - Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất Boulon + Nhà sản xuất thép CT3 + Bản sao chứng chỉ ISO 9001 của nhà máy sản xuất thép CT3 - Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu		Thép CT3 tráng kẽm nóng Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất. Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên Cung cấp trong hồ sơ dự thầu Đáp ứng	(*)
8.	Bề mặt của móc treo chữ U phải trơn		Đáp ứng	(*)

	nhẵn, không có vết xước và khuyết tật			
9.	Cấu trúc		Móc treo có dạng chữ U với chốt	(*)
10	Đường kính chốt	mm	16	(*)
11.	Khoảng cách từ trục tâm chốt đến đáy móc U	mm	≥ 50	(*)
12.	Khoảng cách giữa 2 cạnh song song của móc U	mm	≥ 25	(*)
13.	Lực phá hủy	KN	≥ 75	(*)
14.	Độ dày trung bình tối thiểu của lớp tráng kẽm	μm	≥ 55	(*)
15.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản.

2.4.22. Thông số Uclevis.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)

6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5408 hoặc tương đương	(*)
7.	Vật liệu : + Chi tiết A + Chi tiết B		Thép tròn CT3 ϕ 10-12 Tole 3mm chấn hình 3*8*30	(*)
8.	Sức chịu kéo	Kg	≥ 1350	(*)
9.	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm:	μm	≥ 55	(*)
10.	Bản vẽ kích thước Uclevis và mẫu chào thầu		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

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

2.4.23. Thông số bulong chẻ.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)

- TCVN 3624 : Các mối nối tiếp xúc điện - Qui tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Hạng mục		Đáp ứng	(*)
1	Nhà sản xuất		Đáp ứng	(*)
2	Nước sản xuất		Đáp ứng	(*)
3	Mã hiệu		Đáp ứng	(*)
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”			
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 – 81 hoặc tương đương	(*)
7	Cấu trúc		Bulông chẻ bao gồm 01 bulông có rãnh và 01 đai ốc để ép 2 dây đồng bên trong rãnh.	(*)
8	Vật liệu chế tạo		Hợp kim đồng	(*)
9	Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: + Loại + Tiết diện cáp	mm ²	Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm 25 hoặc 50-70 hoặc 95-120	(*)
10	Ổ chân của bulông chẻ phải có 2 ngành để ngăn cản đai ốc rơi khỏi bulông.		Đáp ứng	(*)
11	Điện trở nối với dây đồng không vượt quá 75% điện trở của dây đồng được nối có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)
12	Trên bề mặt đầu bulông chẻ phải có các ký hiệu sau : + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của bulông + Cỡ dây sử dụng [mm ²]		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
13	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây Loại nối dây 25mm ²	KA	≥ 2,6	(*)
14	Nhiệt độ ổn định khi kẹp nối rẽ mang dòng điện định mức	°C	80	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

- Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.
- Hạng mục thử nghiệm:**
 - Thử chu kỳ nhiệt (*)
 - Thử ổn định nhiệt (*)

2.4.24. Thông số móc treo cáp mắc điện.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho móc treo dây mắc điện sử dụng để dùng dây nhánh mắc điện.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

- TCVN 2284: Chi tiết bằng chất dẻo dùng trong các dụng cụ điện và máy đo điện.
- TCVN 4759: Sứ đỡ đường dây điện áp từ 1 đến 35KV.
- TCVN 5408 Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH

- Thử nghiệm lực kéo tuột cáp. (*)
- Thử nghiệm khả năng chịu nhiệt. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ của móc thép:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp mạ. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Hạng mục		Đáp ứng	(*)
2	Nhà sản xuất		Đáp ứng	(*)
3	Nước sản xuất		Đáp ứng	(*)
4	Mã hiệu		Đáp ứng	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Đáp ứng	(*)
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 2284 – 78 TCVN 4759 – 1993 TCVN 5408 hoặc tương đương	(*)
8	Móc treo được thiết kế dạng hình trụ tròn có rãnh để sử dụng một cách hiệu quả với cáp Duplex có tiết diện đến 11mm ² tại các nhánh mắc điện mà không làm hư hỏng cáp.		Đáp ứng	(*)
9	Móc treo phải bền với các điều kiện khí hậu,		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	đảm bảo phân bố lực tốt khi mắc cáp mà không làm tuột cáp và hư hỏng cách điện			
10	Vật liệu: + Móc nhựa cứng hoặc sứ trắng men chịu lực (ưu tiên vật liệu bằng sứ), bền với các điều kiện khí hậu. + Móc thép mạ kẽm nóng 3x10mm.		Đáp ứng	(*)
11	Móc treo phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
12	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm của móc thép	µm	55	(*)
13	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
14	Lực kéo tuột cáp	kG	≥ 250	(*)
15	Khả năng chịu nhiệt trong 4 giờ	°C	100	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử nghiệm lực kéo tuột cáp. (*)
- Thử nghiệm khả năng chịu nhiệt. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ của móc thép (*)

2.4.25. Thông số Dây nhôm lõi thép bọc 22(24(kV)

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

- TCVN 5064-1994: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.
- TCVN 5935: Cáp điện lực cách điện bằng điện môi rắn có điện áp danh định từ 1kV đến 30 kV

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

2.1. Thử nghiệm điện:

- Thử chịu xung (125 kV, 1,2/50 μ s) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 32 kV trong 15 phút.
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 38 kV trong 04 giờ.

2.2. Thử nghiệm không điện:

- Đo điện trở của dây dẫn.
- Đo bội số bước xoắn của mỗi lớp.
- Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn
- Thử nghiệm suất kéo của sợi thép khi độ giãn dài là 1%
- Độ giãn dài tương đối của sợi thép
- Khối lượng tầng kẽm của sợi thép
- Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi nhôm
- Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép
- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc.
- Đo chiều dày của màn chắn ruột dẫn điện
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh.
- Thử nóng cho cách điện XLPE.
- Thử ngâm nước đối với cách điện.
- Đo hàm lượng tro của vỏ bọc HDPE.
- Thử độ co ngót của cách điện XLPE

V. bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu		Nhà thầu phải trình bày các thông số này
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ dự thầu
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 5935 hoặc

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
			tương đương
	A. Ruột dẫn điện:		
6.	Vật liệu dẫn điện		Nhôm
7.	Mặt cắt danh định [tiết diện phân nhôm/tiết diện phần thép]:	mm ² mm ² mm ²	50/8, 95/16, 240/32
8.	Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.		Đáp ứng
9.	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng
10.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng
11.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.		Đáp ứng
12.	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ.		Đáp ứng
13.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.		Đáp ứng
14.	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	mm mm mm	9,5-10 13,4-13,8 21,5-22,1
	Thông số kỹ thuật phân nhôm:		
15.	Số sợi nhôm/đường kính sợi nhôm: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	[n]/mm [n]/mm [n]/mm	6/3,2 6/4,5 24/3,60

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
16.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	Lớp Lớp Lớp	1 1 2
17.	Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	mm mm mm	± 0,04 ± 0,05 ± 0,04
18.	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	N/mm ² N/mm ² N/mm ²	165 160 160
19.	Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	% % %	1,7 2,0 1,7
20.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	Lần Lần Lần	8 7 7
	Thông số kỹ thuật phân thép:		
21.	Số sợi thép/đường kính sợi thép: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	[n]/mm [n]/mm [n]/mm	1/3,2 1/4,5 7/2,4
22.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	Lớp Lớp Lớp	0 0 1
23.	Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	mm mm mm	± 0,07 ± 0,08 ± 0,06
24.	Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ²	N/mm ²	1.098

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	- Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	N/mm ² N/mm ²	1.098 1.166
25.	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	N/mm ² N/mm ² N/mm ²	1.274 1.176 1.313
26.	Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn	%	4
27.	Khối lượng lớp ma kẽm của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	g/m ² g/m ² g/m ²	230 250 230
	Thông số kỹ thuật của dây nhôm lõi thép:		
28.	Điện trở DC của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	Ω / km Ω / km Ω / km	0,5951 0,3007 0,1182
29.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	N N N	17.112 33.369 75.050
30.	Dòng điện định mức: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	A A A	
	B. Màn chắn ruột dẫn điện:		
31.	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn
32.	Yêu cầu chế tạo: + Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng. + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mối nối.		Đáp ứng Đáp ứng
33.	Độ dày	mm	≥0,0635
	C. Cách điện:		

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
34.	Vật liệu cấu tạo:		XLPE màu tự nhiên
35.	Yêu cầu chế tạo: Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng.		Đáp ứng
36.	Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE	mm	5,5
37.	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	5
38.	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)
39.	Điện áp thử - Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên) - Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình) - Xung (1,2/50 μ s)	kV kV kV	32 38 125
40.	Nhiệt độ - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)	$^{\circ}$ C $^{\circ}$ C	90 250
	D. Vỏ bọc ngoài:		
41.	Vật liệu cấu tạo		HDPE màu đen bên với tia tử ngoại
42.	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn
43.	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2
44.	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1
45.	Ký hiệu trên bề mặt của lớp bọc cách điện		Như mô tả trong tiêu chuẩn
46.	Mực in		Màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt
47.	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc): - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 95/16 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	mm mm mm	
	E. Bành cáp:		
48.	Đường kính lớn nhất của bành cáp	m	2,5
49.	Bề rộng lớn nhất của bành cáp	m	1,4

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
50.	Lỗ giữa của bành cáp		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm
51.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành + Đối với dây 50/8, 95/16 mm ² + Đối với dây 240/32 mm ²		≥ 2000 m ≥ 1000 m Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.

2.4.26. Thông số dây nhôm lõi thép trần

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

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

III. MÔ TẢ

1. Các thông số cơ bản:

- Vật liệu dẫn điện: Nhôm.
- Mặt cắt danh định: 70/11mm²;
- Số lượng sợi cấu thành, đường kính sợi cấu thành và số lớp xoắn theo bảng:

Mặt cắt danh định Nhôm [mm ²]/ Thép [mm ²]	Phần nhôm			Phần thép		
	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn
70/11	6	3,8	1	1	3,8	0

2. Yêu cầu về kết cấu:

- Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.
- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.
- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ.

- Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.

- Đường kính ngoài của ruột dẫn điện 50/8-1200/32mm².

Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/Thép[mm ²]	Đường kính ngoài [mm]
70/11	11,2-11,7

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

3.1. Đặc tính cơ:

- Các sợi nhôm

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

- Các sợi thép:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/Thép[mm ²]	Đường kính sợi thép [mm]	Sai số đường kính, không lớn hơn [mm]	Ứng suất khi giãn 1%, không nhỏ hơn [N/mm ²]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Khối lượng lớp mạ kẽm, không nhỏ hơn [g/m ²]
70/11	3,8	± 0,08	1098	1176	4	230

3.2. Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20⁰C theo bảng sau:

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

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

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

4. Bàn cáp:

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

+ Đường kính bàn cáp: max. 2,5 m.

+ Bề rộng bàn cáp: max. 1,4 m.

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

- Chiều dài mỗi bàn dây không nhỏ hơn 2000 m

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

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

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

(*) các hạng mục bắt buộc thử khi mua sắm hàng hoá (Biên bản thử nghiệm điển hình phải đính kèm theo hồ sơ chào hàng)

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064 hoặc tương đương	(*)
6.	Vật liệu dẫn điện		Nhôm	(*)
7.	Mặt cắt danh định [tiết diện phaàn nhôm/tiết diện phaàn thép]:	mm ²	70/11,	(*)
8.	Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.		Đáp ứng	(*)
9.	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của		Đáp ứng	(*)

	dây bện nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn			
10.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng	(*)
11.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.		Đáp ứng	(*)
12.	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ và được bôi mỡ hoặc không bôi mỡ chống gỉ. Lớp mỡ phải đồng đều không có chỗ khuyết.		Đáp ứng	(*)
13.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chày. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.		Đáp ứng	(*)
14.	Ñĩõøng kính ngoạøi của ruoät daãn ñĩean: - Dây dẫn 70/11 mm ²	mm	11,2-11,7	(*)
Thông số kỹ thuật phần nhôm:				
15.	Số sợi nhôm /đường kính sợi nhôm: - Dây dẫn 70/11 mm ²	[n]/mm	6/3,8	(*)
16.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 70/11 mm ²	Lớp	1	(*)
17.	Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: - Dây dẫn 70/11 mm ²	mm	± 0,04	(*)
18.	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm ²	N/mm ²	160	(*)

19.	Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm ²	%	1,7	(*)
20.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm ²	Lần	7	(*)
Thông số kỹ thuật phần thép				
21.	Số sợi thép/đường kính sợi thép: - Dây dẫn 70/11 mm ²	[n]/mm	1/3,8	(*)
22.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 70/11 mm ²	Lớp	0	(*)
23.	Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn: - Dây dẫn 70/11 mm ²	mm	± 0,08	(*)
24.	Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm ²	N/mm ²	1.098	(*)
25.	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm ²	N/mm ²	1.176	(*)
26.	Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn	%	4	(*)
27.	Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm ²	g/m ²	230	(*)
Thông số kỹ thuật của dây nhôm lõi thép ACSR:				
28.	Điện trở DC của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn: - Dây dẫn 70/11 mm ²	Ω/km	0,4218	(*)
29.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 70/11 mm ²	N	24.130	(*)
30.	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc) - Dây dẫn 70/11 mm ²		Nhà thầu phải phát biểu đường kính ngoài tối đa của các loại dây dẫn trong hồ sơ thầu	(*)
31.	Đường kính lớn nhất của bành cáp	m	2,5	(*)

32.	Bề rộng lớn nhất của bành cáp	m	1,4	(*)
33.	Lỗ giữa của bành cáp		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn vào trực có đường kính 95mm	(*)
34	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 2000 m	(**)

(*): Là các yêu cầu cơ bản;

(**): Là các yêu cầu không cơ bản

2.4.27. Thông số Dây đồng bọc 22(24)kV.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng bọc trung thế sử dụng nổi rãnh từ lưới trung thế đến thiết bị máy biến áp, LBFCO....

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

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

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

2.1. Thử nghiệm điện:

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

2.2. Thử nghiệm không điện:

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

I. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Ghi chú
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất M hiệu		Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hng hĩa cho thầu v điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nh thầu phải trình by thông số này	(*)
3.	Yu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 5935 hoặc tương đương	(*)
6.	Vật liệu dẫn điện		Đồng	(*)
7.	Số tao tối thiểu cấu thành: - Dây 25 mm ² - Dây 50 mm ²	Sợi Sợi	6 6	(*)
8.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn: - Dây 25 mm ² - Dây 50 mm ²	Ω/Km Ω/Km	0,727 0,387	(*)
9.	Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ bọc): - Dây 25 mm ² - Dây 50 mm ²	Mm mm		(*)
	Màn chắn ruột dẫn điện			
10.	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	(*)
11.	Yu cầu chế tạo + Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng. + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mối nối.		Đáp ứng Đáp ứng	(*)

12.	Độ dày	mm	$\geq 0,0635$	(*)
	Cách điện			
13.	Vật liệu cách điện		XLPE màu tự nhiên , bên ngoài bọc một lớp HDPE màu đen bên với tia tử ngoại	(*)
14.	Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE	mm	5,5	(*)
15.	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	5	(*)
16.	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)	(*)
17.	Điện áp thử			(*)
	- Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên)	kV	30	
	- Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình)	kV	38	
	- Xung	kV	125	
18.	Nhiệt độ			
	- Nhiệt độ làm việc liên tục	°C	90	
	- Nhiệt độ khi tải cường bức	°C	105	
	- Nhiệt độ khi ngắn mạch	°C	250	
	Vỏ bọc ngoài:			
19.	Vật liệu chế tạo		HDPE màu đen bên với tia tử ngoại	(*)
20.	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2	(*)
21.	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1	(*)
22.	Ký hiệu trên bề mặt cách điện			(*)
	- Tên nhà sản xuất.		Đáp ứng	
	- Năm sản xuất		Đáp ứng	
	- Ký hiệu “ HCMC PC - CU-22(24) kV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm ² ”		Đáp ứng	
	- Dây phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài , số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm . Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.		Đáp ứng	

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

(*) : là các yêu cầu cơ bản

2.4.28. Thông số dây đồng trần

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng trần C25; C50; C95mm²

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

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

III. MÔ TẢ

1. Các thông số cơ bản:

- Vật liệu dẫn điện: Đồng.
- Mặt cắt danh định: 25mm².
- Số lượng sợi cấu thành, đường kính sợi cấu thành và số lớp xoắn theo bảng sau:

Mặt cắt danh định [mm ²]	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn
25	7	2,13	1
50	7	3,0	1
95	19	2,51	2

2. Yêu cầu về kết cấu:

- Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm

- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.

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

- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.

Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

3.1. Đặc tính cơ:

Mặt cắt danh định [mm ²]	Đường kính sợi đồng [mm]	Sai số đường kính không lớn hơn [mm]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
25	2,13	± 0,02	400	1,0	6
50	3,0	± 0,02	400	1,0	7
95	2,51	± 0,02	400	1,0	6

3.2. Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20⁰C theo bảng sau:

Mặt cắt danh định [mm ²]	Điện trở một chiều ở 20 ⁰ C, không lớn hơn [Ω / km]
25	0,7336
50	0,3688
95	0,1944

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

Mặt cắt danh định [mm ²]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
25	9463
50	17455
95	37637

4. Bàn dây:

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

+ Đường kính bàn dây: max. 2,5 m.

+ Bề rộng bàn dây : max. 1,4 m.

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

- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000m.
- Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của dây dẫn

2. Thử nghiệm điển hình:

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

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Cho thầu
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu		Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064 hoặc tương đương	(*)
6.	Vật liệu dẫn điện		Đồng	(*)
7.	Mặt cắt danh định	mm ²	25, 50, 95	(*)
8.	Số lượng sợi cấu thành: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 95 mm ²	Sợi Sợi Sợi	7 7 19	(*)
9.	Đường kính sợi cấu thành: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 50 mm ²	mm mm	2,13 3,0	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Cho thầu
	- Dây dẫn 95 mm ²	mm	2,51	
10.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 95 mm ²	Lớp Lớp Lớp	1 1 2	(*)
11.	Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng	(*)
12.	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng	(*)
13.	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	(*)
14.	Bộ số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.		Đáp ứng	(*)
15.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.		Đáp ứng	(*)
16.	Sai lệch cho phép đối với đường kính sợi đồng, không lớn hơn: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 95 mm ²	mm mm mm	± 0,02 ± 0,02 ± 0,02	(*)
17.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 95 mm ²	N/mm ² N/mm ² N/mm ²	400 400 400	(*)
18.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 50 mm ²	% %	1,0 1,0	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Cho thầu
	- Dây dẫn 95 mm ²	%	1,0	
19.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 95 mm ²	Lần Lần Lần	6 7 6	(*)
20.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 95 mm ²	Ω/Km Ω/Km Ω/Km	0,7336 0,3688 0,1944	(*)
21.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 95 mm ²	N N N	9.463 17.455 37.637	(*)
22.	Đường kính ngoài của dây: - Dây dẫn 25 mm ² - Dây dẫn 50 mm ² - Dây dẫn 95 mm ²	mm mm mm		(*)
23.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
24.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4	(*)
25.	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm	(*)
26.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 1000 m Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.	(*)

2.4.29. Thông số Dây đồng bọc hạ thế

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

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

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM

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

2. Thử nghiệm điển hình:

2.1. Thử nghiệm theo TCVN5064:

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

2.2. Thử nghiệm điện theo TCVN 6610-3:

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

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

- Kiểm tra sự ph hợp với cc yu cầu về kết cấu
- Đo chiều dày cách điện.
- Đo đường kính ngoài

2.4. Tính chất cơ học của cách điện theo TCVN 6610-3:

- Thử nghiệm kéo trước lo hĩa
- Thử nghiệm ko sau lo hĩa
- Thử nghiệm tổn hao khối lượng

2.5. Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao theo TCVN 6610-3

2.6. Độ đàn hồi v độ bền va đập ở nhiệt độ thấp theo TCVN 6610-3:

- Thử nghiệm uốn đối với cách điện
- Thử nghiệm va đập đối với cách điện

2.7. Thử nghiệm sốc nhiệt theo TCVN 6610-3

2.8. Thử nghiệm chịu ngọn lửa theo TCVN 6610-3

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hoá chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)

6.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ chào thầu	(*)
7.	Vật liệu dẫn điện		Đồng	(*)
8.	Số tao tối thiểu cấu thành: + Dây 25mm ² + Dây 50mm ² + Dây 240mm ² + Dây 300mm ²	Sợi Sợi Sợi Sợi	6 6 34 34	(*)
9.	Điện trở một chiều của dây ở 20 ⁰ C, không lớn hơn: + Dây 25mm ² + Dây 50mm ² + Dây 240mm ² + Dây 300mm ²	Ω /Km Ω /Km Ω /Km Ω /Km	0,7270 0,3870 0,0754 0,0601	(*)
10.	Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ ngoài): + Dây 25mm ² + Dây 50mm ² + Dây 240mm ² + Dây 300mm ²	mm mm mm mm	Nhà thầu phát biểu	(*)
Lớp các điện				
11.	Ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC được tạo bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	(*)
12.	Vật liệu cách điện		PVC	(*)
13.	Độ dày trung bình của lớp cách điện: + Dây 25mm ² + Dây 50mm ² + Dây 240mm ² + Dây 300mm ²	mm mm mm mm	1,2 1,4 2,2 2,4	(*)
	Cấp cách điện	V	450/750	(*)
	Điện áp thử trong 5 phút - 50Hz	kV	2,5	(*)
	Nhiệt độ làm việc liên tục	⁰ C	70	(*)
	Màu sắc của cách điện		Xám nhẹ	(*)
	Ký hiệu trên bề mặt của lớp cách điện		Như mô tả trong tiêu chuẩn	(*)
	Phương pháp thực hiện		In phun với mực in màu đen bền với điều	(*)

			kiện thời tiết khắc nghiệt	
	Bành cáp:			
	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4	(*)
	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm	(*)
	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành	m	≥ 1000 m. Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn	(*)

(*): Là các yếu tố cơ bản

2.4.30. Thông số cáp xoắn treo hạ thế (ABC)

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

- TCVN 6447: Cáp điện vắn xoắn cách điện bằng XLPE điện áp làm việc đến 0,6/1Kv

- AS 3560: Electric cables – XPLE insulated – Aerial bundle – For working voltages up to and including 0.6/1kV

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở cáp.
- Thử phóng điện 20KV_{AC} trong thời gian không ít hơn 50ms

2. Thử nghiệm điển hình:

a. Thử nghiệm đối với ruột dẫn điện:

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

b. Thử nghiệm đối với lớp cách điện:

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

c. Thử nghiệm đối với lõi cáp :

- Đo điện trở cách điện ở 20°C. (*)

- Đo điện trở cách điện ở 90°C. (*)
- Đo sự gia tăng điện dung sau khi ngâm nước ở 20°C. (*)

d. Thử nghiệm đối với cáp :

- Thử nghiệm điện thế tăng cao. (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Hạng mục			
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”		Đáp ứng	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6447, AS 3560 hoặc tương đương	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	
7.	Loại		Cáp xoắn treo với dây pha và dây trung tính có cùng tiết diện	
8.	Cách điện		XLPE (ứng suất căng tối đa truyền qua cách điện tại kẹp ngừng là 40Mpa)	
9.	Ruột dẫn điện		Gồm nhiều tao dây được xoắn đồng tâm và nén chặt	
10.	Tiết diện danh định của lõi		4x50mm ² ; 4x95mm ² ;	
11.	Vật liệu dẫn điện		Nhôm (ứng suất kéo đứt tối thiểu 140Mpa)	
12.	Các ký hiệu trên bề mặt dây pha: + Đánh dấu mét		Mỗi sợi dây pha phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	+ Tên nhà sản xuất + Năm sản xuất + Ký hiệu:		Đáp ứng Đáp ứng “EVNHCMC PC - 0,6/1kV - ABC 4x[Cỡ cáp]mm ² - XLPE”. Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và nằm giữa các số đánh dấu pha	(*) (*)
13.	Phân biệt các pha với nhau: Các pha sẽ được phân biệt bằng một trong hai cách sau:			(*)
	+ Phân biệt bằng những gân nổi dài liên tục và được đánh số màu trắng dọc theo chiều dài cáp			
	- Gân nổi của tất cả các pha giống nhau. Các pha có số gân nổi được cho như sau: pha thứ nhất có một gân nổi, pha thứ hai có hai gân nổi và pha thứ ba có ba gân nổi.			
	- Kích thước gân nổi của dây pha		Chiều rộng 1,0 + 0,2mm; Chiều cao 0,5 + 0,1mm	
	- Dây trung tính có các gân nổi cách khoảng đều nhau		Đáp ứng	
	Kích thước gân nổi của dây trung tính:		Chiều rộng 0,6 + 0,1mm; Chiều cao 0,3 + 0,1mm	
	Số lượng gân nổi dây trung tính theo tiết diện:			
	+ ABC4x50mm ²		16 gân nổi	
	+ ABC4x95mm ²		20 gân nổi	
14.	+ Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau 1200. Sọc màu xanh ứng với pha thứ nhất, sọc màu		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu			Ghi chú
	vàng ứng với pha thứ hai và sọc màu đỏ ứng với pha thứ ba. Dây trung tính không có sọc					
15.	Quy định đánh số trên sợi cáp:		các số 1, 2, 3 của các pha tương ứng được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và các số được đánh cách khoảng là 100mm.			(*)
16.	Tiết diện dây dẫn [mm ²]	mm ²	50		90	(*)
17.	Số lõi	Lõi	4		4	(*)
18.	Số sợi của mỗi lõi	Sợi	7		19±1	(*)
19.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20 ⁰ C	Ω/Km	0,641		0,320	(*)
20.	Điện trở xoay chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 80 ⁰ C	Ω/Km	0,796		0,398	(*)
21.	Nhiệt độ làm việc liên tục lớn nhất	°C	80		80	(*)
22.	Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha (tối thiểu)	A	150		225	(*)
23.	Đường kính của ruột dẫn điện + Tối thiểu + Tối đa	mm mm	8,0 8,4		11,3 11,9	(*)
24.	Đường kính lớn nhất của lõi (không tính đến các gân nổi)	mm	11,9		15,9	(*)
25.	Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 4 lõi	mm	28,7		38,4	(*)
26.	Độ dày tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm	1,25		1,43	(*)
27.	Độ dày trung bình tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ không kể đến các gân nổi (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm	1,5		1,7	(*)
28.	Độ dày tối đa của cách điện tại	mm	2,1		2,3	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu			Ghi chú
	một điểm bất kỳ (không tính đến các gân nổi)					
29.	Bán kính uốn cong tối thiểu của lõi	mm	70		95	(*)
30.	Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp 4 lõi	mm	160		345	(*)
40.	Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp kim nhôm là 140 Mpa)	kN	28,0		53,2	(*)
41.	Lực căng làm việc tối đa của cáp trong thời gian ngắn (28% MBL)	kN	7,84		14,9	
42.	Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp (18% MBL)	kN	5,0		9,6	(*)
43.	Lực kết dính tối thiểu của cách điện	Kg	100		190	(*)
44.	Khối lượng tương đối của cáp	Kg/m	0,7		1,35	(*)
45.	Chiều dài bành cáp	m	1.000		500	(*)
46	Bành cáp: + Trong mỗi bành cáp phải đảm bảo chỉ gồm 1 đoạn cáp liên tục + Đường kính : + Chiều rộng : + Bành cáp được làm bằng vật liệu sao cho có thể lưu trữ ngoài trời trong 2 năm mà không bị hư hỏng trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam + Lỗ giữa bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.			Đáp ứng		(*)
				2.500mm		(*)
				1.400mm		(*)
				Đáp ứng		(*)
				Đáp ứng		(*)

(*): là các yêu cầu cơ bản

2.4.31. Thông số kỹ thuật ống nhựa PVC d42; d114;

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống nhựa PVC cứng, chịu lực, dùng để bọc cáp hoặc đặt ngầm trong đất.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1477.1: Unplasticized PVC (UPVC) pipes and fittings for pressure applications.
- AS 1462: Methods of test for Unplasticized PVC (UPVC) pipes and fittings.
- BS 3505: Specification for unplasticized PVC pipe for cold water services.

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra kích thước (tiêu chuẩn AS 1462.1).
- Thử khả năng chịu nén ngang (tiêu chuẩn AS 1462.2). (*)
- Thử độ bền va đập ở 20⁰ C (tiêu chuẩn AS 1462.3-section4). (*)
- Thử sự hồi của vật liệu (tiêu chuẩn AS 1462.4).
- Xác định nhiệt độ hóa mềm (tiêu chuẩn AS 1462.5). (*)
- Thử độ bền đối với sự ăn mòn của acetone và sulphuric acid (theo tiêu chuẩn BS 3505) (*)

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành	(*)
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1477.1; AS 1462; BS 3505	(*)
	Cấu tạo		

1.	Vật liệu	Nhựa nguyên chất PVC có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.	(*)
2.	Màu của ống nhựa	<ul style="list-style-type: none"> - Tùy nhu cầu sử dụng để đưa ra yêu cầu khi mua sắm. - Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mắc điện có màu xám. - Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường. 	(*)
3.	<ul style="list-style-type: none"> - Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m. - Độ cao của chữ in: <ul style="list-style-type: none"> + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm. + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên. 	<p>Đáp ứng</p> <p>10 mm</p> <p>15 mm</p>	(*)
4.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.	Đáp ứng	(*)
5.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...	Đáp ứng	(*)
6.	Các đầu ống phải có cạnh bo tròn.	Đáp ứng	(*)
7.	Chiều dài hữu dụng không kể phần ghép nối ở 20°C [m]	6 + 0,05	(*)
8.	Một đầu ống phải có dạng socket để nối với các ống khác	Đáp ứng	(*)

9.	Đường kính danh nghĩa của ống (nominal size) theo AS 1477.1:	Đường kính ngoài trung bình [mm]		Độ dày thành ống [mm]		(*)	
		Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa		
	32	42,1	42,4	1,7	2,1		
	100	114,1	114,5	4,5	5,2		
10.	Kích thước socket của ống có đường kính danh nghĩa:	Chiều dài socket [mm]	Đường kính trong trung bình phần chân [mm]		Đường kính trong trung bình phần miệng [mm]		(*)
			Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa	
	32	38 ± 3	41,7	42,0	42,5	42,8	
	100	102 ± 3	113,5	113,8	114,8	115,1	
11.	Độ bền cơ	Chịu nén ngang (flattening properties) sao cho khoảng cách giữa hai tấm nén bằng 40±2% đường kính ngoài tối thiểu mà không bị nứt hoặc vỡ.				(*)	
12.	Độ bền va đập ở 20°C từ độ cao 2÷2,1m của ống có đường kính danh nghĩa:	Trọng lượng búa [kg]		Số lần va đập		(*)	
	32	1,38		1			
	100	2,75		6			
13.	Sự hồi nhiệt của ống	≤ 5%				(*)	
14.	Độ bền đối H ₂ SO ₄ và Acetone	Theo BS 3505				(*)	
15.	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu [°C]	≥ 75				(*)	

(*) : là các yêu cầu cơ bản

2.4.32. Thông số kỹ thuật ống nhựa HDPE thẳng d25:

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành	(*)
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	DIN 8074; DIN 8075	(*)
	Cấu tạo		
1.	Vật liệu	Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.	(*)
2.	Màu của ống nhựa:	a. Màu cam. Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mắc điện có màu xám. b. Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.	(*)
3.	Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO	Đáp ứng	(*)

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU		Chào thầu
	THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lập lại ở các vị trí cách khoảng 1m.			
4.	Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên	10 mm		(*)
		15 mm		
5.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luôn cáp vào.	Đáp ứng		(*)
6.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...	Đáp ứng		(*)
7.	Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..	Đáp ứng		(*)
8.	Chiều dài ống	Tùy theo nhu cầu sử dụng có thể yêu cầu chiều dài ống thích hợp.		
9.	Kích thước ống:			(*)
	Đường kính danh nghĩa của ống (nominal size) theo AS 1477.1:	Đường kính ngoài trung bình [mm]		
		Độ dày thành ống [mm]		
		Tối	Tối	Tối
				Tối

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU				Chào thầu
		thiểu	đa	thiểu	đa	
	25	25	25,3	1,8	2,2	
10.	Áp suất làm việc (permissible working pressure)	6 MPa				(*)
11.	Thử nghiệm độ bền cơ: + Thời gian thử: + Ứng suất nước tác dụng từ trong ra ngoài: + Nhiệt độ thử:	170 giờ 4 N/mm ² 80°C				(*)
12.	Sự hồi nhiệt của ống	≤ 3%				(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

8. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử độ bền cơ (áp suất nước tác dụng từ trong ra ngoài) (*)
- Thử sự hồi nhiệt (heat reversion) (*)

2.4.33. Thông số Thanh đồng bản

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho thanh đồng bản sử dụng để làm thanh dẫn.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

- ASTM B187M : Standard Specification for Copper Bar, Bus Bar, Rod and Shapes [Metric].

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước.
- Đo điện trở suất. (*)
- Thử nghiệm ứng suất kéo đứt (*)

- Thử nghiệm độ dẫn dài (*)

- Thử nghiệm uốn cong. (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu		Ghi chú
	Hạng mục				
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu		(*)
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu		(*)
3.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu		(*)
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng		(*)
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu		(*)
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		ASTM B187M hoặc tương đương		(*)
	Cấu tạo:				
7.	Vật liệu dẫn điện		Hợp kim đồng		(*)
8.	Bề mặt của thanh đồng phải sạch, nhẵn, không có vết nứt và khuyết tật		Đáp ứng		(*)
9.	Các góc, cạnh phải được bo tròn.		Đáp ứng		(*)
10	Thanh đồng bản là thanh đơn có kích thước như sau: + Độ dày của thanh đồng bản + Bề rộng của thanh đồng bản + Chiều dài của thanh đồng bản	mm mm mm	Loại 1 6±0,1 40±0,2 4000±25	Loại 2 8±0,1 60±0,2 4000±25	(*)
	Cấu tạo:				
11.	Điện trở suất ở 20°C	Ωmm ² /m	0,0177		(*)
12.	Ứng suất kéo đứt	Mpa	260-345		(*)
13.	Độ dẫn dài	%	≥10		(*)
14.	Bán kính cong : + Của góc (Radius for Rounded Corners) + Của cạnh (Radius for Rounded Edge)		0,8 ± 25% 7,5 ± 3mm		(*)

(*): Là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo điện trở suất. (*)
- Thử nghiệm ứng suất kéo đứt (*)
- Thử nghiệm độ dẫn dài (*)
- Thử nghiệm uốn cong. (*)

2.4.34. Thông số cáp duplex 2x10mm².

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

3. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở ruột dây dẫn

4. Thử nghiệm điển hình:

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Hạng mục		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
3	Mã hiệu		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-3; TCVN 5933, TCVN 5935, TCVN 6612 hoặc tương đương	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
7	Dây duplex bao gồm hai lõi dây được vặn xoắn với nhau. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC bền với tia tử ngoại.		Đáp ứng	(*)
8	Mặt cắt danh định	mm ²	2x6; 2x10, 2x16	(*)
9	Các yêu cầu kỹ thuật và thử nghiệm đối với từng lõi dây qui định theo TCVN 6610-3, mục “cáp không có vỏ bọc một lõi có ruột dẫn cứng công dụng chung”		Đáp ứng	(*)
	A. Ruột dẫn điện			
10	Vật liệu	mm	Đồng	(*)
11	Số tạo tối thiểu của ruột dẫn điện		7	(*)

12	Đường kính tao ruột dẫn điện 6, 10, 16mm ²		Nhà thầu phải phát biểu thông số này và sai số đường kính tao	(*)
13	Điện trở một chiều tối đa ở 20°C của ruột dẫn điện trong mỗi lõi được tách ra từ 2 lõi vặn xoắn và duỗi thẳng : + Đối với ruột dẫn điện 10mm ²		1,830Ω/km	(*)
14	Ứng suất kéo đứt :	Mpa	400Mpa	(*)
15	Độ giãn dài tương đối tối thiểu		1,0%	(*)
16	Sai số đường kính của tao, số lần uốn tối thiểu của tao mà không bị hư hỏng phải đáp ứng TCVN 5933		Đáp ứng	(*)
B. Lớp cách điện				
17	Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn		Đáp ứng	(*)
18	Vật liệu PVC bọc cách điện cho phép cáp có thể vận hành ở nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường là 70°C		Đáp ứng	(*)
19	Chiều dày tối thiểu của lớp cách điện + Đối với ruột dẫn điện 10mm ²	mm	1,0	(*)
20	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C	MΩ.km	0,005	(*)
21	Độ bền điện áp xoay chiều trong 05 phút	V	2500V	(*)
22	Mã màu		Xám, đen	(*)

C. Ký hiệu cáp				
	Trên mặt ngoài của lớp cách điện PVC, cách từng khoảng 1m phải có các ký hiệu + Tên nhà chế tạo + Năm sản xuất 23 + Cáp phải được đánh số thứ tự khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số không quá 6. Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng. Ký hiệu “HCMC PC – UV PVC [2x6 hoặc 2x10 hoặc 2x16] mm ²		Đáp ứng	(*)
	Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.		Đáp ứng	(*)
D. Bành cáp				
25	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
26	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4	(*)
27	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trực có đường kính 95 mm	(*)
28	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 1000m Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

2.4.35. Thông số cáp quarduplex 3M16+M10mm².

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

- Dây quadruplex bao gồm bốn lõi dây được vặn xoắn với nhau. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC bền với tia tử ngoại.
- Mặt cắt danh định: $4 \times 6\text{mm}^2$, $3 \times 10 + 1 \times 6\text{mm}^2$, $3 \times 16 + 1 \times 10\text{mm}^2$, $3 \times 25 + 1 \times 16\text{mm}^2$
- Các yêu cầu kỹ thuật và thử nghiệm đối với từng lõi dây qui định theo TCVN 6610-3, mục “cáp không có vỏ bọc một lõi có ruột dẫn cứng công dụng chung”

3. Ruột dây dẫn

- Vật liệu : Đồng
- Số tao tối thiểu của ruột dẫn điện : 7
- Điện trở một chiều tối đa ở 20°C của ruột dẫn điện trong mỗi lõi được tách ra từ 2 lõi vặn xoắn và duỗi thẳng :
 - + Đối với ruột dẫn điện 06mm^2 : $3,080\Omega/\text{km}$
 - + Đối với ruột dẫn điện 10mm^2 : $1,830\Omega/\text{km}$
 - + Đối với ruột dẫn điện 16mm^2 : $1,150\Omega/\text{km}$
- Ứng suất kéo đứt : 400Mpa
- Độ giãn dài tương đối tối thiểu : $1,0\%$
- Sai số đường kính của tao, số lần uốn tối thiểu của tao mà không bị hư hỏng phải đáp ứng TCVN 5933

4. Lớp cách điện:

- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn.
- Vật liệu PVC bọc cách điện cho phép cáp có thể vận hành ở nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường là 70°C
- Chiều dày tối thiểu của lớp cách điện:
 - + Đối với ruột dẫn điện 6mm^2 : $0,8\text{mm}$
 - + Đối với ruột dẫn điện $10 - 16\text{mm}^2$: $1,0\text{mm}$
 - + Đối với ruột dẫn điện 25mm^2 : $1,2\text{mm}$

- Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C : 0,005 MΩ.km
- Độ bền điện áp xoay chiều trong 05 phút : 2500V
- Mã màu: Đỏ, vàng, xanh, đen (dây trung tính)

5. Ký hiệu cáp

- Trên mặt ngoài của lớp cách điện PVC, cách từng khoảng 1m phải có các ký hiệu sau:
 - + Tên nhà chế tạo
 - + Năm sản xuất
 - + Cáp phải được đánh số thứ tự khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số không quá 6. Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.
 - + Ký hiệu “HCMC PC – UV PVC – [(4x6) hoặc (3x10+1x6) hoặc (3x16+1x10) hoặc (3x25+1x16)] mm².”
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

6. Bành dây :

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

5. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở ruột dây dẫn

6. Thử nghiệm điển hình:

- Xác định suất kéo đứt và độ dẫn dài tương đối (*)
- Thử uốn (*)
- Điện trở ruột dẫn (*)
- Thử nghiệm điện áp (*)
- Đo điện trở cách điện ở 70°C (*)
- Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu (*)
- Đo chiều dày cách điện. (*)
- Đo đường kính ngoài (*)
- Thử nghiệm kéo trước lão hóa (*)

- Thử nghiệm kéo sau lão hóa (*)
- Thử nghiệm tổn hao khối lượng (*)
- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao (*)
- Thử nghiệm uốn đối với cách điện (*)
- Thử nghiệm va đập đối với cách điện (*)
- Thử nghiệm sốc nhiệt (*)
- Thử nghiệm chịu ngọn lửa (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	Hạng mục		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
3	Mã hiệu		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-3; TCVN 5933, TCVN 5935, TCVN 6612 hoặc tương đương	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
7	Dây quadruplex bao gồm bốn lõi dây được vặn xoắn với nhau. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC bên với tia tử ngoại.		Đáp ứng	(*)
8	Mặt cắt danh định	mm ²	3x16+1x10	(*)
9	Các yêu cầu kỹ thuật và thử nghiệm đối với từng lõi dây qui định theo TCVN 6610-3, mục “cáp không có vỏ bọc một lõi có ruột dẫn cứng công dụng chung”		Đáp ứng	(*)
	A. Ruột dẫn điện			
10	Vật liệu	mm	Đồng	(*)
11	Số tao tối thiểu của ruột dẫn điện	Lớp	7	(*)
12	Đường kính tao ruột dẫn điện: + Đối với ruột dẫn điện 10mm ² + Đối với ruột dẫn điện 16mm ²		Nhà thầu phải phát biểu thông số này và sai số đường kính tao	(*)
13	Điện trở một chiều tối đa ở 20°C của			(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	ruột dẫn điện trong mỗi lõi được tách ra từ 2 lõi vặn xoắn và duỗi thẳng : + Đối với ruột dẫn điện 10mm ² + Đối với ruột dẫn điện 16mm ²		3,080Ω/km 1,830Ω/km	
14	Ứng suất kéo đứt :	Mpa	400Mpa	(*)
15	Độ dẫn dài tương đối tối thiểu		1,0%	(*)
16	Sai số đường kính của tao, số lần uốn tối thiểu của tao mà không bị hư hỏng phải đáp ứng TCVN 5933		Đáp ứng	(*)
B. Lớp cách điện				
17	Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn		Đáp ứng	(*)
18	Vật liệu PVC bọc cách điện cho phép cáp có thể vận hành ở nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường là 70 ⁰ C		Đáp ứng	(*)
19	Chiều dày tối thiểu của lớp cách điện + Đối với ruột dẫn điện 10mm ² + Đối với ruột dẫn điện 16mm ²	mm	1,0mm 1,0mm	(*)
20	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70 ⁰ C	MΩ.km	0,005 MΩ.km	(*)
21	Độ bền điện áp xoay chiều trong 05 phút	V	2500V	(*)
22	Mã màu		Đỏ, vàng, xanh, đen (dây trung tính)	(*)
C. Ký hiệu cáp				
23	Trên mặt ngoài của lớp cách điện PVC, cách từng khoảng 1m phải có các ký hiệu + Tên nhà chế tạo + Năm sản xuất + Cáp phải được đánh số thứ tự khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số không quá 6. Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng. Ký hiệu “HCMC PC – UV PVC – [(4x6) hoặc (3x10+1x6) hoặc (3x16+1x10) hoặc (3x25+1x16)] mm ²		Đáp ứng	
24	Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.		Đáp ứng	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	D. Bành cáp			
25	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
26	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4	(*)
27	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm	(*)
28	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 1000m Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.	(*)
29	Hàng mẫu cung cấp trong HSĐT		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu	(*)
30	Bản sao biên bản thử nghiệm điển hình đáp ứng yêu cầu ở phần V.		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu	(*)
31	Biên bản thử nghiệm thường xuyên đáp ứng yêu cầu ở phần VI, mục 1		Bắt buộc cung cấp trong trường hợp trúng thầu	(*)
32	Các yêu cầu thử nghiệm lô hàng trước khi nghiệm thu như yêu cầu ở phần VI, mục 2.		Chấp thuận trong trường hợp trúng thầu	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

10. Hạng mục thử nghiệm:

- Xác định suất kéo đứt và độ dẫn dài tương đối (*)
- Điện trở ruột dẫn (*)
- Thử nghiệm điện áp (*)
- Đo điện trở cách điện ở 70°C (*)
- Đo chiều dày cách điện. (*)
- Thử nghiệm va đập đối với cách điện (*)

2.4.36. Thông số cáp nhự thứ 4x2,5mm².

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho cáp đồng bọc 4x2,5mm² dùng để nối giữa cuộn thứ cấp của các TU, TI và điện kế đo đếm gián tiếp V.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

- TCVN 6610-1:2000: Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V. Phần 1. Yêu cầu chung

- TCVN 6610-2:2000: Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750 V. Phần 2. Phương pháp thử nghiệm

- TCVN 6610-4:2000: Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V- Phần 4: Cáp có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định.

- TCVN 6612:2000: Ruột dẫn của cáp cách điện

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở ruột dây dẫn

2. Thử nghiệm điển hình:

- Điện trở ruột dẫn (*)

- Thử nghiệm điện áp trên lõi 2000V (*)

- Thử nghiệm điện áp trên cáp hoàn chỉnh ở 2000V (*)

- Điện trở cách điện (*)

- Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu (*)

- Đo chiều dày cách điện (*)

- Đo chiều dày vỏ bọc (*)

- Đo đường kính ngoài (*)

- Thử nghiệm kéo trước lão hóa cách điện (*)

- Thử nghiệm kéo sau lão hóa cách điện (*)

- Thử nghiệm tổn hao khối lượng cách điện (*)

- Thử nghiệm kéo trước lão hóa (*)

- Thử nghiệm kéo sau lão hóa (*)

- Thử nghiệm tổn hao khối lượng (*)

- Thử nghiệm không nhiễm bẩn (*)

- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao vỏ bọc và cách điện (*)

- Thử nghiệm uốn đối với cách điện ở nhiệt độ thấp (*)

- Thử nghiệm uốn đối với vỏ bọc ở nhiệt độ thấp vỏ bọc và cách điện (*)

- Thử nghiệm va đập trên cáp hoàn chỉnh ở nhiệt độ thấp vỏ bọc và cách điện (*)

- Thử nghiệm sốc nhiệt vỏ bọc và cách điện (*)

- Thử nghiệm chịu ngọn lửa

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Hạng mục			
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-1:2000 TCVN 6610-2:2000 TCVN 6110-4:2000 TCVN 6612:2000 hoặc tương đương	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): + Các lõi dây. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC. Các lõi dây phải được xoắn lại với nhau. + Lớp cách điện + Lớp bọc bên trong + Lớp vỏ bọc bên ngoài		Đáp ứng	(*)
8.	Mặt cắt danh định	mm ²	4x2,5mm ²	(*)
	A. Ruột dẫn điện			
9.	Vật liệu		Đồng	(*)
10.	Số lượng ruột dẫn điện		4	(*)
11.	Tiết diện danh định của mỗi ruột dẫn điện	mm ²	2,5	(*)
12.	Số sợi dẫn trong từng ruột dẫn	Sợi	7	(*)
13.	Ruột dẫn bên tròn không ép chặt (cấp 2)		Đáp ứng	(*)
14.	Ruột dẫn điện gồm nhiều sợi dẫn bằng đồng mềm có cùng đường kính danh định		Đáp ứng	(*)
15.	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường	°C	≤ 70	(*)
16.	Điện trở một chiều của từng ruột dẫn điện ở 20°C	Ω/Km	≤ 7,41	(*)
	B. Lớp cách điện			

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
17.	Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn		Đáp ứng	(*)
18.	Cấp cách điện (U ₀ /U)	V	450/750	(*)
19.	Chiều dày trung bình của lớp cách điện	mm	> 0,8	(*)
20.	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70 ⁰ C	MΩ.Km	0,009	(*)
21.	Mã màu của lõi dây		Xanh, đỏ, vàng, trắng	(*)
22.	Cách bố trí các lõi: Các lõi phải được xoắn lại với nhau.		Đáp ứng	(*)
	Lớp bọc bên trong			
23	Lõi đã được xoắn phải được bọc một lớp bọc bên trong bằng phương pháp đùn gồm có cao su không lưu hóa hoặc hợp chất nhựa dẻo		Đáp ứng	(*)
24.	Lớp bọc bên trong phải đảm bảo có thể tách lõi ra dễ dàng		Đáp ứng	(*)
	Lớp vỏ bọc bên ngoài:			
25.	Vỏ bọc phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/ST4 bao quanh lớp bọc bên trong		Đáp ứng	(*)
26.	Vỏ bọc phải kín khít và phải có khả năng tách ra mà không gây phương hại đến lớp bọc bên trong		Đáp ứng	(*)
27.	Chiều dày quy định của vỏ bọc	mm	≥ 1,2	(*)
28.	Màu sắc		Đen	(*)
	Đường kính ngoài:			
29.	Đường kính ngoài trung bình:			(*)
	+ Giới hạn dưới.	mm	10,0	
	+ Giới hạn trên	mm	13,5	
	Ký hiệu cáp			
30.	Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp: Các lõi sẽ được phân biệt bằng vỏ cách điện có màu sắc khác nhau (xanh, đỏ, vàng, trắng)		Đáp ứng	(*)
31.	Trên mặt ngoài của lớp vỏ ngoài		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	PVC, cách từng khoảng một mét phải có các ký hiệu sau: + Tên nhà chế tạo. + Năm sản xuất. + Đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ không quá 6 số, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 4mm. Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng. + Ký hiệu “HCMC PC- PVC- 4x2,5 mm ² -500 V”.			
32.	Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.		Đáp ứng	(*)
33.	Bành cáp			
34.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
35.	Bề rộng lớn nhất của bành cáp	m	1,4	(*)
36.	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm	(*)
37.	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành	m	2.000±5%	
38.	Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.		Đáp ứng	(*)

(*): là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Xác định suất kéo đứt và độ giãn dài tương đối (*)
- Điện trở ruột dẫn (*)
- Thử nghiệm điện áp (*)

- Đo điện trở cách điện ở 70⁰C (*)
- Đo chiều dày cách điện. (*)
- Đo chiều dày băng nhôm (*)
- Đo chiều dày vỏ bọc (*)
- Thử nghiệm va đập trên cáp hoàn chỉnh (*)

2.4.37. Thông số Kẹp nối rẽ dạng H **(WR)**

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

- AS 1154.1-1985: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Đo điện trở của mối nối tiếp xúc. (*)
- Thử phát nóng bằng dòng điện danh định (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Hạng mục			(*)
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nơi sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 AS 1154 hoặc tương đương	(*)
7.	Kẹp nối rẽ dùng để nối rẽ : dây đồng, dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép (ACSR 50/8, 70/11, 95/16, 120/19, 185/24, 240/32).		Đáp ứng	(*)
08.	Kiểu		Dạng chữ H, ép bằng kèm thủy lực.	(*)
09.	Vật liệu cấu thành		Hợp kim nhôm đồng nhất	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu		Ghi chú
10.	Bên trong 02 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hoá.		Đáp ứng		(*)
11.	Điện trở mỗi nối với dây dẫn của mỗi rãnh nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương				(*)
12.	Trên bề mặt kẹp nối và hộp chứa kẹp phải có các ký hiệu sau: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của kẹp nối rẽ + Cỡ dây sử dụng [mm ²] + Các vị trí ép. + Cỡ đai ép		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng		(*) (*) (*) (*) (*)
	A. Khi sử dụng kẹp nối rẽ cho nhánh rẽ là dây nhôm lõi thép				
13.	Phạm vi nối của kẹp loại 1: - Rãnh A - Rãnh B		Tiết diện [mm ²] 25-50/8 25-50/8	Đường kính [mm] 6,9-10 6,9-10	Nhà thầu phải trình bày phạm vi nối của rãnh A [mm] và phạm vi nối của rãnh B [mm] cho từng loại kẹp (*)
14.	Phạm vi nối của kẹp loại 2: - Rãnh A - Rãnh B		50/8-70/11 50/8-70/11	9,5-11,7 9,5-11,7	
15.	Phạm vi nối của kẹp loại 3: - Rãnh A - Rãnh B		95/16 25-50/8	13,4-13,8 6,9-10	
16.	Phạm vi nối của kẹp loại 4: - Rãnh A - Rãnh B		95/16 50/8-70/11	13,4-13,8 9,5-11,7	
17.	Phạm vi nối của kẹp loại 5: - Rãnh A - Rãnh B		70/11-95/16 25-50/8	11,2-13,8 6,9-10	
18.	Phạm vi nối của kẹp loại 6: - Rãnh A - Rãnh B		70/11-95/16 70/11-95/16	11,2-13,8 11,2-13,8	
19.	Phạm vi nối của kẹp loại 7: - Rãnh A - Rãnh B		120/19-240/32 25-50/8	14,8-22,1 6,9-10	
20.	Phạm vi nối của kẹp loại 8: - Rãnh A - Rãnh B		120/19-240/32 95/16-95/16	14,8-22,1 10,6-13,8	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu		Ghi chú
21.	Phạm vi nối của kẹp loại 9: - Rãnh A - Rãnh B		120/19-240/32 95/16-150/19	14,8-22,1 13,4-17,2	
22.	Phạm vi nối của kẹp loại 10: - Rãnh A - Rãnh B		150/19-240/32 150/19-240/32	16,5-22,1 16,5-22,1	
	B. Khi sử dụng kẹp nối rẽ có kích thước các rãnh đáp ứng yêu cầu như trong mục A (sử dụng cho dây nhôm lõi thép) cho nhánh rẽ là dây đồng:				
23.	Phạm vi nối của kẹp loại 1: - Rãnh A - Rãnh B		Nhà thầu phải trình bày phạm vi nối của rãnh A [mm] và phạm vi nối của rãnh B [mm] cho từng loại kẹp sử dụng nối dây đồng		(8)
24.	Phạm vi nối của kẹp loại 2: - Rãnh A - Rãnh B				
25.	Phạm vi nối của kẹp loại 3: - Rãnh A - Rãnh B				
26.	Phạm vi nối của kẹp loại 4: - Rãnh A - Rãnh B				
27.	Phạm vi nối của kẹp loại 5: - Rãnh A - Rãnh B				
28.	Phạm vi nối của kẹp loại 6: - Rãnh A - Rãnh B				
29.	Phạm vi nối của kẹp loại 7: - Rãnh A - Rãnh B				
30.	Phạm vi nối của kẹp loại 8: - Rãnh A - Rãnh B				
31.	Phạm vi nối của kẹp loại 9: - Rãnh A - Rãnh B				
32.	Phạm vi nối của kẹp loại 10: - Rãnh A - Rãnh B				
33.	Dòng điện ổn định nhiệt tối thiểu	kA			(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	trong 2 giây của kẹp nối rẽ khi sử dụng với nhánh rẽ là dây nhôm lõi thép + Loại 1, 3, 6, 7 + Loại 2, 4 + Loại 5, 7, 8 + Loại 9 + Loại 10		3,1 4,3 5,9 9,3 14,9	
34.	Dòng điện ổn định nhiệt tối thiểu trong 2 giây của kẹp nối rẽ khi sử dụng với nhánh rẽ là dây đồng: + Loại 1 + Loại 2 + Loại 3 + Loại 4 + Loại 5 + Loại 6 + Loại 7 + Loại 8 + Loại 9 + Loại 10	A	104 x tiết diện dây đồng của nhánh rẽ lớn nhất (Nhà thầu phải trình bày dòng điện ổn định nhiệt cho từng loại kẹp sử dụng nối dây đồng)	
35.	Nhiệt độ ổn định khi kẹp nối rẽ mang dòng điện định mức	°C	90	(*)

(*): là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Kiểm tra kích thước. (*)
- Đo điện trở của mối nối tiếp xúc. (*)
- Thử phát nóng bằng dòng điện danh định (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

2.4.38. Thông số ống nối bọc cách điện không chịu sức căng sử dụng nối cáp ABC hạ thế:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống nối không chịu sức căng dùng cho cáp ABC hạ thế.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử

- AS 1154: Insulator and conductor fittings for overhead power lines.

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)
- Thử tính toàn vẹn của cách điện (*)

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	Mô tả	Yêu cầu				Chào thầu
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu phải phát biểu				(*)
2	Nước sản xuất	Nhà thầu phải phát biểu				(*)
3	Mã hiệu	Nhà thầu phải phát biểu				(*)
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng				(*)
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 3624, AS 3766 hoặc tương đương				(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phải phát biểu				(*)
7	Ống nối không chịu sức căng dùng để nối dây nhôm (hoặc hợp kim nhôm) với dây nhôm (hoặc hợp kim nhôm)	Đáp ứng				(*)
8	Vật liệu cấu thành	Nhôm hoặc Hợp kim nhôm bọc cách điện trước (pre-insulated)				(*)
9	Loại Lốp cách điện trước không được hư hỏng khi ép nối	Ép Đáp ứng				(*)
10	Cỡ ống nối + Loại 2: sử dụng cho cáp hợp kim nhôm 95mm ²	Đáp ứng				(*)
11	Điện trở mối nối với dây dẫn sau khi ép nối hoàn chỉnh không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.	Đáp ứng				(*)
Độ bền điện và cơ:						
	Cỡ ống nối	Loại 1	Loại 2	Loại 3	Loại 4	(*)
12	Dòng điện tải liên tục cho phép [A]	≥ 150	≥ 225	≥ 260	≥ 285	(*)

TT	Mô tả	Yêu cầu				Chào thầu
13	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2s [kA]	3,05	5,80	7,32	9,15	(*)
14	Lực giữ dây của ống nối sau khi nối [kN] trong 1 phút (không tuột dây)	0,70	1,2	1,2	1,2	(*)
15	Độ bền điện áp sau khi nối ép trong 1 phút [kV]	4	4	4	4	(*)
16	Trên bề mặt của ống nối phải có các ký hiệu sau: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của ống nối + Các vị trí ép + Cỡ dây sử dụng + Cỡ đai ép + Loại kèm ép					(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

12. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử ổn định nhiệt.
- Đo điện trở mối nối với dây dẫn sau khi ép nối hoàn chỉnh.

2.4.39. Thông số Băng cách điện trung thế

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho băng cách điện trung thế dùng để bọc kín các mối nối.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Thử độ bền điện môi 50kV/1 phút ở điều kiện khô và 50kV/10s ở điều kiện ướt của đúng mẫu chào thầu (*)
- Thử điện áp đánh thủng với 02 lớp băng cách điện. (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Hạng mục		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
3	Mã hiệu		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
4	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN hoặc quốc tế có liên quan	(*)
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
8	Bảng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, nối thẳng dây chịu sức căng và không chịu sức căng ...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối		Đáp ứng	(*)
9	Bảng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn		Đáp ứng	(*)
10	Bề rộng băng quấn	mm	25 – 30	(*)
11	Vật liệu chế tạo		Không bị ảnh hưởng của tia cực tím. Nhà thầu phát biểu thông số này	(*)
12	Độ dày của băng quấn [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bọc hai lớp khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bọc		Nhà thầu phát biểu	(*)
13	Số lớp cần thực hiện khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bọc	Lớp	2	(*)
14	Trong một lớp, bước chồng mí là bao nhiêu phần trăm của bề rộng băng quấn		Nhà thầu phát biểu	(*)
15	Độ bền cơ khi kéo theo chiều dài của băng quấn		Nhà thầu phát biểu	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
16	Độ giãn dài [%]		Nhà thầu phát biểu	(*)
17	Chiều dài băng quấn để bọc một mối nối (phát biểu theo từng loại mối nối, tiết diện dây tại vị trí nối)		Nhà thầu phát biểu	(*)
18	Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn [m]		Nhà thầu phát biểu	(*)
19	Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn + Ở trạng thái ướt + Ở trạng thái khô		50kV trong 10s 50kV trong 1 phút	(*)
20	Nhiệt độ vận hành cho phép + Liên tục + Ngắn hạn trong 5s		90°C 250°C	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

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

2.4.40. Thông số Băng cách điện hạ thế

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho băng cách điện hạ thế dùng để bọc kín các mối nối.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Hạng mục		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
3	Mã hiệu		Nhà thầu phải phát biểu	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
4	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN hoặc quốc tế có liên quan	(*)
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
8	Băng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, cosse, nối thẳng dây chịu sức căng và không chịu sức căng...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.		Đáp ứng	(*)
9	Điều kiện làm việc		Trong nhà và ngoài trời	(*)
10	Băng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn		Đáp ứng	(*)
11	Vật liệu chế tạo		Có nền là PVC (Polyvinyl Chloride) và được phủ một lớp cao su có độ bán cao, nhạy áp; Không bị ảnh hưởng của tia cực tím.	(*)
12	Bề rộng băng quấn		≥ 19mm	(*)
13	Độ dày băng quấn:		≥ 0,177mm (7mils) Độ dày của băng quấn sao cho đảm bảo chỉ cần bọc hai lớp (quấn chồng nữa) khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện ≥ 600V tại vị trí bọc	(*)
14	Lực kéo đứt băng cách điện:	lbs/inch	≥ 15	(*)
15	Độ giãn dài tương đối:	%	250	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
16	Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn:	m	≥ 20	(*)
17	Màu sắc băng cách điện		Màu đen	(*)
18	Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn:	kV/phút	2	(*)
19	Điện áp đánh thủng cách điện	V/mil	≥ 1250	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

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

2.4.41. Thông số nắp chụp chống sét, chụp sứ cao máy biến áp:

V. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

VI. TIÊU CHUẨN:

IEC 62217: Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage > 1000V-General definitions, test methods and acceptance criteria.

VII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM THIẾT KẾ:

1. Thử nghiệm điện môi 50kV/1 phút ở trạng thái khô và 50kV/10 giây ở trạng thái ướt
2. Thử nghiệm độ cứng của vật liệu chế tạo bọc cách điện (hardness test)
3. Thử nghiệm lão hóa do thời tiết (accelerated weathering test)
4. Thử nghiệm vết và ăn mòn (tracking and erosion test)
5. Thử chống cháy (flammability test)

VIII. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHO THẦU
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phải trình bày các	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHO THẦU
	Nước sản xuất M hiệu	thông số này	
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế	Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 62217 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương	(**)
6.	Bọc cách điện được chế tạo để bọc các đầu cực sơ cấp máy biến thế, thiết bị chống quá điện áp, nhằm ngăn ngừa sự cố do động vật hay vật lạ làm ngắn mạch pha-đất hay pha-pha.	Đáp ứng	(*)
	Cấu trúc:		
7.	Phân loại: + Loại 1: Bọc đầu cực sơ cấp máy biến thế. Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ phần đầu dây và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện xuyên. + Loại 2: Bọc đầu cực thiết bị chống quá điện áp. Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ phần dẫn điện nối vào dây pha và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện bên ngoài của thiết bị chống quá điện áp.	Đáp ứng Người mua phải quy định cụ thể kích thước của vật cách điện xuyên của máy biến thế sử dụng với bọc cách điện. Đáp ứng (Kích thước của thiết bị chống quá điện áp như hình 1). Đáp ứng (Kích thước của phần kẹp quai như hình 2)	
8.	Bọc cách điện được chế tạo bằng công nghệ đúc, không cho phép lắp ráp dưới bất kỳ hình thức nào.	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHO THẦU
9.	Bọc cách điện phải có cấu trúc định vị đảm bảo không bị dịch chuyển khỏi thiết bị được bọc trong quá trình vận hành do rung động (ví dụ như cấu trúc định vị bằng nút cài, ...)	Đáp ứng	(*)
10.	Vật liệu chế tạo không bị ảnh hưởng bởi tia cực tím.	Đáp ứng	(*)
11.	Độ dày [mm]		(**)
12.	Khi lắp đặt bọc cách điện vào đầu cực thiết bị, không cần tháo đầu cực thiết bị ra khỏi vị trí lắp đặt.	Đáp ứng	
13.	Bọc cách điện cho kẹp quai phải đảm bảo việc tháo hay lắp kẹp hotline bằng sào cách điện dễ dàng.	Đáp ứng	(*)
	Thông số kỹ thuật:		
14.	Điện áp vận hành liên tục	22(24)kV	(*)
15.	Nhiệt độ vận hành cho phép + Liên tục: + Ngắn hạn trong 5s	90°C 250°C	(*)
16.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp: + Ở trạng thái khô: + Ở trạng thái ướt:	50kV/1 phút 50kV/10 giây	(*)
17.	Cấp chống cháy:	HB40 và V-0	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

IX. CC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

13. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm cc hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hng hĩa.

14. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử độ bền điện môi 50kV/1 phút ở điều kiện khô và 50kV/10s ở điều kiện ướt
- Thử nghiệm độ cứng của vật liệu chế tạo bọc cách điện (Hardness test) (*)
- Thử chống chy (Flammability test) (*)

2.4.42. Thông số Ống co nhiệt cách điện trung thế

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Yêu cầu		Ghi chú
	Hạng mục	Nhà thầu phải phát biểu		(*)
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu phải phát biểu		(*)
2	Nước sản xuất	Nhà thầu phải phát biểu		(*)
3	Mã hiệu	Nhà thầu phải phát biểu		(*)
4	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế	Nhà thầu phải trình bày thông số này		(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng		(*)
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN hoặc quốc tế có liên quan		(*)
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phải phát biểu		(*)
8	Ống co nhiệt cách điện trung thế được thiết kế để bọc kín thanh cái, các mối nối nhằm tăng cường cách điện thanh cái, các vị trí mối nối và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.	Đáp ứng		(*)
9	Ống co nhiệt cách điện có cấu trúc dạng ống được quấn thành từng cuộn.	Đáp ứng		(*)
10	Kích thước ống co nhiệt cách điện	Đường kính ống co nhiệt trước khi co nhiệt (mm)	Đường kính ống co nhiệt sau khi co nhiệt (mm)	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu		Ghi chú
	Loại 1:	30	13	
	Loại 2:	40	18	
	Loại 3:	50	22	
	Loại 4:	60	28	
	Loại 5:	70	28	
	Loại 6:	80	35	
	Loại 7:	90	35	
	Loại 8:	100	45	
	Loại 9:	120	52	
	Loại 10:	150	65	
11	Vật liệu chế tạo	Không bị ảnh hưởng của tia cực tím. Nhà thầu phát biểu thông số này		(*)
12	Độ dày của ống co nhiệt [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bọc 01 lớp khi bọc các mối nối, thanh cái nhằm đảm bảo cách điện 24kV tại vị trí bọc.	Nhà thầu phải phát biểu		(*)
13	Số lớp cần thực hiện khi bọc các mối nối, thanh cái nhằm đảm bảo cách điện 24kV tại vị trí bọc	1 lớp		(*)
14	Độ bền cơ khi kéo theo chiều dài của ống co nhiệt	Nhà thầu phát biểu		(*)
15	Độ giãn dài [%]	Nhà thầu phát biểu		(*)
16	Chiều dài của ống co nhiệt cách điện trung thế trong mỗi cuộn [m]	25m/cuộn		(*)
17	Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn + Ở trạng thái ướt + Ở trạng thái khô	50kV trong 10s 50kV trong 1 phút		(*)
18	Nhiệt độ vận hành cho phép + Liên tục + Ngắn hạn trong 5s	90°C 250°C		(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

16. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử độ bền điện môi 50kV/1 phút ở điều kiện khô và 50kV/10s ở điều kiện ướt (*)

Thử điện áp đánh thủng cách điện

2.4.43. Thông số Giá đỡ đầu cáp ngầm

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

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

pháp thử

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 180⁰
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt . (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

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

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Nhà sản xuất			(*)
2.	Nước sản xuất			(*)
3.	Mã hiệu			(*)
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
7.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
8.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.			
9.	Kích thước thép góc:			
	Loại 70x70x7mm dài	mm	500	(*)
	Loại 60x60x6mm dài	mm	200	(*)
10	Kích thước thép dẹp:			
	Loại 80x8mm dài	mm	400	(*)
	Loại 60x6mm dài	mm	250	(*)
11.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt giá đỡ hộp đầu cáp trung thế vào trụ phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
12.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
13.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm của đà	µm	70	(*)
14.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
15.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380	(*)
16.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250	(*)
17.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)
	Phụ kiện			
18.	Boulon		02 boulon M16x250mm 02 boulon M12x50mm	(*)
19	Rondell		04 rondell vuông φ18 02 rondell vuông φ14	(*)
20	Đai ốc		02 cái M16 02 cái M12	(*)

là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

Hạng mục thử nghiệm

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

2.4.44. Thông số Kẹp ngừng cáp ABC hạ thế

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho kẹp ngừng cáp ABC hạ thế dùng tại các trụ dùng và trụ góc trên 60°.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

- AS 3766: Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables.
- TCVN 5408: Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Thử nghiệm tĩnh (static test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm động (dynamic test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (temperature cycle test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm lực phá hủy (failing load test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm theo TCVN 5408:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy.
 - + Chất lượng bề mặt lớp mạ đánh giá bằng mắt.
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ.
 - + Khối lượng lớp mạ.
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu trình bày	(*)
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu trình bày	(*)
3.	Mã hiệu		Nhà thầu trình bày	(*)
4.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hoá chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế.		Nhà thầu trình bày	(*)
5.	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
6.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766 TCVN 5408 hoặc tương đương	(*)
8.	Kẹp ngừng có khả năng kẹp cáp ABC hạ thế, sử dụng cho cáp có tiết diện 4x95mm ² tại các vị trí trụ dùng hay trụ góc trên 60 ⁰ mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp.			
9.	Các ngàm kẹp đảm bảo phân bố lực tốt khi kẹp cáp ABC mà không làm hư hỏng cách điện.			

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
10.	Vật liệu làm ngàm kẹp			(*)
11.	Kẹp ngừng ép chặt cáp xoắn treo hạ thế bằng 02 bu lông thép		Đáp ứng	(*)
12.	Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở 02 bu lông siết nhằm dễ dàng đặt cáp ABC vào.		Đáp ứng	(*)
13.	Bu lông thép dùng để lắp kẹp ngừng vào bu lông móc và 02 bu lông thép dùng để ép chặt cáp xoắn treo hạ thế phải được khóa lại bằng đai ốc khoá (locking nut) hoặc vòng đệm vênh (spring washer) hoặc chốt gài (split pin).		Đáp ứng	(*)
14.	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành		Đáp ứng	(*)
15.	Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng	(*)
16.	Chiều dày thanh thép			(*)
17.	Lực phá hủy tối thiểu trong 1 phút (thử nghiệm theo phần 2, mục 5 bảng 2.1 của tiêu chuẩn AS3766): + Đối với kẹp ngừng dùng cho cáp 4x95mm ²	kN	45,22	(*)
18.	Độ bền điện áp giữa các phân mang điện trong 1 phút	kV	4	(*)
19.	Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm	µm	55	(*)

(*): là các yêu cầu cơ bản

2.4.45. Thông số Kẹp treo cáp ABC hạ thế.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

- AS 3766: Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables.
- TCVN 5408: Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm lão hóa về nhiệt của vòng đệm cao su:

- Thử nghiệm lực kéo đứt trước khi lão hóa
- Thử nghiệm độ dẫn dài khi đứt trước khi lão hóa
- Thử nghiệm lực kéo đứt sau khi lão hóa
- Thử nghiệm độ dẫn dài khi đứt sau khi lão hóa

2. Thử nghiệm toàn bộ kẹp treo:

- Thử nghiệm độ bền cơ ở trạng thái tĩnh (Static test) theo AS 3766
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm độ trượt của dây (Slip test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm lực phá hủy khi kẹp treo ở vị trí mở chưa siết ốc (Open clamp test) theo AS3766.

- Thử nghiệm lực phá hủy khi kẹp treo ở vị trí đóng đã siết ốc (Failing load test) theo AS3766.

- Thử nghiệm độ bền điện của cách điện (Durability test) theo AS 3766.

- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm theo TCVN 5408:

- + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy.
- + Chất lượng bề mặt lớp mạ đánh giá bằng mắt .
- + Độ dày trung bình của lớp mạ.
- + Khối lượng lớp mạ
- + Độ bền bám dính của lớp mạ

Sứ treo được chế tạo bằng polymer hay silicon rubber hoặc hỗn hợp silicon với cấu trúc khối kể cả tại cách điện. Vật cách điện polymer được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61109.

- Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bằng thép mạ kẽm nhúng nóng đường kính 5/8”

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu trình bày	(*)
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu trình bày	(*)
3.	Mã hiệu		Nhà thầu trình bày	(*)
4.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hoá chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế.		Nhà thầu trình bày	(*)
5.	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
6.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766 TCVN 5408 hoặc	(*)

			tương đương	
8.	Kẹp treo có khả năng kẹp cáp ABC hạ thế, sử dụng cho cáp có tiết diện $4 \times 50 \text{mm}^2$, $4 \times 70 \text{mm}^2$, $4 \times 95 \text{mm}^2$ tại các vị trí trụ dừng hay trụ góc trên 60° mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp.		Đáp ứng	(*)
9.	Kẹp treo được gắn vào trụ bằng bu lông móc hay giá móc.		Đáp ứng	(*)
10.	Kẹp treo gồm có thân kẹp bằng thép, bu lông kiểu chuôn chuôn và vòng đệm cao su ôm cáp có độ bền cơ cao và bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt		Đáp ứng	(*)
11.	Bu lông không rời hẳn ra khỏi thân kẹp khi được tháo		Đáp ứng	(*)
12.	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành		Đáp ứng	(*)
13.	Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng	(*)
	Kẹp treo phải dễ dàng lắp đặt không cần dụng cụ		Đáp ứng	(*)
14.	Tải theo phương thẳng đứng trong 12 giờ (thử theo phần 4, mục 2 của bảng 4.1 của tiêu chuẩn AS3766): + Đối với kẹp ngừng dùng cho cáp $4 \times 95 \text{mm}^2$	kN	9,00	(*)
15.	Tải phá hủy tối thiểu (thử nghiệm theo phần 4, mục 6 của bảng 4.1 tiêu chuẩn AS 3766): + Khi kẹp treo chưa siết ốc + Khi kẹp treo đã siết ốc	kN kN	03 12	(*)
16.	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	kV	4	(*)
17.	Lực kéo đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ $100 \pm 2^\circ\text{C}$ trong 168 giờ		Không được nhỏ hơn 70% lực kéo đứt trước khi lão hóa	(*)

18.	Độ dẫn dài khi đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ $100 \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 168 giờ		Không được nhỏ hơn 60% độ dẫn trước khi lão hóa	(*)
19.	Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm	μm	55	(*)

(*): là các yêu cầu cơ bản

2.4.46. Thông số Nối bọc cách điện (IPC) dùng cho dây ABC hạ thế

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho nối bọc cách điện (IPC-Insulating Piercing Connector) dùng cho cáp xoắn treo hạ thế (cáp ABC-Aerial bundled cable).

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.

- NF C 33-020:2013: Insulated cables and their accessories for power systems – Insulation piercing branch-connectors for overhead distributions and services with bundle assembled cores, of rated voltage 0,6/1 kV

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm cơ khí (Mechanical Test)

- Thử nghiệm siết bu-lông và chức năng siết bứt đầu bu-lông (Shear head function's test and connector bolt tightening test)
- Thử nghiệm cơ khí đối với cáp trục chính (Test for mechanical damage to the main conductor)
- Thử nghiệm kéo đối với cáp nhánh rẽ (Branch cable pull-out test)
- Thử nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ thấp (Low temperature impact test)

2. Thử nghiệm độ bền điện môi (Dielectric voltage test)

3. Thử nghiệm lắp đặt ở nhiệt độ thấp (Low temperature assembly test)

4. Thử nghiệm lão hoá thời tiết (Climatic ageing Test)

5. Thử nghiệm ăn mòn (Corrosion test)

6. Thử nghiệm lão hoá điện (Electrical ageing test)

V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

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

b. Hạng mục thử:

1. Thử nghiệm cơ khí (Mechanical Test)

2. Thử nghiệm độ bền điện môi (Dielectric voltage test)

VI. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Ghi chú
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
2	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế	Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Ghi chú
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
5	Tên tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	NF C 33-020	(*)
6.	Nối bọc cách điện dùng để nối cáp xoắn treo hạ thế với cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế (cáp đồng hoặc nhôm) mà không phải lột bỏ lớp cách điện của cáp.	Đáp ứng	(*)
7.	<p>1. Điều kiện vận hành:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Độ cao: - Nhiệt độ môi trường cao nhất: - Nhiệt độ môi trường trung bình trong năm: - Độ ẩm tương đối cao nhất: - Khí hậu: - Môi trường: - Bức xạ mặt trời: - Vận tốc gió lớn nhất: 	40m so với mực nước biển 40°C 30°C 95% Nhiệt đới Nhiễm mặn, ô nhiễm công nghiệp 1000W/m ² 30m/s	(*)
	2. Cấu tạo:		
8.	Nối bọc cách điện là loại nối kẹp xuyên qua cách điện (Insulation Piercing Type) của cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế. Độ dày tối đa của lớp cách điện của cáp ABC có tiết diện [mm ²]: + 35 + 95	Đáp ứng 1,9 mm 2,1 mm	(*)
9	Vật liệu cách điện và nắp bịt đầu cáp của nối bọc cách điện phải bền với các tác dụng cơ học, thời tiết, tia cực tím và lão hoá.	Đáp ứng	(*)
10.	Các răng kim loại phải được làm bằng đồng mạ thiếc hoặc hợp kim đồng mạ thiếc với độ dày lớp thiếc mạ từ 3-8	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU		Ghi chú
	µm.			
11.	Phần nối rẽ nhánh của nối bọc cách điện phải có nắp bịt đầu cáp. Nắp bịt đầu cáp không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.	Đáp ứng		(*)
12.	Nối bọc cách điện được thiết kế để đấu nối và tháo bỏ bằng bu-lông. Khi đấu nối, đầu bu-lông có cấu trúc lục giác siết bết đầu.	Đáp ứng		(*)
13.	Mô-men để siết bết đầu bu-lông không được lớn hơn 20Nm với tất cả các loại nối bọc cách điện. Đầu siết bết của bu-lông có đường kính 13 hoặc 17mm.	Đáp ứng		(*)
14.	Bu-lông, đai ốc và long-đen (nếu có) phải được chế tạo từ các vật liệu chống ăn mòn (thép không rỉ, thép mạ...).	Đáp ứng		(*)
15.	Bề mặt bên trong nối bọc cách điện phải được bôi hợp chất (compound) chống ôxi-hoá.	Đáp ứng		(*)
16.	Sau khi thi công lắp đặt, nối bọc cách điện phải hoàn toàn chống thấm nước.	Đáp ứng		(*)
17.	Các loại nối bọc cách điện: IPC 95 - 95 IPC 95 - 35	Trục chính (mm ²) 35 - 95 35 - 95	Nhánh rẽ (mm ²) 35 - 95 16 - 35	(*)
18.	Dòng điện vận hành liên tục: IPC 95 - 95 IPC 95 - 35	Trục chính (A) 225 225	Nhánh rẽ (A) 225 125	(*)
19.	Các thử nghiệm điển hình phải tuân theo tiêu chuẩn NF C 33-020:2013	Đáp ứng		(*)
20.	Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước: + Ngâm nước 30 phút + Thử với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút	Đáp ứng		(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Ghi chú
21.	<p>Thử nghiệm lão hoá thời tiết:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước (6kV trong 1 phút); + Tiến hành lão hoá trong 6 tuần với các tác động của tia cực tím, độ ẩm, phun nước, nhiệt độ, mỗi tuần gồm 4 chu kỳ lão hoá liên tiếp; + Thời gian chờ sau lão hoá ở môi trường phòng thí nghiệm: ít nhất 24h nhưng không quá 72h; + Thử nghiệm độ bền điện môi trong không khí với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút; + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước với điện áp 1kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút 	Đáp ứng	(*)
22.	Thử nghiệm lão hoá điện: 1000 chu kỳ với mạch thử nghiệm gồm 6 nối bọc cách điện.	Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

2.4.47. Thông số kỹ thuật tủ điện tổng trạm biến áp

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 6592-2 : Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp -áp tômát
- IEC 60439-5 : Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places - Cable distribution cabinets for power distribution in networks.

III. MÔ TẢ:

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

- Vỏ tủ.
- Máy cắt hạ thế 3 pha (MCCB) đầu vào: 630A (có thể điều chỉnh In)
- Máy cắt hạ thế 3 pha (MCCB) đầu ra: 250A để nối giữa thanh cái đầu vào và thanh cái đầu ra để bảo vệ tổng cho tủ phân phối.
- Thanh cái đầu nối: bao gồm hệ thống thanh cái pha màu vàng, xanh, đỏ được đầu nối từ máy cắt hạ thế 3 pha bảo vệ tổng 600A đến 4 máy cắt hạ thế 3 pha 250A và thanh cái trung tính đen (hoặc trắng).

Phân loại:

- Loại 1: 01 MCCB 3 pha 600A(630A) + 04 MCCB 3 pha 250A

1. Vỏ tủ:

1.1. Cấu trúc:

- Vật liệu: Nhựa tăng cường sợi thủy tinh
- Phương pháp chế tạo: Phương pháp ép nóng.
- Bề mặt bên trong và ngoài tủ phải phẳng. Bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực của tủ.
- Màu của vỏ tủ: Màu xám.
- Tủ có 01 cửa 2 lớp được lắp đặt theo chiều dài của tủ (01 cửa tủ chính và 01 cửa phụ để che phần hệ thống thanh cái và MCCB; trên cửa phụ có các lỗ để thao tác cần thao tác MCCB). Cửa tủ có dạng bản lề; Bản lề tủ dùng loại bản lề cối có chốt chặn, bản lề được làm bằng vật liệu không rỉ sét và lắp bên trong tủ một cách chắc chắn, đảm bảo không thể tự mở trong quá trình vận hành. Cửa tủ cho phép khóa bằng chìa khóa (mỗi tủ được cung cấp kèm theo 1 chìa khóa).
- Mặt sau tủ có 02 lỗ để luôn cáp xuất hạ thế tiết diện lên đến 4M300mm². Đáy tủ có 04 lỗ để luôn cáp hạ thế tiết diện đến ABC 4x95mm². Các vị trí lỗ này được thiết kế sao cho đảm bảo độ kín cho tủ khi lưu kho và cho phép người sử dụng có thể dễ dàng đột lỗ mà không cần bất kỳ dụng cụ hỗ trợ nào.
- Tủ được thiết kế có thể lắp đặt ngoài trời và có các khe tản nhiệt nhằm đảm bảo khả năng vận hành đúng định mức của thiết bị lắp đặt bên trong.
- Mặt ngoài của cửa tủ và 2 bên hông tủ có ký hiệu sau:
 - + “EVNHCMC – Năm sản xuất”
 - + Ký hiệu nhà sản xuất
 - + “Điện hạ thế - Nguy hiểm chết người”
- Độ cao chữ tối thiểu là 20mm.
- Mặt bên trong cửa phải có sơ đồ mạch điện của tủ.

1.2. Thông số kỹ thuật:

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

1.3 Kích thước:

- Dài (mặt cửa tủ) x Rộng (mặt hông tủ) x Cao: $\leq 600\text{mm} \times 450\text{mm} \times 1200\text{mm}$

2. Máy cắt hạ thế:

(xem thông số máy cắt hạ thế)

- Kiểu lắp đặt : Cố định (fixed type).
- Phụ kiện :

+ Đối với máy cắt 3P-250A : 16 cosse nối ép Cu - Al sử dụng cho dây nhôm tiết diện 95mm² lắp đặt cố định tại vị trí terminal.

+ Đối với máy cắt 3P-600A: 04 cosse nối ép đồng sử dụng cho dây đồng tiết diện 300mm² lắp đặt cố định tại vị trí terminal và 01 cần để thao tác máy cắt

3. Hệ thống thanh cái:

- Thanh cái được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng.
- Hệ thống thanh cái được lắp đặt bên trong tủ có khả năng chịu được dòng điện ổn định động 52,5 kA.
- Thanh cái pha tổng có tiết diện tối thiểu 400mm² (10x40mm). Thanh cái cái trung tính có tiết diện tối thiểu 300mm² (10x30mm);
- Thanh cái pha đầu nối MCCB lộ ra có tiết diện tối thiểu 120mm² (6x20mm).
- Hệ thống thanh cái được bọc cách điện đúng cấp điện áp vận hành.
- Điện trở suất ở 200C : 0,0177Ωmm²/m
- Ứng suất kéo đứt : 260 - 345Mpa
- Độ dẫn dài : ≥ 10%

4. Phụ kiện :

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

1. Vỏ tủ:

a. Thử nghiệm thường xuyên:

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

b. Thử nghiệm điển hình:

- Đo độ dày của hộp. (*)
- Thử nghiệm độ bền cơ (*):
 - + Thử nghiệm tải tĩnh (static load withstand)
 - + Thử nghiệm chống sóc (shock load withstand)
 - + Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)
 - + Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)
 - + Thử độ bền của cửa tủ (door strength)
 - + Thử chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)
 - + Thử sóc cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)
 - + Thử độ bền cơ của đáy tủ (test of mechanical strength of the base)
- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat).(*)
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (*)
- Thử chịu nhiệt khô (Dry heat test). (*)
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (*)

- Thử chống ăn mòn và lão hóa (Verification of corrosion and ageing resistance).(*)

- Thử độ kín của tủ (*)

2. Máy cắt hạ thế:

a. Thử nghiệm thường xuyên

- Các thử nghiệm thao tác cơ khí. (*)

- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (*).

- Các thử nghiệm điện môi (*)

b. Thử nghiệm điển hình:

+ Trình tự thử nghiệm 1 - tính chất chung của các đặc tính (*):

- Các giới hạn tác động và đặc tính tác động

- Tính chất điện môi

- Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác

- Đặc tính quá tải (nếu có)

- Kiểm tra chịu điện môi

- Kiểm tra độ tăng nhiệt

- Kiểm tra nhả quá tải

+ Trình tự thử nghiệm 2 - Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (*):

Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định

- Kiểm tra chịu điện môi

- Kiểm tra độ tăng nhiệt

- Kiểm tra nhả quá tải.

+ Trình tự thử nghiệm 3- Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (*):

- Kiểm tra nhả quá tải.

- Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định

- Kiểm tra chịu điện môi

- Kiểm tra nhả quá tải.

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải

đính kèm trong hồ sơ dự thầu

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	Hạng mục			
1.	Nhà sản xuất + Vỏ tủ + Máy cắt hạ thế		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất + Vỏ tủ + Máy cắt hạ thế		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	+ Vô tủ + Máy cắt hạ thế			
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6592-2 IEC 60439-5	(*)
I	Cấu tạo			
1	Tủ phân phối tổng hạ thế trạm biến áp bao gồm các thiết bị sau (<i>xem thêm Sơ đồ nguyên lý đính kèm</i>):			
	- Vô tủ. - Máy cắt hạ thế 3 pha (MCCB) đầu vào: 600A (có thể điều chỉnh I_n) - Máy cắt hạ thế 3 pha (MCCB) đầu ra: 250A để nối giữa thanh cái đầu vào và thanh cái đầu ra để bảo vệ tổng cho tủ phân phối. - Thanh cái đầu nối: bao gồm hệ thống thanh cái pha màu vàng, xanh, đỏ được đấu nối từ máy cắt hạ thế 3 pha bảo vệ tổng 600A đến 4 máy cắt hạ thế 3 pha 250A và thanh cái trung tính đen (hoặc trắng).		Đáp ứng	(*)
2	Phân loại: - Loại 1: 01 MCCB 3 pha 600A + 04 MCCB 3 pha 250A Tùy theo nhu cầu sử dụng, người mua quy định số số lượng cho từng loại tủ.		Đáp ứng	(*)
II	Vỏ tủ			
1	Cấu trúc			
1.1	Vật liệu:		Nhựa tăng cường sợi thủy tinh	
1.2	Phương pháp chế tạo		Phương pháp ép nóng.	
1.3	Bề mặt bên trong và ngoài tủ phải phẳng. Bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực của tủ.		Đáp ứng	(*)
1.4	Màu của vỏ tủ:		Màu xám	(*)
1.5	Tủ có 01 cửa 2 lớp được lắp đặt theo		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	chiều dài của tủ (01 cửa tủ chính và 01 cửa phụ để che phần hệ thống thanh cái và MCCB; trên cửa phụ có các lỗ để thao tác cần thao tác MCCB). Cửa tủ có dạng bản lề; Bản lề tủ dùng loại bản lề cối có chốt chặn, bản lề được làm bằng vật liệu không rỉ sét và lắp bên trong tủ một cách chắc chắn, đảm bảo không thể tự mở trong quá trình vận hành. Cửa tủ cho phép khóa bằng chìa khóa (mỗi tủ được cung cấp kèm theo 1 chìa khóa).			
1.6	Mặt sau tủ có 01 lỗ để luôn cấp xuất hạ thế tiết diện lên đến $4 \times M300\text{mm}^2$, đáy tủ có 04 lỗ để luôn cấp hạ thế tiết diện đến ABC $4 \times 95\text{mm}^2$. Các vị trí lỗ này được thiết kế sao cho đảm bảo độ kín cho tủ khi lưu kho và cho phép người sử dụng có thể dễ dàng đột lỗ mà không cần bất kỳ dụng cụ hỗ trợ nào.		Đáp ứng	(*)
1.7	Tủ được thiết kế có thể lắp đặt ngoài trời và có các khe tản nhiệt nhằm đảm bảo khả năng vận hành đúng định mức của thiết bị lắp đặt bên trong.		Đáp ứng	(*)
1.8	Mặt ngoài của cửa tủ và 2 bên hông tủ có ký hiệu sau: + “EVNHCMC – Năm sản xuất” + Ký hiệu nhà sản xuất + “Điện hạ thế-Nguy hiểm chết người” Độ cao chữ tối thiểu là 20mm. Mặt bên trong cửa phải có sơ đồ mạch điện của tủ.		Đáp ứng	(*)
2	Thông số kỹ thuật			
2.1	Cấp chống cháy:		FH2-40	(*)
2.2	Độ kín của tủ khi chưa đột lỗ bất dây		IP 33 theo IEC 60529	(*)
2.3	Độ dày tối thiểu tại vị trí bất kỳ:		05 mm	(*)
2.4	Mức cách điện:		$\geq 3 \text{ kV/min}$	(*)
2.5	Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào		20J	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	của vỏ tủ:			
2.6	Kích thước tối đa: Dài (mặt cửa tủ) x Rộng (mặt hông tủ) x Cao:		≤ 600mm x 450mm x 1200mm	(*)
III	Máy cắt hạ thế			(*)
1	Xem thông số máy cắt hạ thế			
16	Kiểu lắp đặt :		Cố định (fixed type).	(*)
IV	Hệ thống thanh cái			
1	Thanh cái được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng		Đáp ứng	(*)
2	Hệ thống thanh cái được lắp đặt bên trong tủ có khả năng chịu được dòng điện ổn định động 52,5 kA.		Đáp ứng	(*)
3	Thanh cái pha tổng có tiết diện tối thiểu 400mm ² (10x40mm). Thanh cái cái trung tính có tiết diện tối thiểu 300mm ² (10x30mm);		Đáp ứng	(*)
4	Thanh cái pha đấu nối MCCB lộ ra có tiết diện tối thiểu 120mm ² (6x20mm).		Đáp ứng	(*)
5	Hệ thống thanh cái được bọc cách điện đúng cấp điện áp vận hành.		Đáp ứng	(*)
6	Điện trở suất ở 20 ^o C		0,0177Ωmm ² /m	
7	Ứng suất kéo đứt		260 - 345Mpa	
8	Độ dẫn dài		≥ 10%	
V	Phụ kiện			
1	Bộ bulông, đai ốc, rong đèn vênh để cố định tủ trên trụ (trạm giàn trụ ghép).		Đáp ứng	(*)
2	Chìa khóa mở cửa tủ		Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

(**) : là các yêu cầu không cơ bản

2.4.48. Thông số Tủ điện kế composite 450x350x200

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho thùng bảo vệ điện kế treo tại trụ điện.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- “Tiêu chuẩn kỹ thuật cơ bản hộp công tơ và qui định lắp đặt” của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam (ban hành kèm quyết định số 1744/EVN/KTLĐ ngày 25/9/2000).

- IEC 60529 : Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
- IEC 60439-5 : Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies
- IEC 68-2: Dielectric test on enclosures (IP codes).

YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Đo độ dày của hộp. (*)
- Thử nghiệm độ bền cơ (*):
 - + Thử nghiệm tải tĩnh (static load withstand)
 - + Thử nghiệm chống sóc (shock load withstand)
 - + Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)
 - + Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)
 - + Thử độ bền của cửa tủ (door strength)
 - + Thử chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)
 - + Thử sốc cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)
 - + Thử độ bền cơ của đáy tủ (test of mechanical strength of the base)
- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat) (*)
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (*)
- Thử chịu nhiệt khô (Dry heat test). (*)
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (*)
- Thử chống ăn mòn và lão hóa (Verification of corrosion and ageing resistance). (*)
- Thử độ kín của tủ (*)

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

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	“Tiêu chuẩn kỹ thuật cơ bản Tủ điện kế và qui định lắp đặt” của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam (ban hành kèm QĐ số 1744/EVN/KTLĐ - 25/9/2000). IEC 60529, IEC 439-5, IEC 68-2	(*)
	Cấu tạo:		(*)
8.	Nhà thầu phải cung cấp bản vẽ thiết kế cấu tạo của Tủ điện kế với đầy	Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	đủ các chi tiết, kích thước và độ dày của từng thành hộp		
9.	Thùng điện kế bao gồm phần hộp có cửa mở dạng bản lề. Trên phần cửa lắp đặt cửa sổ đọc chỉ số điện kế.	Đáp ứng	(*)
10.	Vật liệu chế tạo	Composite, được sản xuất bằng công nghệ ép nóng.	(*)
11.	Độ dày tối thiểu của các thành Thùng điện kế kể cả cửa sổ đọc chỉ số điện kế	05mm	(*)
12.	Bên trong Thùng điện kế phải có tấm giá đỡ đáp ứng các yêu cầu sau : + Vật liệu chế tạo phải đảm bảo cho phép người sử dụng khoan lỗ để lắp đặt điện kế. Vật liệu chế tạo Độ dày tấm giá đỡ [mm] + Chịu được tải trọng của điện kế	Đáp ứng Nhà thầu phải phát biểu các thông số này Đáp ứng	(*)
13.	Phần cửa mở dạng bản lề phải có kết cấu khóa chắc chắn đảm bảo không tự mở trong quá trình vận hành thùng điện kế.	Đáp ứng	(*)
14.	Thùng điện kế được thiết kế đáp ứng được các yêu cầu sau : + Đảm bảo an toàn cho con người. + Đảm bảo điều kiện vận hành của điện kế. + Đảm bảo chống lầy cấp điện. + Tránh được tác động của thời tiết, chống bắt bụi.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
15.	Ốc vít và các chi tiết có đường ren ốc của Thùng điện kế phải theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN).	Đáp ứng	(*)
16.	Trên mặt ngoài của Thùng điện kế phải có biểu tượng của EVNHCMC, có nhãn mác ghi rõ nơi sản xuất và năm sản xuất.	Đáp ứng	(*)
17.	Cửa sổ đọc chỉ số điện kế được chế tạo bằng vật liệu trong suốt, không bị vàng úa, rạn nứt, đọng hơi nước trong mọi điều kiện môi trường ở Việt Nam. Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo	Đáp ứng Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	lắp ghép phần cửa sổ với nắp hộp nhằm đảm bảo cấu trúc chắc chắn và độ kín.		
18.	Màu của Thùng điện kế	Màu xám	(*)
19.	Thùng điện kế phải có bao gói để bảo vệ khi vận chuyển và khi bảo quản trong kho.	Đáp ứng	(*)
20.	Mặt đáy hộp phải có 02 lỗ đường kính 30mm để luồn cáp muller. Các vị trí lỗ này được thiết kế sao cho đảm bảo độ kín cho hộp khi lưu kho và cho phép người sử dụng có thể dễ dàng đột lỗ mà không cần bất kỳ dụng cụ hỗ trợ nào.	Đáp ứng Đáp ứng	(*)
21.	Kích thước Thùng điện kế : + Bao ngoài : Cao Ngang Sâu + Cửa sổ đọc chỉ số điện kế + Sai số kích thước	450mm 350mm 200mm Cao 110mm x Ngang 110mm ± 0,2mm	(*)
	Thông số kỹ thuật cơ bản		(*)
22.	Độ kín của hộp khi chưa đột lỗ bắt dây	IP 54 theo IEC 60529	(*)
23.	Độ bền va đập	20J	(*)
24.	Cấp chống cháy của toàn bộ hộp	FH 2-100mm theo IEC 439-5	(*)
25.	Thùng điện kế được lắp đặt ngoài trời, cố định trên trụ với các điều kiện môi trường như sau : • Nhiệt độ : + Trung bình : + Cực đại ngoài nắng : + Cực đại trong râm : • Độ ẩm : + Trung bình : + Cực đại : • Tốc độ gió cực đại : • Thời gian nắng trung bình : • Độ nhiễm muối: Nhiễm muối trung bình ngày các vùng ven biển	30°C 70°C 40°C 80% 95% 150km/h 10 giờ/ngày 3-4 mgCl-/m ²	(*)
26.	Giá đỡ: Giá treo bằng thép mạ kẽm để gắn cố định hộp điện kế lên trụ bằng bu lông M16.	Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
27.	Phụ kiện: Bulông, đai ốc, lông đèn,... đầy đủ để gắn chặt giá treo vào mặt sau của hộp điện kế.	Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo độ dày hộp (*).
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties) (*).
- Thử độ bền va đập (Verification of impact force withstand).
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (*)

2.4.49. Thông số kỹ thuật vỏ tủ tụ bù hạ thế.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho hộp bảo vệ tụ bù hạ thế.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60529 : Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
- IEC 60439-5 : Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies
- IEC 68-2: Dielectric test on enclosures (IP codes)

III. MÔ TẢ:

Thùng điện kế bao gồm 02 phần:

- Thùng
- Giá treo

1. Hộp

a. Cấu tạo:

b. Thông số kỹ thuật cơ bản:

- Độ kín của thùng khi chưa đột lỗ bắt dây: IP 54 theo IEC 60529
- Độ bền va đập: 20J
- Cấp chống cháy của thùng (bao gồm cả phần thùng và phần cửa sổ đọc chỉ số): FH 2-100mm theo IEC 439-5.
- Thùng điện kế được lắp đặt ngoài trời, cố định trên trụ với các điều kiện môi trường như sau:
 - ❖ Nhiệt độ:
 - + Trung bình : 30⁰C
 - + Cực đại ngoài nắng : 70⁰C
 - + Cực đại trong râm : 40⁰C
 - ❖ Độ ẩm:

- + Trung bình : 80%
- + Cực đại : 95%
- ❖ Tốc độ gió cực đại : 150km/h
- ❖ Thời gian nắng trung bình : 10 giờ/ngày
- ❖ Độ nhiễm muối: nhiễm muối trung bình ngày các vùng ven biển 3-4mgCl-/m²

2. Giá treo:

- Giá treo bằng thép mạ kẽm để gắn cố định hộp điện kể lên trụ bằng bu lông M16.

3. Phụ kiện:

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Đo độ dày của hộp. (*)
- Thử nghiệm độ bền cơ (*):
 - + Thử nghiệm tải tĩnh (static load withstand)
 - + Thử nghiệm chống sóc (shock load withstand)
 - + Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)
 - + Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)
 - + Thử độ bền của cửa tủ (door strength)
 - + Thử chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)
 - + Thử sóc cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)
 - + Thử độ bền cơ của đáy tủ (test of mechanical strength of the base)
- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat) (*)
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (*)
- Thử chịu nhiệt khô (Dry heat test). (*)
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (*)
- Thử chống ăn mòn và lão hóa (Verification of corrosion and ageing resistance). (*)
- Thử độ kín của tủ (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

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

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
2.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
28.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
29.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
30.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phát biểu	(*)
31.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	“Tiêu chuẩn kỹ thuật cơ bản hộp công tơ và qui định lắp đặt” của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam (ban hành kèm QĐ số 1744/EVN/KTLĐ - 25/9/2000). IEC 60529, IEC 439-5, IEC 68-2	(*)
	Cấu tạo :		(*)
32.	Nhà thầu phải cung cấp bản vẽ thiết kế cấu tạo của thùng điện kế với đầy đủ các chi tiết, kích thước và độ dày của từng thành hộp	Đáp ứng	(*)
33.	Thùng điện kế bao gồm phần hộp có cửa mở dạng bản lề. Trên phần cửa lắp đặt cửa sổ đọc chỉ số điện kế.	Đáp ứng	(*)
34.	Vật liệu chế tạo	Composite, được sản xuất bằng công nghệ ép nóng.	(*)
35.	Độ dày tối thiểu của các thành Thùng	05mm	(*)
36.	Bên trong Thùng điện kế phải có tấm giá đỡ đáp ứng các yêu cầu		(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	sau : + Vật liệu chế tạo phải đảm bảo cho phép người sử dụng khoan lỗ để lắp đặt điện kế. Vật liệu chế tạo Độ dày tấm giá đỡ [mm] + Chịu được tải trọng của điện kế	Đáp ứng Nhà thầu phải phát biểu các thông số này Đáp ứng	
37.	Phần cửa mở dạng bản lề phải có kết cấu khóa chắc chắn đảm bảo không tự mở trong quá trình vận hành thùng điện kế.	Đáp ứng	(*)
38.	Thùng điện kế được thiết kế đáp ứng được các yêu cầu sau: + Đảm bảo an toàn cho con người. + Đảm bảo điều kiện vận hành của điện kế. + Đảm bảo chống lấy cắp điện. + Tránh được tác động của thời tiết, chống bắt bụi.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
39.	Ốc vít và các chi tiết có đường ren ốc của Thùng điện kế phải theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN).	Đáp ứng	(*)
40.	Trên mặt ngoài của thùng điện kế phải có biểu tượng của EVNHCMC, có nhãn mác ghi rõ nơi sản xuất và năm sản xuất.	Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
41.	Cửa sổ đọc chỉ số điện kế được chế tạo bằng vật liệu trong suốt, không bị vàng úa, rạn nứt, đọng hơi nước trong mọi điều kiện môi trường ở Việt Nam. Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo lắp ghép phần cửa sổ với nắp hộp nhằm đảm bảo cấu trúc chắc chắn và độ kín.	Đáp ứng Đáp ứng	(*)
42.	Màu của thùng điện kế	Màu xám	(*)
43.	Thùng điện kế phải có bao gói để bảo vệ khi vận chuyển và khi bảo quản trong kho.	Đáp ứng	(*)
44.	Mặt đáy hộp phải có 02 lỗ đường kính 16mm để bắt dây. Các vị trí lỗ này được thiết kế sao cho đảm bảo độ kín cho hộp khi lưu kho và cho phép người sử dụng có thể dễ dàng đột lỗ mà không cần bất kỳ dụng cụ hỗ trợ nào.	Đáp ứng Đáp ứng	(*)
45.	Kích thước Thùng điện kế : + Bao ngoài : Cao Ngang Sâu + Sai số kích thước	 500mm 300mm 200mm $\pm 0,2\text{mm}$	(*)
	Thông số kỹ thuật cơ bản		(*)
46.	Độ kín của hộp khi chưa đột lỗ bắt	IP 54 theo IEC 60529	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	dây		
47.	Độ bền va đập	20J	(*)
48.	Cấp chống cháy của tôn bộ hộp	FH 2-100mm theo IEC 439-5	(*)
49.	<p>Thùng điện kế được lắp đặt ngoài trời, cố định trên trụ với các điều kiện môi trường như sau :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nhiệt độ : <ul style="list-style-type: none"> + Trung bình : + Cực đại ngoài nắng : 30°C + Cực đại trong râm : 70°C • Độ ẩm : <ul style="list-style-type: none"> + Trung bình : 40°C + Cực đại : 80% • Tốc độ gió cực đại : 95% • Thời gian nắng trung bình : 150km/h • Độ nhiễm muối: Nhiễm muối trung bình ngày các vùng ven biển 10 giờ/ngày 3-4 mgCl⁻/m² 		(*)
50.	Giá đỡ: Giá treo bằng thép mạ kẽm để gắn cố định hộp điện kế lên trụ bằng bu lông M16.	Đáp ứng	(*)
51.	Phụ kiện: Bulông, đai ốc, lông đèn,... đầy đủ để gắn chặt giá treo vào mặt sau của hộp điện kế.	Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

18. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo độ dày hộp (*).
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties) (*).
- Thử độ bền va đập (Verification of impact force withstand).
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (*)

2.4.50. Thông số Boulon d16x250; 16x300; 16x400; 16x600.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Boulon 16x250, 16x300, 16x350, 16x400mm.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	đạt được tuổi thọ của thiết kế			
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
7.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
8.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1916 TCVN 4795 TCVN 5408 hoặc tương đương	(*)
9.	- Vật liệu: - Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất Boulon + Nhà sản xuất thép CT3 + Bản sao chứng chỉ ISO 9001 của nhà máy sản xuất thép CT3 - Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu		Thép CT3 tráng kẽm nóng Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất. Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên Cung cấp trong hồ sơ dự thầu Đáp ứng	(*)
10.	Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
11.	Chiều dài vren răng tối thiểu	mm	50% chiều dài bu lông	(*)
12.	Boulon phải bao gồm: - Boulon - Đai ốc - Rondell		01 cái M16 01 cái M16 02 cái M18	(*)
13.	Kích thước: - Đường kính - Chiều dài	mm mm	16 ± 0,4 250, 300, 400, 600	(*)
14.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng	µm	≥ 55	(*)
15.	Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)		Đáp ứng	(*)
16.	Lực kéo tối thiểu không bị tuột	kG	≥ 5600	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	răng			
17.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 400	(*)
18.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 240	(*)
19.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 22	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

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

2.4.51. Thông số Boulon VR2D 16x300; 16x400; 16x500; 16x600; 16x700; 16x800mm.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Boulon ven răng hai đầu 16x300, 16x400, 16x500, 16x600, 16x800mm.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

V. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

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

+ Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
7.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
8.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1916 TCVN 4795 TCVN 5408 hoặc tương đương	(*)
9.	- Vật liệu: - Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất Boulon + Nhà sản xuất thép CT3 + Bản sao chứng chỉ ISO 9001		Thép CT3 tráng kẽm nóng Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất. Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên Cung cấp trong hồ sơ dự thầu Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	của nhà máy sản xuất thép CT3 - Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu			
10.	Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
11.	Boulon phải được vren răng ở 2 đầu với chiều dài vren răng mỗi đầu: + Boulon 16x300, 16x400, 16x500 + Boulon 16x600, 16x700 + Boulon 16x800	mm mm mm	60 150 200	(*)
12.	Boulon phải bao gồm: - Boulon - Đai ốc		01 cái M16 04 cái M16 + rondell M18	(*)
13.	Kích thước: - Đường kính - Chiều dài	mm mm	16 ± 0,4 300, 400, 500, 600, 700, 800	(*)
14.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng	µm	≥ 55	(*)
15.	Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)		Đáp ứng	(*)
16.	Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng	kG	≥ 5600	(*)
17.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 400	(*)
18.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 240	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
19	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 22	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

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

2.4.52. Thông số Boulon 12x40; 12x150mm.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Boulon 12x40; 12x150mm.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
7.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
8.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1916 TCVN 4795 TCVN 5408 hoặc tương đương	(*)
9.	- Vật liệu: - Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất Boulon + Nhà sản xuất thép CT3 + Bản sao chứng chỉ ISO 9001 của nhà máy sản xuất thép CT3 - Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu		Thép CT3 tráng kẽm nóng Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất. Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên Cung cấp trong hồ sơ dự thầu Đáp ứng	(*)
10.	Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	khuyết tật			
11.	Boulon phải được vren răng ở 2 đầu với chiều dài vren răng mỗi đầu: + Boulon 12x40 + Boulon 12x150	mm mm	30 150	(*)
12.	Boulon phải bao gồm: - Boulon - Rondell - Đai ốc		01 cái M12 2 rondell vuông M14 01 cái M12	(*)
13.	Kích thước: - Đường kính - Chiều dài	mm mm	12 40, 150	(*)
14.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng	µm	≥ 55	(*)
15.	Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nồi hay chìm)		Đáp ứng	(*)
16.	Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng	kG	≥ 3125	(*)
17.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 400	(*)
18.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 240	(*)
19	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 22	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

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

2.4.53.Thông số Boulon móc 16x300; 16x600

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kích thước. (*)
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm:
 - + Kiểm tra hình dạng ngoài của bu lông.
 - + Kiểm tra khuyết tật bề mặt của bu lông theo TCVN 4795.
 - + Kiểm tra khuyết tật bề mặt của đai ốc theo TCVN 4796.
 - + Kiểm tra kích thước của bu lông và đai ốc.
 - + Kiểm tra độ nhám bề mặt.
 - + Độ nhám ren bu lông.
 - + Độ nhám ren bu lông và đai ốc.
 - + Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392.

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
3	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1916 TCVN 4795 TCVN 5408 hoặc tương đương	(*)
8	<p>- Vật liệu:</p> <p>- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất Boulon</p> <p>+ Nhà sản xuất thép CT3</p> <p>+ Bản sao chứng chỉ ISO 9001 của nhà máy sản xuất thép CT3</p> <p>- Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu</p>		<p>Thép CT3 tráng kẽm nóng</p> <p>Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.</p> <p>Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên</p> <p>Cung cấp trong hồ sơ dự thầu</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)
9	Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
10	Bu lông có chiều dài ven răng tối thiểu là 150mm, bao gồm cả lông đên và đai ốc .		Đáp ứng	(*)
11	Một đầu của bu lông được xoắn			(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	lại để treo kẹp treo cáp , kẹp ngừng cáp ABC hạ thế + Đường kính trong. + Độ hở	mm mm	38 22	
12	Một miếng thép định vị vuông cong 60x60x4mm (bán kính cong 120mm) được hàn vào bu lông móc, cách tâm của đầu xoắn 80mm.		Đáp ứng	(*)
13	Boulon phải bao gồm: - Boulon M16x300; - Boulon M16x600 - Đai ốc - Rondell		01 cái M16x300 01 cái M16x300 01 cái M16 01 rondell vuông cong 60x60x4mm M18	(*)
14	Kích thước: - Đường kính - Chiều dài (từ miếng thép định vị đến chân bu lông)	mm mm	16 ± 0,4 300; 600	(*)
15	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng	µm	≥ 55	(*)
16	Treân beà maët ñầu bu lông phaûi coù kyù hieäu cuõa nhaø saün xuaát (noãi hay chìm)		Ñầu òùng	(*)
17	Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng	kG	≥ 5600	(*)
18	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 400	(*)
19	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 240	(*)
20	Độ giãn dài tương đối khi đứt	%	≥ 22	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo kích thước. (*)
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)

Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm (*)

2.4.54. Thông số Giá lắp FCO (LBFCO) LA.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giá lắp FCO (LBFCO), LA

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.

TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.

TCVN 6283: Thép thanh cán nóng - Kích thước của thép dẹt.

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

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

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

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
8.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
9.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
10.	Giá lắp FCO, LA bao gồm các chi tiết: + Chi tiết 1: I 8mm x 38mm, dài 275mm + Chi tiết 2: I 6mm x 32mm, dài 172mm + Chi tiết 3: Bulon M10 x 130mm		Đáp ứng	(*)
11.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt giá lắp FCO, LA vào đà L75x75x8 phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.		Đáp ứng	(*)
12.	Bề mặt của giá lắp phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
13.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm của giá lắp	μm	55	(*)
14.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)

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

(*) : là các yêu cầu cơ bản

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm

2.4.55. Thông số TI hạ thế

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

IEC 60044-1 : Current transformers.

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra ghi nhãn trên các đầu nối.
- Thử cách điện tần số công nghiệp cuộn thứ cấp.
- Thử quá điện áp của vòng dây thứ cấp.
- Thử cấp chính xác.

Thử nghiệm điển hình:

- Thử dòng điện ngắn hạn.
- Thử độ tăng nhiệt.
- Thử cách điện trong môi trường ẩm ướt.
- Thử cấp chính xác

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 6044-1
	Cấu tạo	
2.	Máy biến dòng đo lường thuộc kiểu 1pha, hình xuyên, cách điện bằng nhựa epoxy (epoxy resin) lắp đặt ngoài trời, có tính chất cơ và điện tốt ,có khả năng chống tia cực tím (ví dụ như cycloaliphatic epoxy resin,...)	Đáp ứng Người mua phải yêu cầu cung cấp các tài liệu kỹ thuật về loại nhựa sử dụng để chứng minh khả năng chống tia cực tím.

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
3.	Máy biến dòng có một cuộn thứ cấp	Đáp ứng
4.	Đầu ra thứ cấp phải có hộp bảo vệ và có vị trí để niêm phong	Đáp ứng
5.	Đầu ra thứ cấp	Đáp ứng
6.	Đường kính trong tối thiểu của vòng xuyên: 400A 600A 800A	Đáp ứng 80mm 80mm 80mm
	Thông số kỹ thuật	
7.	Điện áp vận hành cao nhất của biến dòng điện	418VAC (Pha-Pha)
8.	Tần số định mức	50Hz
9.	Dòng điện sơ cấp định mức (In):	400A; 600A; 800A
10.	Dòng điện thứ cấp định mức	5A
11.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp trong 1 phút: Điện áp cách điện giữa các vòng dây trong 1 phút:	3kV 4,5 (peak)
12.	Điện áp cách điện xung	6kV
13.	Hệ số dòng điện:	1,2
14.	Dòng điện ổn định nhiệt trong 1 giây (Iht)	80In hoặc 25kA
15.	Dòng điện ổn định (Idyn)	2,5 Iht
16.	Tải định mức (burden) tối thiểu: +Đối với dòng điện sơ cấp <200A +Đối với dòng điện sơ cấp $\geq 200A$	05VA 10VA
17.	Cấp chính xác	0,5
18.	Nhiệt độ môi trường làm việc	0-40°C
19.	Độ ẩm môi trường làm việc	0-95%
20.	Phụ kiện:	Đầy đủ bu lông, đai ốc, lông đên để đấu nối máy biến dòng với dây cáp điện

2.4.56. Thông số ống nhựa chịu lực PVC

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1477.1: Unplasticized PVC (UPVC) pipes and fittings for pressure applications
- AS 1462: Methods of test for Unplasticized PVC (UPVC) pipes and fittings
- BS 3505: Specification for unplasticized PVC pipe for cold water services

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra kích thước (tiêu chuẩn AS 1462.1)
- Thử khả năng chịu nén ngang (tiêu chuẩn AS 1462.2). (*)
- Thử độ bền va đập ở 20⁰ C (tiêu chuẩn AS 1462.3-section4). (*)
- Thử sự hồi của vật liệu (tiêu chuẩn AS 1462.4).
- Xác định nhiệt độ hóa mềm (tiêu chuẩn AS 1462.5). (*)
- Thử độ bền đối với sự ăn mòn của acetone và sulphuric acid (theo tiêu chuẩn BS 3505) (*)

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Ghi chú
	Hạng mục		
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành	(*)

6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1477.1; AS 1462; BS 3505	(*)
	Cấu tạo		
8.	Vật liệu	Nhựa nguyên chất PVC có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế	(*)
9.	Màu của ống nhựa	+ Màu cam + Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.	(*)
10	- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m. - Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm. + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên.	Đáp ứng 10mm 15mm	(*)
11.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.	Đáp ứng	(*)
12.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lỗi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...	Đáp ứng	(*)
13.	Các đầu ống phải có cạnh bo	Đáp ứng	(*)

	tròn.						
14.	Chiều dài hữu dụng không kể phần ghép nối ở 20°C [m]	6 + 0,05				(*)	
15.	Một đầu ống phải có dạng socket để nối với các ống khác	Đáp ứng				(*)	
16.	Đường kính danh nghĩa của ống (nominal size) theo AS 1477.1:	Đường kính ngoài trung bình [mm]		Độ dày thành ống [mm]		(*)	
		Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa		
	50	60,2	60,5	2,4	2,8		
	80	88,7	89,1	3,5	4,1		
	100	114,1	114,5	4,5	5,2		
	125	140,0	140,4	5,5	6,3		
	150	160,0	160,5	6,3	7,1		
17.	Kích thước socket của ống có đường kính danh nghĩa:	Chiều dài socket [mm]	Đường kính trong trung bình phần chân [mm]		Đường kính trong trung bình phần miệng [mm]		(*)
			Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa	
	50	60±3	59,8	60,1	60,6	60,9	
	80	76±3	88,3	88,6	89,2	89,5	
	100	102±3	113,5	113,8	114,8	115,1	
	125	127±3	139,5	139,7	139,7	140,7	
	150	127±3	159,4	159,7	160,8	161,1	
18.	Độ bền cơ	Chịu nén ngang (flattening properties) sao cho khoảng cách giữa hai tấm nén				(*)	

		bằng $40\pm 2\%$ đường kính ngoài tối thiểu mà không bị nứt hoặc vỡ.		
	Độ bền va đập ở 20°C từ độ cao $2\div 2,1\text{m}$ của ống có đường kính danh nghĩa:	Trọng lượng búa [kg]	Số lần va đập	(*)
	50	1,75	3	
	80	2,25	4	
	100	2,75	6	
	125	3,25	8	
	150	3,5	8	
19.	Sự hồi nhiệt của ống	$\leq 5\%$		(*)
20.	Độ bền đối H_2SO_4 và Acetone	Theo BS 3505		(*)
21	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu [$^{\circ}\text{C}$]	≥ 75		(*)

(*) là các yêu cầu cơ bản

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử khả năng chịu nén ngang (tiêu chuẩn AS 1462.2). (*)
- Thử độ bền va đập ở 20°C (tiêu chuẩn AS 1462.3-section4). (*)
- Thử sự hồi của vật liệu (tiêu chuẩn AS 1462.4).
- Xác định nhiệt độ hóa mềm (tiêu chuẩn AS 1462.5). (*)

2.4.57. Thông số kỹ thuật ống nhựa HDPE thẳng d25:

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
8.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
9.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
10.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
11.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phát biểu	(*)
12.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành	(*)
13.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
14.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	DIN 8074; DIN 8075	(*)
	Cấu tạo		
13.	Vật liệu	Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.	(*)
14.	Màu của ống nhựa:	c. Màu cam. Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mắc điện có màu xám. d. Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.	(*)
15.	Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO	Đáp ứng	(*)

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU		Chào thầu		
	THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lập lại ở các vị trí cách khoảng 1m.					
16.	Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên	10 mm		(*)		
		15 mm				
17.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luôn cáp vào.	Đáp ứng		(*)		
18.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...	Đáp ứng		(*)		
19.	Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..	Đáp ứng		(*)		
20.	Chiều dài ống	Tùy theo nhu cầu sử dụng có thể yêu cầu chiều dài ống thích hợp.				
21.	Kích thước ống:			(*)		
	Đường kính danh nghĩa của ống (nominal size) theo AS 1477.1:	Đường kính ngoài trung bình [mm]		Độ dày thành ống [mm]		
		Tối	Tối	Tối	Tối	

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU				Chào thầu
		thiểu	đa	thiểu	đa	
	20	20	20,3	1,8	2,2	
	25	25	25,3	1,8	2,2	
22.	Áp suất làm việc (permissible working pressure)	6 MPa				(*)
23.	Thử nghiệm độ bền cơ: + Thời gian thử: + Ứng suất nước tác dụng từ trong ra ngoài: + Nhiệt độ thử:	170 giờ 4 N/mm ² 80°C				(*)
24.	Sự hồi nhiệt của ống	≤ 3%				(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

20. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử độ bền cơ (áp suất nước tác dụng từ trong ra ngoài) (*)
- Thử sự hồi nhiệt (heat reversion) (*)

2.4.58. Thông số kỹ thuật bảng tên tủ phân phối hạ thế

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
- Kích thước: 200 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên tủ, chỉ danh, số điện thoại.
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).
- Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh dây mắc điện tại tủ
- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm

2.4.59. Thông số kỹ thuật bảng tên trạm

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,6mm, decal in nội dung và được phủ 1 lớp màn bóng bảo vệ
- Kích thước: 200 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên trạm, chỉ danh, số điện thoại.
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp)
(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

2.4.60. Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp (bảng tên cáp):

- Vật liệu chế tạo: Tole dày $\geq 0,6$ mm,
- Kích thước: 200 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên tuyến cáp, hướng cáp đi (đến),
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).
(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

2.4.61. Thông số kỹ thuật mã lộ ra hạ thế):

- Vật liệu chế tạo: nhôm dày 1,0mm,
- Kích thước: 80 mm x 80mm
- Bên trong khoét số theo mã lộ quy định, font chữ Verdan bold, chiều cao khoảng 60mm. Khoan 1 lỗ $\Phi 5$ và sử dụng dây kẽm / đồng bọc nhựa để treo vào cáp ABC
- Đối với lưới hạ thế ngầm: mã lộ ra hạ thế được thực hiện cùng với chỉ danh tủ phân phối hạ thế. Quy cách cụ thể như sau:
- Kích thước: 100mmx200mm
- Vật liệu: Tole dày 0,6mm, decal in nội dung và được phủ 1 lớp màn bóng bảo vệ.
- Vị trí lắp đặt: trên cửa tủ phân phối hạ thế.
- Tên tủ phân phối hạ thế bao gồm: TỦ PHÂN PHỐI HẠ THẾ - Tên trạm biến áp – Mã lộ ra hạ thế - Số thứ tự tủ phân phối / số thứ tự tầng (trường hợp Chung cư)

2.5. Đặc tính kỹ thuật của vật tư không chuyên điện

2.5.1. Thông số kỹ thuật ống nhựa xoắn HDPE:

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

KSC 8455:2005: Corrugated hard polyethylene pipe

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Thử nén (compressions test) (*)
 - Thử va đập (shock test) (*)
 - Thử kéo (tensile force) (*)
 - Thử chống ăn mòn hóa học (Chemicals resistance test) (*)
 - Thử chống cháy (risk of lire) (*)
 - Kiểm tra cấu trúc, ký hiệu và kích thước (structure, markings and dimensions)
 - Thử nghiệm độ bền điện áp (Voltage resitance test)
- (*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Ghi chú
1.	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phát biểu	(*)
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	KSC 8455:2005:Corrugated hard polyethylene pipe	(*)
8.	Vật liệu	Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.	(*)
9.	Màu của ống nhựa:	<ul style="list-style-type: none"> - Màu cam - Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường. 	(*)

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU				Ghi chú
		Đường kính trong d [mm]	Đường kính ngoài D [mm]	Độ dày thành ống [mm]	Bước ren [mm]	
15.	Đường kính danh nghĩa của ống:					(*)
	100	100±4,0	130±4,0	2,2±0,4	30±1,0	
	125	125±4,0	160±4,0	2,4±0,4	38±1,0	
	150	150±4,0	195±4,0	2,8±0,5	45±1,5	
16.	Độ bền nén: - Lực nén tối thiểu [N] - Tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài trước và sau khi nén [%]	170 x R với $R = (D+d)/4$ [cm] < 3,5				(*)
17.	Độ bền kéo [N/cm ²]	> 2000				(*)
18.	Độ bền điện tối thiểu [kV/phút]	10/1				(*)
19.	Độ bền đối với hóa chất ăn mòn: - Dung dịch NaCl 10% - Dung dịch H ₂ SO ₄ 30% - Dung dịch HNO ₃ 40% - Dung dịch NaOH 40% - Dung dịch Ethyl Alcohol 95%	Biến đổi khối lượng [g/m ²] trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 1,0 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 4				(*)
20.	Khả năng chống cháy	Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1				(*)
21.	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu:	≥ 75°C				(*)
22.	Chiều dài ống xoắn	Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp				

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Ghi chú
	Phụ kiện		
23.	Măng sông dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau.	02 măng sông/100m ống.	(*)
24.	Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn.	02 nắp bịt/100m ống.	(*)
25.	Băng keo sử dụng làm lán mối nối măng sông:	01 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 02 măng sông/100m ống	(*)
26.	Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống:	01 nút cao su/500m ống	(*)

(*) là các yêu cầu cơ bản

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Tính chịu nén (*)
- Tính chịu kéo (*)
- Thử nghiệm tính chống cháy (*)

2.5.2. Thông số Bảng cảnh báo cáp ngầm

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho bảng cảnh báo để cảnh báo cho các tổ chức và cá nhân biết có cáp ngầm điện lực đi bên dưới. Để định vị đường cáp nhằm thuận tiện trong công tác quản lý, vận hành, sửa chữa và khắc phục sự cố.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Theo công văn số 1009/EVN-ĐLHCM-IV ngày 18/08/2004 của Công ty Điện lực TP.HCM (nay là Tổng công ty Điện lực TpHCM) quy định về việc “Lắp đặt cảnh báo cáp ngầm điện lực”.

- Các tiêu chuẩn Việt Nam hoặc quốc tế tương đương.

III. MÔ TẢ:

- Vật liệu: Nhựa polyetylen có chứa chất phụ gia chống mối mọt, chịu được dầu, ẩm ướt và tia cực tím.
- Kích thước:
 - + Bề rộng: 150 mm
 - + Bề dày: 0,5 mm
 - + Chiều dài mỗi cuộn: ≥ 250 m.
- Màu sắc của băng: Màu vàng hoặc cam.
- Trên bề mặt của băng có ghi nội dung cảnh báo như sau:
 - + “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HCM”: độ cao chữ là 15mm
 - + “CÓ CẤP NGẦM ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”: độ cao chữ là 25mm
- Màu sắc của các chữ: Màu đen.
- Bên phải của hàng chữ cảnh báo trên phải có biểu tượng nguy hiểm có điện áp:
 - + Màu sắc của dấu hiệu có điện áp: Màu đỏ
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in, bảo đảm bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Ghi chú
	Hạng mục		
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành	(*)
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật	(*)

		chung”	
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	+ Theo công văn số 1009/EVN-ĐLHCM-IV ngày 18/08/2004 của Công ty Điện lực TpHCM quy định về việc “Lắp đặt cảnh báo cấp ngầm điện lực” + Tiêu chuẩn Việt Nam hoặc quốc tế tương đương	(*)
	Cấu tạo		
8.	Vật liệu	Nhựa polyetylen có chứa chất phụ gia chống mối mọt, chịu được dầu, ẩm ướt và tia cực tím	(*)
9.	Kích thước + Bề rộng + Bề dày + Chiều dài của cuộn	150mm 0,5mm ≥250m	(*)
10	Màu sắc của băng	Màu vàng hoặc cam	(*)
11.	Trên bề mặt của băng có ghi nội dung cảnh báo như sau: “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HCM CÓ CẤP NGẦM ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”	Độ cao chữ là 15mm Độ cao chữ là 25mm	(*)
12.	Màu sắc của các chữ	Màu đen	(*)
13.	Bên phải của hàng chữ cảnh báo trên phải có biểu tượng nguy hiểm có điện	Đáp ứng	(*)
14.	Màu sắc của biểu tượng nguy hiểm có điện: + Màu sắc của dấu hiệu có điện áp	Màu đỏ	(*)
15.	Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in, bảo đảm bền với điều kiện thời tiết khắc	≥ 380N/mm ²	(*)

	nghiệt		
16.	Bố trí nội dung cảnh báo cũng như biểu tượng nguy hiểm thực hiện theo bản vẽ đính kèm	$\geq 250\text{N/mm}^2$	(*)

(*) là các yêu cầu cơ bản

2.5.3. Đá 1x2:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7572:2006 TCVN 7570:2006
2	Độ ẩm	%	$\leq 0,2$
3	Khối lượng thể tích xốp + Không lèn chặt + Lèn chặt	Kg/m ³	1450 1580
4	Khối lượng thể tích: + Ở trạng thái khô + Ở trạng thái bão hòa nước – khô bề mặt	g/cm ³	2,82 2,84
5	Độ hút nước	%	$\geq 0,7$
6	Khối lượng riêng	g/cm ³	2,88
7	Độ mài mòn trong tang quay	%	12,7
8	Độ nén dập trong xi lanh ở trạng thái bão hòa nước	%	7,9
9	Hàm lượng bụi, bùn, sét bản	%	0,6
10	Hàm lượng hạt thoi dẹt	%	11,1
11	Hàm lượng hạt mềm yếu và phong hóa	%	0
12	Hàm lượng anhydric sunfuric	%	0,034

2.5.4. Đá 4x6.

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7572:2006 TCVN 7570:2006
2	Độ ẩm	%	≤ 0,1
3	Khối lượng thể tích xốp + Không lèn chặt + Lèn chặt	Kg/m ³	1360 1610
4	Khối lượng thể tích: + Ở trạng thái khô + Ở trạng thái bão hòa nước – khô bề mặt	g/cm ³	2,83 2,84
5	Độ hút nước	%	≥ 0,3
6	Khối lượng riêng	g/cm ³	2,85
7	Độ mài mòn trong tang quay	%	
8	Độ nén đập trong xi lanh ở trạng thái bão hòa nước	%	6,6
9	Hàm lượng bụi, bùn, sét bản	%	0,2
10	Hàm lượng hạt thoi dẹt	%	2
11	Hàm lượng hạt mềm yếu và phong hóa	%	0
12	Hàm lượng anhydric sunfuric	%	0,025

2.5.5. Đá 0x4

- Đá 0x4 sử dụng tái lập mặt đường cỡ hạt danh định lớn nhất từ 25mm – 37,5mm đáp ứng quy định 22TCN334-06 của Bộ GTVT

Thành phần hạt của cấp phối đá dăm (0x4)		
Kích cỡ mắt sàng vuông (mm)	Tỷ lệ lọt sàng % theo khối lượng của cấp phối	
	Dmax=37,5mm	Dmax=25mm
50	100	-
37,5	95 - 100	100

25	-	79 – 90
19	58 - 78	67 – 83
9,5	39 - 59	49 – 64
4,75	24 - 39	34 – 54
2,36	15 - 30	25 – 40
0,425	19-Jul	12 – 24
0,075	12-Feb	2 – 12

Các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu của vật liệu CPDD:

STT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đạt	Phương pháp thí nghiệm
1	Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	≤40	22 TCN 318-04
2	Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96 giờ,%	Không quy định	22 TCN 332-05
3	Giới hạn chảy (WL), %	≤35	AASHTO T89-02(*)
4	Chỉ số dẻo (IP), %	≤6	AASHTO T90-02(*)
5	Chỉ số PP = Chỉ số dẻo IP x % lượng lọt qua sàng 0,075 mm	≤60	
6	Hàm lượng hạt thoi dẹt, %	≤15	TCVN 1772-87(**)
7	Độ chặt đầm nén (Kyc), %	≥ 98	22TCN 333-05 (phương pháp II-D)

Ghi chú:

(*)	Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425mm.
(**)	Hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài; Thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4.75mm và chiếm trên 5% khối lượng mẫu;

	Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.5.6. Cát:

Phạm vi áp dụng

- Tiêu chuẩn này áp dụng cho cát nghiền được sản xuất bằng cách nghiền các loại đá tự nhiên có cấu trúc đặc chắc đến các cỡ hạt đạt yêu cầu dùng để chế tạo bê tông và vữa.

Tài liệu viện dẫn

- Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết khi sử 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 (nếu có).

- TCVN 344:1986, Cát xây dựng - Phương pháp xác định hàm lượng sét.

- TCVN 7572-1:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 1. Lấy mẫu.

- TCVN 7572-2:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 2. Xác định thành phần hạt.

- TCVN 7572-14:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 14. Xác định khả năng phản ứng kiềm - silic.

- TCVN 7572-15:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 15. Xác định hàm lượng clorua.

Yêu cầu kỹ thuật

Theo giá trị mô đun độ lớn, cát nghiền được phân ra hai nhóm chính:

- Cát thô khi mô đun độ lớn trong khoảng từ lớn hơn 2,0 đến 3,3.

- Cát mịn khi mô đun độ lớn trong khoảng từ 0,7 đến 2,0.

- Thành phần hạt của cát nghiền, biểu thị qua lượng sót tích lũy trên sàng, nằm trong phạm vi quy định trong Bảng 1.

- Bảng 1 - Thành phần hạt của cát nghiền

Kích thước lỗ sàng	Lượng sót tích lũy trên sàng, % theo khối lượng	
	Cát thô	Cát mịn
2,5 mm	Từ 0 đến 25	0

1,25 mm	Từ 15 đến 50	Từ 0 đến 15
630 μm	Từ 35 đến 70	Từ 5 đến 35
315 μm	Từ 65 đến 90	Từ 10 đến 65
140 μm	Từ 80 đến 95	Từ 65 đến 85
CHÚ THÍCH: <ul style="list-style-type: none"> - Lượng sót riêng trên mỗi sàng không được lớn hơn 45 %. - Đối với các kết cấu bê tông chịu mài mòn và chịu va đập, hàm lượng hạt lọt qua sàng có kích thước lỗ sàng 140 μm không được lớn hơn 15 %. 		

- Cát thô được sử dụng chế tạo bê tông và vữa. Cát mịn chỉ được sử dụng chế tạo vữa.

- Hàm lượng hạt trên sàng có kích thước lỗ sàng 5 mm đối với cát nghiền dùng chế tạo vữa, phần trăm theo khối lượng, không lớn hơn 5 %.

- Hàm lượng hạt lọt qua sàng có kích thước lỗ sàng 75 μm, phần trăm theo khối lượng, không lớn hơn:

- Đối với cát thô: 16 %

- Đối với cát mịn: 25 %

CHÚ THÍCH: Đối với các kết cấu bê tông chịu mài mòn và chịu va đập, hàm lượng hạt qua sàng có kích thước lỗ sàng 75 μm không được lớn hơn 9 %.

- Tùy thuộc vào yêu cầu cụ thể, có thể sử dụng cát nghiền có hàm lượng hạt lọt qua sàng có kích thước lỗ sàng 140 μm và 75 μm khác với các quy định trên nếu kết quả thí nghiệm cho thấy không ảnh hưởng đến chất lượng bê tông và vữa.

- Hàm lượng hạt sét không lớn hơn 2 %.

- Hàm lượng clorua trong cát nghiền, tính theo ion Cl- tan trong axit, quy định trong Bảng 3.9. Cát nghiền được sử dụng khi khả năng phản ứng kiềm - silic của cát kiểm tra theo phương pháp hóa (TCVN 7572-14:2006) nằm trong vùng cốt liệu vô hại. Khi kết quả kiểm tra khả năng phản ứng kiềm - silic của cát nghiền nằm trong vùng có khả năng gây hại thì phải thí nghiệm kiểm tra bổ sung theo phương pháp thanh vữa (TCVN 7572-14:2006) để đảm bảo chắc chắn vô hại.

- Cát nghiền được coi là không có khả năng xảy ra phản ứng kiềm - silic nếu biến dạng (ϵ) ở tuổi 6 tháng xác định theo phương pháp thanh vữa nhỏ hơn 0,1 %.

- Bảng 2 - Hàm lượng ion Cl- trong cát nghiền

Loại bê tông và vữa	Hàm lượng ion Cl- tan trong axit, % theo khối lượng, không lớn hơn
Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông	0,01

cốt thép ứng lực trước	
Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông, bê tông cốt thép và vữa thông thường	0,05
<p>CHÚ THÍCH: Cát nghiền có hàm lượng ion Cl⁻ lớn hơn giá trị quy định ở Bảng 2 có thể được sử dụng nếu tổng hàm lượng ion Cl⁻ trong 1 m³ bê tông từ tất cả các nguồn vật liệu chế tạo không vượt quá 0,6 kg.</p>	

- Phương pháp thử

- + Lấy mẫu thử theo TCVN 7572-1:2006.
- + Xác định thành phần hạt theo TCVN 7572-2:2006.
- + Xác định hàm lượng sét theo TCVN 344:1986.

CHÚ Ý: Khi tiến hành lấy 100 mL nước đục ở độ sâu 100 mm và 100 mL nước cát phải định lượng bằng pipét 100 mL để đảm bảo độ chính xác.

- + Xác định khả năng phản ứng kiềm - silic trong cát nghiền bằng phương pháp hóa học theo TCVN 7572-14:2006.
- + Xác định khả năng phản ứng kiềm - silic trong cát nghiền bằng phương pháp thanh vữa theo TCVN 7572-14:2006.
- + Xác định hàm lượng ion Cl⁻ theo TCVN 7572-15:2006.
- + Xác định hàm lượng hạt nhỏ hơn 75µm

- Nguyên tắc

- + Hàm lượng hạt nhỏ hơn 75 µm, xác định bằng phương pháp sàng ướt qua sàng có kích thước lỗ sàng 75 µm, là khối lượng mẫu mất đi sau khi sàng ướt, tính bằng phần trăm khối lượng mẫu ban đầu.

Thiết bị, dụng cụ

- Cân kỹ thuật, độ chính xác 0,1 g.
- Bộ sàng hai cái, sàng dưới có kích thước lỗ 75 µm, sàng trên có kích thước lỗ 1,25 mm.
- Thùng đựng mẫu có kích thước đủ để chứa mẫu và nước, cho phép khi khuấy không làm mất mẫu và nước.
- khay đựng mẫu bằng kim loại.
- Tủ sấy có bộ phận điều chỉnh và ổn định nhiệt độ ở (110 ± 5) oC.

Cách tiến hành

- Mẫu thử được lấy theo TCVN 7572-1:2006. Sấy khô mẫu đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ (110 ± 5) oC. Để nguội mẫu đến nhiệt độ phòng thí nghiệm. Sàng loại bỏ

cỡ hạt lớn hơn 5 mm. Cân lấy khoảng 300 g mẫu, chính xác đến 0,1 g được khối lượng m1.

- Cho mẫu thử vào thùng đựng mẫu và đổ nước đủ để phủ kín mẫu. Khuấy mạnh vừa đủ để phân tách hoàn toàn các hạt mịn nhỏ hơn 75 µm khỏi các hạt thô, làm cho các hạt mịn ở dạng lơ lửng. Ngay sau đó gạn đổ nước rửa có chứa các hạt lơ lửng và các chất rắn đã hòa tan vào bộ sàng, sàng có kích thước lỗ 1,25 mm nằm ở trên và sàng có kích thước lỗ 75 µm nằm ở dưới. Đổ cẩn thận để tránh làm mất các hạt thô trong mẫu thử.

- Đổ thêm nước vào trong thùng, khuấy mẫu và gạn đổ nước như trước. Lặp lại quá trình này cho đến khi nước rửa trong thì dừng.

- Đổ tất cả mẫu đã rửa sạch và các hạt còn lại trên các sàng vào khay sạch. Sấy khô mẫu đã rửa đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ (110 ± 5) oC, cân mẫu chính xác đến 0,1 g được khối lượng m2.

- Biểu thị kết quả

- Hàm lượng hạt nhỏ hơn 75 µm (M), tính bằng phần trăm (%), chính xác đến 0,1 g, theo công thức:

$$M = \frac{(m_1 - m_2) \times 100}{m_1}$$

- Trong đó:

- m1: khối lượng mẫu sấy khô trước khi rửa, tính bằng g

- m2: khối lượng mẫu sấy khô sau khi rửa, tính bằng g

- Kết quả thử hàm lượng hạt nhỏ hơn 75 µm tính bằng trung bình cộng của hai lần thử song song. Nếu kết quả giữa hai lần thử chênh lệch nhau quá 1 %, cần tiến hành thử lần thứ ba và kết quả trung bình được lấy từ hai giá trị gần nhau.

- Vận chuyển và bảo quản

- Mỗi lô cát nghiền phải có giấy chứng nhận chất lượng kèm theo, trong đó ghi rõ:

- Tên cơ sở cung cấp, địa chỉ, điện thoại, fax;

- Loại đá gốc tự nhiên dùng sản xuất cát nghiền;

- Số lô và khối lượng;

- Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu, tính chất của cát nghiền.

- Cát nghiền được vận chuyển bằng xà lan, tàu hỏa, ô tô hoặc bằng các phương tiện khác mà không làm biến đổi các tính chất cơ, lý và hóa học của cát nghiền.

- Cát nghiền có thể được bảo quản ở kho có mái che hoặc sân bãi nơi khô ráo.

- Khi vận chuyển và bảo quản cát nghiền phải để riêng từng loại, tránh để lẫn tạp chất.

2.5.7. Xi măng PC40

- Sản phẩm Xi măng Pooclang thông dụng PC40 đạt tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2682 : 2009

Yêu cầu kỹ thuật

Các chỉ tiêu chất lượng của xi măng poóc lăng được quy định trong Bảng 1.

Bảng 1 - Các chỉ tiêu chất lượng của xi măng poóc lăng

Tên chỉ tiêu	Mức
	PC40
1. Cường độ nén, MPa, không nhỏ hơn:	
- 3 ngày ± 45 min	21
- 28 ngày ± 8 h	40
2. Thời gian đông kết, min	
- Bắt đầu, không nhỏ hơn	45
- Kết thúc, không lớn hơn	375
3. Độ nghiền mịn, xác định theo:	
- Phần còn lại trên sàng kích thước lỗ 0,09 mm, %, không lớn hơn	10
- Bề mặt riêng, phương pháp Blaine, cm ² /g, không nhỏ hơn	2 800
4. Độ ổn định thể tích, xác định theo phương pháp Le Chatelier, mm, không lớn hơn	10
5. Hàm lượng anhydric sunphuric (SO ₃), %, không lớn hơn	3,5
6. Hàm lượng magie oxit (MgO), %, không lớn hơn	5,0
7. Hàm lượng mất khi nung (MKN), %, không lớn hơn	3,0
8. Hàm lượng cặn không tan (CKT), %, không lớn hơn	1,5
9. Hàm lượng kiềm quy đổi ¹⁾ (Na ₂ O _{qđ}) ²⁾ , %, không lớn hơn	0,6

2.5.8. Đối với gạch thẻ

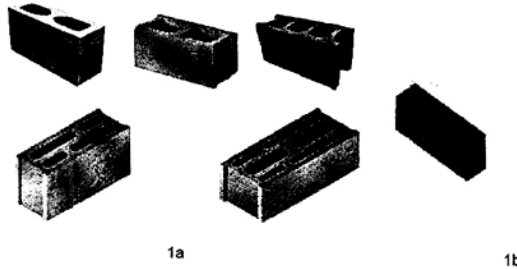
- + Thỏa mãn yêu cầu **TCVN 6477:2016**
- + Kích thước gạch thẻ sử dụng cho công trình: (180x80x40) mm
- + Gạch sử dụng cho công trình có mức $\geq M75$.

Phân loại, hình dạng và ký hiệu

- + **Phân loại**
 - Theo đặc điểm cấu tạo, gạch bê tông được phân thành gạch đặc (GĐ) và gạch rỗng (GR) như ví dụ ở Hình 1.

- Theo mục đích sử dụng, gạch bê tông được phân thành gạch thường (xây có trát), gồm gạch đặc thường (GĐt), gạch rỗng thường (GRt) và gạch trang trí (xây không trát), gồm gạch đặc trang trí (GĐtt), gạch rỗng trang trí (GRtt).
- Theo mác gạch, gạch bê tông được phân thành các loại M3,5; M5,0; M7,5; M10,0; M12,5; M15,0; và M20,0.

+ **Hình dạng**



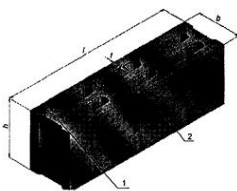
- Ví dụ về hình dạng của gạch bê tông được thể hiện ở Hình 1.
- CHÚ DẪN: 1a-gạch rỗng; 1b-gạch đặc.

Hình 1 - Ví dụ về hình dạng cơ bản của gạch bê tông

- **Ký hiệu**

+ **Ký hiệu kích thước cơ bản**

- Ký hiệu kích thước cơ bản của viên gạch bê tông được thể hiện ở Hình 2.



CHÚ DẪN:

1 - thành ngang;

2 - thành dọc;

l - chiều dài;

b - chiều rộng;

h - chiều cao;

t - chiều dày thành.

Hình 2 - Ký hiệu kích thước cơ bản của viên gạch bê tông

+ **Ký hiệu sản phẩm**

- Ký hiệu viên gạch bê tông được ghi theo thứ tự sau: loại-mác-chiều dài x chiều rộng x chiều cao - số hiệu tiêu chuẩn.

Ví dụ:

- Gạch bê tông đặc thường, mác 7,5 MPa, chiều dài 220 mm, chiều rộng 105 mm, chiều cao 60 mm, phù hợp với TCVN 6477:2016 được ký hiệu: GĐt-M7,5-220x105x60-TCVN 6477:2016.
- Gạch bê tông rỗng trang trí, mác 10,0 MPa, chiều dài 210 mm, chiều rộng 100 mm, chiều cao 60 mm, phù hợp với TCVN 6477:2016 được ký hiệu: GRtt-M10,0-210x100x60-TCVN 6477:2016.

+ Thí nghiệm:

- Mỗi loại cấu kiện bê tông phải sẽ lấy một tổ mẫu gồm 03 viên mẫu được lấy cùng một lúc ở cùng một chỗ theo quy định của TCVN 3105:1993.
- Kích thước viên mẫu 10x10x10cm hoặc 15x15x15cm.

Yêu cầu kỹ thuật

+ Kích thước và mức sai lệch

- Yêu cầu kích thước của các loại gạch và mức sai lệch cho phép được quy định trong Bảng sau.

Kích thước và mức sai lệch kích thước của viên gạch bê tông

Kích thước tính bằng milimet

Chiều dài, <i>l</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều rộng, <i>b</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều cao, <i>h</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều dày thành ở vị trí nhỏ nhất, <i>t</i> , không nhỏ hơn	
						Gạch block sản xuất theo công nghệ rung ép	Gạch ống sản xuất theo công nghệ ép tĩnh
390	± 2	80 ÷ 200	± 2	60 ÷ 190	± 3	20	10
220		105		60			
210		100					
200		95					

CHÚ THÍCH: Có thể sản xuất các loại gạch bê tông có kích thước khác theo yêu cầu của khách hàng.

Yêu cầu ngoại quan

- Màu sắc của viên gạch trang trí trong cùng một lô phải đồng đều.
- Khuyết tật ngoại quan được quy định tại Bảng sau.

Khuyết tật ngoại quan cho phép

Loại khuyết tật	Mức cho phép theo loại gạch	
	Gạch thường	Gạch trang trí
1. Độ cong vênh trên bề mặt, mm, không lớn hơn.	3	1*
2. Số vết nứt vỡ ở các góc cạnh sâu (5 ÷ 10) mm, dài (10 ÷ 15) mm, không lớn hơn.	2	0
3. Vết nứt vỡ sâu hơn 10 mm, dài hơn 15 mm.	Không cho phép	

4. Số vết nứt có chiều dài đến 20 mm, không lớn hơn.	1	0
5. Vết nứt dài hơn 20 mm.	Không cho phép	
* không áp dụng đối với gạch trang trí có bề mặt sần sùi hoặc lượn sóng.		

- Độ rỗng của viên gạch không lớn hơn 65 %.

Yêu cầu về tính chất cơ lý

- Cường độ chịu nén, khối lượng, độ hút nước và độ thấm nước của viên gạch bê tông như quy định trong Bảng sau.

Yêu cầu cường độ chịu nén, độ hút nước và độ thấm nước

Mác gạch	Cường độ chịu nén, MPa		Khối lượng viên gạch, kg, không lớn hơn	Độ hút nước, % khối lượng, không lớn hơn	Độ thấm nước, L/m ² .h, không lớn hơn	
	Trung bình cho ba mẫu thử, không nhỏ hơn	Nhỏ nhất cho một mẫu thử			Gạch xây không trát	Gạch xây có trát
	M3,5	3,5				
M5,0	5,0	4,5				
M7,5	7,5	6,7				
M10,0	10,0	9,0	20	12	0,35	16
M12,5	12,5	11,2				
M15,0	15,0	13,5				
M20,0	20,0	18,0				

2.5.9. Đối với gạch lát

Gạch lát trong công trình sử dụng loại gạch Terazol có kích thước 400x400x30mm, màu sắc , chủng loại sử dụng đúng theo hiện trạng tại công trường, các chỉ tiêu cơ lý phải đảm bảo đúng trong quy định trong bảng 5 và bảng 6 TCVN 6477:1999.

b. Quy cách lấy mẫu

- Cứ một lô 15.000 viên lấy một tổ mẫu gồm 20 viên
- Một lô nhỏ hơn 15.000 viên xem như một lô
- Kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý theo TCVN 6476-1999

2.5.10.Thép:

Thép sử dụng là loại thép tròn cán nóng, khối lượng riêng 7850Kg/cm³, cốt thép phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 1651 :1985, các loại cốt thép và các chỉ tiêu về cường độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Đường kính	Loại thép	Rs (kg/cm ²)	Rsc (kg/cm ²)	Rsw (kg/cm ²)	Es(kg/cm ²)
Φ6, Φ8, Φ10	AI, CI	2250	2250	1750	2,1x10 ⁶
Φ ≥12	AII, CII	2800	2800	2250	2,1x10 ⁶

Thép hình, thép tấm sử dụng cần phải đảm bảo cả về tính năng cơ học và thành phần hoá học theo các tiêu chuẩn có liên quan. Chỉ tiêu về cường độ của thép như sau :

Mác thép	T ≤ 20mm				20mm < T ≤ 20mm				E
	FY	F	FV	FC	FY	F	FV	FC	
	Kg/cm ²				Kg/cm ²				
CCT34	2200	2100	1326	3619	2300	2200	1326	3619	2,1x10 ⁶

c. Quy cách lấy mẫu

Cứ mỗi lô thép có khối lượng ≤ 50 tấn thì cần lấy 01 nhóm mẫu thử để kiểm tra.

Nó bao gồm tất cả các chủng loại cốt thép trong lô.

Mỗi loại lấy 03 thanh dài từ 0,5m-0,8m

2.5.11. Bê tông nhựa nóng

Bê tông nhựa nóng hạt mịn dung loại BTNC 9.5, bê tông nhựa nóng hạt trung dùng loại BTNC 19, các chỉ tiêu cơ lý phải đáp ứng đầy đủ theo quy định trong bảng II-2a tiêu chuẩn 22TCN 249-98 như: độ rỗng cốt liệu, độ rỗng còn dư, độ ngậm nước, độ nở, cường độ nén....

- Bảng tóm tắt thông số kỹ thuật:

THÔNG SỐ KỸ THUẬT VẬT LIỆU NHỰA DÙNG CHO ĐƯỜNG BỘ

ST T	Các chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Trị số tiêu chuẩn theo các cấp độ kim lún						Phương pháp thí nghiệm
			20/3 0	40/6 0	60/7 0	70/10 0	100/15 0	150/50 0	
A. Các chỉ tiêu bắt buộc									
1	Độ kim lún ở 25°C	0,1m m	20- 30	40- 60	60- 70	70- 100	100- 150	150- 500	22 TCN 63-84 ASTM D5-86 AASHTO T49- 89

ST T	Các chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Trị số tiêu chuẩn theo các cấp độ kim lún						Phương pháp thí nghiệm
			20/3 0	40/6 0	60/7 0	70/10 0	100/15 0	150/50 0	
2	Độ kéo dài ở 25°C 5cm/phút	cm	min 40	min 100	min 100	min 100	min 100	min 100	22 TCN 63-84 ASTM D133-86 AASHT O T51- 89
3	Nhiệt độ hóa mềm	°C	55- 63	49- 58	46- 55	43-51	39-47	35-43	22 TCN 63-84 AASHT O T51- 89
4	Nhiệt độ bắt lửa	°C	min 240	min 230	min 230	min 230	min 230	min 230	22 TCN 63-84 ASTM D92-85 AASHT O T48- 89
5	Tỷ lệ độ kim lún của nhựa sau khi đun ở 163°C trong 5h so với độ kim lún ở 25°C	%	min 80	min 80	min 75	min 70	min 65	min 60	ASTM D6/D5
6	Lượng tổn thất sau khi đun ở 163°C trong 5h	%	max 0,2	max 0,5	max 0,5	max 0,8	max 0,8	max 0,8	ASTM D6-80 AASHT O T47-

ST T	Các chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Trị số tiêu chuẩn theo các cấp độ kim lún						Phương pháp thí nghiệm
			20/3 0	40/6 0	60/7 0	70/10 0	100/15 0	150/50 0	
									83
7	Lượng hòa tan trong Trichloroethylene (C ₂ Cl ₄)	%	min 99,0	min 99,0	min 99,0	min 99,0	min 99,0	min 99,0	ASTM D2042- 81 AASHT O T44- 90
8	Khối lượng riêng ở 25°C	g/cm ³	1,00 - 1,05	1,00 - 1,05	1,00 - 1,05	1,00- 1,05	1,00- 1,05	1,00- 1,05	ASTM D70-82 AASHT O T228- 90

B. Các chỉ tiêu tham khảo

1	Độ dính bám với đá	Sẽ có quy định riêng
2	Hàm lượng Paraphin	Sẽ có quy định riêng

YÊU CẦU VỀ CÁC CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA BÊ TÔNG NHỰA MỊN (BTNC)

STT	Các chỉ tiêu	Yêu cầu đối với bê tông nhựa loại		Phương pháp thí nghiệm
		I	II	
a) Thí nghiệm theo mẫu nén hình trụ				
1	Độ rỗng cốt liệu khoáng chất, % thể tích	15-19	15-21	Quy trình thí nghiệm bê tông nhựa 22 TCN 62-84
2	Độ rỗng còn dư, % thể tích	3-6	3-6	
3	Độ ngậm nước, % thể tích	1,5-3,5	1,5-4,5	
4	Độ nở, % thể tích, không lớn hơn	0,5	1,0	

5	Cường độ chịu nén, daN/cm ² , nhiệt độ +) 20°C không nhỏ hơn +) 50°C không nhỏ hơn	35 14	25 12	
6	Hệ số ổn định nước, không nhỏ hơn	0,90	0,85	
7	Hệ số ổn định nước, khi cho ngâm nước trong 15 ngày đêm; không nhỏ hơn	0,85	0,75	
8	Độ nở, % thể tích, khi cho ngâm nước trong 15 ngày đêm, không lớn hơn	1,5	1,8	
b) Thí nghiệm theo phương pháp Marshall (mẫu đầm 75 cú mỗi mặt)				
1	Độ ổn định (Stability) ở 60°C, kN, không nhỏ hơn	8,00	7,50	
2	Chỉ số dẻo quy ước (flow) ứng với	4,0	4,0	
3	S = 8kN, mm, nhỏ hơn hay bằng Thương số Marshall (Marshall Quotient) $\frac{\text{Độ ổn định (Stability) kN}}{\text{Chỉ số dẻo quy ước (flow) mm}}$	min 2,0 max 5,0	min 1,8 max 5,0	AASHTO-T245 hoặc
4	Độ ổn định còn lại sau khi ngâm mẫu ở 60°C, 24h so với độ ổn định ban đầu, % lớn hơn	75	75	ASTM-D1 559-95
5	Độ rỗng bê tông nhựa (Air voids)	3-6	3-6	
6	Độ rỗng cốt liệu (Voids in mineral aggregate)	14-18	14-20	
c) Chỉ tiêu khác				
1	Độ dính bám vật liệu nhựa đối với đá	Khá	Đạt yêu cầu	QT thí nghiệm vật liệu nhựa đường 22 TCN 63-84

Ghi chú: Có thể sử dụng một trong hai phương pháp thí nghiệm a hoặc b.

**YÊU CẦU CÁC CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA HỖ HỢP BÊ TÔNG NHỰA MỊN
(BTNR)**

STT	Các chỉ tiêu	Trị số quy định	Phương pháp thí nghiệm
1	Độ rỗng của cốt liệu khoáng chất, % thể tích không lớn hơn	24	Quy trình thí nghiệm bê tông nhựa 22TCN 62-84
2	Độ rỗng còn dư, % thể tích	>6-10	
3	Độ ngậm nước, % thể tích	3-9	
4	Độ nở, % thể tích, không lớn hơn	1,5	
5	Hệ số ổn định nước, không nhỏ hơn	0,70	
6	Hệ số ổn định nước, khi cho ngậm nước trong 15 ngày đêm, không nhỏ hơn	0,6	

QUYỀN I.4: QUY TRÌNH BẢO TRÌ

CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT

1. Các căn cứ lập quy trình bảo trì:

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

- Căn cứ các tiêu chuẩn quy định, quy phạm, nghị định hiện hành.

- Các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng cho công trình.

- Căn cứ Phương án đầu tư số 67/PAĐT-PCTĐ ngày 18/02/2025 của Công ty Điện lực Thủ Đức lập cho dự án “Nâng cấp, cải tạo lưới điện trung hạ thế và trạm biến thế khu vực phường Tăng Nhơn Phú B thành phố Thủ Đức năm 2026 (KV2)”.

- Căn cứ Hợp đồng số 3731/2025/HĐ-PCTĐ-TDC ngày 15/07/2025 giữa Công ty Điện lực Thủ Đức và Công ty Cổ Phần Đầu tư Kinh doanh Điện lực TP.HCM cho gói thầu tư vấn khảo sát, lập BCKTKT dự án “Nâng cấp, cải tạo lưới điện trung hạ thế và trạm biến thế khu vực phường Tăng Nhơn Phú B thành phố Thủ Đức năm 2026 (KV2)”.

- Hồ sơ báo cáo khảo sát do Công ty CP Đầu tư Kinh doanh Điện lực TPHCM lập cho công trình “Nâng cấp, cải tạo lưới điện trung hạ thế và trạm biến thế khu vực phường Tăng Nhơn Phú B thành phố Thủ Đức năm 2026 (KV2)” đã được Công ty Điện lực Thủ Đức nghiệm thu

2. Quy mô công trình:

1.1.1. Phần chuyên điện:

*** Phần lưới trung thế ngầm:**

- XDM lưới trung thế ngầm 3M95-XLPE-24kV : 141m;

- XDM lưới trung thế ngầm 3M50-XLPE-24kV : 982m;

*** Phần lưới trung thế nổi:**

- Lắp mới LA-10kA-18kV : 12 bộ;

- Lắp mới LBFCO 200A-24kV : 15 bộ;

- Trồng mới trụ trung thế đơn (1 đoạn) 14m + móng đơn : 01 vị trí;

- XDM lưới trung thế nổi VXAs95-bọc 24kV : 93,93m;

- XDM lưới trung thế nổi VXAs240-bọc 24kV : 166,56m;

*** Phần trạm biến áp:**

- Lắp mới FCO 100A-24kV : 33 bộ

- Lắp mới LA 10kA-18kV : 33 bộ

- Lắp tủ máy cắt hạ thế (1MCCB600A+4MCCB250A) : 32 tủ;

- XDM trạm biến áp 250kVA-22/0,4kV (sử dụng lại MBA)	: 04 trạm
- XDM trạm biến áp 400kVA-22/0,4kV (máy lắp mới)	: 04 trạm
- TCCS TBA 250kVA lên 400kVA - 22/0,4kV (máy lắp mới)	: 06 trạm
- TCCS TBA 300kVA lên 400kVA - 22/0,4kV (máy lắp mới)	: 03 trạm
- Trồng mới trụ trung thế ghép (1 đoạn) 14m + móng	: 05 vị trí;
- Trồng mới trụ trung thế ghép (2 đoạn) 14m + móng	: 04 vị trí;

*** Phần lưới hạ thế:**

- XDM lưới hạ thế nổi ABC4x95mm ²	: 4.926,37m;
- Lắp mới hộp phân phối đầu trụ (Đomino)	: 99 bộ;
- Lắp mới tụ bù hạ thế 20kVAR	: 06 bộ;
- Trồng mới trụ BTLT 8,5m (1 đoạn) + móng đơn	: 25 vị trí;
- Trồng mới trụ BTLT 10m (1 đoạn) + móng đơn	: 63 vị trí;

1.1.2. Phần không chuyên điện:

- Đào tái lập mương cáp vỉa hè BTXM	: 10m;
- Đào tái lập mương cáp lòng đường BTXM	: 36m;
- Đào tái lập mương cáp lòng đường bê tông nhựa	: 414m;

CHƯƠNG 2: NỘI DUNG

1. Các bộ phận công trình chủ yếu được đưa vào khai thác sử dụng:

1.1.3. Lưới điện trung thế

1) Trạm biến áp Chợ Nhỏ 13, XDM 250kVA:

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 2x3M95mm²-24kV từ trụ X-LVV/T44C đến trạm XDM Chợ Nhỏ 12 XDM;

2) Trạm biến áp Đình Phong Phú 4/5, XDM 250kVA:

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 2x3M50mm²-24kV trong hẻm 73 Đình Phong Phú từ trụ hiện hữu X/ĐPP/T15L đến trạm XDM;

3) Trạm biến áp Dựng 4/3, XDM 400kVA:

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 2x3M50mm²-24kV trong hẻm 86 Đình Phong Phú từ trụ trạm hiện hữu Dựng 4 đến trạm XDM;

4) Trạm biến áp Tăng Nhơn Phú 10, XDM 250kVA:

- Trồng mới trụ đội line dưới đường dây trung thế hiện hữu và lắp trạm biến áp XDM trên đường Tăng Nhơn Phú trước nhà số 88;

5) Trạm biến áp Đình Phong Phú 10, XDM 250kVA:

- Kéo mới cáp trung thế nổi 3VXAs95mm²-24kV + As70mm² băng đường Đình Phong Phú từ trụ X/ĐPP/T43C đến trạm XDM

6) Trạm biến áp Đình Phong Phú 11, XDM 400kVA:

- Kéo mới cáp trung thế nổi 3VXAs95mm²-24kV + As70mm² băng đường Đình Phong Phú từ trụ X/ĐPP/T52L đến trạm XDM

7) Trạm biến áp KDC 244, XDM 400kVA:

- Kéo mới cáp ngầm trung thế 2x3M50mm²-24kV trong hẻm 244 Dương Đình Hội từ trụ X/DDH/T46C đến trạm XDM;

8) Trạm biến áp Đình Phong Phú 5A, XDM 400kVA:

- Trồng mới trụ đội line dưới đường dây trung thế hiện hữu và lắp trạm biến áp XDM trên đường số 8 trước khu đất trống;

Trạm TCCS 250->400:

1) Trạm biến áp Dựng 2/1, TCCS lên 400kVA:

- Đặt tại trụ trạm hiện hữu (tăng cường từ 250kVA lên 400kVA);

2) Trạm biến áp Dựng 2/2, TCCS lên 400kVA:

- Đặt tại trụ trạm hiện hữu (tăng cường từ 250kVA lên 400kVA);

3) Trạm biến áp Dựng 7/3, TCCS lên 400kVA:

- Đặt tại trụ trạm hiện hữu (tăng cường từ 250kVA lên 400kVA);

4) Trạm biến áp Đình Phong Phú 2/6, TCCS lên 400kVA:

- Đặt tại trụ trạm hiện hữu (tăng cường từ 250kVA lên 400kVA);

5) Trạm biến áp Đình Phong Phú 3/5, TCCS lên 400kVA:

- Đặt tại trụ trạm hiện hữu (tăng cường từ 250kVA lên 400kVA);

6) Trạm biến áp Đình Phong Phú 3/6, TCCS lên 400kVA:

- Đặt tại trụ trạm hiện hữu (tăng cường từ 250kVA lên 400kVA);

Trạm TCCS 300->400:

1) Trạm biến áp Dựng 6, TCCS lên 400kVA:

- Đặt tại trụ trạm hiện hữu (tăng cường từ 300kVA lên 400kVA);

2) Trạm biến áp Đình Phong Phú 4/1, TCCS lên 400kVA:

- Trồng trụ bên cạnh thay trụ đơn hiện hữu và tăng cường từ 300kVA lên 400kVA;

3) Trạm biến áp Đình Phong Phú 4, TCCS lên 400kVA:

- Đặt tại trụ trạm hiện hữu (tăng cường từ 300kVA lên 400kVA);

2. Trách nhiệm về công tác bảo trì:

- Chủ sở hữu và sử dụng công trình: Công ty Điện lực Thủ Đức.

- Người có trách nhiệm bảo trì công trình:

+ Công ty Điện lực Thủ Đức.

+ Trong thời gian bảo hành công trình (3 năm), Đơn vị thi công có trách nhiệm khắc phục, sửa chữa thay thế các vị trí hư hỏng do lỗi thi công lắp đặt (bao gồm cả công việc tháo, lắp, thử nghiệm).

- Người có trách nhiệm bảo trì công trình phải chịu trách nhiệm trước pháp luật về sự cố hay xuống cấp của công trình do không thực hiện bảo trì công trình theo các của quy định của nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021.

3. Lập quy trình bảo trì công trình:

Đối với các thiết bị, bảo vệ: Các đơn vị cung cấp thiết bị sẽ cung cấp quy trình bảo trì của nhà sản xuất cung cấp.

Đối với công trình xây dựng: sẽ do Công ty Cổ phần Đầu tư Kinh doanh Điện lực Tp.HCM lập.

4. Phạm vi của quy trình:

Quy trình này áp dụng cho công trình “NCCT lưới điện trung hạ thế và TBT KV P.Tăng Nhơn Phú B TP.Thủ Đức năm 2026 (KV2)”.

5. Thực hiện bảo trì công trình:

a. Công tác kiểm tra:

Người có trách nhiệm bảo trì công trình là Công ty Điện lực Thủ Đức sẽ tổ chức thực hiện việc kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa công trình theo quy trình bảo trì công trình hoặc thuê tổ chức có đủ điều kiện năng lực thực hiện.

Đơn vị thi công có trách nhiệm khắc phục, sửa chữa thay thế các vị trí hư hỏng do lỗi thi công lắp đặt (bao gồm cả công việc tháo, lắp, thử nghiệm) trong thời gian bảo hành công trình 3 năm.

a.1.Kiểm tra thường xuyên:

- Sẽ tiến hành đối với các hạng mục:
- Kiểm tra VTTB tủ RMU và đường dây.
- Móng trụ, tủ: tình trạng sụt lún, nứt...
- Kết cấu kim loại: rỉ sét, nghiêng và nứt trụ...

a.2. Kiểm tra định kỳ:

Thực hiện kiểm tra đường dây và trạm biến áp.

a.3. Kiểm tra đột xuất:

Kiểm tra theo quyết định của Chủ sở hữu hoặc theo báo cáo của đơn vị vận hành.

b. Bảo dưỡng công trình:

- Đối tượng, phương pháp và tần suất kiểm tra, ngoài các công tác chính như đã nêu trên, một số hạng mục cũng cần kiểm tra theo dõi:
- Kiểm tra công tác hoàn thiện: quan sát bằng mắt. Tần suất kiểm tra theo quan sát của đơn vị vận hành.
- Nội dung và chỉ dẫn thực hiện bảo dưỡng công trình: Tùy theo mức độ của kết quả quan sát, kiểm tra mà có biện pháp bảo dưỡng, sửa chữa thích hợp.
- Biện pháp bảo dưỡng, sửa chữa:
- Công tác hoàn thiện: tùy mức độ quan sát, thời gian sử dụng mà có biện pháp thực hiện thích hợp: sơn dặm vá hoặc sơn lại toàn bộ.
- Thời điểm và chỉ dẫn thay thế định kỳ các thiết bị lắp đặt vào công trình: theo quy định của nhà sản xuất, cung cấp.
- Các điều kiện nhằm bảo đảm an toàn lao động, vệ sinh môi trường trong quá trình thực hiện bảo trì công trình:
- Thực hiện công tác bảo trì, bảo dưỡng trong môi trường mang điện.
- Công tác khác:
- Kết cấu kim loại mạ kẽm: tùy theo kết quả kiểm tra định kỳ hàng năm mà đơn vị sử dụng đề nghị biện pháp sửa chữa thích hợp, như sơn giàu kẽm cho các khu vực xuất hiện rỉ sét, hoặc thay thế mới...

c. Kiểm định chất lượng công trình phục vụ bảo trì công trình:

Chi tiết nội dung của nghị định 06/2021/NĐ-CP. Cụ thể:

Kiểm định chất lượng công trình phục vụ bảo trì công trình được thực hiện trong các trường hợp sau:

Kiểm định định kỳ theo quy trình bảo trì công trình được duyệt;

Khi phát hiện thấy chất lượng công trình có những hư hỏng của một số bộ phận công trình, công trình có biểu hiện xuống cấp về chất lượng, không đảm bảo an toàn cho việc khai thác, sử dụng;

Khi cần có cơ sở để quyết định việc kéo dài thời hạn sử dụng của công trình đối với các công trình hết tuổi thọ thiết kế hoặc làm cơ sở cho việc cải tạo, nâng cấp công trình.

Trình tự thực hiện kiểm định chất lượng công trình:

Chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền lựa chọn tổ chức có đủ điều kiện về năng lực hoạt động xây dựng, năng lực hành nghề xây dựng thực hiện kiểm định chất lượng công trình

theo quy định của pháp luật về xây dựng trên cơ sở yêu cầu kiểm định nêu tại khoản 1 Điều này;

Tổ chức kiểm định thực hiện khảo sát, lập đề cương kiểm định chất lượng công trình phù hợp với yêu cầu kiểm định;

Chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền phê duyệt đề cương công việc kiểm định.

Tổ chức kiểm định thực hiện kiểm định theo đề cương được duyệt, đánh giá hiện trạng chất lượng đối tượng kiểm định và đề xuất phương án khắc phục”.

d. Sửa chữa công trình định kỳ hoặc đột xuất

- Việc sửa chữa công trình được thực hiện định kỳ hoặc đột xuất căn cứ nghị định 06/2021/NĐ-CP. Cụ thể:

Việc sửa chữa công trình được thực hiện định kỳ hoặc đột xuất với các nội dung cụ thể sau:

Sửa chữa định kỳ công trình bao gồm sửa chữa hư hỏng hoặc thay thế bộ phận công trình, thiết bị công trình và thiết bị công nghệ bị hư hỏng được thực hiện định kỳ theo quy định của quy trình bảo trì;

Sửa chữa đột xuất công trình được thực hiện khi bộ phận công trình, công trình bị hư hỏng do chịu các tác động đột xuất như gió bão, lũ lụt, động đất, va đập, cháy và những tác động đột xuất khác hoặc khi có biểu hiện có thể gây hư hỏng đột biến ảnh hưởng đến an toàn sử dụng, vận hành công trình hoặc có khả năng xảy ra sự cố dẫn tới thảm họa.”

- Theo nghị định 06/2021/NĐ-CP: Công việc sửa chữa công trình phải được bảo hành không ít hơn 6 tháng đối với công trình từ cấp 2 trở xuống và không ít hơn 12 tháng đối với công trình từ cấp I trở lên. Đối với dự án “Kết vòng các nhánh rẽ trung thế trên địa bàn quận Gò Vấp năm 2025” thuộc công trình cấp IV, do đó cần phải được bảo hành sau sửa chữa (định kỳ hoặc đột xuất) với thời gian không ít hơn 6 tháng.

e. Lập và quản lý hồ sơ bảo trì công trình:

Người có trách nhiệm bảo trì công trình:

Sẽ lập kế hoạch sửa chữa, bảo dưỡng trình chủ sở hữu phê duyệt.

Quản lý các hồ sơ liên quan đến công tác bảo trì công trình.

f. Công tác báo cáo, kiểm tra việc thực hiện bảo trì công trình:

Báo cáo thực hiện bảo trì công trình: “Chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền báo cáo hàng năm về việc thực hiện bảo trì công trình và sự an toàn của công trình đối với công trình từ cấp II trở lên và các công trình khi xảy ra sự cố có thể gây thảm họa theo quy định của pháp luật về quản lý chất lượng công trình xây dựng với cơ quan quản lý nhà nước nêu tại khoản 1 Điều 26 Nghị định này”. Như vậy đối với dự án “Kết vòng các nhánh rẽ

trung thế trên địa bàn quận Gò Vấp năm 2025”, Công ty Điện lực Thủ Đức là đơn vị cần lập báo cáo hàng năm về việc thực hiện bảo trì công trình và sự an toàn của công trình.

6. Lập kế hoạch bảo trì công trình

Kế hoạch bảo trì công trình thực hiện theo Nghị định 06/2021/NĐ-CP.

Căn cứ kế hoạch bảo trì của Người có trách nhiệm bảo trì công trình lập, chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền có trách nhiệm xem xét và phê duyệt kế hoạch bảo trì công trình để làm căn cứ thực hiện.

Kế hoạch bảo trì có thể được sửa đổi, bổ sung trong quá trình thực hiện. Chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền quyết định việc sửa đổi, bổ sung kế hoạch bảo trì.

Kế hoạch bảo trì công trình được lập hàng năm trên cơ sở quy trình bảo trì được duyệt và hiện trạng công trình, bao gồm các nội dung:

- + Tên công việc thực hiện.
- + Thời gian thực hiện.
- + Phương thức thực hiện.
- + Chi phí thực hiện.

7. Quản lý chất lượng công việc bảo trì công trình

Chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền tổ chức giám sát công tác quan trắc, kiểm định chất lượng, thi công nghiệm thu công việc sửa chữa công trình, lập và quản lý, lưu giữ hồ sơ bảo trì công trình.

Hồ sơ bảo trì công trình bao gồm các tài liệu sau:

Các tài liệu phục vụ công tác bảo trì: bản vẽ hoàn công, tài liệu liên quan đến hợp đồng cung cấp vật tư, thiết bị..., các hồ sơ liên quan về công tác bảo hành khi công trình đưa vào sử dụng.

Kế hoạch bảo trì hàng năm.

Kết quả kiểm định chất lượng (nếu có).

Kết quả kiểm tra thường xuyên và định kỳ.

Kết quả bảo dưỡng, sửa chữa công trình.

Các tài liệu khác liên quan.

8. Kinh phí bảo trì công trình

Nguồn kinh phí bảo trì công trình, kinh phí bảo trì công trình được hình thành từ các nguồn sau đây:

Ngân sách nhà nước (ngân sách Trung ương và ngân sách địa phương) phân bổ hàng năm.

Nguồn vốn của chủ đầu tư, chủ sở hữu đối với các công trình kinh doanh.

Nguồn đóng góp và huy động của các tổ chức cá nhân.

Các nguồn vốn hợp pháp khác.

Đối với trường hợp sửa chữa công trình, thiết bị có chi phí dưới 500 triệu đồng thì chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền tự quyết định về kế hoạch sửa chữa.

Đối với trường hợp sửa chữa công trình, thiết bị có chi phí từ 500 triệu đồng trở lên thì chủ sở hữu hoặc người được ủy quyền tổ chức lập, trình thẩm định và phê duyệt báo cáo kinh tế kỹ thuật hoặc dự án đầu tư xây dựng theo quy định của pháp luật về đầu tư xây dựng công trình.

Kết hợp các điều kiện trên, đề xuất kinh phí sẽ sử dụng để thực hiện công tác bảo trì trong quy trình này như sau:

Đối với trường hợp sửa chữa công trình, thiết bị có chi phí dưới 500 triệu đồng thì Công ty Điện lực Thủ Đức lập kế hoạch sửa chữa và đăng ký với Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh trong kế hoạch SCL hàng năm.

Đối với trường hợp sửa chữa công trình, thiết bị có chi phí từ 500 triệu đồng trở lên thì Công ty Điện lực Thủ Đức tổ chức lập, thẩm định, phê duyệt báo cáo kinh tế kỹ thuật hoặc dự án đầu tư xây dựng và đăng ký với Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh trong kế hoạch ĐTXD hàng năm.

CHƯƠNG 3: MỘT SỐ VẤN ĐỀ KHÁC

1. Tuổi thọ công trình (thời gian sử dụng giả định của công trình):

Các căn cứ xác định tuổi thọ công trình;

Căn cứ theo TCVN 2737-1995 - Tải trọng và tác động: Giá trị gió tính toán được nhân với hệ số vượt tải và hệ số điều chỉnh tải trọng gió với thời gian sử dụng giả định lấy theo bảng 12:

Bảng 12 - Hệ số điều chỉnh tải trọng gió và thời gian sử dụng giả định của công trình khác nhau

Thời gian sử dụng giả định, năm	5	10	20	30	40	50
Hệ số điều chỉnh tải trọng gió	0,61	0,72	0,83	0,91	0,96	1

Với bảng trên, khi hệ số điều chỉnh tải trọng gió bằng 0,72 thì thời gian sử dụng giả định là 10 năm.

Căn cứ theo Quy phạm Trang bị điện - Phần II - Hệ thống đường dẫn điện: mục II.5.20: Đối với các ĐDK, lấy thời gian sử dụng giả định của công trình là 15 năm đối với ĐDK 35kV trở xuống, 20 năm đối với ĐDK 110kV, 30 năm đối với ĐDK 220kV, 40 năm đối với ĐDK 500kV và khoảng vượt lớn.

=> Tổng hợp các điều kiện trên: chọn thời gian sử dụng giả định của công trình “NCCT lưới điện trung hạ thế và TBT KV P.Tăng Nhơn Phú B TP.Thủ Đức năm 2026 (KV2)” \leq 10 năm.

2. Quy trình bảo dưỡng:

a. Các quá trình kiểm tra và sửa chữa kết cấu:

Công trình và các bộ phận công trình khi đưa vào khai thác, sử dụng phải được bảo trì theo nghị định số 06/2021/NĐ-CP

Kiểm tra nghiệm thu ban đầu.

Nếu có dấu hiệu sai sót: kiểm tra chi tiết, tiến hành sửa chữa, sai sót phần công trình hoặc hạng mục công trình trong thời hạn bảo hành thì việc sửa chữa do nhà thầu thi công xây dựng công trình thực hiện.

Nếu không có sai sót: Tiến hành chuyển sang giai đoạn kiểm tra thường xuyên, kiểm tra định kỳ.

a.1. Giai đoạn kiểm tra thường xuyên, kiểm tra định kỳ:

Nếu có dấu hiệu xuống cấp: kiểm tra chi tiết và sửa chữa.

Nếu không có dấu hiệu xuống cấp: tiếp tục kiểm tra thường xuyên, kiểm tra định kỳ.

a.2. Kiểm tra bất thường:

Kiểm tra chi tiết, nếu có dấu hiệu xuống cấp thì tiến hành sửa chữa.

b. Kiểm tra nền móng, kết cấu công trình.

b.1. Khảo sát sơ bộ:

Thu thập hồ sơ tài liệu liên quan đến công trình.

Quan sát, ghi nhận hư hỏng đặc trưng.

Xác định sơ đồ làm việc của kết cấu.

b.2. Khảo sát chi tiết:

Kiểm tra chi tiết các kết cấu.

Kiểm tra đánh giá sự biến dạng, nứt...

Xác định các thông số kỹ thuật liên quan đến kết cấu.

b.3. Đánh giá tình trạng công trình:

Tính toán kiểm tra.

Phân tích nguyên nhân.

Tổng hợp các tài liệu, số liệu liên quan.

Lập báo cáo.

b.4. Kết luận và kiến nghị:

Trên cơ sở khảo sát sơ bộ và khảo sát chi tiết, báo cáo cần có nhận xét, kết luận và kiến nghị các phương án xử lý.

c. Các biểu mẫu:

(Tham khảo các biểu mẫu ban hành kèm theo Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của chính phủ).

Xem các biểu mẫu đính kèm

TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC TP HỒ CHÍ MINH
CÔNG TY ĐIỆN LỰC THỦ ĐỨC

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

Tam Bình, ngày tháng năm 202...

BIÊN BẢN SỐ

KHẢO SÁT TÌNH TRẠNG CÔNG TRÌNH

Đối tượng khảo sát: (Ghi tên công việc khảo sát)

Thành phần tham gia:

Đại diện Công ty Điện lực Thủ Đức

Nhà thầu Tư vấn giám sát (nếu có)

Đại diện ...

Thời gian thực hiện công tác

Bắt đầungày.....tháng.....năm.....

Kết thúcngày.....tháng.....năm.....

Đánh giá kết quả khảo sát

Các tài liệu liên quan

Ghi nhận tình trạng đối tượng khảo sát:

+ Ghi nhận hư hỏng đặc trưng.

+ Ghi nhận sự biến dạng, tình trạng đối tượng.

Đánh giá tình trạng đối tượng.

Kết luận và kiến nghị

Các bên ký tên

TỔNG CÔNG TY
ĐIỆN LỰC TP HỒ CHÍ MINH
CÔNG TY ĐIỆN LỰC THỦ ĐỨC

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

Tam Bình, ngày tháng năm 202...

BIÊN BẢN SỐ

NGHIỆM THU CÔNG VIỆC HOÀN THÀNH

Đối tượng nghiệm thu: (Ghi tên công việc)

Thành phần tham gia:

Phía chủ đầu tư

Đại diện Công ty Điện lực Thủ Đức

Nhà thầu Tư vấn giám sát (nếu có)

Đại diện ...

Phía nhà thầu thi công

Người đại diện theo pháp luật

Người phụ trách thi công trực tiếp

Phía Tư vấn thiết kế

Người đại diện theo pháp luật

Chủ nhiệm thiết kế

Thời gian thực hiện công tác

Bắt đầungày.....tháng.....năm.....

Kết thúcngày.....tháng.....năm.....

Đánh giá kết quả công việc đã thực hiện

Tài liệu làm căn cứ nghiệm thu

Chất lượng công việc thực hiện: (đối chiếu với thiết kế, tiêu chuẩn quy định, yêu cầu kỹ thuật của đối tượng nghiệm thu...)

Các ý kiến khác (nếu có)

Kết luận

Chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu

Yêu cầu sửa chữa, hoàn thiện bổ sung và các yêu cầu khác (nếu có)

Các bên ký tên.