

TẬP I.3: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ – THIẾT BỊ

I. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ LẮP ĐẶT TRÊN LƯỚI:

- Các quy cách kỹ thuật chung của lưới điện hiện hữu trên địa bàn TP.HCM có các đặc trưng như sau :

STT	CÁC CHỈ TIÊU	TRUNG THỂ
1	Điện áp danh định của hệ thống, kV	22 kV
2	Loại trung tính	Nối đất trực tiếp
3	Điện áp cao nhất của thiết bị, kV	24kV
4	Điện áp chịu xung sét danh định, kV	125
5	Điện áp chịu tần số công nghiệp, kV	50
6	Đời sống công trình	20 năm

Các tiêu chuẩn sử dụng trong thiết kế:

- Căn cứ tiêu chuẩn thiết kế hiện hành của Công ty Điện lực TP.HCM, theo các quyết định số:

+ Căn cứ tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5847:2016 xuất bản lần 2 về việc cột điện bê tông cốt thép ly tâm.

+ 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 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối.

+ Căn cứ văn bản số 4180/EVNHCMC-KT ngày 22/09/2017 V/v hướng dẫn lắp đặt, hạch toán thiết bị đo đếm trong các công trình ĐTXD.

+ Căn cứ văn bản số 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016 V/v Cập nhập quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị.

+ Căn cứ văn bản số 4553/EV272NHCMC-KT ngày 20/10/2021 về việc phổ biến tiêu chuẩn cơ sở (TCCS) và quy cách kỹ thuật (QCKT) tương ứng với TCCS

+ 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 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 850/EVNHCMC-KT ngày 19/03/2019 V/v áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 24kV các loại.

+ Căn cứ văn bản số 1790/EVNHCMC-KT ngày 23/04/2020 V/v phổ biến áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 24 kV các loại; QCKT hệ thống Scada tủ RMU; QCKT chỉ ống trung thể.

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

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

- Tiêu chuẩn về thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép (5574-2018)
 - Căn cứ quyết định 96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam

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

+ Tiêu chuẩn thiết kế áo đường cứng đường ô tô của Bộ GTVT (22TCN -223-95)

*** Danh mục tiêu chuẩn VTTB chính:**

STT	Tên thiết bị - vật liệu	Văn bản áp dụng
ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ		
1.	Ngăn dao cắt tải của tủ RMU sử dụng ngoài trời	170/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024
2.	Ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chỉ 22kV-200A của tủ RMU sử dụng ngoài trời	170/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024
3.	Vỏ tủ điện sử dụng ngoài trời dùng để lắp đặt các ngăn tủ 24kV	1790/EVNHCMC-KT ngày 23/4/2020
4.	Hệ thống Scada tủ trung thể 24kV	1790/EVNHCMC-KT ngày 23/4/2020
5.	Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm ² ; 3M95mm ² và 3M50mm ² loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng:	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
6.	Cáp đồng trần 25mm ² , 50mm ² , 95mm ²	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017
7.	Hộp đầu cáp ngầm 24kV 3*50mm ² OD	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
8.	Hộp đầu cáp E Bowl 24KV 3*50mm ²	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
9.	Hộp đầu cáp T-Plug đơn 24KV 3*50mm ²	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
10.	Hộp đầu cáp T-Plug 24kV 3x50mm ² (loại đôi, cáp đồng)	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021

STT	Tên thiết bị - vật liệu	Văn bản áp dụng
11.	Hộp nối cáp 24kV	959/EVNHCMC-KT ngày 16/3/2022
12.	Ống sắt tráng kẽm	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
13.	Dây đồng bọc 24kv 25mm ² , 24kv 50mm ²	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
14.	Giáp núm dùng cho đường dây trên không	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
15.	Kẹp nối rẽ dạng H 95/25-50mm ² , 120-240/25-50mm ² , 150-240/150-240mm ²	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
16.	Sứ treo 24kv polymer	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
17.	Xà thép L75*75*8*2m; L75*75*8*2,4m	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
18.	Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m; Thanh chống thép 150 2,1m	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
19.	Xà thép L75*75*8*1,2m	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
20.	Cọc tiếp địa đk 16*2400	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
21.	LA 18 KV 10KA	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
22.	Sứ đứng 24kv + ty	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
23.	Giáp buộc đầu sứ	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021

STT	Tên thiết bị - vật liệu	Văn bản áp dụng
24.	Thông số kỹ thuật của với FCO 22kV-100, 200A cách điện polymer và dây chì lắp đặt ngoài trời	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
25.	Thông số kỹ thuật của LBFCO 22kV-100A, 200A cách điện polymer và dây chì lắp đặt ngoài trời	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
26.	Thông số kỹ thuật của chì ống 24KV:	Theo VB 1790/EVNHCMC-KT ngày 23/4/2020
27.	Cosse ép cu 25, 50, 95, 120, 150, 240, 300mm ²	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
28.	Trụ bê tông ly tâm	Theo VB 3370/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2023
ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ TRẠM BIẾN ÁP		
1.	Máy biến thế	96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023
2.	Cáp đồng bọc cách điện	2580/EVNHCMC-KT ngày 09/6/2020
3.	Thông số kỹ thuật của TI hạ thế	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
4.	Máy cắt hạ áp	99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023
5.	Hộp điện kế 1 pha lắp đặt ngoài trời	
6.	Hộp điện kế 3 pha lắp đặt ngoài trời	
7.	Thân trạm trụ thép	
8.	Cáp đồng bọc hạ thế 4x2,5mm ²	2580/EVNHCMC-KT ngày 09/6/2020
ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP		

STT	Tên thiết bị - vật liệu	Văn bản áp dụng
1.	Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 3M50mm ² + 1M25mm ² , 3M25mm ² + 1M16mm ² loại chống thấm nước	10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012
2.	Thông số kỹ thuật của cáp ngầm hạ thế nhôm 3AX240+AX120mm ²	10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012
3.	Thông số kỹ thuật của cáp ngầm hạ thế 2M10mm ² loại chống thấm nước	10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012
4.	Thông số kỹ thuật của tủ phân phối hạ thế	1248/EVNHCMC-KT ngày 28/3/2017
5.	Thông số kỹ thuật của đầu cáp ngầm hạ thế 3M25+M16mm ² , 3M35+M25mm ² , 3M50+M25mm ²	10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012
6.	Thông số kỹ thuật đầu cáp hạ thế ruột nhôm loại 3AX240+AX120mm ²	10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012
7.	Bu lông móc 16x250 sử dụng cho cáp ABC hạ thế	
8.	Kẹp treo cáp ABC hạ thế	TCCS QyĐ-109 ban hành kèm theo Quyết định số 4205/QĐ- EVNHCMC ngày 21/06/2013
9.	Kẹp ngừng cáp ABC hạ thế	TCCS QyĐ-109 ban hành kèm theo Quyết định số 4205/QĐ- EVNHCMC ngày 21/06/2013
10.	Cáp xoắn treo hạ thế ABC 4x95mm ²	TCCS QyĐ-109 ban hành kèm theo Quyết định số 4205/QĐ- EVNHCMC ngày 21/06/2013
11.	Nồi bọc cỡ 95-95; 95-35/cu-al	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016

II. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ:

1. Thông số kỹ thuật ngăn dao cắt tải của tủ RMU sử dụng ngoài trời:

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho các ngăn tủ dao cắt tải 22kV-630A của tủ RMU sử dụng ngoài trời.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

IEC 62271-200: High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV.

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

a. Thử nghiệm thường xuyên:

- Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính (Dielectric test on the main circuit)
- Thử nghiệm trên mạch nhị thứ nếu có (Tests on auxiliary and control circuits)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
- Kiểm tra sự rò rỉ thùng khí SF6 hay chân không (Tightness test)
- Kiểm tra thiết kế (Design and visual checks)
- Đo phóng điện nội bộ (Partial discharge measurement)
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation tests)

b. Thử nghiệm điển hình:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
- Kiểm tra độ tăng nhiệt (Temperature-rise tests).
- Kiểm tra khả năng ổn định nhiệt và ổn định động (Short-time withstand current and peak withstand current tests)
- Kiểm tra độ kín (Verification of the protection)
- Kiểm tra sự rò rỉ thùng khí SF6 hay chân không (Tightness test)
- Kiểm tra mạch nhị thứ nếu có (Additional tests on auxiliary and control circuits)
- Đo phóng xạ đối với buồng ngắt chân không nếu có (X-radiation test procedures for vacuum interrupters)
- Kiểm tra khả năng đóng và cắt (Verification of making and breaking capacities)
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation tests)
- Thử nghiệm chịu áp suất đối với ngăn thiết bị đóng cắt (Pressure withstand test for gas-filled compartments)

- Thử nghiệm sự cố hồ quang phát sinh bên trong ngăn tủ (Internal arcing test)

IV. HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

V. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ RMU			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2, Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
8	Khả năng vận hành liên tục (<i>của ngăn cáp</i>)		LSC2	
9	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (<i>Sealed pressure systems</i>) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	<i>Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí</i>		Thép không gỉ	
9.2	<i>Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ</i>		IP 65	
9.3	<i>Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm</i>	%	≤ 0,1/năm (ứng với khí SF ₆).	
9.4	<i>Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện</i>		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c, khoản 3 Điều 5 của Tiêu	

			chuẩn này.	
9.5	<i>Cơ cấu phòng nổ</i>		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50 Hz):			
12.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị</i>	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)			
13.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị</i>	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1	
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	

19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
4	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 630
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1000 (M1)
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3 E2
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):		
7.1	<i>Số lần đóng cắt cơ khí</i>	Lần	≥ 1000 (M0)
7.2	<i>Độ bền điện tối thiểu (class E)</i>		E2 (hoặc tương đương E2)
III	Phụ kiện kèm theo		
1	Bộ báo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Bộ báo sự cố (FPI)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện (của loại tủ có ngăn cáp)		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.

4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.		Theo yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

2. Thông số kỹ thuật ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì 22kV- 200A của tủ RMU sử dụng ngoài trời:

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho các ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì 22kV-200A của tủ RMU sử dụng ngoài trời.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

IEC 62271-200: High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV.

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

c. Thử nghiệm thường xuyên:

- Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính (Dielectric test on the main circuit)
- Thử nghiệm trên mạch nhị thứ nếu có (Tests on auxiliary and control circuits)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
- Kiểm tra sự rò rỉ thùng khí SF6 hay chân không (Tightness test)
- Kiểm tra thiết kế (Design and visual checks)
- Đo phóng điện nội bộ (Partial discharge measurement)
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation tests)

d. Thử nghiệm điển hình:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)

- Kiểm tra độ tăng nhiệt (Temperature-rise tests).
- Kiểm tra khả năng ổn định nhiệt và ổn định dòng (Short-time withstand current and peak withstand current tests)
- Kiểm tra độ kín (Verification of the protection)
- Kiểm tra sự rò rỉ thùng khí SF6 hay chân không (Tightness test)
- Kiểm tra mạch nhị thứ nếu có (Additional tests on auxiliary and control circuits)
- Đo phóng xạ đối với buồng ngắt chân không nếu có (X-radiation test procedures for vacuum interrupters)
- Kiểm tra khả năng đóng và cắt (Verification of making and breaking capacities)
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation tests)
- Thử nghiệm chịu áp suất đối với ngăn thiết bị đóng cắt (Pressure withstand test for gas-filled compartments)
- Thử nghiệm sự cố hồ quang phát sinh bên trong ngăn tủ (Internal arcing test)

IV. HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

V. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định của hệ thống tủ RMU	kV	22	35
I	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu Mô-đun (Modular type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
7	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
8	Khả năng vận hành liên tục (<i>của ngăn cáp</i>)		LSC2	
9	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín (<i>Sealed pressure systems</i>) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	<i>Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí</i>		Thép không gỉ	
9.2	<i>Cấp bảo vệ (tối thiểu) của vỏ</i>		IP 65	
9.3	<i>Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm</i>	%	≤ 0,1/năm (ứng với khí SF ₆).	
9.4	<i>Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện</i>		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	

9.5	<i>Cơ cấu phòng nổ</i>		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	$\geq 38,5$ (40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp định mức (50Hz):			
12.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kV	≥ 50	≥ 80 (80)
12.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị</i>	kV	≥ 60	≥ 88 (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):			
13.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kVp	≥ 125	≥ 180 (185)
13.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị</i>	kVp	≥ 145	≥ 187 (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của thanh cái chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	$\geq 12,5$, hoặc ≥ 16 , hoặc ≥ 20 , hoặc ≥ 25 (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1	
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	

21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa, chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
4	Cơ chế liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.	
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200	≥ 100
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	E2
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):			
8.1	<i>Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác</i>		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.	
8.2	<i>Số lần đóng cắt cơ khí</i>	Lần	≥ 1.000 (M0)	
8.3	<i>Độ bền điện tối thiểu (class E)</i>		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	Phụ kiện kèm theo			
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
2	Cầu chì		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	

4	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
5	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (<i>áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA</i>).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

3. Thông số kỹ thuật của vỏ tủ điện sử dụng ngoài trời dùng để lắp đặt các ngăn tủ 24kV:

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho vỏ tủ điện bảo vệ các ngăn tủ RMU 24kV của tủ RMU sử dụng ngoài trời.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

- IEC 62271-200: High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV.
- IEC 60694: Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards.

III. MÔ TẢ:

1. Điều kiện vận hành:

Vỏ tủ điện được thiết kế và chế tạo để vận hành ngoài trời trên phạm vi TP.HCM ở các điều kiện sau:

- + Biên độ: không vượt quá 1.000m trên mặt nước biển.
- + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 45⁰C.
- + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35⁰C.
- + Độ ẩm: tối đa 100%.
- + Khí hậu: nhiệt đới, nóng ẩm.
- + Bức xạ mặt trời: 1.000 W/m².
- + Tốc độ gió tối đa: 160 km/h.

2. Thông số kỹ thuật:

- **Vỏ tủ điện được thiết kế, chế tạo với độ kín, độ thông thoáng phù hợp nhằm phòng tránh động vật xâm phạm và tác động của con người, đảm bảo các ngăn RMU bên trong vỏ tủ vận**

hành an toàn, liên tục theo điều kiện môi trường thực tế tại vị trí lắp đặt trên địa bàn TP HCM.

- Độ kín vỏ tủ: nhà sản xuất phát biểu.
- Kích thước tối đa của vỏ tủ, đảm bảo:
 - + Khoảng cách từ tủ RMU 24kV (bao gồm các ngăn tủ đã lắp ghép) đến mặt trước, mặt sau và 2 mặt bên của vỏ tủ: 100mm.
 - + Khoảng cách từ nóc tủ RMU 24kV (bao gồm các ngăn tủ đã lắp ghép) đến nóc của vỏ tủ: 200mm (bao gồm cả độ dốc mái).
- Vật liệu chế tạo: kim loại không gỉ hoặc sơn tĩnh điện.
- Vỏ tủ điện phải có các vị trí tiếp địa bên trong tủ.
- Cửa vỏ tủ có cơ cấu tự khép lại.
- Nóc vỏ tủ được thiết kế chống thấm nước, có độ dốc phù hợp, đảm bảo không đọng nước trên nóc tủ.
- Độ bền va đập của phần vỏ, cửa, cánh tản nhiệt: chịu được năng lượng va đập 20J.
- Cấp an toàn: Trong trường hợp cấp an toàn của các ngăn tủ 24kV lắp đặt bên trong vỏ tủ là IAC AFL (không hạn chế tiếp cận tủ từ mặt trước và hai mặt bên) thì vỏ tủ phải đạt cấp an toàn IAC-AB theo IEC 62271-200.
- Mặt trước của vỏ tủ có ký hiệu sau:
 - + “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP HỒ CHÍ MINH”
 - + Ký hiệu nhà sản xuất, năm sản xuất
 - + “TỦ ĐIỆN TRUNG THỂ”Độ cao chữ tối thiểu là 20mm.
- Mặt sau của vỏ tủ có ký hiệu biển báo sau:



Ghi chú: Viền của biển báo và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen.

3. Các yêu cầu khác:

- Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận: tủ RMU và các phụ kiện, vỏ tủ chào thầu hoàn toàn phù hợp với điều kiện môi trường, khí hậu, thông số lưới điện để vận hành ổn định, an toàn, tin cậy trên lưới điện của Thành phố Hồ Chí Minh.

IV. THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:


- Kiểm tra độ bền va đập (mechanical impact test) theo IEC 60694;
- Kiểm tra độ kín (Verification of the protection) theo IEC 60694;
- Thử nghiệm sự cố hồ quang phát sinh bên trong tủ (Internal arcing test) nếu có yêu cầu IAC-AB theo IEC 62271-200.

V. HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

VI. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 62271-200, IEC 60694
2.	<p><u>Điều kiện vận hành:</u></p> <p>Vỏ tủ điện được thiết kế và chế tạo để vận hành ngoài trời trên phạm vi TP.HCM ở các điều kiện sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Biên độ: + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: + Độ ẩm: + Khí hậu: + Bức xạ mặt trời: + Tốc độ gió tối đa: 	<p>Không vượt quá 1.000m trên mặt nước biển</p> <p>45⁰C</p> <p>35⁰C</p> <p>Tối đa 100% Nhiệt đới, nóng ẩm.</p> <p>1.000 W/m²</p> <p>160 km/h</p>
3.	<p><u>Thông số kỹ thuật:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vỏ tủ điện được thiết kế, chế tạo với độ kín, độ thông thoáng phù hợp nhằm phòng tránh động vật xâm phạm và tác động của con người, đảm bảo các ngăn RMU bên trong vỏ tủ vận hành an toàn, liên tục theo điều kiện môi trường thực tế tại vị trí lắp đặt trên địa bàn TP HCM. - Độ kín vỏ tủ: - Kích thước tối đa của vỏ tủ đảm bảo: <ul style="list-style-type: none"> . Khoảng cách từ tủ RMU 24kV (bao gồm các ngăn tủ đã lắp ghép) đến mặt trước, mặt sau và 2 mặt bên của vỏ tủ: 100mm . Khoảng cách từ nóc tủ trung thế 24kV (bao gồm các ngăn tủ đã lắp ghép) đến nóc của vỏ tủ (bao gồm cả độ dốc mái): 200mm - Vật liệu chế tạo: - Vỏ tủ điện phải có các vị trí tiếp địa bên trong tủ. - Cửa vỏ tủ có cơ cấu tự khép lại. - Nóc vỏ tủ được thiết kế chống thấm nước, có độ dốc phù hợp, đảm bảo không đọng nước trên nóc tủ. - Độ bền va đập của phần vỏ, cửa, cánh tản nhiệt 	<p>Đáp ứng</p> <p>Nhà sản xuất phát biểu</p> <p>100mm</p> <p>200mm</p> <p>Kim loại không gỉ hoặc sơn tĩnh điện</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Chịu được năng lượng va đập 20J.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Cấp an toàn: Trong trường hợp cấp an toàn của các ngăn tủ 24kV lắp đặt bên trong vỏ tủ là IAC AFL (không hạn chế tiếp cận tủ từ mặt trước và hai mặt bên) thì vỏ tủ phải đạt cấp an toàn IAC-AB theo IEC 62271-200. - Mặt trước của vỏ tủ có ký hiệu sau: <ul style="list-style-type: none"> + “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HỒ CHÍ MINH” + Ký hiệu nhà sản xuất, năm sản xuất + “TỦ ĐIỆN TRUNG THỂ” Độ cao chữ tối thiểu là 20mm. - Mặt sau của vỏ tủ có ký hiệu biển báo sau: <div style="text-align: center;">  </div> <p>Ghi chú: Viền của biển báo và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen.</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
<p>4.</p>	<p><u>Các yêu cầu khác:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận: tủ RMU và các phụ kiện, vỏ tủ chào thầu hoàn toàn phù hợp với điều kiện môi trường, khí hậu, thông số lưới điện để vận hành ổn định, an toàn, tin cậy trên lưới điện của Thành phố Hồ Chí Minh. 	<p>Đáp ứng</p>

4. Thông số kỹ thuật của hệ thống Scada tủ trung thế 24kV:

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

- Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho hệ thống SCADA của tủ trung thế 24kV.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

- IEC 61000-4 “Electromagnetic compatibility (EMC) hoặc tương đương
- IEC 60068-2 Environmental testing - Part 2 hoặc tương đương.
- IEC 60255-5 Electrical Relays - Part 5: Insulation coordination for measuring relays and protection equipment - Requirements and tests hoặc tương đương.
- IEC 60255-27 Measuring relays and protection equipment - Part 27: Product safety requirements hoặc tương đương.
- IEC 60870-5-101 Transmission Protocols - companion standards especially for basic telecontrol tasks
- IEC 60870-5-103 Transmission Protocols - Companion standard for the informative interface of protection equipment
- IEC 60870-5-104 : IEC 60870-5-104 Transmission Protocols - Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles
- Hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương.

III. THỬ NGHIỆM VÀ CHỨNG NHẬN:

1. Các hạng mục thử nghiệm điển hình đối với RTU:
 - Thử nghiệm cách điện theo IEC 60255-5 hoặc tương đương.
 - Thử nghiệm điện từ theo IEC 61000-4 hoặc tương đương.
 - Thử nghiệm môi trường theo IEC 60068-2 hoặc tương đương.
 - Thử nghiệm an toàn sản phẩm: IEC 60255-27 hoặc tương đương.
2. Giấy chứng nhận RTU phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60870-5-104.

IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm: IEC 60255-5, IEC 61000-4, IEC 60068-2, IEC 60255-27, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103	Đáp ứng
2.	<p>Yêu cầu về phân cứng:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA phải được trang bị mô tơ. Điện áp vận hành của mô tơ phải là điện áp một chiều 24VDC. Tùy nhu cầu sử dụng, chủ đầu tư phải quy định cụ thể về số ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn, ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA. Lưu ý: ngăn tủ dao cắt tải có bộ chờ chỉ không điều khiển SCADA • Biến điện áp 3 pha tại các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA. • Biến dòng điện 3 pha tại các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Bộ chỉ báo sự cố (Fault Indicator) tại các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn có điều khiển SCADA. • 01 khóa tổng (Local/Remote) để phân quyền điều khiển cho tủ trung tâm tại chỗ/từ xa. • Thiết bị RTU để thu thập và truyền tín hiệu SCADA về Trung tâm Điều độ HTĐ TP.HCM. • Bộ sạc chuyển đổi nguồn AC/DC dùng để sạc cho ắc quy cấp nguồn cho hệ thống SCADA (mô tơ, thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ chỉ báo sự cố, các mô-đun I/O.. Nguồn AC được lấy từ lưới hạ thế. • Ắc quy để duy trì hoạt động của hệ thống SCADA (giám sát, đo lường, điều khiển) trong 48h trong trường hợp mất nguồn chính. Ngoài việc duy trì hoạt động của hệ thống SCADA, ắc quy phải đảm bảo cho phép đóng, cắt (C-O) 10 lần liên tục. • Ắc quy phải đáp ứng yêu cầu trên trong thời gian tối thiểu 02 năm. • Bộ sạc và ắc quy có chế độ tự kiểm tra dung lượng của ắc quy theo chu kỳ định sẵn để báo lỗi nếu dung lượng thấp. • Vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông: bố trí các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp phù hợp, đảm bảo: 	<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>

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<ul style="list-style-type: none"> • Đối với RMU trong nhà: sử dụng tủ VTDR của người mua, tách rời với RMU. • Đối với RMU ngoài trời: tại mặt bên của vỏ tủ RMU mở một khung cửa sổ theo yêu cầu kỹ thuật và hình minh họa đính kèm tại phụ lục. Đồng thời, bên trong vỏ tủ RMU bố trí máng dẫn cáp quang từ dưới bộ tủ RMU đến khung đặt tủ VTDR. • Bố trí vị trí đấu nối để cung cấp nguồn AC, DC cho thiết bị viễn thông và bố trí máng cáp dẫn để lắp đặt, cố định dây nguồn, cáp tín hiệu RTU từ RMU đến vị trí lắp đặt thiết bị viễn thông. 	
3.	<p>Yêu cầu về thiết bị RTU</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đảm bảo thu thập đủ số lượng tín hiệu đo lường, trạng thái, điều khiển theo yêu cầu trong phần III.4 (yêu cầu về tín hiệu SCADA) và có thể mở rộng I/O theo dạng module khi cần thiết. • Protocol: <ul style="list-style-type: none"> - Slave: IEC 60870-5-104 - Master: Modbus RTU, Modbus TCP, IEC 60870-5-103 • Số cổng giao tiếp: cổng serial ≥ 02, cổng Ethernet ≥ 02 • Nguồn nuôi: • Phần mềm và bản quyền sử dụng (license): <ul style="list-style-type: none"> - Phần mềm cấu hình RTU kèm theo bản quyền sử dụng không giới hạn thời gian. - Phần mềm phải có khả năng truy cập từ xa để cấu hình, chẩn đoán lỗi và quản lý RTU từ Trung Tâm. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>24VDC</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Bản quyền sử dụng không siết hạn thời gian cho các protocol theo yêu cầu trên. • Đồng bộ thời gian: thiết bị RTU phải có tính năng đồng bộ thời gian qua SCADA theo giao thức IEC 60870-5-104. • Có hỗ trợ tính năng giao diện WEB để: <ul style="list-style-type: none"> - Theo dõi trạng thái hoạt động RTU. - <u>Theo dõi các thông số cài đặt mạng.</u> - Tải về các logs file và file lưu trữ (archive) • LED hiển thị: <ul style="list-style-type: none"> - Trạng thái RTU. - Trạng thái cảnh báo (Alarm). - Trạng thái nguồn cung cấp (AC Power). - Trạng thái ắc quy (Battery Alarm). - Trạng thái đường truyền (Communication). • Vỏ thiết bị RTU đạt tiêu chuẩn IP 2X. • Thiết bị RTU đáp ứng các tiêu chuẩn sau: 	<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>

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<ul style="list-style-type: none"> - Cách điện: theo IEC 60255-5 hoặc tương đương. - Điện từ: theo IEC 61000-4 hoặc tương đương. - Môi trường: theo IEC 60068-2 hoặc tương đương. - An toàn sản phẩm: IEC 60255-27 hoặc tương đương. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
4.	<p>Yêu cầu về bộ chỉ báo sự cố (Fault Indicator):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Người mua phải quy định cụ thể số bộ chỉ báo sự cố để lắp đặt cho ngăn tủ dao cắt lái, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn có điều khiển SCADA. - Chức năng: phát hiện dòng ngắn mạch pha - pha, pha – đất. - Protocol: Modbus hoặc IEC. - Có khả năng reset từ xa thông qua RTU hoặc reset tự động sau khoảng thời gian cài đặt. - Có các đèn LED để hiển thị trạng thái vận hành và cảnh báo. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
5.	<p>Yêu cầu về danh sách tín hiệu SCADA:</p> <p>a. Tín hiệu chung của tủ điện trung thế có trang bị SCADA:</p> <p>Tín hiệu ngõ vào 01 bit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mất nguồn AC cấp cho bộ sạc. • Ấc quy bị lỗi. • Mở cửa tủ. • Khóa Từ xa/Tại chỗ. <p>b. Tín hiệu cho 01 ngăn tủ dao cắt tải, 01 ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và 01 ngăn tủ máy cắt có điều khiển SCADA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tín hiệu ngõ vào 02 bit: <ul style="list-style-type: none"> - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải hoặc máy cắt. - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa. - Tín hiệu Close/Open của dao cách ly (nếu có). • Tín hiệu ngõ vào 01 bit: <ul style="list-style-type: none"> - DC Fault - Tín hiệu bảo vệ 50, 51, 50 N, 51N (cho relay của ngăn tủ máy cắt) - Tín hiệu phát hiện sự cố (tín hiệu pickup của relay): thời gian duy trì tín hiệu này phải đạt tối thiểu 5 phút và có thể hiệu chỉnh được - phục vụ cho DAS/DMS - Tín hiệu có điện từng pha. - Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF6. 	<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> <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>

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<ul style="list-style-type: none"> - Tín hiệu canh báo sự cố từng pha từ bộ Fault Indicator. <ul style="list-style-type: none"> • Tín hiệu điều khiển 02 bit: Đóng/cắt dao cắt tải, máy cắt. • Tín hiệu điều khiển 01 bit: - Reset các bộ chỉ báo sự cố đối với ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn - Reset tín hiệu lockout relay đối với ngăn tủ máy cắt <ul style="list-style-type: none"> • Tín hiệu đo lường (analog): - Dòng điện từng pha. - Điện áp từng pha. - Các giá trị P, Q, cos ϕ từng pha. - Các giá trị P, Q, Tổng. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>
	<p>c. Tín hiệu cho các ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn và các ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì không có điều khiển SCADA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tín hiệu ngõ vào 02 bit: <ul style="list-style-type: none"> - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải. - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>

5. Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm², 3M95mm² và 3M50mm² loại chống thấm nước có màn chắn băng đồng:

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 cáp ngầm 22 (24) kV loại 3 lõi, chống thấm nước, 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.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
4. ISO (a): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.

11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.

12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

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

14. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc 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 3x50, 3x95mm² : 500m

+ cáp 3x240mm²: 250m

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 hoặc nhôm 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
240	30	34	0,125	0,0754

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

+ Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

+ Đối với cáp 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_0)/22 kV	20 (U_0)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:		

- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5U _o trong 05 phút	3,5U _o trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4U _o trong 04 giờ	4U _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 trương nở có tác dụng chống thấm nước.

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

f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồi 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 bó 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 phân cách:

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

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

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

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

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

g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (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 dệt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dệt 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 dệt.

Chiều dày dây dệt 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 đê lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liên kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.

- Vật liệu:

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

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

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

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

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

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

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	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.	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.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
8.	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.	Đáp ứng	
9.	3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)		

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	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.	Đáp ứng	
	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.	Đáp ứng	
	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 3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150mm ² : 500m + cáp 3x240, 3x185mm ² : 250m		
	Chiều dài cáp trong mỗi bành (m)	Nhà thầu nêu cụ thể	
	C. Đặc tính kỹ thuật của cáp		
10.	1. Ruột dẫn điện:		
	d. 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	
	e. 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:		
	50 mm ²	6	
	95 mm ²	15	
	240 mm ²	34	
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω /km] tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện:		
	50 mm ²	0,387	
	95 mm ²	0,193	
	240 mm ²	0,0754	
	Đường kính ruột dẫn điện[mm]:		
	50 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	95 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	f. 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) ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90°C 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 ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
12.	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.	Đáp ứng	
	b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. Chiều dày cách điện:		
	- Danh nghĩa (t _n) đối với cáp 12,7/22kV:	5,5 mm	
	- Chiều dày nhỏ nhất (t _{min}) không được thấp hơn t _{min} ≥ 0,9 t _n - 0,1	Đáp ứng	
	- Chiều dày lớn nhất (t _{max}) phải đáp ứng (t _{max} - t _{min}) / t _{max} ≤ 0,15	Đáp ứng	
	Ghi chú: t _{max} và t _{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang.	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	
	d. 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	

TT	Hạng mục	Yêu cầu		Chào thầu	
	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		
	e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)	Làm việc bình thường	Ngắn 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 ² 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể		
13.	4. Màn chắn cách điện:				
	i. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.		Đáp ứng		
	j. 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 95 mm ² 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể		

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	k. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NÓI - 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	
	l. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn có bọc một lớp băng bán dẫn có tính tương nở có tác dụng chống thấm nước.	Đáp ứng	
	m. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng	
	n. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.	Đáp ứng	
	Đường kính ngoài màn chắn kim loại của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	o. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.	Đáp ứng	
	p. 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,	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu																					
		khoản b “Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong”.																						
	e. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đúc.	Đáp ứng																						
	f. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đúc lớp bọc bên trong.	Đáp ứng																						
	g. 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																						
	h. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong: Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi:																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lớn hơn</th> <th>Nhỏ hơn và bằng</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>25 mm</td> <td>1,0 mm</td> </tr> <tr> <td>25 mm</td> <td>35 mm</td> <td>1,2 mm</td> </tr> <tr> <td>35 mm</td> <td>45 mm</td> <td>1,4 mm</td> </tr> <tr> <td>45 mm</td> <td>60 mm</td> <td>1,6 mm</td> </tr> <tr> <td>60 mm</td> <td>80 mm</td> <td>1,8 mm</td> </tr> <tr> <td>80 mm</td> <td></td> <td>2,0 mm</td> </tr> </tbody> </table>	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		
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 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể 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 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể																						

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	Đường kính ngoài lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
15.	6. Lớp bọc phân cách:		
	h. 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	
	i. 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	
	j. 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	
	k. Vật liệu cấu tạo:	PVC	
	l. 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	
	m. 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 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể 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 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	n. 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 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. 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

TT	Hạng mục		Yêu cầu	Chào thầu
	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 dệt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dệt 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 dệt.		Đáp ứng	
	Chiều dày dây dệt 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 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	d. 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 đê 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	

TT	Hạng mục		Yêu cầu		Chào thầu
	- Chiều dày danh nghĩa của băng quần 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 quần dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau: + Băng quần bằng thép: + Băng quần bằng nhôm và hợp kim nhôm		0,2 - 0,5 - 0,8 mm 0,5 - 0,8 mm		
	Chiều dày băng quần 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 cấp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể 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 cấp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể		
	h. Cấp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng		
	i. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.		Đáp ứng		
	j. 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		Đáp ứng		

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.		
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	
	k. 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	
	l. 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.	Đáp ứng	
	m. 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” + 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	
	n. 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 1,73U_o).
- c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 05 phút).
- d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).
- 2. Thử nghiệm điển hình (type test):
 - a. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:
 - Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.
 - Đo tgδ.
 - Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.
 - Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 15 phút).
 - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U_o).
 - b. Thử nghiệm không điện:
 - Đo chiều dày cách điện.
 - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được 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 thu nước của cách điện (water absorption).
 - Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).
 - Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).
 - Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
 - Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
 - Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
 - Thử nghiệm chống thấm nước.

VIII. HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- a. 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.
- b. Hạng mục thử nghiệm:
 - Đo điện trở của ruột dẫn điện.
 - Thử phóng điện cục bộ ở 22 kV (1,73U_o)
 - Thử điện áp xoay chiều tăng cao 44,4 kV (3,5U_o; U_o =12,7 kV) trong 05 phút.
 - Thử nghiệm chống thấm nước.

6. Thông số kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm², 50mm², 95mm² :

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng trần.

II. TIÊU CHUẨN :

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

III. MÔ TẢ :

1. Các thông số cơ bản :

- Vật liệu dẫn điện : Đồng
- Mặt cắt danh định : 25mm², 50mm², 95mm².
- 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 20°C theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm ²]	Điện trở một chiều ở 20°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. 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. 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 dẫn (*)
- Thử nghiệm độ dẫn dài tương đối khi đứt của sợi đồng (*)
- Thử nghiệm số lần bẻ cong của sợi đồng (*)

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

V. BẢNG 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			(*)
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 5064 hoặc tương đương	(*)
7.	Vật liệu dẫn điện		Đồng	(*)
8.	Mặt cắt danh định	mm ²	25, 50, 95	(*)
9.	Số lượng sợi cấu thành :	Sợi		(*)

	- Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²		7 7 19	
10.	Đường kính sợi cấu thành : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	mm	2,13 3,0 2,51	(*)
11.	Số lớp xoắn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Lớp	1 1 2	(*)
12.	Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng	(*)
13.	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	(*)
14.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng	(*)
15.	Bộ số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.		Đáp ứng	(*)
16.	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.		Đáp ứng	(*)

17.	Sai lệch cho phép đối với đường kính sợi đồng, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	mm	 ± 0,02 ± 0,02 ± 0,02	(*)
18.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	N/mm ²	 400 400 400	(*)
19.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	%.	 1,0 1,0 1,0	(*)
20.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Lần.	 6 7 6	(*)
21.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Ω/Km	 0,7336 0,3688 0,1944	(*)
22.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	N	 9463 17455 37637	(*)
23.	Đường kính ngoài của dây : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này ở cột bên cạnh	(*)
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 10mm và có	(*)

			thể gắn vào trục có đường kính 95 mm	
27.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		$\geq 1000\text{m}$ Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.	(**)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

(**) : là các yêu cầu không cơ bản

VI. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

Hạng mục thử nghiệm:

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

7. Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*50mm² - OD:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.

7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.
12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.
13. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.
14. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc

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

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

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

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

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

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

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV- 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(U₀)/22kV: 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 đấu nối khi mua sắm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Thông số kỹ thuật

– Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_0/05\text{phút}$ và/hoặc $4U_0/15\text{phút}$: $57\text{ kVAC}/05\text{phút}$ và/hoặc $51\text{ kVDC}/15\text{phút}$ ($U_0=12,7\text{kV}$).

– Độ bền điện áp xung: 125kV

– Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp $1,73U_0$.

– 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.

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

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

2. Phụ kiện

a. Đối với hộp đầu cáp $3 \times 50\text{ mm}^2$: 3 đầu cosse 50 mm^2 .

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

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

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	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.	1. Cấu trúc		
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời.	
	- Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.	Đáp ứng	
	- Hộp đầu cáp bao gồm:		
	a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng	
	b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.	Đáp ứng	
	c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng	
	- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng	
	- Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	Đáp ứng	

8.	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:		
	- Loại:	24kV -3x50mm 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.	1. 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.	2. Phụ kiện		
	a. Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm ²	3 đầu cosses 50 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	
Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	Đáp ứng	

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/5$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử ngâm nước (immersion test).
6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
7. Thử điện áp xung (Impulse).
8. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

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

C. Trình tự thử 3:

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

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

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

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

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

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

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

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

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

VIII. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

A. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm theo trình tự thử nghiệm theo mục B.

B. Trình tự thử:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hay DC ($4U_0/15$ phút) (AC or DC voltage)

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

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

4. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và 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)

5. Thử điện áp xung (Impulse)

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

8. Thông số kỹ thuật của đầu cáp góc Ebowl 24kV 3*50mm2:

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 góc Elbow.

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.
12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.
13. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.
14. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc:

Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp ba lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 3 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp một lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 1 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế 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.

Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.

Elbow được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.

Mỗi hộp đầu cáp góc 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 góc.

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm², 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

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

- Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U₀=12,7kV).

- Độ bền điện áp xung: 125kV

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

- 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.

- Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

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

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.	1. Cấu trúc		
	- Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp ba lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 3 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng	
	- Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp một lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 1 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng	
	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế 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	
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.	
	- Elbow được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.	Đáp ứng	
	- Mỗi hộp đầu cáp góc 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 góc.	Đáp ứng	
8.	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:		

	- Loại:	24kV -3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm ² , 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 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 đấu nối khi mua sắm.	Đáp ứng	
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.	
	C. Đặc tính kỹ thuật:		
9.	1. Thông số kỹ thuật		
	2. 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	
	3. Độ bền điện áp xung:	125kV	
	4. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .	
	5. 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	
	6. Khoảng cách rò tối thiểu:.	20 mm/kV	

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cấp 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 chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).
7. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
8. Thử điện áp xung (Impulse).
9. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/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 tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
6. Thử điện áp xung (Impulse).
7. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U_o (Partial discharge).
3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).
2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).
3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).
4. Lực thao tác (Operating force).
5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

VIII. 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 ở trạng thái khô
- Độ bền điện áp xung
- Khả năng ổn định nhiệt trong 1s theo VDE 0278-1 (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).

9. Thông số kỹ thuật của đầu cáp góc T-plug đơn:

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 góc T plug loại đơn.

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
 5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
 6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
 7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
 8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
 9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
 10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
 11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.
 12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.
 13. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.
 14. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.
- Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc:

Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn băng đồng hoặc sợi đồng.

Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).

Mỗi hộp đầu cáp góc 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 góc.

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x50mm được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (băng 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

- Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U₀=12,7kV).

- Độ bền điện áp xung: 125kV

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

- 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.

- Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

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

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.	1. Cấu trúc		
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.	
	- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng	

	- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.		
	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng	
	- T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn bằng đồng hoặc sợi đồng.	Đáp ứng	
	- Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).	Đáp ứng	
	- Mỗi hộp đầu cáp góc 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 góc.	Đáp ứng	
8.	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:		
	- Loại:	24kV - 3x50mm 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 đấu nối khi mua sắm.	Đáp ứng	
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.	
	C. Đặc tính kỹ thuật:		
9.	1. Thông số kỹ thuật		
	2. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U _o /05phút và/hoặc 4U _o /15phút (U _o =12,7kV):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút	
	3. Độ bền điện áp xung:	125kV	
	4. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U _o .	
	5. 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	
	6. Khoảng cách rò tối thiểu:.	20 mm/kV	
	7. Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.	Đáp ứng	

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

Thử nghiệm điện 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/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) (AC and/or DC voltage).
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 chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).
7. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
8. Thử điện áp xung (Impulse).
9. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/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 tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
6. Thử điện áp xung (Impulse).
7. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).

3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).
2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).
3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).
4. Lực thao tác (Operating force).
5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

VIII. 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 ở trạng thái khô
- Độ bền điện áp xung
- Khả năng ổn định nhiệt trong 1s theo VDE 0278-1 (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).

10. Thông số kỹ thuật của đầu cáp góc T-plug đôi:

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 góc T plug loại đôi.

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

10. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.

11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.

12. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

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

14. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp

Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc:

Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đôi bao gồm 01 hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất và 01 đầu cáp góc T-plug thứ hai đấu vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất để có thể đấu 02 cáp ngầm trung thế vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn băng đồng hoặc sợi đồng.

Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).

Mỗi hộp đầu cáp góc 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 góc.

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

Loại: 24kV hoặc 35kV- 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 (băng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đầu nối khi mua sắm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

- 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).

- Độ bền điện áp xung: 125kV

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

- 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.

- Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

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

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	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	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.	1. Cấu trúc		
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	<p>- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đôi bao gồm 01 hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất và 01 đầu cáp góc T-plug thứ hai đấu vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất để có thể đấu 02 cáp ngầm trung thế vào một ngăn tủ điện.</p>	<p>Đáp ứng</p>	
	<p>- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.</p>		
	<p>- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.</p>		
	<p>- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ nhất dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.</p>		
	<p>- Hộp đầu cáp góc T-plug thứ hai dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất.</p>		

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.		
	- T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn băng đồng hoặc sợi đồng.		
	- Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).		
	- Mỗi hộp đầu cáp góc 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 góc.		
8.	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:		
	- Loại:	24kV - 3x50mm 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	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	- 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.	Đáp ứng	
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.	
9.	C. Đặc tính kỹ thuật:		
	a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_0/05\text{phút}$ và/hoặc $4U_0/15\text{phút}$ ($U_0=12,7\text{kV}$):	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:.	20 mm/kV	
	f. Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.	Đáp ứng	

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05\text{ phút}$) và/hoặc DC ($4U_0/15\text{ phút}$) (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).

6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).

7. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

8. Thử điện áp xung (Impulse).

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

10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

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

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

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

4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/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 tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

6. Thử điện áp xung (Impulse).

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

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).

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

3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).
2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).
3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).
4. Lực thao tác (Operating force).
5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

VIII. 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 ở trạng thái khô (*)
- Độ bền điện áp xung (*)
- Khả năng ổn định nhiệt trong 1s theo VDE 0278-1 (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)

11. Thông số kỹ thuật của hộp nối cáp 24kV:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

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

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

- IEC 60502-4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV ($U_m=7.2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV)

- VDE 0218-1: Power cable accessories with nominal voltages U up to 30 kV (U_m up to 36 kV) – requirements and test methods.

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_o/05$ phút) và/hay DC ($4U_o/15$ phút) (AC or DC voltage)
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)
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air)
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water)

6. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature)
7. Thử điện áp xung (Impulse)
8. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage)
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hay DC ($4U_0/15$ phút) (AC or DC voltage)
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen))
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor))
4. Thử điện áp xung (Impulse)
5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage)
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) hay DC ($4U_0/15$ phút) (AC or DC voltage)
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen))
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor))
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit)
5. Thử điện áp xung (Impulse)
6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage)
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

IV. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- A. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm theo trình tự thử nghiệm theo mục B.
- B. Trình tự thử:
 1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hay DC ($4U_0/15$ phút) (AC or DC voltage)
 2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge)
 3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation)
 4. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và 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)
 5. Thử điện áp xung (Impulse)
 6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage)
 7. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	Hạng mục	Yêu cầu
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	Cấu trúc	
	- Loại:	Đồ nhựa
	- Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR.	Đáp ứng
	- Hộp nối cáp bao gồm:	Đầu ép cosse và phụ kiện nối hoàn chỉnh
	a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp	Đáp ứng

	được đầu nối.	
	Tổng tiết diện của các dây nối màn chắn đồng tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.	Đáp ứng
	Đối với hộp nối loại đồ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.	Đáp ứng
	b. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng
	- Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
	- Mỗi hộp nối đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.	Đáp ứng

12. Thông số kỹ thuật của ống sắt tráng kẽm:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 5890: Vật liệu kim loại, ống, thử nong rộng.
- TCVN 5891: Vật liệu kim loại, ống (mặt cắt ngang), thử uốn.
- TCVN 5894: Ống thép, hệ thống dung sai.
- TCVN 1829: Ống kim loại, phương pháp thử cuộn mép.
- TCVN 1830: Ống kim loại, phương pháp thử nén bẹp;
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- ASTM A53: Ống dẫn nước, gas, dẫn khí, hơi nước và dầu áp suất thấp

III. MÔ TẢ:

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 lõi 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
100	114,30	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 dẫn dài tương đối (Elongation %) : $\geq 26\%$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

V. 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

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	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

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU		
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phát biểu		
5.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành		
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”		
7.	Tiêu chuẩn SX và thử nghiệm	TCVN 5890; TCVN 5891; TCVN 5894; TCVN 1829; TCVN 1830; TCVN 5408; ASTM A53		
Cấu tạo				
1.	Vật liệu	Thép CT3 tráng kẽm nóng		
2.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.	Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép		
3.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.	Đáp ứng		
4.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...	Đáp ứng		
5.	Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh.	Đáp ứng		
6.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.	Đáp ứng		
7.	Kích thước ống:	6m/ ống		
8.	Đường kính trong danh nghĩa của ống (nominal size) theo A53	Đường kính ngoài trung bình [mm]	Độ dày thành ống [mm]	
			Kích thước	Dung sai
		100	114,30	3,048
150	168,28	3,404	±8%	
9.	Giới hạn bền đứt	≥ 380 N/mm ²		
10.	Giới hạn chảy	≥ 250 N/mm ²		
11.	Độ giãn dài tương đối khi đứt	≥ 26 %		

(*) : là các yêu cầu cơ bản

13. Thông số kỹ thuật của dây đồng bọc 24kV 25mm²; 50mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng bọc trung thế.

II. TIÊU CHUẨN :

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

- TCVN 5935-2013: Cấp điện lực cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m=1,2kV$) đến 30 kV ($U_m=36kV$)

III. MÔ TẢ :

1. Các thông số cơ bản :

- Vật liệu dẫn điện : Đồng
- Mặt cắt danh định : 25mm²; 50mm².
- Số lượng sợi cấu thành theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm²]	Số sợi tối thiểu
25	7
50	19

2. Yêu cầu về ruột dẫn điện :

- Ruột dẫn điện của dây bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.
- Ruột dẫn điện của dây phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chông chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau. 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 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 [mm²]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm²]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy , không nhỏ hơn
25	400	1,0	6
50	400	1,0	6

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

Mặt cắt danh định [mm²]	Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω/km]
25	0,7270
50	0,3870

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	9.463
50	17.455

4. Yêu cầu về lớp màn chắn ruột dẫn điện:

- Vật liệu cấu tạo: Bán dẫn

- Yêu cầu chế tạo:

+ Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng.

+ Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối.

- Độ dày: $\geq 0,0635$ mm

5. Yêu cầu về lớp bọc cách điện :

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

- Lớp bọc được thực hiện bằng phương pháp đùn.

- Độ dày trung bình của lớp bọc cách điện XLPE : $\geq 5,5$ mm

- Độ dày tối thiểu của lớp bọc cách điện tại một điểm bất kỳ : 5 mm

- Cấp cách điện : 12,7/22(24)KV

- Điện áp thử tần số công nghiệp : 30KV AC/5phút (thường xuyên), 36KV AC/4giờ (điển hình)

- Điện áp thử xung : 125KV.

- Nhiệt độ

. Nhiệt độ làm việc liên tục : 90°C

. Nhiệt độ khi tải cường bức : 105°C

. Nhiệt độ khi ngắn mạch : 250°C

6. Yêu cầu về lớp vỏ bọc ngoài:

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

- Lớp bọc được thực hiện bằng phương pháp đùn

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

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

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

- Tên nhà sản xuất.

- Năm sản xuất

- Ký hiệu “ HCMC PC - CU-22(24) kV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm²”

- Dây phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài , số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm . Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.

- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

8. 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 mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM :

1. Thử nghiệm thường xuyên :

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

2. Thử nghiệm điển hình :

2.1. Thử nghiệm điện :

- Thử chịu xung (125kV, 1.2/50 μ s) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 30kV trong 15 phút.
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 36kV 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.

V. HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

VI. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
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 5064, TCVN 5935 hoặc tương đương	(**)
6.	Vật liệu dẫn điện		Đồng	(*)

7.	Mặt cắt danh định	mm ²	25, 50, 70, 95, 120, 150, 240	(*)
8.	Số tạo tối thiểu cấu thành : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ²	Sợi	7 19	(*)
9.	Ruột dẫn điện của dây bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng	(*)
10.	Ruột dẫn điện của dây 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.		Đáp ứng	(*)
11.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng	(*)
12.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	5064-1994, bảng 2a.			
13.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối phải được hàn bằng phương pháp hàn chày.		Đáp ứng	(*)
14.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ²	N/mm ²	400 400	(*)
15.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ²	%.	1,0 1,0	(*)
16.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây 25mm ² - Dây 50mm ²	Lần.	6 6	(*)
17.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ²	Ω/Km	0,727 0,387	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
18.	Lực kéo đứt của dây, không nhỏ hơn: - Dây 25mm ² - Dây 50mm ²	N	9.463 17.455	(*)
19.	Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ bọc) : - Dây 50mm ²		Nhà thầu phải phát biểu đường kính ngoài tối đa của các loại dây ở cột bên	(*)
	Màn chắn ruột dẫn điện			
20.	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	(*)
21.	Yêu cầu chế tạo		+ Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng. + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối.	(*)
22.	Độ dày	mm	≥0,0635	(*)
	Cách điện			
23.	Vật liệu cách điện		XLPE màu tự nhiên , bên ngoài bọc một lớp HDPE màu đen bên với tia tử ngoại	(*)
24.	Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE	mm	≥5,5	(*)
25.	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	5	(*)
26.	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
27.	Điện áp thử - Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên) - Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình) - Xung	kV kV kV	30 36 125	(*)
28.	Nhiệt độ - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi tải cường bức - Nhiệt độ khi ngắn mạch	°C °C °C	90 105 250	(*)
	Vỏ bọc ngoài			
29.	Vật liệu chế tạo		HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	(*)
30.	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	≥1,2	(*)
31.	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1	(*)
32.	Ký hiệu trên bề mặt cách điện - Tên nhà sản xuất. - Năm sản xuất - Ký hiệu “ HCMC PC - CU-22(24) kV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm²” - Dây phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm. Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
33.	Phương pháp thực hiện		In phun với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	(*)
34.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
35.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	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 95mm	(*)
37.	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

(**) : là các yêu cầu không cơ bản

14. Thông số kỹ thuật của giáp núu dùng cho đường dây trên không:

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 rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55 μ m.
- Giáp núu phải có các ký hiệu chỉ :
 - + 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]	240/3 2	150/1 9	120/1 9	95/16	70/11	50/8
Đường kính ngoài của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm]	21,5- 22,1	16,5- 17,2	14,8- 15,3	13,4- 13,8	11,2- 11,7	9,5-10
Độ dày lớp bọc 22kV						
- Cách điện XLPE	5,5 mm					
- Vỏ ngoài HDPE	1,2 mm					
Đường kính ngoài của dây bọc 22KV [mm]	34,9 - 35,5	29,9 - 30,6	28,2 - 28,7	26,8 - 27,2	24,6 - 25,1	23,1 - 23,4

Lực kéo đứt [kN]	75,1	46,3	41,5	33,4	24,1	17,1
------------------	------	------	------	------	------	------

b. Cáp thép trần sử dụng với giáp niu:

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 niu :

- 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 niu.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

V. 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.

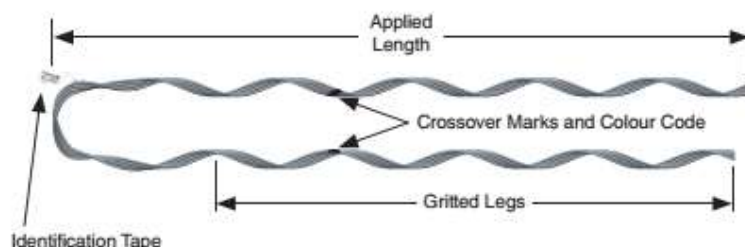
VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3	(*)
	Mô tả:		(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
8.	Giáp núu được sử dụng để dừng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) hay cáp thép trần.	Nhà thầu phải mô tả rõ loại dây sử dụng với giáp núu được chào	(*)
9.	Giáp núu được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.	Đáp ứng	(*)
10.	Giáp núu phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp núu là tối thiểu	Đáp ứng	(*)
11.	Vật liệu cấu tạo : + Giáp núu có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp núu đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế. + Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc. + Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
12.	- 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 rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.	Đáp ứng Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
13.	Giáp nú phải có các ký hiệu chỉ: + Điểm bắt đầu xoắn giáp nú quanh dây dẫn. + Mã hiệu của giáp nú, cỡ dây sử dụng với giáp nú và mã màu cho dây dẫn.	Đáp ứng Đáp ứng	(*)
	Thông số kỹ thuật :		
14.	Dây dẫn sử dụng với giáp nú : 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 nú được chào	(*)
15.	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 nú :		
16.	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải (right hand).	(*)
17.	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)	85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.	(*)
18.	Phụ kiện : Yếm dạng U (clevis thimble) với kích thước phù hợp với lích thước dây sử dụng với giáp nú. Yếm dạng U (clevis thimble).	Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản



15. Thông số kỹ thuật của kẹp nối rẽ dạng H:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Tiêu chuẩn này áp dụng cho kẹp nối rẽ dạng chữ H dùng cho dây dẫn trên không.

II. TIÊU CHUẨN :

AS 1154 : Insulator and conductor fittings for overhead power lines.

III. MÔ TẢ :

- Kẹp nối rẽ dùng để nối rẽ : dây đồng, dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép (ACSR).
- Kiểu : Dạng chữ H, loại ép bằng kèm thủy lực.
- Vật liệu cấu thành : hợp kim nhôm đồng nhất.
- Bên trong 02 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hoá.
- Cái nối rẽ có 2 rãnh A và B với 2 kích cỡ như sau:

Loại	Rãnh A		Rãnh B	
	Tiết diện dây [mm ²]	Đường kính dây [mm]	Tiết diện dây [mm ²]	Đường kính dây [mm]
1	25-50/8	6,9-10	25-50/8	6,9-10
2	50/8-70/11	9,5-11,7	50/8-70/11	9,5-11,7
3	95/16	13,4-13,8	25-50/8	6,9-10
4	95/16		50/8-70/11	9,5-11,7
5	70/11-95/16	11,2-13,8	70/11-95/16	11,2-13,8
6	120/19-240/32	14,8-22,1	25-50/8	6,9-10
7	120/19-240/32		70/11-95/16	10,6-13,8
8	120/19-240/32		95/16-150/19	13,4-17,2
9	150/19-240/32	16,5-22,1	150/19-240/32	16,5-22,1

- Điện trở mối nối với dây dẫn của mỗi rãnh nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương .
- 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 [mm²]
 - + Các vị trí ép.
 - + Cỡ đai ép

- Dòng điện ổn định nhiệt :
 - + khi sử dụng với dây nhôm lõi thép : 62 x tiết diện phần nhôm của nhánh rẽ lớn nhất
 - + khi sử dụng với dây đồng : 104 x tiết diện dây đồng của nhánh rẽ lớn nhất
 - Nhiệt độ ổn định khi kẹp nối rẽ mang dòng điện định mức : 90°C
- Nhà thầu có thể chào các dạng mối nối khác đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật trong phần mô tả nêu trên và chứng minh sự tiện lợi, đơn giản trong lúc thi công lắp đặt.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH :

Việc thử nghiệm được thực hiện cho cả 2 loại dây nhôm lõi thép , dây đồng và cho các tiết diện dây tối thiểu và tối đa của từng rãnh dây :

- Thử chu kỳ nhiệt (*)
 - 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)

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

VI. 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.	Nơi sản xuất			(*)
4.	Mã hiệu			(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624, AS 1154 hoặc tương đương	(*)
7.	Kẹp nối rẽ dùng để nối rẽ : dây đồng, dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép (ACSR 50/8, 70/11, 95/16, 120/19, 185/24, 240/32).		Đáp ứng	(*)
8.	Kiểu		Dạng chữ H , loại ép bằng kẽm thủy lực.	(*)
9.	Vật liệu cấu thành		Hợp kim nhôm đồng nhất	(*)

10.	Bên trong 02 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hoá.		Đáp ứng	(*)	
11.	Điện trở mối nối với dây dẫn của mỗi rãnh nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương .		Đáp ứng	(*)	
12.	Trên bề mặt kẹp nối và hộp chứa kẹp phải có các ký hiệu sau : + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của kẹp nối rẽ + 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 :					
			Tiết diện [mm ²]	đường kính [mm]	(*)
13.	Phạm vi nối của kẹp loại 1: - Rãnh A - Rãnh B		25-50/8 25-50/8	6,9-10 6,9-10	
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 70/11-95/16	11,2-13,8 11,2-13,8	
18.	Phạm vi nối của kẹp loại 6: - Rãnh A - Rãnh B		120/19-240/32 25-50/8	14,8-22,1 6,9-10	
19.	Phạm vi nối của kẹp loại 7: - Rãnh A - Rãnh B		120/19-240/32 70/11-95/16	14,8-22,1 10,6-13,8	
20.	Phạm vi nối của kẹp loại 8: - Rãnh A - Rãnh B		120/19-240/32 95/16-150/19	14,8-22,1 13,4-17,2	

21.	Phạm vi nối của kẹp loại 9: - 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:					
22.	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		(*)
23.	Phạm vi nối của kẹp loại 2: - Rãnh A - Rãnh B				
24.	Phạm vi nối của kẹp loại 3: - Rãnh A - Rãnh B				
25.	Phạm vi nối của kẹp loại 4: - Rãnh A - Rãnh B				
26.	Phạm vi nối của kẹp loại 5: - Rãnh A - Rãnh B				
27.	Phạm vi nối của kẹp loại 6: - Rãnh A - Rãnh B				
28.	Phạm vi nối của kẹp loại 7: - Rãnh A - Rãnh B				
29.	Phạm vi nối của kẹp loại 8: - Rãnh A - Rãnh B				
30.	Phạm vi nối của kẹp loại 9: - Rãnh A - Rãnh B				
31.	Dòng điện ổn định nhiệt tối thiểu trong 2 giây của kẹp nối rẽ khi sử dụng với nhánh rẽ là dây nhôm lõi thép : - Loại 1, 3, 6 - Loại 2, 4 - Loại 5, 7 - Loại 8 - Loại 9	KA			

32.	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	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)	(*)
33.	Nhiệt độ ổn định khi kẹp nối rẽ mang dòng điện định mức	°C	90	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

(**) : là các yêu cầu không cơ bản

16. Thông số kỹ thuật của sứ treo polymer 24kV:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

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

2. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức (pha – pha, hệ thống Y nối đất) : 22 (24)kV
- Khoảng cách rò điện : 600mm
- Điện áp phóng điện tần số công nghiệp:
 - + Khô : 50kV/1phút
 - + Ướt : 50kV/10giây

- Độ bền điện áp xung (BIL) : 125kV
- Lực phá hủy : 70kN
- Nhận dạng sứ treo: Mỗi sứ treo sẽ được đánh dấu trên thân cách điện hay trên phần kim loại, với tên hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Ngoài ra mỗi sứ treo được đánh dấu lực kéo đứt. Các ký hiệu này rõ ràng, dễ đọc, không phai.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

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

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

V. HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	Hạng mục		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
3	Mã hiệu		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
4	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)

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		IEC 61109 hoặc tương đương	(*)
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
8	Sứ treo được chế tạo bằng polymer hay silicon rubber hoặc hỗn hợp silicon		Đáp ứng	(*)
9	Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bằng thép mạ kẽm nhúng nóng đường kính 5/8”		Đáp ứng	(*)
10	Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue) với đường kính lỗ 0,75”		Đáp ứng	(*)
11	Lõi cách điện được chế tạo bằng sợi thủy tinh.		Đáp ứng	(*)
12	Điện áp định mức	kV	22 (24)	(*)
13	Khoảng cách rò điện	mm/kV	25	(*)
14	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp: + Khô trong 1 phút + Ướt trong 10 giây	kV kV	50 50	(*)
15	Điện áp phóng điện tần số công nghiệp:		Nhà thầu phát biểu	(**)
16	Điện áp chịu đựng xung sét (BIL)	kV	125	(*)
17	Điện áp phóng điện xung sét (BIL)		Nhà thầu phát biểu	(**)
18	Lực phá hủy	kN	70	(*)
19	Nhận dạng sứ treo: Mỗi sứ treo sẽ được đánh dấu trên thân cách điện hay trên phần kim loại, với tên hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Ngoài ra mỗi sứ treo được đánh dấu lực kéo đứt. Các ký hiệu này rõ ràng, dễ đọc, không phai.		Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

17. Thông số kỹ thuật của đà thép 2m; 2,4m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo

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

2. Thông số kỹ thuật :

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

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. 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.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
8.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
9.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
10.	Kích thước	mm	75 x 75 x 8	(*)
11.	Chiều dài	mm	2000; 2400	(*)
12.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
13.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
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	(*)

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

18. Thông số kỹ thuật của thanh chống 0,92m; 2,1m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

- Yêu cầu kỹ thuật này được áp dụng cho thanh chống đà 2,4 và đà 2m.

II. TIÊU CHUẨN

- TCVN 1765 – 75 : Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656 – 93 : Thép góc cạnh đều cán nóng – Cỡ, thông số kích thước.
- TCVN 5408 – 2007 : Bảo vệ ăn mòn – Lớp phủ mạ kẽm nóng – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 - 1975 TCVN 1656 - 1993 TCVN 6283-3 - 1997 TCVN 5408 – 2007 hoặc tương ứng
2.	Kích thước + Đối với thanh chống 2,1m + Đối với thanh chống 0,92m		50mm x 50mm x 6mm 60mm x 6mm
3.	Chiều dài	Mm	920 hoặc 2100

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Bề mặt của thanh chống phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.		Đáp ứng
4.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	70
5.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng
6.	Giới hạn bền đứt	N/mm^2	≥ 380
7.	Giới hạn chảy	N/mm^2	≥ 250
8.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt.	%	≥ 26

IV. CÁC YÊU CẦU THỬ NGHIỆM

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 180° .
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ của thanh chống:
 - 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 bắt buộc thử nghiệm khi mua sắm hàng hóa

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

19. Thông số kỹ thuật của đà thép 1,2m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đà 1,2m .

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.

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

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo

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

2. Thông số kỹ thuật :

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

V. 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.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
19.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
20.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
21.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
22.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
23.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
24.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phát biểu	(*)
25.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
26.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
27.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.		Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép	(*)
28.	Kích thước	mm	75 x 75 x 8	(*)
29.	Chiều dài	mm	1200	(*)
30.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
31.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
32.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	µm	70	(*)
33.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
34.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380	(*)
35.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250	(*)
36.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

4. Hạng mục thử nghiệm:

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

20. Thông số kỹ thuật của cọc tiếp địa dk 16*2400:

BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1.	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	UL 467	(**)
8.	Cọc tiếp địa 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc, khớp nối và kẹp tiếp địa. Cọc tiếp địa có chiều dài là n x 2,4 m (n là số nguyên) bao gồm : + 01 cọc tiếp địa 2,4m, + n-1 cọc thép, + n-1 khớp nối.	Đáp ứng Đáp ứng	(*)
	<u>Cọc thép (Earthing rod) :</u>		(*)
9.	Cấu trúc từ trong ra ngoài	Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.	(*)
10.	Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.	Đáp ứng	(*)
11.	Độ dày tối thiểu của lớp đồng	0,25mm	(*)
12.	Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa	2,4 m	(*)
13.	Đường kính tối thiểu của cọc thép	16 mm	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
14.	Lực kéo đứt (tensile strength)	75.000 psi	(*)
15.	Giới hạn chảy (yield strength)	64. 000psi	(*)
16.	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	(*)
17.	Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL	Đáp ứng	(*)
18.	Đóng gói	10 cọc/ bó	(*)
	Bulông hướng cọc (driving point) :		(*)
19.	Bulông hướng cọc được kết nối với cọc thép để hướng cọc đi sâu vào đất dưới tác động của lực đóng tác dụng lên bulông đóng cọc	Đáp ứng	(*)
20.	Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60°.	Đáp ứng	(*)
21.	Phần trên của bulông hướng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép	Đáp ứng	(*)
	Bulông đóng cọc (driving bolt)		(*)
22.	Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.	Đáp ứng	(*)
23.	Phần dưới của bulông đóng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép.	Đáp ứng	(*)
24.	Phần trên của bulông đóng cọc phải đảm bảo độ bền cơ cho phép đóng cọc trực tiếp bằng búa	Đáp ứng	(*)
	Khớp nối (coupling unit) :		(*)
25.	Khớp nối được ven răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.	Đáp ứng	(*)

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

Hạng mục thử nghiệm:

- Đo kích thước. (*)
- Đo độ dày của lớp đồng (*)
- Thử dòng 5000A trong 9s (*)

- Thử lực kéo đứt và giới hạn chảy (*)
(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

21. Thông số kỹ thuật của chống sét van 10KA-18KV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

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

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
5. MC: Máy cắt điện.
6. DCL: Dao cách ly.
7. DTĐ: Dao tiếp địa.
8. TBA: Trạm biến áp
9. CSV: Chống sét van
10. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.

11. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

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

13. Chống sét van không khe hở ôxit kim loại (metal-oxide surge arrester without gaps): Là loại chống sét van có gắn các điện trở phi tuyến ôxit kim loại mà không tích hợp các khe phóng điện.

14. Vỏ chống sét van (housing arrester): Bộ phận cách điện bên ngoài của chống sét van có nhiệm vụ cung cấp khoảng cách, dòng rò cần thiết và bảo vệ các bộ phận bên trong với môi trường.

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

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

17. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

18. Distribution class arrester: Theo định nghĩa của IEC là dùng cho cấp điện áp nhỏ hơn 52kV

Chú thích 1: Chống sét van phân phối có thể có dòng phóng điện danh định I_n 2,5 kA; 5 kA hoặc 10 kA.

Chú thích 2: Chống sét van phân phối được phân loại là "Cấp phân phối DH", "Cấp phân phối DM" và "Cấp phân phối DL".

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

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

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

20. MO resistor: Là một phần của chống sét van, có đặc tính dòng điện và điện áp là không tuyến tính, điện trở giảm thấp khi quá áp, điện trở rất cao tại điện áp tần số công nghiệp định mức.

21. Điện áp định mức của chống sét (*Rated Voltage - U_r*)

Điện áp định mức của chống sét là giá trị hiệu dụng cho phép tối đa của điện áp tần số công nghiệp đặt vào hai cực chống sét mà tại đó chống sét được thiết kế để vận hành đúng các điều kiện được thiết lập trong các thí nghiệm chu kỳ làm việc (Operating duty test).

Mặc dù các thử nghiệm là khác nhau giữa IEC và ANSI, trong thực tế các định mức được xác định bởi các nhà sản xuất khác nhau và thông thường $U_r \approx 1,25 U_{COV}$.

22. Điện áp làm việc liên tục U_c của chống sét (Continuous Operating Voltage – COV hay MCOV theo tiêu chuẩn IEEE): Là giá trị hiệu dụng của điện áp ở tần số công nghiệp tối đa được thiết kế có thể đặt lâu dài trên 2 cực của chống sét.

23. Quá điện áp tạm thời (Temporary Overvoltage – TOV).

Quá điện áp do thao tác hoặc do tình trạng làm việc không bình thường của lưới điện duy trì với thời gian có giới hạn.

Hệ số quá điện áp tạm thời ($T = U_{TOV}/U_{COV}$): là tỷ số giữa quá điện áp tạm thời và điện áp làm việc liên tục, trong một số trường hợp là điện áp định mức U_r).

24. Dòng điện quy chuẩn I_{ref} (Reference Current)

Dòng điện quy chuẩn là giá trị đỉnh của thành phần điện trở dòng điện tần số công nghiệp được sử dụng để xác định điện áp quy chuẩn của chống sét. Dòng điện quy chuẩn phải đủ lớn để có thể bỏ qua các ảnh hưởng của điện dung tản của chống sét tại giá trị điện áp quy chuẩn đo được và được quy định bởi nhà sản xuất. Theo IEC60099-4 thì dòng điện quy chuẩn cho phép khi đặt điện áp xoay chiều tần số công nghiệp vào 2 cực của chống sét là tương đương với mật độ dòng điện khoảng $(0,05 \text{ mA}-1,0 \text{ mA})/\text{cm}^2$ của tiết diện đĩa MOV.

25. Điện áp quy chuẩn U_{ref} (Reference Voltage)

Điện áp quy chuẩn là giá trị đỉnh của điện áp tần số công nghiệp chia cho $\sqrt{2}$ được sử dụng cho chống sét để đạt dòng điện quy chuẩn. Điện áp quy chuẩn của một tổ hợp nhiều chống sét ghép lại là tổng số của các điện áp quy chuẩn thành phần.

26. Dòng điện liên tục (continuous current I_c): Dòng điện chạy qua chống sét van khi đang mang điện, có thể gọi là dòng dò chống sét van.

27. Điện áp dư (Residual voltage – U_{res}): Giá trị điện áp đỉnh xuất hiện trong quá trình CSV phóng dòng điện sét, giá trị của điện áp dư phụ thuộc vào dạng sóng của chống sét và giá trị của dòng điện.

28. Mức chịu đựng điện áp xung (Lightning impulse protective level, dạng xung 8/20 μ , tại dòng 10kA U_{pl}): Điện áp chịu đựng lớn nhất của CSV tại dòng điện phóng (discharge current) định mức. Tương ứng với điện áp dư U_{res} tại dòng phóng định mức I_n .

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

30. Xung dòng điện sét (Lightning current impulse): Xung dòng điện với dạng sóng 8/20 μ s.

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

32. Xung dòng điện đỉnh (High current impulse I_{hc}): Là giá trị dòng điện phóng đỉnh có dạng xung $4/10\mu s$ dùng để kiểm tra khả năng ổn định của chống sét van khi có sét đánh trực tiếp.

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

34. Xung dòng điện kéo dài (Long-duration current impulse (I_{ld})): Là một dạng sóng hình chữ nhật hoặc vuông, Độ dài của xung có liên quan tới cấp phóng của chống sét van cấp 2-5.

35. Dòng điện ngắn mạch (Short-circuit current): Dòng điện tần số công nghiệp thử nghiệm cao nhất có thể phát triển như là dòng điện ngắn mạch, mà không gây ra nổ vỡ vỏ hay tạo ra bất kỳ ngọn lửa trong thời gian xác định, dưới các điều kiện thử nghiệm được chỉ định.

36. Đánh giá khả năng phóng lặp lại - Qrs (repetitive charge transfer rating): Khả năng phóng dòng điện tích quy định lớn nhất của Chống sét van, dưới dạng một xung tác động đơn hoặc nhóm xung có thể chuyển qua chống sét van mà không gây ra hư hỏng cơ khí hoặc sự xuống cấp không thể chấp nhận của các điện trở MO.

37. Quá điện áp sườn trước chậm (slow-front overvoltage-SFO): Quá điện áp thoáng qua thường là một chiều, với thời gian đạt đỉnh trong khoảng $20\mu s$ đến $5.000\mu s$, và thời gian đuôi sóng $< 20ms$.

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

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

40. Độ không ổn định nhiệt của chống sét van (thermal runaway of an arrester): Trạng thái do tổn hao điện tích lũy của chống sét van vượt quá khả năng tản nhiệt của vỏ và các mối nối, làm gia tăng nhiệt các phần tử điện trở, dẫn đến sự hư hỏng chống sét van.

41. Độ ổn định nhiệt của chống sét van (thermal stability of an arrester): Một chống sét van ổn định nhiệt nếu sau khi làm việc, nhiệt độ bị tăng lên, sau đó nhiệt độ của các phần tử điện trở giảm xuống theo thời gian trong khi chống sét van vẫn đang đặt ở điện áp vận hành liên tục trong điều kiện môi trường quy định.

42. Đánh giá về khả năng truyền nhiệt - Qth (thermal charge transfer rating - Qth): Điện lượng quy định lớn nhất có thể chuyển qua chống sét van hoàn chỉnh hoặc phân đoạn chống sét van trong vòng 03 phút mà không gây ra mất ổn định nhiệt khi thử nghiệm phục hồi nhiệt cho chống sét van.

43. Đánh giá theo năng lượng nhiệt - Wth (thermal energy rating - Wth): Năng lượng quy định lớn nhất (tính bằng kJ/kV theo điện áp định mức U_r) được đưa vào chống sét van

hoàn chỉnh hoặc phân đoạn chống sét van trong vòng 03 phút mà không gây ra mất ổn định nhiệt khi thử nghiệm phục hồi nhiệt cho chống sét van.

44. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.

45. Hệ số phối hợp cách điện là Tỉ số giữa điện áp chịu đựng xung sét (theo từng cấp điện áp)/Điện áp dư lớn nhất với xung sét tiêu chuẩn 8/20 μ s - 10kA (Bil/res).

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích Quy phạm trang bị điện năm 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Thử điện áp dư (Residual voltage test)
- Thử phóng điện cục bộ (internal discharge test)
- Kiểm tra rò rỉ điện (Leakage check for arrester with sealed housing)

2. Thử nghiệm điển hình:

- Kiểm tra độ bền cách điện (Insulation withstand test on the arrester housing). (*)
- Thử điện áp dư (Residual voltage tests). (*)
- Thử khả năng chịu dòng xung 2000 μ s (Long duration current impulse tests). (*)
- Thử chu kỳ vận hành (Operating duty tests). (*)
 - + Đối với class 1 : High current impulse operating duty test
 - + Đối với class 2, 3 : Switching surge operating duty test
- Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test). (*)
- Thử lão hóa thời tiết (weather ageing test)
- Thử nghiệm ngắn mạch (short circuit test)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện.

IV. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- Hạng mục thử: Phóng điện cục bộ (Partial discharge test)
- Số lượng mẫu:
 - + Trường hợp số lượng mua sắm > 200 : số lượng mẫu thử là 10 mẫu mỗi loại
 - + Trường hợp số lượng mua sắm từ 100 đến 200: số lượng mẫu thử là 05 mẫu mỗi loại.
 - + Trường hợp số lượng mua sắm từ 20 đến < 100: số lượng mẫu thử là 5% (làm tròn về cận dưới) mẫu mỗi loại.
 - + Trường hợp số lượng mua sắm từ < 20: số lượng mẫu thử là 01 mẫu mỗi loại.

V. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

VI. YÊU CẦU CHUNG

1. Chống sét van

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

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

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

2. Bố trí lắp đặt

- a. CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.
- b. CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha/trung tính và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại.

3. Các yêu cầu về thí nghiệm

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

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

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

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

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

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

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

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

4. Phụ kiện

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- d. Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)
- e. Đế lắp chống sét van.

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

5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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

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

b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.

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

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

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

6. Yêu cầu khác

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

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

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

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

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

VII. 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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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
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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
A	ĐIỀU KIỆN CHUNG			

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm cực đại	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	≤ 1000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác 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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
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	
2	b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu Polymer, bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO. MO có trị số điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn ở điện áp vận hành định mức của hệ thống điện. Bên trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.		Đáp ứng	
3	c. Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.		Đáp ứng	
	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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
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			
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC	
2	Cấp chống sét van		DH	
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
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	
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 chì thị sự cố disconnector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van	
2	Giá đỡ (nếu có)			

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

22. Thông số sứ đỡ đỡ đường dây 24kV + ty:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho sứ cách điện đỡ đường dây 22kV có chân kim loại (ty sứ), không sử dụng ở vùng ven biển và vùng ô nhiễm nặng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 4759 : Sứ đỡ đường dây điện áp từ 1 đến 35KV.
- TCVN 5408 : Bảo vệ ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

a. Sứ

- Loại: Đỡ đường dây trên đỉnh sứ, kiểu chốt (pin type insulator).
- Điều kiện sử dụng: Lắp đặt ngoài trời, không sử dụng ở vùng ven biển và vùng ô nhiễm nặng.
- Vật liệu cấu thành: Sứ

- Tai và thân sứ đúc thành một khối đồng nhất.
- Bề mặt sứ cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại, gắn các phần tử của sứ cách điện, phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt nhẵn.
- Bán kính cong của rãnh trên : 19 mm
- Bán kính cong của rãnh bên : 19 mm
- Đường kính cổ sứ: $2^{3/4}$ - $3^{3/8}$ inches (70-86mm)
- Trên bề mặt sứ cách điện phải chỉ dẫn các nội dung sau :
 - + Tên sản phẩm
 - + Cấp của cách điện
 - + Tên cơ sở sản xuất
 - + Năm sản xuất
- Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền trong quá trình vận hành sứ ngoài trời.

b. Ty sứ:

- Vật liệu: Thép tráng kẽm.
- Kích thước của ty sứ:
 - + Tổng chiều dài : 290 mm
 - + Chiều dài phần ven răng lắp vào sứ đỡ : 45 mm
 - + Đường kính phần ven răng lắp vào đà : 22 mm
 - + Chiều dài phần ven răng lắp vào đà: Phù hợp để lắp đặt vào đà sắt L75x75x8
- Ty sứ được cung cấp kèm theo đầy đủ đai ốc và rondell vênh để bắt ty sứ vào đà sắt.
- Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm : 55 μ m

2. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức : 22 (24) KV
- Lực phá hủy cơ học qui định khi uốn tối thiểu : 13KN
- Độ bền điện áp tần số 50Hz trong một phút tối thiểu:
 - + Điều kiện khô : 75 KV
 - + Điều kiện ướt : 55 KV
- Độ bền điện áp xung tối thiểu : 125 KV
- Điện áp phóng điện xung tối thiểu : 160 KV
- Khoảng cách rò điện tối thiểu : 25mm/kV
- Kiểu lắp đặt : Thẳng đứng hoặc nằm ngang.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN 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:

- Khoảng cách cách điện theo bề mặt sứ được đo bằng dây không co giãn và dụng cụ đo có sai số cho phép là $\pm 1\%$. (*)

- Thử nghiệm bằng dòng tia lửa điện liên tục. (*)
- Thử tính chịu nhiệt. (*)
- Thử nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn của sứ đã gắn chân kim loại (ty sứ). (*)
- Thử nghiệm điện áp duy trì ở tần số 50Hz trong trạng thái khô và dưới mưa trong 1 phút. (*)
- Thử nghiệm đánh thủng sứ cách điện bằng điện áp tần số 50Hz. (*)
- Thử điện áp xung duy trì bằng cách đặt các xung tiêu chuẩn 1,2/50 liên tiếp cách nhau không dưới 1 phút, số lượng xung cho mỗi cực tính là 15. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm của ty sứ:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp mạ đánh giá bằng mắt. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp mạ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

V. HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

VI. 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	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	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 4759 TCVN 5408 hoặc tương đương	(*)
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
8	Loại sứ		Đỡ dây trên đỉnh sứ, kiểu chột	(*)
9	Điều kiện sử dụng		Lắp đặt ngoài trời, không sử dụng ở vùng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
			ven biên và vùng ô nhiễm nặng	
10	Vật liệu cấu thành		Sứ	(*)
11	Tai sứ và thân vật cách điện đúc thành một khối đồng nhất.		Đáp ứng	(*)
12	Bề mặt sứ cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại, gắn các phần tử của sứ cách điện, phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt nhăn.		Đáp ứng	(*)
13	Bán kính cong của rãnh trên	mm	19	(*)
14	Bán kính cong của rãnh bên	mm	19	(*)
15	Đường kính cổ sứ	mm	70-86mm	(*)
16	Trên bề mặt sứ cách điện phải chỉ dẫn các nội dung : + Tên sản phẩm + Cấp của cách điện + Tên cơ sở sản xuất + Năm sản xuất Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền trong quá trình vận hành sứ ngoài trời.		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
17	Vật liệu làm ty sứ		Thép tráng kẽm nóng	(*)
18	Kích thước của ty sứ: + Tổng chiều dài + Chiều dài phần ven răng lắp vào sứ đỡ + Đường kính phần ven răng lắp vào đà + Chiều dài phần ven răng lắp vào đà	mm mm mm mm	290 45 22 Phù hợp để lắp đặt vào đà sắt L75x75x8 (60 – 80)	(*)
19	Ty sứ được cung cấp kèm theo đầy đủ đai ốc và ròng đèn vênh để bắt ty sứ vào đà		Đáp ứng	(*)
20	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm	µm	55	(*)
21	Kiểu lắp đặt sứ		Thẳng đứng hoặc nằm ngang	(*)
22	Điện áp định mức	KV	22 (24)	(*)
23	Lực phá hủy cơ học qui định khi uốn	KN	≥ 13	(*)
24	Độ bền điện áp tần số 50Hz trong một phút + Điều kiện khô + Điều kiện ướt	KV KV	≥ 75 ≥ 55	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
25	Độ bền điện áp xung	KV	≥ 125	(*)
26	Điện áp phóng điện xung tối thiểu	KV	160	(*)
27	Khoảng cách rò điện tối thiểu	mm/kV	25	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

23. 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.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đầu vật cách điện đỡ hay vật cách điện kiểu ống chỉ .
- Phân loại :
 - + Loại 1 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 10^0 .
 - + Loại 2 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 20^0 , trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 10^0 .
- Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp níu là tối thiểu.
- Vật liệu cấu tạo: phi kim loại (Composite, Polimer, PVC...), đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế, khả năng chịu lực cao và được bọc lớp chống tia cực tím.
- Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cỡ sứ (đối với giáp buộc cỡ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn.

2. Thông số kỹ thuật:

a. Sứ sử dụng với giáp buộc :

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

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

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

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

c. Giáp buộc đầu sứ :

- Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây: Hướng phải (right hand).
- Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong một khoảng trụ 60 m. Nhà thầu phải phát biểu thông số này để làm cơ sở đánh giá kết quả thử nghiệm điển hình và thử nghiệm nghiệm thu theo AS 1154, mục 3.3.1.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

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

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

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

ST T	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
5.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phát biểu	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3	(*)
	Mô tả :		(*)
8.	Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc	Đáp ứng	(*)

ST T	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	ngoài là HDPE) vào đỉnh hoặc cổ vật cách điện đỡ hay vật cách điện kiểu ống chỉ .		
9.	<p>Phân loại :</p> <p>+ Loại 1 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 10^0.</p> <p>+ Loại 2 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 20^0, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 10^0.</p>	Nhà thầu phải trình bày rõ giáp buộc chào thầu thuộc loại nào trong 04 loại yêu cầu trong hồ sơ mời thầu	(*)
10.	Giáp buộc được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn, vật cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành.	Đáp ứng	(*)
11.	Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp níu là tối thiểu.	Đáp ứng	(*)
12.	Vật liệu cấu tạo: phi kim loại (Composite, Polime, PVC...), đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế, khả năng chịu lực cao và được bọc lớp chống tia cực tím.	Đáp ứng	(*)
13.	Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cỡ sứ (đối với giáp buộc cỡ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho 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>		(*)

ST T	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	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 giá buộc được chào	(*)
	Giá buộc :		(*)
16.	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải (right hand).	(*)
17.	Sức chịu kéo tối thiểu của giá 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

24. Thông số kỹ thuật của với FCO 22kV-100, 200A cách điện polymer và dây chì lắp đặt ngoài trời :

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. ANSI (American National Standards Institute): Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ.
4. UL (Underwriters Laboratories): Tổ chức hợp tác giữa các Phòng thử nghiệm.
5. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
6. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó

đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
FCO (Fuse Cutout): Cầu chì tự rơi.

7. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

8. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): Là trị số cao nhất của điện áp pha-pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

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

10. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

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

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

2. Thử nghiệm thiết kế (Design test) theo ANSI C37.42

- Thử điện môi (Dielectric tests) (*)
- Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests) (*)
- Thử cắt (Interrupting tests) (*)
- Thử ảnh hưởng đến tần số vô tuyến (Radio-influence test) (*)

3. Thử nghiệm thích ứng (Comformmance test) theo ANSI C37.42

- Thử độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô. (*)

4. Thử nghiệm điển hình (Type test) theo IEC 60282-2

- Thử độ bền cơ khí (Mechanical tests).9

5. Thử nghiệm thiết kế (Design test) theo IEC 61109:

- Thử nghiệm vết và ăn mòn (Test of housing: Tracking và 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 (Test for core material) (*)
- Thử chống cháy cách điện và ống lắp chì (Flammability test) (*)

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử phải đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử điện môi (Dielectric tests)
- Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests)

- Thử chống cháy ống lắp chì (Flammability test)

V. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

Lưu ý:

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

VI. 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.

VII. 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
	+ Đối với FCO-200A	“	200
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	≥ 12
	+ Đối với FCO-200A	“	≥ 10
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	≥ 8,0
	+ Đối với FCO-200A	“	≥ 7,1
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μs)	kVp	≥ 125

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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 ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13.3	Đầu cực đấu nối		Các đầu nổi 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 . + Đối với FCO-200A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 95mm 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.3
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục IV.4

VIII. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA FCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	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	
	+ Đối với FCO-200A	“	200	
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms		
	+ Đối với FCO-100A	“	≥ 12	
	+ Đối với FCO-200A	“	≥ 10	
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms		
	+ Đối với FCO-100A	“	$\geq 8,0$	
	+ Đối với FCO-200A	“	$\geq 7,1$	
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 đấu nối		Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze): + Đối với FCO-100A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 50mm ² . + Đối với FCO-200A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 95mm 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	

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

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

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

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

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

c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

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

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

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- 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.

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			- Dấu hiện 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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	A. ĐIỀU KIỆN CHUNG			
1	2. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ		3 pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24	
	Tần số	Hz	50	
3	3. Chứng chỉ chất lượng			
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.		Đáp ứng	

	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhân 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, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV.		Đáp ứng	
5	2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	
6	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục VII.3	
	4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:			
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
7	a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng	
8	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.		Đáp ứng	
9	c. Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.		Đáp ứng	
10	d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng	
	5. Yêu cầu khác:			
11	a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng	

12	b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	
	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		Chi loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV	
6	Chiều dài tổng thể		≥ 23 inch (584 mm) hoặc ≥ 32 inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng	
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 1K, 2K, 3K, 6K, 8K, 10K, 12K, 15K, 20K, 25K, 30K, 40K, 50K, 65K, 80K, 100K, 140K, 200K)	
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được, - Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.	
10	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quấn sớ, có	

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

25. Thông số kỹ thuật của LBFCO 22kV-100A, 200A cách điện polymer và dây chì lắp đặt ngoài trời :

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. ANSI (American National Standards Institute): Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ.
4. UL (Underwriters Laboratories): Tổ chức hợp tác giữa các Phòng thử nghiệm.
5. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
6. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
7. FCO (Fuse Cutout): Cầu chì tự rơi.
8. LBFCO (Load Break Fuse Cutout): Cầu chì tự rơi cắt có tải.
9. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).
10. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): Là trị số cao nhất của điện áp pha-pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).
11. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.
12. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

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

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

2. Thử nghiệm thiết kế (Design test) theo ANSI C37.42

- Thử điện môi (Dielectric tests) (*)
- Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests) (*)
- Thử cắt (Interrupting tests) (*)
- Thử ảnh hưởng đến tần số vô tuyến (Radio-influence test) (*)

3. Thử nghiệm thích ứng (Comformmance test) theo ANSI C37.42

- Thử độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô. (*)

4. Thử nghiệm điển hình (Type test) theo IEC 60282-2

- Thử độ bền cơ khí (Mechanical tests).9

5. Thử nghiệm thiết kế (Design test) theo IEC 61109:

- Thử nghiệm vết và ăn mòn (Test of housing: Tracking và 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 (Test for core material) (*)
- Thử chống cháy cách điện và ống lắp chì (Flammability test) (*)

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử phải đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử điện môi (Dielectric tests)
- Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests)
- Thử chống cháy ống lắp chì (Flammability test)

V. ĐIỀU KIỆN CHUNG

4. 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.

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

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

VI. YÊU CẦU CHUNG CỦA LBFCO 22kV – 100A, 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:

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

5. Yêu cầu khác:

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

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

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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-100A	“	100
	+ Đối với LBFCO-200A	“	200
9	Dòng cắt tải của LBFCO	A	
	+ Đối với LBFCO-100A	“	100
	+ Đối với LBFCO-200A	“	200
10	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với LBFCO-100A	“	≥ 12
	+ Đối với LBFCO-200A	“	≥ 10
11	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với LBFCO-100A	“	$\geq 8,0$
	+ Đối với LBFCO-200A	“	$\geq 7,1$
12	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31 (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)
15.2	Buồng dập hồ quang		Làm bằng vật liệu nhựa chịu nhiệt và sinh khí, cấp chống cháy V0 theo tiêu chuẩn UL94 (hoặc IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10)
15.3	Cần cầu chì (Fuseholder)		- 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.
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-100A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 50mm ² . + 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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	D. ĐIỀU KIỆN CHUNG			
1	3. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành		Đáp ứng	

	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	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	
	E. 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 là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu		Đáp ứng	

	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	
	F. 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-100A	“	100	
	+ Đối với LBFCO-200A	“	200	
28	Dòng cắt tải của LBFCO	A		
	+ Đối với LBFCO-100A	“	100	
	+ Đối với LBFCO-200A	“	200	
29	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms		
	+ Đối với LBFCO-100A	“	≥ 12	
	+ Đối với LBFCO-200A	“	≥ 10	
30	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms		
	+ Đối với LBFCO-100A	“	$\geq 8,0$	
	+ Đối với LBFCO-200A	“	$\geq 7,1$	
31	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	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		<ul style="list-style-type: none"> - 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)	
15.2	Buồng dập hồ quang		Làm bằng vật liệu nhựa chịu nhiệt và sinh khí, cấp chống cháy V0 theo tiêu chuẩn UL94 (hoặc IEC 60695-11-20/ IEC 60695-11-10)	
15.3	Cần cầu chì (Fuseholder)		<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
15.4	Đầu cực đấu nối		<p>Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đối với LBFCO-100A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 50mm². + Đối với LBFCO-200A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 95mm². 	

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 ngâm 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	

26. Thông số chì ống 24kV:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Quy cách kỹ thuật này được áp dụng chì ống trung thế 22(24)kV (fuse-cartridge).

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60282-1 : High voltage fuses-current limiting fuses hoặc tương đương

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

Thử nghiệm thường xuyên:

- Thử độ tăng nhiệt độ và tổn hao (Temperature rise tests and power dissipation measurement) (*)
- Thử đặc tính thời gian – dòng điện (Test for Time - Current characteristics). (*)
- Thử khả năng cắt (Breaking tests) (*)
- Thử chức năng chốt búa (Tests of strikers). (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests)
- Thử đặc tính thời gian – dòng điện (Time - Current tests).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 60282-1 hoặc tương đương
2.	Loại	Chì dự phòng (Pack-up fuse)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
3.	Chì ống sử dụng trong nhà để bảo vệ máy biến thế.	Đáp ứng
4.	Khi dây chì chảy, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra để tác động vào cơ cấu mở thiết bị đóng cắt mắc nối tiếp với chì ống.	Đáp ứng
5.	Chức năng	Bảo vệ ngắn mạch cho máy biến thế
6.	Điện thế định mức	12,7KV (Pha đất)
7.	Dòng điện định mức	16, 20, 25, 31.5, 40, 50, 63A
8.	Dòng điện cắt ngắn mạch tối đa	40kA
9.	Dòng điện cắt ngắn mạch tối thiểu	
10.	Các đường đặc tính bảo vệ (time – current characteristic) và kích thước phù hợp với IEC 60282-1	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu

27. Thông số Cosse ép Cu 25, 50, 95, 120, 150, 240, 300mm²:

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, 120, 150, 240, 300mm² 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. 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
- Thử chu kỳ nhiệt
- Thử ổn định nhiệt

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	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 phần “CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng					
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1154.1 - 85 TCVN 3624 – 81 hoặc tiêu chuẩn tương đương					
6	Vật liệu	Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng					
7	Loại	Nổi thẳng (straight palm), một đầu nổi với bản đồng siết bằng Boulon và một đầu nổi với cáp đồng ép bằng kèm thủy lực					
8	Cáp đầu nổi	Cáp đồng nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm					
9	Loại 1:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 300mm ²					
	Loại 2:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 240mm ²					
	Loại 3:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 150mm ²					
	Loại 4:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 120mm ²					
	Loại 5:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 95mm ²					
	Loại 6:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 70mm ²					
	Loại 7:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 50mm ²					
	Loại 8:	Sử dụng cho cáp có tiết diện 25mm ²					
10	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					
11	Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỉ mặt	Đáp ứng					
12	Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt phẳng tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải bằng tiết diện cáp.	Đáp ứng					
13	Kích thước phần nổi với bản đồng:	Loại 1, 2	Loại 3,4,5	Loại 6	Loại 7	Loại 8	
	+ Đường kính lỗ bắt bulông [mm]	19,0	13,0	13,0	10,0	9,0	
	+ Số lỗ bắt bulông	01 (một)					

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU					GHI CHÚ
	+ Bề dày tối thiểu phần bắt Boulon [mm]	8,0	8,0	6,0	4,5	2,5	
14	Kích thước phần nối ép với cáp đồng:	Loại 1,2	Loại 3,4,5	Loại 6	Loại 7	Loại 8	
	+ Chiều dài tối thiểu phần nối ép với cáp đồng [mm].	70,0	70,0	50,0	40,0	25,0	
	+ Bề dày tối thiểu phần ép với cáp đồng [mm]	4,0	4,0	3,0	2,5	1,5	
15	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của đầu cosse + Cỡ cáp sử dụng (mm ²) + Cỡ đai ép	Đáp ứng					
16	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây						
	Loại 1:	31,2KA					
	Loại 2:	24,9KA					
	Loại 3:	15,6KA					
	Loại 4:	12,5KA					
	Loại 5:	9,9KA					
	Loại 6:	7,2KA					
	Loại 7:	5,2KA					
	Loại 8:	2,6KA					
17	Điện trở tiếp xúc của mối nối so với điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương	75 %					

28. Thông số trụ bê tông ly tâm 10m; 12m; 14m:

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 SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

TCVN 5847-2016: Cột điện bê tông cốt thép ly tâm.

III. MÔ TẢ:

1. Phân loại:

- 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.

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.

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:

- Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:
 - + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước: NPC;
 - + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước: PC.
- Nhóm theo mục đích sử dụng: Cột điện bê tông nhóm I
- Kích thước cơ bản:
 - + Chiều dài cột, m: 10; 12; 14;
 - + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 190.
- 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.

4. **Yêu cầu kỹ thuật:**

4.1. **Yêu cầu về vật liệu**

4.1.1. **Xi măng**

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

4.1.2. **Cốt liệu**

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

4.1.3. **Nước**

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

4.1.4. **Phụ gia**

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

4.1.5. **Cốt thép**

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

4.1.6. Bê tông

Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 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.

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 chất tải kể từ mặt đất [m]	Chiều sâu chôn đất h_1 [m]	Đường kính ngoài đầu cột [mm]				
			120	140	160	190	230
10	8,05	1,7				5,0	
12	9,75	2,0				7,2	
14	11,35	2,4				8,5	

4.2.2. Sai lệch kích thước

Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định như sau:

Sai lệch kích thước		Mức cho phép
1. Sai lệch chiều dài cột L, mm	Đối với cột có $L \leq 14$ m	+ 25 -10
	Đối với cột có $L > 14$ m	+ 50 -10
2. Sai lệch đường kính ngoài, mm		+ 4 -2
		+ 7 -5
3. Sai lệch chiều dày dốt, mm		

4.2.3. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại:

- Bề mặt thân cột: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép dự ứng lực và cốt thép thường;
- Bề mặt đỉnh cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 25 mm;
- Bề mặt đáy cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35 mm.

4.2.4. Các lỗ cột:

- 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.

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

4.3.1. Độ nhẵn bề mặt

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

Kích thước cho phép của lỗ rỗ, vết lồi, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt mút được qui định như sau:

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
Mặt mút cột	8	3	2

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.

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).

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.

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 chi định hoặc có thỏa thuận riêng, hệ số k có thể nhỏ hơn 2.

4.4.3 Ghi nhãn:

4.4.3.1. Ký hiệu đúc chìm

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

- Tên viết tắt của cơ sở sản xuất;
- Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC);
- Chiều dài cột;
- Tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế.
- Tên viết tắt của Tổng Công ty Điện lực TPHCM: EVNHCMC.

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.

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

• Qui cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được qui định như sau:

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

4.4.3.2. Nhãn mác in trên cột

- Nhãn mác in gồm các thông tin sau:
 - Ký hiệu nhận biết của sản phẩm;
 - Ngày, tháng, năm sản xuất;
 - Số lô sản phẩm;
 - Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng.
- Nhãn mác được thể hiện bằng chữ in hoa trên bề mặt chính thân cột, ở vị trí dễ nhìn, không cùng vị trí ký hiệu cột in chìm.
- Cỡ chữ nhãn mác cần đảm bảo nhìn rõ bằng mắt thường ở khoảng cách tối thiểu 1000 mm.
- Vật liệu dùng in nhãn mác đảm bảo không bị hòa tan trong nước và không phai màu.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH

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. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

VI. BẢNG TÓM TẮT CÁC 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: Cột 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:</p> <p>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. <p>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>	<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 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>4.1.3. Nước Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012.</p> <p>4.1.4. Phụ gia Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm phù hợp với TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014.</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>4.1.6. Bê tông Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 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> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>																																														
6.	<p>4.2. Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế</p> <p>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</p> <table border="1" data-bbox="311 1339 1156 1753"> <thead> <tr> <th colspan="3">Kích thước</th> <th colspan="5">Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Chiều dài cột L [m]</th> <th rowspan="2">Chiều cao điểm chát tải kể từ mặt đất [m]</th> <th rowspan="2">Chiều sâu chôn đất h_1 [m]</th> <th colspan="5">Đường kính ngoài đầu cột [mm]</th> </tr> <tr> <th>120</th> <th>140</th> <th>160</th> <th>190</th> <th>230</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>8,05</td> <td>1,7</td> <td>-</td> <td>2,5</td> <td>-</td> <td>5,0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>9,75</td> <td>2,0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>7,2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>11,35</td> <td>2,4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>8,5</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	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	10	8,05	1,7	-	2,5	-	5,0	-	12	9,75	2,0	-	-	-	7,2	-	14	11,35	2,4	-	-	-	8,5	-	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	
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																																									
10	8,05	1,7	-	2,5	-	5,0	-																																									
12	9,75	2,0	-	-	-	7,2	-																																									
14	11,35	2,4	-	-	-	8,5	-																																									

7.	<p>4.2.2. Sai lệch kích thước</p> <p>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 	<p>Mức cho phép</p> <p>+ 25</p> <p>-10</p> <p>+ 50</p> <p>-10</p> <p>+ 4</p> <p>-2</p> <p>+ 7</p> <p>-5</p>																		
8.	<p>4.2.3. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép</p> <p>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. 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>																		
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>	<p>Đáp ứng</p>																		
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 lòi, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt mút được qui định như sau: 	<p>Đáp ứng</p>																		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3" style="width: 20%;">Bề mặt</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet)</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Lỗ rỗ</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Vết lòi, lõm</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Đường kính</th> <th style="text-align: center;">Chiều sâu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mặt ngoài cột</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Mặt mút cột</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </tbody> </table>	Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet)			Lỗ rỗ		Vết lòi, lõm	Đường kính	Chiều sâu	Mặt ngoài cột	10	5	2	Mặt mút cột	8	3	2	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	
Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet)																			
	Lỗ rỗ		Vết lòi, lõm																	
	Đường kính	Chiều sâu																		
Mặt ngoài cột	10	5	2																	
Mặt mút cột	8	3	2																	
11.	<p>4.3.2. Nứt bề mặt</p> <p>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.</p>	<p>Đáp ứng</p>																		
12.	<p>4.3.3. Lớp phủ bảo vệ cột</p> <p>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).</p>	<p>Đáp ứng</p>																		

13.	<p>4.4. Yêu cầu về khả năng chịu tải</p> <p>4.4.1. Độ bền uốn nứt</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	Đáp ứng																						
14.	<p>4.4.2. Độ bền uốn gãy</p> <p>Khi thử uốn gãy, tải trọng gãy tới hạn của cột điện không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế.</p> <p>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.</p>	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: <table border="1" data-bbox="311 1234 1156 1520"> <thead> <tr> <th>Chỉ tiêu</th> <th>Kích thước [mm]</th> <th>Mức sai lệch [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chiều cao chữ và số</td> <td>50</td> <td>±5</td> </tr> <tr> <td>Chiều rộng chữ</td> <td>20</td> <td>±2</td> </tr> <tr> <td>Chiều rộng nét chữ</td> <td>6</td> <td>±2</td> </tr> <tr> <td>Chiều sâu in chìm</td> <td>3</td> <td>±1</td> </tr> <tr> <td>Khoảng cách giữa 2 chữ in</td> <td>10</td> <td>±2</td> </tr> <tr> <td>Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột</td> <td>3000</td> <td>±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																						

III. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ TRẠM BIẾN ÁP:

1. Thông số kỹ thuật máy biến thế:

1. Yêu cầu chung

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

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

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

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

2. Vỏ máy biến áp

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

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

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

4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 49 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA ≥ 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).

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

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

7. Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp. Bình dầu phụ phải có cơ cấu đỡ chống nhiễm ẩm (bình si phông) lắp rời bên ngoài.

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

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

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

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

12. Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt, mã màu tham khảo RAL 7046).

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

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

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

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

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

15. Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc. Phần đầu cực phía thứ cấp là loại đầu cosse bản 2 lỗ hoặc 4 lỗ dùng đầu nối bằng cosse ép.

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

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

3. Lõi từ và cuộn dây

1. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng). Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba-via.

2. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương.

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

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

5. Sứ xuyên

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

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

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

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

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

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

8. Nhãn mác

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

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

- a. Loại MBA.
- b. Số hiệu tiêu chuẩn.
- c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.
- d. Số seri của nhà chế tạo (Serial number).
- e. Năm sản xuất.
- f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA).
- g. Tần số định mức (Hz).
- h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.
- i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.
- j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây.
- k. Điện áp ngắn mạch ($U_k\%$).
- l. Tổn hao không tải (P_0); Tổn hao có tải (P_k) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C .
- m. Kiểu làm mát.
- n. Khối lượng tổng.
- o. Thể tích dầu.
- p. Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.

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

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

11. Thử nghiệm

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

11.1 Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)

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

11.2 Thử nghiệm điển hình (Type test)

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

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

11.3 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.

12. Dây công suất định mức

Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha 22/0,4 (kV) nên chọn công suất theo: 250 (kVA).

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

14. Tổ đấu dây

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

15. 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	-

16. Độ ồn

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

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

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

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

17. Hạng mục thử nghiệm, nghiệm thu:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

2. Thông số kỹ thuật của cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV 240mm², 300mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho dây đồng bọc hạ thế sử dụng đầu nối giữa các thiết bị điện hạ thế, không sử dụng cho lưới điện hạ thế trên không.

II. TIÊU CHUẨN:

TCVN 6610-1:2014: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V - Yêu cầu chung.

TCVN 6610-3:2000: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V - Cáp không có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định.

TCVN 6612:2007: Ruột dẫn của cáp cách điện.

III. MÔ TẢ:

1. Ruột dẫn điện:

- Cấp: cấp 2 theo TCVN 6612:2007
- Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường: 70%
- Vật liệu dẫn điện : Đồng ủ
- Ruột dẫn điện được bện tròn ép chặt
- Điện trở một chiều và đường kính ruột dẫn

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km]	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn tròn [mm]
240	34	0,0754	20,6
300	34	0,0601	23,1

2. Yêu cầu về lớp cách điện:

- Cách điện phải là hợp chất Polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn.
- Điện áp danh định: 450/750V.
- Độ dày trung bình của lớp cách điện:

Tiết diện ruột dẫn điện [mm ²]	Chiều dày cách điện (Giá trị quy định) [mm]	Điện áp thử nghiệm xoay chiều [V/p]	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70 độ C
240	2.2	2500/5	0.0032
300	2.4	2500/5	0.0030

- Chiều dày cách điện không được nhỏ hơn yêu cầu trong bảng trên. Tuy nhiên, chiều dày tại một vị trí nào đó có thể nhỏ hơn giá trị quy định, với điều kiện đáp ứng theo TCVN 6610-1:2014.

- Màu sắc: Xám nhẹ.

- Ký hiệu trên bề mặt của lớp cách điện:

+ Đánh số mét: Đánh dấu mét: trên bề mặt dây phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. số đánh dấu không được quá 6 chữ số, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm. Mỗi bành dây có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

+ Tên nhà sản xuất.

+ Năm sản xuất.

+ Ký hiệu “UV PVC – 450/750 V - CU - 1x [SIZE] mm²”

+ Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài dây với mực in bền với điều kiện thời tiết.

3. Bành dây:

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

+ Đường kính bành dây: max. 2,5 m.

+ Bề rộng bành dây : max. 1,4 m.

- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm (mô tả tham khảo).

- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m (nếu số lượng mua > 1000m).

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

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm điện:

- Điện trở ruột dẫn

- Thử nghiệm điện áp ở 2500V

- Điện trở cách điện ở 70°C

2. Các yêu cầu đề cập đến đặc tính kết cấu và kích thước:

- Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu

- Đo chiều dày cách điện.

- Đo đường kính ngoài

3. Tính chất cơ học của cách điện:

- Thử nghiệm kéo trước lão hóa

- Thử nghiệm kéo sau lão hóa

- Thử nghiệm tổn hao khối lượng

4. Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao.

5. Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp.

6. Thử nghiệm sốc nhiệt.

7. Thử nghiệm chịu ngọn lửa.

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Cho thầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610 -1:2014; TCVN 6610-3:2000;	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Cho thầu
			TCVN 6612:2007 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương.	
	1. Ruột dẫn điện:			
2.	- Cấp: - Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường: - Vật liệu dẫn điện: - Ruột dẫn điện được bện tròn ép chặt:		Cấp 2 theo TCVN 6612:2007. 70°C Đồng ù. Đáp ứng	(*)
3.	Số tao tối thiểu cấu thành: - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	Sợi Sợi	34 34	(*)
4.	Điện trở một chiều của dây ở 20°C, không lớn hơn: - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	Ω/Km Ω/Km	0,0754 0,0601	(*)
5.	Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ ngoài): - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	mm mm	20,6 23,1	(*)
	2. Cách điện:			
6.	- Cách điện phải là hợp chất Polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn. - Điện áp danh định:		Đáp ứng 450/750V.	(*)
7.	Độ dày trung bình của lớp cách điện - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	mm mm	2,2 2,4	(*)
8.	Chiều dày cách điện không được nhỏ hơn yêu cầu nêu trên. Tuy nhiên, chiều dày tại một vị trí nào đó có thể nhỏ hơn giá trị quy định, với điều kiện đáp ứng theo TCVN 6610-1:2014		Đáp ứng	(*)
9.	Điện áp thử trong 5 phút - 50Hz: - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	V V	2500 2500	(*)
10.	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C: - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	MΩ.km MΩ.km	0.0032 0.0030	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Cho thầu
11.	Màu sắc của cách điện		Xám nhẹ	(*)
12.	Ký hiệu trên bề mặt của lớp cách điện: + Đánh dấu mét: trên bề mặt dây phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. số đánh dấu không được quá 6 chữ số, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm. Mỗi bành dây có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng. + Tên nhà sản xuất. + Năm sản xuất. + Ký hiệu “UV PVC - 450/750 V - CU - lx [tiết diện ruột dẫn] mm ² Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài dây với mực in bền với điều kiện thời tiết.		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
	3. Bành cáp:			
13.	Kích thước không được vượt quá các giá trị sau: + Đường kính + Bề rộng Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm (mô tả tham khảo). Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m (nếu số lượng mua > 1000m). Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn	m m	2,5 1,4 Nhà thầu mô tả rõ nội dung này Đáp ứng Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

- **Hạng mục thử nghiệm:**

- + Đo điện trở của dây dẫn.
- + Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi đồng.
- + Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn.
- + Thử nghiệm độ dẫn dài tương đối khi đứt của sợi đồng.

- + Thử nghiệm số lần bẻ cong của sợi đồng.
- + Thử nghiệm uốn đối với cách điện.
- + Thử nghiệm va đập đối với cách điện.
- + Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao

3. Thông số kỹ thuật của TI hạ thế:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Quy cách kỹ thuật này được áp dụng máy biến dòng hạ thế 1 pha, sử dụng với các thiết bị đo đếm điện năng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60044-1 : Current transformers.

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

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. (*)

2. 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. (*)

IV. 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 dòng điện ngắn hạn.
- Thử độ tăng nhiệt.
- Thử cách điện trong môi trường ẩm ướt.
- Thử cấp chính xác.

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	
2.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO. Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận.	Đáp ứng
3.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	
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	IEC 6044-1

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Cấu tạo	
6.	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.
7.	Máy biến dòng có một cuộn thứ cấp	Đáp ứng
8.	Đầu ra thứ cấp phải có hộp bảo vệ và có vị trí để niêm phong	Đáp ứng
9.	Đầu ra thứ cấp	Đáp ứng
10.	Đường kính trong tối thiểu của vòng xuyên: 400A 500A 600A 800A	Đáp ứng 80mm 80mm 80mm 80mm
	Thông số kỹ thuật	
11.	Điện áp vận hành cao nhất của biến dòng điện	418V _{ac} (Pha-Pha)
12.	Tần số định mức	50Hz
13.	Dòng điện sơ cấp định mức (I _n):	400A;500A;600A
14.	Dòng điện thứ cấp định mức	5A
15.	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)
16.	Điện áp cách điện xung	6kV
17.	Hệ số dòng điện:	1,2
18.	Dòng điện ổn định nhiệt trong 1 giây (I _{ht})	80I _n hoặc 25kA
19.	Dòng điện ổn định (I _{dyn})	2,5 I _{ht}
20.	Tải định mức (burden) tối thiểu: +Đối với dòng điện sơ cấp <200A +Đối với dòng điện sơ cấp ≥200A	05VA 10VA
21.	Cấp chính xác	0,5
22.	Nhiệt độ môi trường làm việc	0-40°C
23.	Độ ẩm môi trường làm việc	0-95%
24.	Phụ kiện:	Đầy đủ bu lông, đai ốc, lông đèn để đấu nối máy biến dòng với dây cáp điện

4. Thông số kỹ thuật Máy cắt hạ áp.

Điều 1. Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

a. 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:

- Trình tự thử nghiệm - Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):
 - + Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
 - + Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
 - + Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).
 - + Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) - thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc < 630 A.
 - + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Trình tự thử nghiệm - Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):
 - + Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).
 - + Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).
 - + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Trình tự thử nghiệm - Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
 - + Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).
 - + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

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

Điều 2. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	CHÀO THẦU
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		Không áp dụng	(*)
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		(*)
13.2	MCCB 03 cực		250,400, 600	(*)
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A	(*)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	CHÀO THẦU
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tối hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA		(*)
15.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		≥ 36	(*)
15.3	MCCB có In = 320 ÷ 800 A		≥ 50	(*)
15.4	MCCB có In > 1.000 A		> 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)	(*)
17.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		7.000 /1.000	(*)
17.3	MCCB có In = 320 ÷ 630 A		4.000/1.000	(*)
17.4	MCCB có 630 < In ≤ 2.500 A		2.500/500	(*)
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)		06 miếng (Đối với MCCB 3 cực)	(*)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (Đối với MCCB 3 cực)	(*)
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nhà thầu phát biểu	(*)
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương	(*)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	CHÀO THẦU
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

4. Các yêu cầu về thử nghiệm nghiệm thu:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu.

- **Hạng mục thử nghiệm:**

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

5. Thông số kỹ thuật hộp điện kế 1 pha và 3 pha lắp đặt ngoài trời:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho hộp bảo vệ điện kế 1 pha và 3 pha

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Văn bản 5396/EVNHCMT-CT ngày 14/08/2014 của Tổng công ty Điện lực TpHCM về việc “Áp dụng các bản vẽ thiết trí trạm treo, trạm phân phối hợp bộ, mắc điện nổi và ngầm, hệ thống điện cao áp sử dụng busway, hầm và hào cáp đúc sẵn và bố trí cáp lên trụ”

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

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

a. Thử nghiệm thường xuyên:

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

b. Thử nghiệm điển hình:

- Đo độ dày của hộp. (*)
- Thử nghiệm độ bền cơ (*):
 - + Thử nghiệm tải tĩnh (static load withstand)
 - + Thử nghiệm chống sóc (shock load withstand)
 - + Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)
 - + Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)
 - + Thử độ bền của cửa tủ (door strength)
 - + Thử chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)
 - + Thử sức cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)
 - + Thử độ bền cơ của đáy tủ (test of mechanical strength of the base)
- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat). (*)

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

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện.

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	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	IEC 60529; IEC 60439-5	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phải phát biểu	(*)
7.	Hộp bảo vệ điện kể bao gồm đế hộp, nắp hộp và cửa sổ đọc chỉ số công tơ.	Đáp ứng	(*)
8.	Phân loại: + Loại 1: Hộp công tơ 1 pha lắp đặt ngoài trời. + Loại 2: Hộp công tơ 3 pha lắp đặt ngoài trời.	Đáp ứng	(*)
9.	Vật liệu	Nhựa tăng cường sợi thủy tinh (Composite)	(*)
10.	Phương pháp chế tạo	Phương pháp ép nóng.	(*)
11.	Bề mặt bên trong và ngoài hộp phải phẳng.	Đáp ứng	
12.	Lắp đặt hộp công tơ: Lắp đặt cố định trên tường hay treo trên cột bê-tông hình trụ có đường kính 200-300mm sao cho công tơ điện luôn ở vị trí thẳng đứng	Đáp ứng	(*)
13.	Lắp đặt công tơ vào hộp công tơ: Mặt đế hộp công tơ được thiết kế cho phép lắp đặt cố định công tơ bên trong hộp tại 03 vị trí, trong đó có 01 vị trí cố định trên gờ đỡ và 02 vị trí di động nhằm đảm bảo có thể lắp đặt được mọi công tơ có kích thước lắp đặt h-20mm,+10mm và d±10mm như sau (xem bản vẽ đính kèm, trên bản vẽ là một ví dụ về thiết kế 02 vị trí di động trên 02 thanh ray, mỗi thanh ray có thể trượt trên 02 gờ đỡ cố định). + Đối với hộp công tơ loại 1 : h = 145mm và d = 100mm + Đối với hộp công tơ loại 2 : h = 240mm và d = 170mm	Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
14.	Thanh ray làm bằng thép không rỉ hay thép mạ với độ dày tối thiểu là 3mm nhằm đảm bảo kết cấu chắc chắn khi cố định công tơ trên thanh ray.	Đáp ứng	(*)
15.	Hộp công tơ được thiết kế đáp ứng được các yêu cầu sau: + Đảm bảo an toàn cho con người. + Đảm bảo điều kiện vận hành của công tơ và aptomat. + Đảm bảo chống lầy cấp điện. + Tránh được tác động của thời tiết, chống bắt bụi.	Đáp ứng	(*)
16.	Ốc vít và các chi tiết có đường ren ốc của hộp bảo vệ điện kế phải theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN)	Đáp ứng	(*)
17.	Trên mặt ngoài của hộp bảo vệ điện kế phải có biểu trưng của EVNHCMC, có nhãn mác ghi rõ nơi sản xuất và năm sản xuất	Đáp ứng	(*)
18.	- Đế hộp và nắp hộp được chế tạo bằng cùng một loại vật liệu tổng hợp. - Loại vật liệu tổng hợp chế tạo đế hộp và nắp hộp - Độ dày trung bình của phần đế hộp và nắp hộp tại vị trí bất kỳ là 03mm - Sai số cho phép của độ dày	- Nhựa bền với các điều kiện khí hậu Việt Nam. - Nhà thầu phải phát biểu - Nhà thầu phải phát biểu - ± 0,1mm	(*)
19.	- Cửa sổ đọc chỉ số công tơ được chế tạo bằng kính cường lực, không bị vàng úa, rạn nứt, đọng hơi nước trong mọi điều kiện môi trường ở Việt Nam. - Loại vật liệu tổng hợp chế tạo cửa sổ đọc chỉ số điện kế - Độ dày trung bình của phần cửa sổ tại một vị trí bất kỳ - Sai số cho phép của độ dày	- Đáp ứng - Nhà thầu phải phát biểu - 05mm - ± 0,1mm	(*)
20.	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	Cung cấp bảng vẽ thiết kế đính kèm	(*)
21.	Màu của đế hộp và nắp hộp được đồng nhất là màu trắng kem	Đáp ứng	(*)
22.	Hộp công tơ phải có bao gói để bảo vệ khi vận chuyển và khi bảo quản trong kho	Đáp ứng	(*)
23.	Kích thước: - Sai số của các kích thước: + Bao ngoài là + Các kích thước khác	Tham khảo bản vẽ đính kèm -01mm, +03mm ± 0,2mm	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	- Trong hồ sơ dự thầu, nhà thầu phải cung cấp bản vẽ thiết kế chi tiết với đầy đủ kích thước chế tạo	Nhà thầu có thể cung cấp hộp bảo vệ có kích thước phù hợp để lắp đặt công tơ Đáp ứng	
24.	Thông số kỹ thuật cơ bản		
25.	Độ kín của hộp khi chưa đột lỗ bắt dây:	IP 43 theo IEC 60529 (bản vẽ đính kèm chỉ đưa ra ví dụ về cấu tạo lắp ghép giữa phần nắp và phần hộp. Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo này nhằm đảm bảo độ kín) Cung cấp bản vẽ thiết kế đính kèm	(*)
26.	Độ bền va đập	10J	(*)
27.	Cấp chống cháy của hộp (bao gồm cả phần đế hộp, phần nắp hộp và phần cửa sổ đọc chỉ số):	FH 2-100mm theo IEC 439-5	(*)
28.	Vị trí lắp đặt	Trong nhà hoặc ngoài trời , cố định trên tường hay trên trụ	(*)
29.	Hộp bảo vệ điện kế có khả năng chịu được các điều kiện môi trường như sau:		(*)
30.	Nhiệt độ: - Trung bình - Cực đại ngoài nắng - Cực đại trong râm	- 30 độ C - 70 độ C - 40 độ C	(*)
31.	Độ ẩm: - Trung bình - Cực đại	80% 95%	(*)
32.	Tốc độ gió cực đại	150km/giờ	(*)
33.	Thời gian nắng trung bình	10 giờ/ngày	(*)
34.	Độ nhiễm muối	Nhiễm muối trung bình ngày các vùng ven biển 3-4mgCl-/m ²	(*)
35.	Phụ kiện:		
36.	Bộ ốc vít để lắp đặt cố định hộp công tơ vào tường nhà khách hàng.	Đáp ứng	(*)
37.	Vít dùng để gắn nắp hộp vào đế hộp. Đầu của vít có lỗ Ø3 để niêm chì kích thước vít phải phù hợp với thiết kế của hộp nhằm đảm bảo khả năng niêm chì hộp công tơ sau khi lắp đặt hoàn chỉnh.	Đáp ứng	(*)
38.	Bộ ốc vít để bắt cố định công tơ (vị trí lắp đặt trên công tơ có đường kính 6mm) tại 03 vị trí,	Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Yêu cầu	Chào thầu
	trong đó có một vị trí cố định trên gờ đỡ và 02 vị trí trên thanh ray. Đối với số lượng phụ kiện giá treo hộp công tơ lên cột bê tông	Đơn vị tổ chức mua sắm sẽ yêu cầu cụ thể trong hồ sơ mời thầu theo nhu cầu	

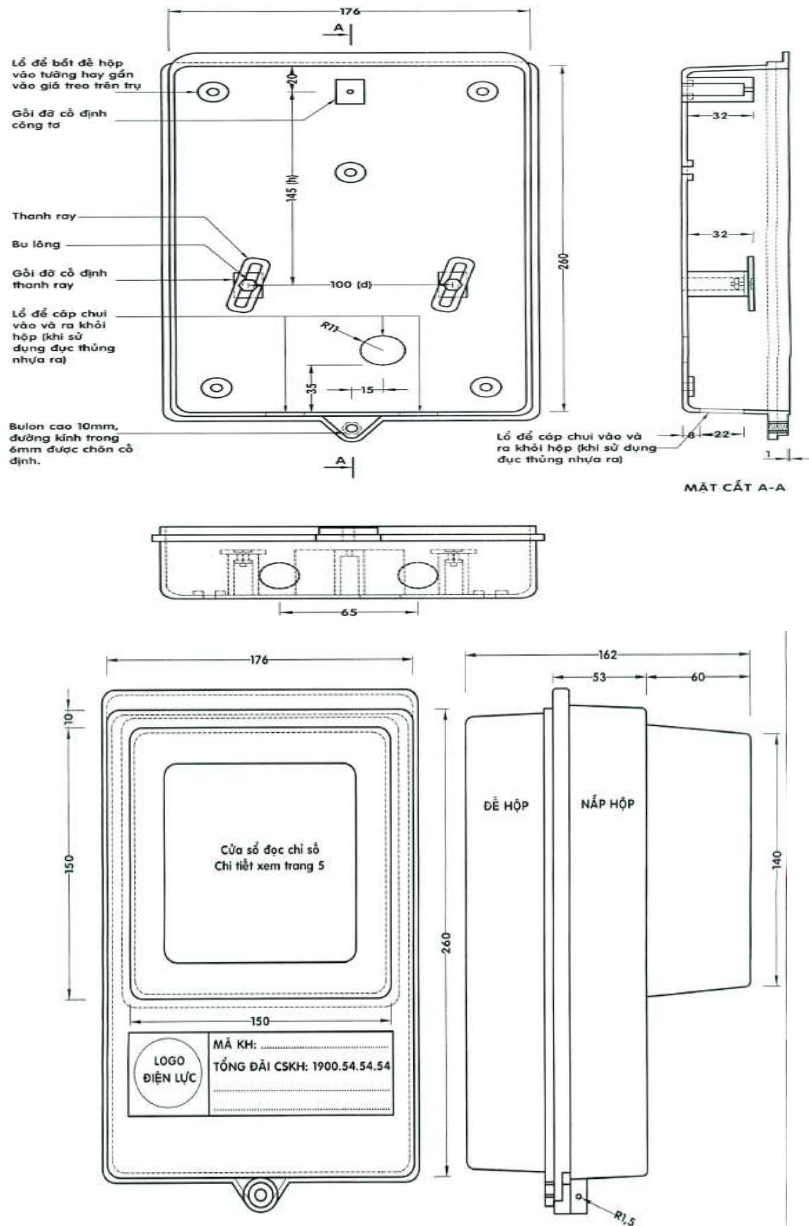
(*) : là các yêu cầu cơ bản

V. HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

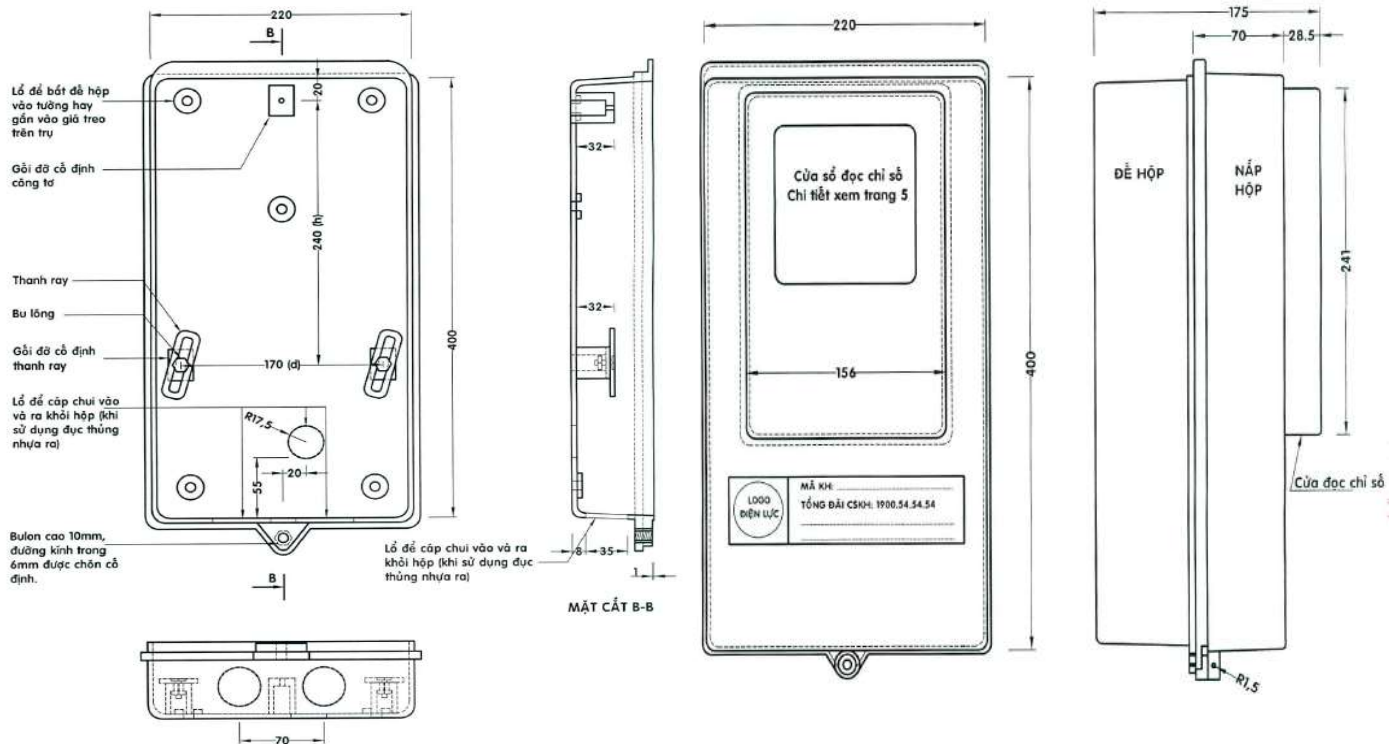
Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB của lô hàng đủ để thử nghiệm nghiệm thu:

- + Đo độ dày của hộp.
- + Thử nghiệm độ bền cơ:
 - Thử chống cháy (Verification of category of flammability).
 - Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties).
 - Thử độ kín của tủ.

HỘP BẢO VỆ ĐIỆN KẾ 1 PHA



HỘP BẢO VỆ ĐIỆN KẾ 3 PHA



6. Thông số kỹ thuật của thân trạm trụ thép:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Tiêu chuẩn cơ sở này được áp dụng cho thân trụ (1000 x 1000 x 3100)mm và (1300 x 1000 x 3100)mm.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765 - 75: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 5408 - 91: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. 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 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. (*)

IV. 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.
- Giới hạn chảy.
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt.
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
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 1765: 1975 TCVN 5408:2007 Hoặc tương đương
6.	Vật liệu - Vật liệu : - Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất đà và thanh chống. - Nhà sản xuất thép CT3 - Bản sao chứng chỉ ISO 9001:2000 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 - Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên - Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO sản xuất - Cung cấp trong hồ sơ dự thầu - Đáp ứng
7.	Kích thước (dài x rộng)	mm	1000x1000mm và 1000x1300mm
8.	Chiều cao	mm	3100mm.
9.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt đế betong		Đáp ứng
10.	Bề mặt của trụ thép phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
11.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	150
12.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng
13.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380
14.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250
15.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26
16.	Khả năng chịu tải trong 15phút	kgf	≥ 6000
17.	Chiều dày các vị trí trên thân trụ thép - Thân trụ - Mặt bích trên - Mặt bích dưới - Cửa thân trụ	mm mm mm mm	≥ 5 ≥ 10 ≥ 10 ≥ 2
18.	- Bề mặt mối hàn không có nứt bề mặt		Đáp ứng
19.	- Độ bền cơ của vỏ ngoài của trạm: + Tốc độ gió tác động lên bên ngoài thân trụ: + Độ bền va đập của phần, cửa, cánh tản nhiệt :		34m/s Chịu được năng lượng va đập 20J
20.	- Độ kín :		IP 33
21.	- Nhiệt độ tối đa của vỏ ngoài của trạm :		70°C
22.	Các phụ kiện kèm theo: + Tấm đỡ máy biến thế bằng tole nhúng nóng dày 5mm + Vành che máy biến thế 1400 x1400 x 150 (3 tầng) tole dày 3mm + Hộp điện kế tole dày 2mm lắp trên cánh cửa + Tấm tole dày 2mm lắp MCCB phân phối các lộ ra + Collier để cố định cáp ngầm trung thế lên máy biến thế + 2 Giá đỡ đầu cáp trung thế + 01 Bộ khung bulong móng + 01 Tấm bakelit dày 10mm kích thước (1000x1000) + Bulong các loại		Đáp ứng

7. Thông số kỹ thuật của cáp đồng bọc hạ thế 4x2,5mm² :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất	
2.	Nước sản xuất	
3.	Mã hiệu	
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 6610-1,3, TCVN 5933 - 1995, TCVN -5935 –1995, TCVN 5064 -1994
6.	Cỡ cáp:	4 x 2.5 mm ²
7.	<p>A. Ruột dẫn điện</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vật liệu ▪ Tiết diện danh nghĩa: ▪ Số tao tối thiểu: ▪ Điện trở một chiều tối đa ở 20°C của ruột dẫn điện trong mỗi lõi được tách ra từ 4 lõi vặn xoắn và duỗi thẳng ▪ Đường kính tao dây ▪ Tiết diện thực của ruột dẫn ▪ Đường kính ruột dẫn ▪ Các yêu cầu kỹ thuật về tao đồng phải đáp ứng TCVN 5064: 	<p>Đồng</p> <p>2.5 mm²</p> <p>6</p> <p>0.727 Ω/km</p> <p>Nhà thầu phải phát biểu thông số này [mm]</p> <p>Nhà thầu phải phát biểu thông số này [mm²]</p> <p>Nhà thầu phải phát biểu thông số này [mm²]</p> <p>Sai số đường kính của tao, số lần bẻ gập tối thiểu của tao mà không bị hư hỏng và độ dẫn dài tương đối tối thiểu khi đứt của tao</p>
8.	<p>B. Lớp cách điện:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 trung bình của lớp cách điện ▪ Chiều dày tối thiểu của lớp cách điện ▪ Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C: ▪ Mã màu ▪ Độ bền điện áp xoay chiều trong 05 phút 	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>≥ 5.5 mm</p> <p>≥ 5 mm</p> <p>0.01 MΩ.km</p> <p>Đỏ, vàng, xanh, đen</p>

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
		2000V
9.	<p>C. Lớp độn:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Có tác dụng tạo dạng tròn cho sợi cáp, vật liệu sử dụng làm lớp độn phải là chất hút ẩm, thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. ▪ Độ dày tối thiểu : 	<p>Đáp ứng 0.4mm</p>
10.	<p>D. Lớp vỏ ngoài:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vật liệu cấu thành: ▪ Bề dày tối thiểu của lớp vỏ ngoài : ▪ Màu sắc: 	<p>PVC bền với tia tử ngoại được tạo bằng phương pháp đùn. 1,8 mm Đen.</p>
11.	<p>E. Các ký hiệu cáp</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trên mặt ngoài của lớp cách điện PVC, cách từng khoảng 1m phải có các ký hiệu ▪ Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu đen (cho cáp bọc cách điện màu trắng) và trắng (cho cáp bọc cách điện màu đen) bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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, 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. ○ Ký hiệu “EVNHCMC – UV-PVC – [4x3.5 mm²] <p>Đáp ứng</p>
12.	<p>F. Bành cáp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kích thước không được vượt quá các giá trị sau: <ul style="list-style-type: none"> ○ Đường kính bành cáp: ○ Bề rộng bành cáp: ▪ Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm. ▪ Chiều dài cáp trong mỗi bành ▪ Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn. 	<p>max. 2,5m max. 1,4m Đáp ứng 1000 m ± 5%. Đáp ứng</p>

* 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 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.
- Đo chiều dày băng nhôm.
- Đo chiều dày vỏ bọc.
- Thử nghiệm va đập trên cáp hoàn chỉnh.

IV. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP:

1. Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 3M50mm² + 1M25mm², 3M25mm² + 1M16mm² loại chống thấm nước.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm hạ thế 1kV - 4 lõi loại chống thấm nước, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m=1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m=1,2$ kV) and 3 kV ($U_m=3,6$ kV).

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình :

a. Thử nghiệm điện:

- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ. (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ làm việc (*)

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh. (*)
- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2
- Thử khả năng chịu đựng của cách điện và vỏ bọc ở nhiệt độ cao.
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt - heat shock test)(*)

- Thử khả năng chịu ôzôn đối với cách điện EPR
- Thử nóng (hot set test) cho cách điện XLPE và EPR. (*)
- Thử hấp thụ nước (water absorption) đối với cách điện. (*)
- Thử độ bắt lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể.
- Đo hàm lượng cacbon trong vỏ bọc loại ST7. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của cách điện XLPE. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của vỏ bọc loại ST7. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện .

IV. 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 của ruột dẫn điện.
- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc.
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ.
- Thử nghiệm chống thấm nước.

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60502-1 hoặc tương đương	
	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):		Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng.	
	<u>1. Ruột dẫn điện :</u>			
	Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.		Đáp ứng	
	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 đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]:		Đồng	Nhôm
	+ 10		6	6
	+ 16		6	6
	+ 25		6	6
	+ 35		6	6
	+ 50		6	6
	+ 70		12	12
	+ 95		15	15
	+ 120		18	15

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 10 + 16 + 25 + 35 + 50 + 70 + 95 + 120	Ω/km	Đồng 1,83 1,15 0,727 0,524 0,387 0,268 0,193 0,153	Nhôm 3,08 1,91 1,2 0,868 0,641 0,443 0,32 0,253
	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7 được sử dụng	°C	90	
	<u>2. Lớp cách điện :</u>			
	Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	
	Vật liệu cấu tạo		XLPE hay EPR	
	Đường kính lõi có tiết diện [mm ²]: + 10 + 16 + 25 + 35 + 50 + 70 + 95 + 120	mm		
	Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (D _{cd}) [mm ²]: - Vật liệu cách điện XLPE: + 10 + 16 + 25 + 35 + 50 + 70 + 95 + 120	mm	0,7 0,7 0,9 0,9 1,0 1,1 1,1 1,2	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	- Vật liệu cách điện EPR: + 10 + 16 + 25 + 35 + 50 + 70 + 95 + 120		1,0 1,0 1,2 1,2 1,4 1,6 1,6 1,6
	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.		Đáp ứng
	Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá $0,1\text{mm} + 10\% D_{cd}$		Đáp ứng
	Độ bền điện áp: + Điện áp định mức + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp : . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình	KV	0,6/1 3,5KV/5phút 2,4KV (4U _o) /4giờ
	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện: + Làm việc bình thường + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)	°C	90 250
	<u>3. Chất độn và lớp bọc bên trong</u>		
	Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.		Ñàùp òùng
	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Ñàùp òùng
	Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.		Ñàùp òùng
	Vật liệu làm chất độn		
	Vật liệu làm vỏ bọc bên trong		PVC

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	<p>Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm²] :</p> <p>+ 10 + 16 + 25 + 35 + 50 + 70 + 95 + 120</p>	mm	
	<p>Đường kính ngoài giả định Dgd của đường tròn ngoại tiếp 4 lõi [mm] đối với cáp:</p> <p>+ 3x16+ 1x10 + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70</p>		
	<p>Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp có tiết diện [mm²]:</p> <p>+ 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70</p>	mm	
	4. Áo giáp:		
	<p>Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau:</p> <p>Ao giáp bằng dây dẹt. Ao giáp bằng dây tròn. Ao giáp bằng băng quấn kép.</p>		
	Ao giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.		Đáp ứng
	<p>Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của cáp có tiết diện [mm²]:</p> <p>+ 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25</p>	mm	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	+ 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70		
	Ao giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:		
	Ao giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn.		Đáp ứng
	Vật liệu		Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
	Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện		Đáp ứng
	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp có tiết diện [mm ²): + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70 Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%.	mm	Đáp ứng
	Chiều dày dây dùng làm áo giáp loại dẹt Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.	mm	0,8 Đáp ứng
	Ao giáp bằng băng quấn:		
	Ao giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau		Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.		
	Vật liệu: Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.		Đáp ứng
	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70	mm	
	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng thép hoặc thép mạ đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70 Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.	mm	Đáp ứng
	5. Lớp vỏ bọc bên ngoài:		
	Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo		PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70		

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	<p>Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm²):</p> <p>+ 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70</p> <p>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 0,1mm.</p>	mm	Đáp ứng
	<p>Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm²):</p> <p>+ 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70</p>	mm	
	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:		15x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
	Ký hiệu cp:		Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ : Cáp điện áp “0,6/1kV-XLPE(EPR)”+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “3x...+1x...mm ² ” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo
	<p>Đánh dấu chiều dài:</p> <p>+ 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 5mm.</p> <p>+ 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.</p>		Đáp ứng
	Đáp ứng		Đáp ứng
	6. Bành cáp:		

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp: + 3x25 + 1x16 + 3x35 + 1x25 + 3x50 + 1x25 + 3x70 + 1x35 + 3x95 + 1x50 + 3x120 + 1x70	m	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo 500 500 500 500 250 250
	Đường kính ngoài tối đa	m	2,5
	Bề rộng tối đa	m	1,4
	Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường		bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm
	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất 12 nm.		Đáp ứng

2. Thông số kỹ thuật của cáp ngầm hạ thế nhôm 3AX240+AX120mm2:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Quy cách kỹ thuật này quy định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm hạ thế 1kV - 4 lõi loại chống thấm nước, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m=1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m=1,2$ kV) and 3 kV ($U_m=3,6$ kV).

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình :

a. Thử nghiệm điện:

- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ. (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ làm việc (*)

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (*)

- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh. (*)
- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2
- Thử khả năng chịu đựng của cách điện và vỏ bọc ở nhiệt độ cao.
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt - heat shock test)(*)
- Thử khả năng chịu ôzon đối với cách điện EPR
- Thử nóng (hot set test) cho cách điện XLPE và EPR. (*)
- Thử hấp thụ nước (water absorption) đối với cách điện. (*)
- Thử độ bắt lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể.
- Đo hàm lượng cacbon trong vỏ bọc loại ST7. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của cách điện XLPE. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của vỏ bọc loại ST7. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện.

IV. 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 của ruột dẫn điện.
- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc.
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ.
- Thử nghiệm chống thấm nước.

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60502-1 hoặc tương đương
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		Ruột nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng.
	1. Ruột dẫn điện:		
	-Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt -Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm cc vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xm nhập vo bn trong ruột dẫn.		Đáp ứng Đáp ứng
	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 240		Nhôm 34
	Niên trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện	Ω/km	Nhôm

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	[mm ²): + 240		0,125
	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7 được sử dụng	°C	90
	2. Lớp cách điện:		
	Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo		cách điện sử dụng là XLPE hay EPR
	Đường kính lõi có tiết diện [mm ²):	mm	Đáp ứng
	Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (D _{cd}) [mm ²] - Vật liệu cách điện XLPE: + 240 - Vật liệu cách điện EPR: + 240	mm	1,7 2,2
	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.		Đáp ứng
	Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện 1 sự sai khác không được vượt quá 0,1mm+10% D _{cd} .		Đáp ứng
	Độ bền điện áp: + Điện p định mức + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình	KV	0,6/1 3,5KV/5pht 2,4KV (4U _o)/4giờ
	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện: + Làm việc bình thường + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)	°C	90 250
	3. Chất độn và lớp bọc bên trong		
	Khoảng trống giữa các li được độn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các li.		Đáp ứng
	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
	Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nt buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp độn.		Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Vật liệu làm chất độn		Nhà thầu phải phát biểu loại vật liệu chế tạo trong cột
	Vật liệu làm vỏ bọc bên trong		PVC
	Đường kính ngoài lớp cách điện của li có tiết diện [mm ²]: + 240	mm	Đáp ứng
	Đường kính ngoài giả định Dgd của đường tròn ngoại tiếp 4 li [mm] đối với cáp: + 3x240 + 1x120		Đáp ứng
	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x240 + 1x120	mm	Đáp ứng
	<u>4. Áo giáp:</u>		
	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: Áo giáp bằng băng quấn kép.		Đáp ứng
	Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.		Đáp ứng
	Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x240 + 1x120	m	Đáp ứng
	Áo giáp bằng băng quấn:		
	Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè ln khe hở giữa 02 vịnh kề nhau của lớp bng quấn bn trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.		Đáp ứng
	Vật liệu : Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cn nóng hay cn nguội và có chất lượng thương phẩm.		Đáp ứng
	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x240 + 1x120	mm	Đáp ứng
	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng thép hoặc thép mạ đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x240 + 1x120	mm	Đáp ứng
	Chiều dày băng quấn dng lm o gip không được thấp hơn giá trị danh định 10%.		Đáp ứng
	<u>5. Lớp vỏ bọc bên ngoài:</u>		

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp độn.		Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo		PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp có tiết diện [mm ²): + 3x240 + 1x120		Đáp ứng
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm ²): + 3x240 + 1x120 Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất 10,1mm.	mm	Đáp ứng
	Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm ²): + 3x240 + 1x120	mm	Đáp ứng
	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:		15x(d+D)±5% với d là đường kính li và D đường kính ngoài của cáp
	Ký hiệu cáp:		Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ : Cáp điện áp “0,6/1kV-XLPE(EPR)”+ loại vật liệu lm vỏ bọc bên trong + “/” + loại vật liệu lm o gip + “/” + vật liệu lm vỏ bọc + “3x...+1x...mm ² ” + CU + Tên của nhà chế tạo + Nm chế tạo
	Đnh dấu chiều đi: + Sợi cáp phải được định 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 5mm. + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều đi từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quán vô bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.		Đáp ứng Đáp ứng
	6. Bành cáp :		
	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp: + 3x240 + 1x120 Ty nhu cầu sử dụng m quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo	m	250

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Đường kính ngoài tối đa	m	2,5
	Bề rộng tối đa	m	1,4
	Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm		
	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất 12 nm.		Đáp ứng

3. Thông số kỹ thuật của cáp ngầm hạ thế 2M10mm2 loại chống thấm nước.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Quy cách này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm hạ thế 1kV - 2 lõi loại chống thấm nước, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn đùn để lắp đặt cố định.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m=1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m=1,2$ kV) and 3 kV ($U_m=3,6$ kV).

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình:

a. Thử nghiệm điện:

- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ. (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ làm việc (*)

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh. (*)
- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2
- Thử khả năng chịu đựng của cách điện và vỏ bọc ở nhiệt độ cao.
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt - heat shock test)(*)
- Thử khả năng chịu ôzon đối với cách điện EPR
- Thử nóng (hot set test) cho cách điện XLPE và EPR. (*)
- Thử hấp thụ nước (water absorption) đối với cách điện. (*)
- Thử độ bắt lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể.
- Đo hàm lượng cacbon trong vỏ bọc loại ST7. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của cách điện XLPE. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của vỏ bọc loại ST7. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện.

IV. 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 của ruột dẫn điện.
- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc.
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ.
- Thử nghiệm chống thấm nước.

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
1.	Nhà sản xuất			
2.	Nước sản xuất			
3.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	
4.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Tiêu chuẩn quản lý chất lượng ISO	
5.	Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng			
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60502-1 hoặc tưng đống	
7.	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):		Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng.	
	<u>1. Ruột dẫn điện:</u>			
8.	Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.		Đáp ứng	
9.	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	
10.	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: 10		6	
11.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: 10	Ω/km	Đồng 6	
12.	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 được sử dụng	°C	Đồng 3,08 1,83 1,15 0,727	Nhôm Không sử dụng 3,08 1,91 1,2
	<u>2. Lớp cách điện:</u>			
13.	Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	
14.	Vật liệu cấu tạo		XLPE hay EPR	
15.	Đường kính lõi có tiết diện [mm ²]: 16	mm		
16.	Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (D _{cd}) [mm ²]:	mm		

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	- Vật liệu cách điện XLPE: 10 - Vật liệu cách điện EPR: 10		0,7 1,0
17.	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.		Đáp ứng
18.	Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá $0,1\text{mm} + 10\% D_{cd}$.		Đáp ứng
19.	Độ bền điện áp: + Điện áp định mức + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình	KV	0,6/1 3,5KV/5phút 2,4KV (4U _o) /4giờ
20.	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện: + Làm việc bình thường + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)	°C	90 250
	3. Chất độn và lớp bọc bên trong		
21.	Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.		Đáp ứng
22.	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
23.	Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
24.	Vật liệu làm chất độn		
25.	Vật liệu làm vỏ bọc bên trong		PVC
26.	Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm ²]: 10	mm	
27.	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong	mm	01
	4. Áo giáp:		
28.	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: Ao giáp bằng dây dẹt. Ao giáp bằng dây tròn. Ao giáp bằng băng quấn kép.		
29.	Ao giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.		Đáp ứng
30.	Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của cáp có tiết diện [mm ²]: 2x10	mm	


STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	Ao giáp bằng dây dẹt hoặc tròn :		
31.	Ao giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn.		Đáp ứng
32.	Vật liệu		Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
33.	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
34.	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp có tiết diện [mm ²]: 2x10 Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%.	mm	Đáp ứng
35.	Chiều dày dây dùng làm áo giáp loại dẹt Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.	mm	0,8 Đáp ứng
	Ao giáp bằng băng quấn:		
36.	Ao giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.		Đáp ứng
37.	Vật liệu: Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.		Đáp ứng
38.	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm: 2x10	mm	Đáp ứng
39.	Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng thép hoặc thép mạ đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 2x10 Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.	mm	Đáp ứng
	<u>5. Lớp vỏ bọc bên ngoài:</u>		
40.	Vật liệu cấu tạo		PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
41.	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
42.	Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp có tiết diện [mm ²]: 2x10		
43.	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm ²]: 2x10 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 0,1mm.	mm	Đáp ứng
44.	Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm ²]: 2x16	mm	
45.	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:		15x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
46.	Ký hiệu cáp:		Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ : Cáp điện áp “0,6/1kV-XLPE(EPR)”+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “2x...mm ² ” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo
47.	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 5mm. + 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
	6. Bành cáp:		
48.	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp: 2x10	m	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo: 1000
49.	Đường kính ngoài tối đa	m	2,5
50.	Bề rộng tối đa	m	1,4
51.	Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường		bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm
52.	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.		Đáp ứng

4. Thông số kỹ thuật của tủ phân phối hạ thế:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 6592-2, BS EN 13601, IEC 60439-5
2.	Tủ hạ thế bao gồm hệ thống khung thép vỏ tủ, đế tủ, hệ thống thanh cái (đỏ, vàng, xanh, trắng) và các máy cắt hạ thế	Đáp ứng
3.	<p>Phân loại</p> <p>Tủ phân phối hạ thế được phân loại như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thanh cái ba pha thứ nhất để kết nối cáp ngầm hạ thế 3x240+1x120mm² hoặc 3x150+1x95 mm² vào ra tủ + Mỗi pha được găng một thanh đồng bản giữa điểm đấu nối cáp vào và ra để tạo điều kiện thuận lợi trong trường hợp vận hành hở hoặc cô lập xử lý sự cố. Khi không sử dụng, thanh đồng bản này được tháo rời và lắp bên hông tủ. + Thanh cái ba pha thứ hai để đấu nối trực tiếp với các cáp ngầm mắc điện khách hàng. Có 12 vị trí đấu nối cáp ngầm mắc điện. Người sử dụng có thể quyết định số vị trí đấu nối khách hàng 3 pha (cáp 3x25+1x16mm² hoặc 3x10+1x6mm²) và số vị trí đấu nối khách hàng 1 pha (cáp 2x10mm² hoặc 2x16mm²). <p>Ví dụ 9 khách hàng 1 pha và 1 khách hàng 3 pha...</p> <p>Các vị trí đấu nối được lắp đặt sẵn các vít, rông dền và các đầu cose để đấu nối cáp mắc điện.</p> <p>Các máy cắt hạ thế ba pha:</p> <ul style="list-style-type: none"> + 01 máy cắt hạ thế ba pha để đóng, cắt phân đoạn bảo vệ cáp ngầm hạ thế vào ra tủ + 01 máy cắt hạ thế va pha đấu nối giữa hệ thống hai thanh cái để đóng ngắt bảo vệ các cáp ngầm mắc điện <p>B Tủ phân phối hạ thế không có khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng điện hạ thế:</p> <p>Hệ thống 02 thanh cái ba pha</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thanh cái ba pha thứ nhất để kết nối cáp ngầm hạ thế 3x240+1x120mm² hoặc 3x150+1x95 mm² vào ra tủ. + Mỗi pha được găng một thanh đồng bản giữa điểm đấu nối cáp vào và ra để tạo điều kiện thuận lợi trong trường hợp vận hành hở hoặc cô lập xử lý sự cố. Khi không sử dụng, thanh đồng bản này được tháo rời và lắp bên hông tủ 	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<p>+ Thanh cái ba pha thứ hai để đấu nối trực tiếp với các cáp ngầm mắc điện khách hàng. Có 21 vị trí đấu nối cáp ngầm mắc điện. Người sử dụng có thể quyết định số vị trí đấu nối khách hàng 3 pha (cáp 3x25+1x16mm² hoặc 3x10+1x6mm²) và số vị trí đấu nối khách hàng 1 pha (cáp 2x10mm² hoặc 2x16mm²).</p> <p>Ví dụ 15 khách hàng 1 pha và 2 khách hàng 3 pha...</p> <p>Các vị trí đấu nối được lắp đặt sẵn các vít, rông đèn và các đầu cose để đấu nối cáp mắc điện.</p> <p>+ 01 máy cắt hạ thế va pha đấu nối giữa hệ thống hai thanh cái để đóng ngắt bảo vệ các cáp ngầm mắc điện.</p> <p>B Tủ phân phối hạ thế có 01 khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng điện hạ thế, bao gồm:</p> <p>Hệ thống 02 thanh cái ba pha</p> <p>+ Thanh cái ba pha thứ nhất để kết nối cáp ngầm hạ thế 3x240+1x120mm² hoặc 3x150+1x95 mm² vào ra tủ. Ngoài ra, thanh cái này còn để cấp điện (thông qua 01 máy cắt hạ thế 3 pha) cho 01 khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng điện hạ thế.</p> <p>+ Mỗi pha được găng một thanh đồng bản giữa điểm đấu nối cáp vào và ra để tạo điều kiện thuận lợi trong trường hợp vận hành hỏng hoặc cô lập xử lý sự cố. Khi không sử dụng, thanh đồng bản này được tháo rời và lắp bên hông tủ</p> <p>+ Thanh cái ba pha thứ hai để đấu nối trực tiếp với các cáp ngầm mắc điện khách hàng. Có 09 vị trí đấu nối cáp ngầm mắc điện. Người sử dụng có thể quyết định số vị trí đấu nối khách hàng 3 pha (cáp 3x25+1x16mm² hoặc 3x10+1x6mm²) và số vị trí đấu nối khách hàng 1 pha (cáp 2x10mm² hoặc 2x16mm²).</p> <p>Ví dụ 6 khách hàng 1 pha và 1 khách hàng 3 pha...</p> <p>Các vị trí đấu nối được lắp đặt sẵn các vít, rông đèn và các đầu cose để đấu nối cáp mắc điện.</p> <p>Các máy cắt hạ thế ba pha:</p> <p>+ 01 máy cắt hạ thế ba pha đấu nối với thanh cái bap ha thứ nhất để đóng cắt bảo vệ cho khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng đo đếm hạ thế</p> <p>+ 01 máy cắt hạ thế va pha đấu nối giữa hệ thống hai thanh cái để đóng ngắt bảo vệ các cáp ngầm mắc điện</p>	
4.	<p>Vỏ tủ, đế tủ và hệ thống thanh cái:</p> <p>Vật liệu chế tạo vỏ tủ và đế tủ: nhựa tăng cường sợi thủy tinh</p> <p>Phương pháp chế tạo vỏ tủ: phương pháp ép nóng</p> <p>Độ dày tối thiểu của vỏ tủ và đế tủ tại vị trí bất kỳ</p>	<p>Màu xám</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<p>Bên trong vỏ tủ và đế tủ phải có khung thép mạ kẽm nhúng nóng hay khung thép không gỉ V30 dày 03mm nhằm tăng cường khả năng chịu lực và cho phép lắp cố định thanh cái, máy cắt hạ thế, kết cấu cố định cáp (ví dụ: đai, móc...).</p> <p>Khung thép có thể lắp cố định vào nền bê tông.</p> <p>Vỏ tủ và đế tủ được lắp cố định trên khung thép bằng các bu lông tam giác. Vỏ tủ được chế tạo theo kiểu nắp chụp (không có cửa tủ). Vỏ tủ và đế tủ được cung cấp kèm theo khóa tam giác để mở bu lông.</p> <p>Bề mặt bên ngoài của vỏ tủ và đế tủ phải bằng phẳng. Bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực.</p> <p>+ Màu của vỏ tủ và đế tủ:</p> <p>+ Mặt đáy của đế tủ có các lỗ cho phép luồn cáp ngầm hạ thế để đấu nối.</p> <p>+ Mặt trước của vỏ tủ có ký hiệu sau:</p> <p style="text-align: center;">TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HỒ CHÍ MINH Ký hiệu nhà sản xuất, năm sản xuất</p> <p>TỦ ĐIỆN HẠ THẾ Độ cao chữ tối thiểu là 20mm.</p> <p>Mặt sau của vỏ tủ và đế tủ có ký hiệu biển báo sau:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Ghi chú: viền của biển báo và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen.</p> <p>Bên trong tủ phải có sơ đồ mạch điện.</p> <p>Tủ phân phối hạ thế được cung cấp kèm theo đầy đủ bulông tam giác, đai ốc, rong đèn vênh để cố định vỏ tủ và đế tủ vào khung thép: bulông, đai ốc, rong đèn vênh để cố định khung thép trên nền bê tông và khóa mở bu lông tam giác.</p> <p>Hệ thống thanh cái ba pha cho phép đấu nối cáp ngầm vào tủ bằng đầu cosses và có thể lắp đầu cosses vào bằng bu lông, vít. Phải có tấm ngăn cách giữa các pha bằng vật liệu cách điện</p> <p>- Vật liệu làm thanh cái: + Đồng mạ thiếc hoặc nikel. + Điện trở suất: - Tiết diện mặt cắt dẫn điện tối thiểu của thanh cái:</p>	<p>Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng $1,754 \times 10^{-8} \Omega$</p> <p>150mm² Đáp ứng</p> <p>Cao 500mm x Ngang 400mm x Sâu 300mm. Cao 500mm x Ngang 400mm x Sâu 300mm. FH2 – 40 Đáp ứng</p>

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<ul style="list-style-type: none"> - Mặt trên của vỏ tủ phải có độ dốc 2% - Kích thước tối đa: <ul style="list-style-type: none"> + Đối với vỏ tủ: + Đối với đế tủ: - Cấp chống cháy: - 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. Độ kín của tủ: <ul style="list-style-type: none"> - Mức cách điện: - Độ bền và đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ. 	<p style="text-align: center;">JP 33 >3 kV/min 20J</p>
5.	<p><u>Máy cắt hạ thế:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Loại máy cắt: - Số cực: - Điện áp danh định: - Tần số danh định: - Dòng điện làm việc danh định (I_{dd}): <p>Người mua phải quy định cụ thể dòng danh định của máy cắt hạ thế.</p> <p>Tùy nhu cầu sử dụng, người mua có thể quy định máy cắt hạ thế phải có nút chỉnh dòng danh định.</p> <p>Các mức chỉnh tối thiểu 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 x I_{dd}</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tốc độ đóng cắt không phụ thuộc tốc độ thao tác. - Chức năng cách ly: Cần thao tác khi gạt qua vị trí “off” thì các tiếp điểm phải mở hoàn toàn. - Khả năng cắt ngắn mạch tối thiểu (trị hiệu dụng) và khả năng đóng ngắn mạch tối thiểu (trị đỉnh): <ul style="list-style-type: none"> + Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn I_{cu} + Khả năng cắt ngắn mạch làm việc I_{cs} + Khả năng đóng ngắn mạch - Thời gian tác động của bảo vệ: - Số chu kỳ thao tác: <ul style="list-style-type: none"> + Dòng định mức của MCCB là 100A: <ul style="list-style-type: none"> . Không tải . Có tải + Dòng định mức của MCCB là 150-250A: <ul style="list-style-type: none"> . Không tải . Có tải 	<p>Kiểu vỏ đúc (mould case circuit breaker)</p> <p style="text-align: center;">3 230/400V 50Hz 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400A Đáp ứng</p> <p style="text-align: center;">Đáp ứng</p> <p style="text-align: center;">Đáp ứng Đáp ứng</p> <p style="text-align: center;">25kA 25kA 52,5kA Theo TCVN 6592-2</p> <p style="text-align: center;">8500 1500</p> <p style="text-align: center;">7000 1000</p>

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<ul style="list-style-type: none"> + Dòng định mức của MCCB là 350-400A: <ul style="list-style-type: none"> . Không tải . Có tải - Độ tăng nhiệt độ: - Độ bền điện áp tần số công nghiệp tối thiểu: - Mức xung cơ bản tối thiểu: - Nhiệt độ làm việc của môi trường xung quanh: - Độ ẩm của môi trường xung quanh: - Đầu nối (Terminals): + Vật liệu chế tạo: + Kiểu đầu nối: - Kiểu lắp đặt - Phụ kiện của máy cắt hạ thế cấp điện cho 01 khách hàng đo đếm gián tiếp qua biến dòng hạ thế: + Đối với cắt 3P-100, 150A: 03 cosses nối sử dụng cho dây pha bằng đồng tiết diện 95mm² lắp đặt cố định tại vị trí terminal. + Đối với máy cắt 3P-200-250-250A: 03 cosses nối sử dụng cho dây pha bằng đồng tiết diện 150mm² lắp đặt cố định tại vị trí terminal. 	<p>4000</p> <p>1000</p> <p>Theo TCVN 6592-2</p> <p>2,5 Kv/1 phút.</p> <p>7,2 kV</p> <p>40°C</p> <p>40-95%</p> <p>Đồng</p> <p>Phía trước (Front type)</p> <p>Cố định (Fix type).</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>

*** 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:

+ Máy cắt hạ thế :

- Đặc tính điện môi.
- Các giới hạn tác động và các đặc tính tác động
- Độ bền cơ.

+ Vỏ tủ:

- Đo độ dày của hộp.
- Thử nghiệm độ bền cơ
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability).
- Thử độ kín của tủ

5. Thông số kỹ thuật của đầu cáp ngầm hạ thế 3M25+M16mm², 3M35+M25mm², 3M50+M25mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Tiêu chuẩn cơ sở này áp dụng cho hộp đầu cáp ngầm 1 kV.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

- Tiêu chuẩn quốc tế tương ứng.

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Các hạng mục thử nghiệm điển hình phải đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế tương ứng.

IV. 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 tăng nhiệt (Temperature rise test)
- Thử điện áp AC ở 4kV/1 phút (AC voltage withstand test)
- Thử điện áp AC 4 kV/1 phút khi ngâm trong nước (AC voltage test in water bath)

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất	
2.	Nước sản xuất	
3.	Mã hiệu	
4.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	Tiêu chuẩn quốc tế tương ứng. Nhà thầu phải trình bày tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm ở cột bên.
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng
6.	Cam kết cung cấp bổ sung biên bản thử nghiệm điển hình của các hạng mục thử nghiệm còn thiếu nếu có (ngoại trừ các hạng mục thử nghiệm bắt buộc được đánh dấu (*))	Đáp ứng
7.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO...
8.	Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng	
	1. <u>Cấu trúc:</u>	
9.	Loại	Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời
10.	Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 1kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.	Đáp ứng
11.	Hộp đầu cáp bao gồm: + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp dùng trong đấu nối. + Các giẻ lau và dung môi làm sạch	Đáp ứng Đáp ứng
12.	Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
13.	Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	
	2. <u>Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:</u>	
14.	Loại	0.6/1KV-2x6, 2x10, 2x16, 4x6, 4x10, 3x16+1x10, 3x25+1x16, 3x50+1x25mm ² , 3x70+1x35mm ² , 3x95+1x50mm ² , 3x120+1x70mm ² , 3x150+1x95mm ² , 3x185+1x95mm ² , 3x240+1x120mm ² được chế tạo theo IEC 60502-1.
15.	Vật liệu làm ruột dẫn điện:	Người mua phải quy định rõ vật liệu làm ruột dẫn của cáp được đầu nối là đồng hay nhôm.
16.	Vật liệu cách điện:	XLPE hay EPR
17.	Lớp giáp	Theo IEC 60502-1
	3. <u>Thông số kỹ thuật:</u>	
18.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô	4kV/1phút
19.	Điện trở cách điện	≥ 10MΩ
20.	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
21.	Khoảng cách rò tối thiểu	25mm/kV
	4. <u>Phụ kiện:</u>	
-	+ Đối với hộp nối cáp 2x10mm ² + Đối với hộp nối cáp 3x25+1x16mm ² + Đối với hộp nối cáp 3x35+1x25mm ² + Đối với hộp nối cáp 3x50+1x25mm ²	2 ống nối đồng 10mm ² 3 đầu cosse đồng 25 mm ² và 1 đầu cosse đồng 16 mm ² 3 đầu cosse đồng 35 mm ² và 1 đầu cosse đồng 25 mm ² 3 đầu cosse đồng 50 mm ² và 1 đầu cosse đồng 25 mm ²

6. Thông số kỹ thuật đầu cáp hạ thế ruột nhôm loại 3AX240+AX120mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Tiêu chuẩn cơ sở này áp dụng cho hộp đầu cáp ngầm 1 kV.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

- Tiêu chuẩn quốc tế tương ứng.

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Các hạng mục thử nghiệm điển hình phải đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế tương ứng.

IV. 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 tăng nhiệt (Temperature rise test)
- Thử điện áp AC ở 4kV/1 phút (AC voltage withstand test)
- Thử điện áp AC 4kV/1 phút khi ngâm trong nước (AC voltage test in water bath)

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	Đáp ứng
2.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng
3.	Cam kết cung cấp bổ sung biên bản thử nghiệm điển hình của các hạng mục thử nghiệm còn thiếu nếu có (ngoại trừ các hạng mục thử nghiệm bắt buộc được đánh dấu (*))	Đáp ứng
4.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Đáp ứng
5.	Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng	Đáp ứng
	5. <u>Cấu trúc :</u>	
6.	Loại	Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời
7.	Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 1kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.	Đáp ứng
8.	Hộp đầu cáp bao gồm: + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phân đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp dùng trong đầu nối. + Các giẻ lau và dung môi làm sạch	Đáp ứng Đáp ứng
9.	Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
10.	Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	Đáp ứng
	6. <u>Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:</u>	
11.	Loại	3x240+1x120mm ² , 3x150+1x95mm ² được chế tạo theo IEC 60502-1.
12.	Vật liệu làm ruột dẫn điện:	ruột dẫn của cáp là nhôm.
13.	Vật liệu cách điện:	XLPE hay EPR

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
14.	Lớp giáp	Theo IEC 60502-1
	7. <u>Thông số kỹ thuật:</u>	
15.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô	4kV/1phút
16.	Điện trở cách điện	$\geq 10M\Omega$
17.	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
18.	Khoảng cách rò tối thiểu	25mm/kV
	8. <u>Phụ kiện :</u>	
	+ Đối với hộp nối cáp 3x240+1x120mm ²	3 đầu cosse đồng nhôm 240 mm ² , 150 mm ² và 1 đầu cosse đồng nhôm 120 mm ² , 95 mm ²

7. Bu lông móc 16x250 sử dụng cho cáp ABC hạ thế:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

- Yêu cầu kỹ thuật này được áp dụng cho Boulon xoắn móc sử dụng để treo kẹp treo cáp, kẹp ngừng cáp ABC hạ thế.

II. TIÊU CHUẨN

- TCVN 1916-1995 : Bu lông, Vít, Vít cấy và Đai ốc - Yêu cầu kỹ thuật.

III. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1916-95
2.	Bề mặt của bu lông , đai ốc phải trơn nhẵn , không có vết xước và khuyết tật .		Đáp ứng
3.	Bu lông có chiều dài vren răng tối thiểu là 150mm, bao gồm cả lông đên và đai ốc .		Đáp ứng
4.	Một đầu của bu lông được xoắn lại để treo kẹp treo cáp , kẹp ngừng cáp ABC hạ thế +Đường kính trong. + Độ hở	mm mm	38 22
5.	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
6.	Kích thước: + Đường kính + Chiều dài tối thiểu (từ miếng thép định vị đến chân bu lông)	mm mm	16±0,4mm 250
7.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng	µm	55

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
8.	Trên bề mặt bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất và năm sản xuất (nổi hay chìm)		Đáp ứng
9.	Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng	kG	5600
10.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 400
11.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 240
12.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt.	%	≥ 22

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài (tron nhãn, không có vết xước, khuyết tật...).
- Đo kích thước.

2. Thử nghiệm điển hình:

- Kiểm tra dạng ngoài của Boulon và đai ốc được tiến hành không sử dụng dụng cụ phóng đại.
- Kiểm tra khuyết tật bề mặt của Boulon theo TCVN 4795.
- Kiểm tra khuyết tật bề mặt của đai ốc theo TCVN 4796.
- Kiểm tra kích thước của Boulon và đai ốc.
- Kiểm tra độ nhám bề mặt.
- Độ nhám ren Boulon và đai ốc.
- Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392. (*)
- Thử tải trọng phá hỏng của Boulon. (*)
- Thử tải trọng cho đai ốc. (*)

(*) : Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm.

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:

- Đo kích thước.
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt.
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ của Boulon

8. Thông số kỹ thuật của 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:

- AS 3766: Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables.
- TCVN 5408: Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Kẹp treo phải được thiết kế để sử dụng có hiệu quả cho việc đỡ cáp xoắn treo hạ thế có tiết diện (2)4x25mm², (2)4x35mm², (2)4x50mm², 4x70 mm², (2)4x95 mm², 4x120mm², 4x150mm².
- Kẹp treo được gắn vào trụ bằng bu lông móc hay giá móc.
- Kẹp treo gồm có thân kẹp bằng thép, bu lông kiểu chuẩn chuẩn và vòng đệm cao su ôm cáp có độ bền cơ cao và bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.
- Bu lông không rời hẳn ra khỏi thân kẹp khi được tháo.
- Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành.
- Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp.
- Kẹp treo phải dễ dàng lắp đặt không cần dụng cụ.

2. Thông số kỹ thuật:

- Tải theo phương thẳng đứng (thử nghiệm theo phần 4, mục 2 của bảng 4.1 tiêu chuẩn AS 3766):
 - + Đối với kẹp treo dùng cho cáp 4x50mm² : 4,80 kN trong 12 giờ
 - + Đối với kẹp treo dùng cho cáp 4x70mm² : 6,60 kN trong 12 giờ
 - + Đối với kẹp treo dùng cho cáp 4x95mm² : 9,00 kN trong 12 giờ
- Tải phá hủy tối thiểu (thử nghiệm theo phần 4, mục 6 của bảng 4.1 tiêu chuẩn AS 3766):
 - + Khi kẹp treo chưa siết ốc: 3 kN
 - + Khi kẹp treo đã siết ốc: 12 kN
- Độ bền điện áp giữa các phần mang điện: 4kV trong 1 phút
- Lực kéo đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ 100 ± 2^oC trong 168 giờ không được nhỏ hơn 70% lực kéo đứt trước khi lão hóa (phương pháp thử tuân theo tiêu chuẩn AS 1660.2).
- Độ giãn dài khi đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ 100 ± 2^oC trong 168 giờ không được nhỏ hơn 60% độ giãn dài khi đứt trước khi lão hóa (phương pháp thử tuân theo tiêu chuẩn AS 1660.2).
- Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm: 55µm

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 giãn dài khi đứt trước khi lão hóa
- Thử nghiệm lực kéo đứt sau khi lão hóa
- Thử nghiệm độ giãn dài khi đứt sau khi lão hóa

2. Thử nghiệm toàn bộ kẹp treo:

- Thử nghiệm độ bền cơ ở trạng thái tĩnh (Static test) theo AS 3766
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) theo AS 3766.

- Thử nghiệm độ trượt của dây (Slip test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm lực phá hủy khi kẹp treo ở vị trí mở chưa siết ốc (Open clamp test) theo AS3766.
- Thử nghiệm lực phá hủy khi kẹp treo ở vị trí đóng đã siết ốc (Failing load test) theo AS3766.
- Thử nghiệm độ bền điện của cách điện (Durability test) theo AS 3766.
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm theo TCVN 5408:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy.
 - + Chất lượng bề mặt lớp mạ đánh giá bằng mắt .
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ.
 - + Khối lượng lớp mạ
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ

V. HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

9. Kẹp ngừng cáp ABC 4x95mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

- Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho kẹp ngừng cáp ABC hạ thế dùng tại các trụ dừng và trụ góc trên 60o.

II. TIÊU CHUẨN:

- AS 3766 : Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables.
- TCVN 5408 : Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử .

III. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất		Phát biểu
2.	Nước sản xuất		Phát biểu
3.	Mã hiệu		Phát biểu
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766 TCVN 5408
5.	Kẹp ngừng có khả năng kẹp chặt cáp ABC hạ thế, sử dụng được với cả 3 loại cáp có tiết diện 4x50mm ² , 4x70mm ² , 4x95mm ² tại các vị trí trụ dừng hay trụ góc trên 60° mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp.		Đáp ứng
6.	Các ngàm kẹp có cấu tạo bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh bền với các điều kiện khí hậu, đảm bảo phân bố lực tốt khi kẹp cáp ABC mà không làm hư hỏng cách điện.		Đáp ứng

7.	Kẹp ngừng ép chặt cáp xoắn treo hạ thế bằng 02 bu lông thép		Đáp ứng
8.	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
9.	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
10.	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành		Đáp ứng
11.	Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng
12.	Chiều dày thanh thép tối thiểu là 3,5mm		Đáp ứng
13.	Lực phá hủy tối thiểu trong 1 phút (thử nghiệm theo phần 2, mục 5 bảng 2.1 của tiêu chuẩn AS3766)	KN	45,2
14.	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	kV	4
15.	Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm	µm	55

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.

(*) : Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm.

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 tĩnh (static test) theo AS 3766.
 - Thử nghiệm động (dynamic test) theo AS 3766.
 - Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm theo TCVN 5408

10. Thông số kỹ thuật của cáp xoắn treo hạ thế ABC 4x95mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

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

- Loại: Cáp xoắn treo với dây pha và dây trung tính có cùng tiết diện.
- Cách điện: XLPE (ứng suất căng tối đa truyền qua cách điện tại kẹp ngừng là 40Mpa).
- Ruột dẫn điện: Gồm nhiều tao dây được xoắn đồng tâm và nén chặt.
- Tiết diện danh định của lõi : 4x50mm²; 4x70mm²; 4x95mm²; 4x120mm²; 4x150mm²;
- Vật liệu dẫn điện: Nhôm (ứng suất kéo đứt tối thiểu 140Mpa).
- Các ký hiệu trên bề mặt dây pha:
 - + Đánh dấu mét : Mỗi sợi dây pha phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.
 - + Tên nhà sản xuất
 - + Năm sản xuất
 - + Ký hiệu : “EVNHCMC PC - 0,6/1kV - ABC 4x[Cỡ cáp]mm² - XLPE”. Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và nằm giữa các số đánh dấu pha.
- Phân biệt các pha với nhau: Các pha sẽ được phân biệt bằng một trong hai cách sau :
 - + Phân biệt bằng những gân nổi dài liên tục và được đánh số màu trắng dọc theo chiều dài cáp.
 - Gân nổi của tất cả các pha giống nhau. Các pha có số gân nổi được cho như sau: pha thứ nhất có một gân nổi, pha thứ hai có hai gân nổi và pha thứ ba có ba gân nổi.
Kích thước gân nổi của dây pha: Chiều rộng $1,0 \pm 0,2\text{mm}$; Chiều cao $0,5 \pm 0,1\text{mm}$
 - Dây trung tính có các gân nổi cách khoảng đều nhau.
Kích thước gân nổi của dây trung tính: Chiều rộng $0,6 \pm 0,1\text{mm}$; Chiều cao $0,3 \pm 0,1\text{mm}$
Số lượng gân nổi dây trung tính theo tiết diện như sau:

ACB 4x50mm ² :	16 gân nổi
ACB 4x70mm ² :	18 gân nổi
ACB 4x95mm ² :	20 gân nổi
ACB 4x120mm ² :	22 gân nổi
ACB 4x150mm ² :	24 gân nổi
 - + Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau 1200. Sọc màu xanh ứng với pha thứ nhất, sọc màu vàng ứng với pha thứ hai và sọc màu đỏ ứng với pha thứ ba. Dây trung tính không có sọc.
 - + Quy định đánh số trên sợi cáp: các số 1, 2, 3 của các pha tương ứng được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt , có độ cao không nhỏ hơn 5mm và các số được đánh cách khoảng là 100mm.

2. Yêu cầu kỹ thuật:

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Tiết diện				
		50	70	95	120	150
Số lõi	Lõi	4	4	4	4	4
Số sợi của mỗi lõi	Sợi	7	19±1	19±1	19±1	19±1
Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C	Ω/Km	0.641	0.443	0.320	0.253	0.206
Điện trở xoay chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 80°C	Ω/Km	0.796	0.551	0.398	0.315	0.257
Nhiệt độ làm việc liên tục lớn nhất	°C	80	80	80	80	80
Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha (tối thiểu)	A	150	185	225	260	285
Đường kính của ruột dẫn điện						
+ Tối thiểu	mm	8.0	9.6	11.3	12.8	14.1
+ Tối đa	mm	8.4	10.1	11.9	13.5	14.9
Đường kính lớn nhất của lõi (không tính đến các gân nổi)	mm	11.9	13.6	15.9	17.5	18.9
Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 4 lõi	mm	28.7	32.8	38.4	42.2	45.6
Độ dày tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm	1.25	1.25	1.43	1.43	1.43
Độ dày trung bình tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ không kể đến các gân nổi (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm	1.5	1.5	1.7	1.7	1.7
Độ dày tối đa của cách điện tại một điểm bất kỳ (không tính đến các gân nổi)	mm	2.1	2.1	2.3	2.3	2.3
Bán kính uốn cong tối thiểu của lõi	mm	70	80	95	105	115
Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp 4 lõi	mm	160	285	345	380	410
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	39.2	53.2	67.2	84
Lực căng làm việc tối đa của cáp trong thời gian ngắn (28% MBL)	kN	7.84	11.0	14.9	18.8	23.5
Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp (18% MBL)	kN	5	7.1	9.6	12.1	15.1
Lực kết dính tối thiểu của cách điện	Kg	100	140	190	240	300
Khối lượng tương đối của cáp	Kg/m	0.70	0.96	1.35	1.66	2.02

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Tiết diện				
		50	70	95	120	150
Chiều dài bành cáp	M	1000	1000	500	Theo yêu cầu người mua	

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở cáp.
- Thử phóng điện 20KV_{AC} trong thời gian không ít hơn 50 ms

2. Thử nghiệm điển hình :

a. Thử nghiệm đối với ruột dẫn điện :

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

b. Thử nghiệm đối với lớp cách điện :

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

c. Thử nghiệm đối với lõi cáp :

- Đo điện trở cách điện ở 20°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. HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	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 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 ; 4x70mm ² ; 4x95mm ² ; 4x120mm ² ; 4x150mm 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 + Tên nhà sản xuất + Năm sản xuất + Ký hiệu:		Mỗi sợi dây pha phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng. Đáp ứng Đáp ứng “EVNHCMC PC - 0,6/1kV - ABC 4x[Cỡ cáp]mm 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.	(*)

	Phân biệt các pha với nhau: Các pha sẽ được phân biệt bằng một trong hai cách sau:			(*)
13.	<p>+ Phân biệt bằng những gân nổi dài liên tục và được đánh số màu trắng dọc theo chiều dài cáp</p> <p>- Gân nổi của tất cả các pha 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.</p> <p>- Kích thước gân nổi của dây pha:</p> <p>- Dây trung tính có các gân nổi cách khoảng đều nhau.</p> <p>Kích thước gân nổi của dây trung tính:</p> <p>Số lượng gân nổi dây trung tính theo tiết diện:</p>		<p>Đáp ứng</p> <p>Chiều rộng $1,0 \pm 0,2\text{mm}$; Chiều cao $0,5 \pm 0,1\text{mm}$</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Chiều rộng $0,6 + 0,1\text{mm}$; Chiều cao $0,3 + 0,1\text{mm}$</p> <p>ACB $4 \times 50\text{mm}^2$: 16 gân nổi ACB $4 \times 70\text{mm}^2$: 18 gân nổi ACB $4 \times 95\text{mm}^2$: 20 gân nổi ACB $4 \times 120\text{mm}^2$: 22 gân nổi ACB $4 \times 150\text{mm}^2$: 24 gân nổi</p>	(*)
14.	+ Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau 120° . Sọc màu xanh ứng với pha thứ nhất, sọc màu vàng ứng với pha thứ hai và sọc màu đỏ ứng với pha thứ ba. Dây trung tính không có sọc.		Đáp ứng	(*)

15.	Quy định đánh số trên sợi cáp:		các số 1, 2, 3 của các pha tương ứng được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và các số được đánh cách khoảng là 100mm.					(*)
			Tiết diện dây dẫn (mm ²)					(*)
			50	70	95	120	150	
16.	Số lõi	Lõi	4	4	4	4	4	
17.	Số sợi của mỗi lõi	Sợi	7	19±1	19±1	19±1	19±1	
18.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20 ⁰ C	Ω/Km	0.641	0.443	0.320	0.253	0.206	
19.	Điện trở xoay chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 80 ⁰ C	Ω/Km	0.796	0.551	0.398	0.315	0.257	
20.	Nhiệt độ làm việc liên tục lớn nhất	°C	80	80	80	80	80	
21.	Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha (tối thiểu)	A	150	185	225	260	285	
22.	Đường kính của ruột dẫn điện + Tối thiểu + Tối đa	mm mm	8.0 8.4	9.6 10.1	11.3 11.9	12.8 13.5	14.1 14.9	(*)
23.	Đường kính lớn nhất của lõi (không tính đến các gân nổi)	mm	11.9	13.6	15.9	17.5	18.9	(*)
24.	Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 4 lõi	mm	28.7	32.8	38.4	42.2	45.6	(*)
25.	Độ dày tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm	1.25	1.25	1.43	1.43	1.43	(*)
26.	Độ dày trung bình tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ không kể đến các gân nổi (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm	1.5	1.5	1.7	1.7	1.7	(*)
27.	Độ dày tối đa của cách điện tại một điểm bất kỳ (không tính đến các gân nổi)	mm	2.1	2.1	2.3	2.3	2.3	(*)

28.	Bán kính uốn cong tối thiểu của lõi	mm	70	80	95	105	115	(*)
29.	Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp 4 lõi	mm	160	285	345	380	410	(*)
30.	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	39.2	53.2	67.2	84	(*)
31.	Lực căng làm việc tối đa của cáp trong thời gian ngắn (28% MBL)	kN	7.84	11.0	14.9	18.8	23.5	(*)
32.	Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp (18%MBL)	kN	5	7.1	9.6	12.1	15.1	(*)
33.	Lực kết dính tối thiểu của cách điện	Kg	100	140	190	240	300	(*)
34.	Khối lượng tương đối của cáp	Kg/m	0.70	0.96	1.35	1.66	2.02	(**)
35.	Chiều dài bành cáp	m	1000	1000	500	Theo yêu cầu người mua		(*)
36.	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					(*)
			≤ 2500mm ≤ 1400mm					
			Đáp ứng					

(*) : là các yêu cầu cơ bản

(**) : là các yêu cầu không 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 điện trở ruột dẫn điện. (*)
- Thử lực kéo đứt. (*)
- Thử độ bền cơ trước lão hóa. (*)
- Đo độ dày cách điện. (*)
- Đo điện trở cách điện ở 20°C. (*)

Thử nghiệm điện thế tăng cao. (*)

11. Thông số kỹ thuật của nối bọc cách điện 95-35 (IPC):

I. PHẠM VI ỨNG DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho nối bọc cách điện (IPC-Insulating Piercing Connector) dùng cho cáp xoắn treo hạ thế (cáp ABC-Aerial bundled cable).

II. TIÊU CHUẨN:

NF C 33-020:2013: Insulated cables and their accessories for power systems – Insulation piercing branch-connectors for overhead distributions and services with bundle assembled cores, of rated voltage 0,6/1 kV.

III. MÔ TẢ:

Nối bọc cách điện dùng để nối cáp xoắn treo hạ thế với cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế (cáp đồng hoặc nhôm) mà không phải lột bỏ lớp cách điện của cáp.

1. Điều kiện vận hành:

- Độ cao: 40m so với mực nước biển
- Nhiệt độ môi trường cao nhất: 40°C
- Nhiệt độ môi trường trung bình trong năm: 30°C
- Độ ẩm tương đối cao nhất: 95%
- Khí hậu: Nhiệt đới
- Môi trường: Nhiễm mặn, ô nhiễm công nghiệp
- Bức xạ mặt trời: 1000W/m²
- Vận tốc gió lớn nhất: 30m/s

2. Cấu tạo:

- Nối bọc cách điện là loại nối kẹp xuyên qua cách điện (Insulation Piercing Type) của cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế. Độ dày lớp cách điện của cáp ABC được quy định trong bảng 1.

Tiết diện cáp (mm ²)	16	35	50	95	150
Độ dày tối đa của lớp cách điện tại một điểm bất kỳ (mm)	1,9	1,9	2,1	2,3	2,3

Bảng 1: Độ dày lớp cách điện của các loại cáp ABC

- Vật liệu cách điện và nắp bịt đầu cáp của nối bọc cách điện phải bền với các tác dụng cơ học, thời tiết, tia cực tím và lão hoá
- Các răng kim loại phải được làm bằng đồng mạ thiếc hoặc hợp kim đồng mạ thiếc với độ dày lớp thiếc mạ từ 3-8 µm.
- Phần nối rẽ nhánh của nối bọc cách điện phải có nắp bịt đầu cáp. Nắp bịt đầu cáp không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.

- Nối bọc cách điện được thiết kế để đấu nối và tháo bỏ bằng bu-lông. Khi đấu nối, đầu bu-lông có cấu trúc lục giác siết bết đầu.
- 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.
- Bu-lông, đai ốc và long-đen (nếu có) phải được chế tạo từ các vật liệu chống ăn mòn (thép không rỉ, thép mạ...).
- Bề mặt bên trong nối bọc cách điện phải được bôi hợp chất (compound) chống ôxi-hoá.
- Sau khi thi công lắp đặt, nối bọc cách điện phải hoàn toàn chống thấm nước.

3. Yêu cầu kỹ thuật:

- Các loại nối bọc cách điện và các tiết diện cáp tương ứng được mô tả trong bảng 2:

Loại nối bọc cách điện	Trục chính (mm ²)	Nhánh rẽ (mm ²)
IPC 95 - 35	35 - 95	16 - 35

Bảng 2: Các loại nối bọc cách điện

- Dòng điện vận hành liên tục của các nối bọc cách điện được quy định mô tả trong bảng 3:

Loại nối bọc cách điện	Trục chính (A)	Nhánh rẽ (A)
IPC 95 - 35	225	125

Bảng 3: Dòng điện vận hành liên tục của các loại nối bọc cách điện

❖ Các thử nghiệm phải tuân theo tiêu chuẩn NF C 33-020: Insulated cables and their accessories for power systems – Insulation piercing branch-connectors for overhead distributions and services with bundle assembled cores, of rated voltage 0,6/1 kV.

Trong đó:

- Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước:
 - + Ngâm nước 30 phút
 - + Thử với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút
- Thử nghiệm lão hoá thời tiết:
 - + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước như trên;
 - + Tiến hành lão hoá trong 6 tuần với các tác động của tia cực tím, độ ẩm, phun nước, nhiệt độ, mỗi tuần gồm 4 chu kỳ lão hoá liên tiếp;
 - + Thời gian chờ sau lão hoá ở môi trường phòng thí nghiệm: ít nhất 24h nhưng không quá 72h;
 - + Thử nghiệm độ bền điện môi trong không khí với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút;
 - + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước với điện áp 1kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút
 - Thử nghiệm lão hoá điện: 1000 chu kỳ với mạch thử nghiệm gồm 6 nối bọc cách điện.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm cơ khí (Mechanical Test)

- Thử nghiệm siết bu-lông và chức năng siết bết 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. HẠNG MỤC 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	
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế	Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
5.	Tên tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	NF C 33-020	(*)
6.	Nối bọc cách điện dùng để nối cáp xoắn treo hạ thế với cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế (cáp đồng hoặc nhôm) mà không phải lột bỏ lớp cách điện của cáp.	Đáp ứng	(*)
7.	1. <u>Điều kiện vận hành:</u> – Độ cao: – Nhiệt độ môi trường cao nhất: – Nhiệt độ môi trường trung bình trong năm: – Độ ẩm tương đối cao nhất: – Khí hậu: – Môi trường: – Bức xạ mặt trời: – Vận tốc gió lớn nhất:	40m so với mực nước biển 40°C 30°C 95% Nhiệt đới Nhiễm mặn, ô nhiễm công nghiệp 1000W/m ² 30m/s	(*)
	2. <u>Cấu tạo:</u>		
8.	Nối bọc cách điện là loại nối kẹp xuyên qua cách điện (Insulation Piercing Type) của cáp	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU		
	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]: + 95	2,1 mm		
9.	Vật liệu cách điện và nắp bịt đầu cáp của nối bọc cách điện phải bền với các tác dụng cơ học, thời tiết, tia cực tím và lão hoá.	Đáp ứng		(*)
10.	Các răng kim loại phải được làm bằng đồng mạ thiếc hoặc hợp kim đồng mạ thiếc với độ dày lớp thiếc mạ từ 3-8 µm.	Đáp ứng		(*)
11.	Phần nổi rẽ nhánh của nối bọc cách điện phải có nắp bịt đầu cáp. Nắp bịt đầu cáp không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.	Đáp ứng		(*)
12.	Nối bọc cách điện được thiết kế để đấu nối và tháo bỏ bằng bu-lông. Khi đấu nối, đầu bu-lông có cấu trúc lục giác siết bứt đầu.	Đáp ứng		(*)
13.	Mô-men để siết bứt đầu bu-lông không được lớn hơn 20Nm với tất cả các loại nối bọc cách điện. Đầu siết bứt của bu-lông có đường kính 13 hoặc 17mm.	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 - 35	Trục chính (mm ²) 35 - 95	Nhánh rẽ (mm ²) 16 - 35	(*)
18.	Dòng điện vận hành liên tục: IPC 95 - 35	Trục chính (A) 225	Nhánh rẽ (A) 125	(*)
19.	Các thử nghiệm điển hình phải tuân theo tiêu chuẩn NF C 33-020:2013	Đáp ứng		(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	
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	(*)
21.	Thử nghiệm lão hoá thời tiết: + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước (6kV trong 1 phút); + Tiến hành lão hoá trong 6 tuần với các tác động của tia cực tím, độ ẩm, phun nước, nhiệt độ, mỗi tuần gồm 4 chu kỳ lão hoá liên tiếp; + Thời gian chờ sau lão hoá ở môi trường phòng thí nghiệm: ít nhất 24h nhưng không quá 72h; + Thử nghiệm độ bền điện môi trong không khí với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút; + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước với điện áp 1kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút	Đáp ứng	(*)
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

7.5. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA ỐNG VÀ VẬT LIỆU XÂY DỰNG:

Danh mục VTTB chính:

1.	Thông số ống nhựa chịu lực HDPE xoắn D100/130; D150/195; D125/160; D50/65	5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016
2.	Thông số ống nhựa chịu lực HDPE phẳng D63, D50, D90:	5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016
3.	Vải Địa Kỹ Thuật	5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016
4.	Băng cảnh báo cáp ngầm	QCVN
5.	Dấu hiệu cáp ngầm	QCVN
6.	Gạch không nung	QCVN
7.	Gạch lát vỉa hè – gạch Terazo	QCVN
8.	Thép	QCVN
9.	Bê tông nhựa nóng và nhũ tương	QCVN
10.	Xi măng	QCVN
11.	Cát	QCVN

12.	Cát dùng cho công tác bê tông	QCVN
13.	Cấp phối đá dăm	QCVN

1. Thông số kỹ thuật của ống nhựa xoắn HDPE D100/130; D150/195; D125/160; D50/65 ; D40/50:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống nhựa xoắn HDPE, chịu lực, dùng để bọc cáp hoặc đặt ngầm trong đất.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- KSC 8455:2005: Corrugated hard polyethylene pipe.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo

- Vật liệu chế tạo: Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
- Màu của ống nhựa: Màu cam.
- Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.
- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m.
- Độ cao của chữ in:
 - + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm: 10 mm.
 - + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên: 15 mm
- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, ...
- Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn.
- Dây mồi để kéo cáp luồn ống:
 - + Dây mồi phải lắp sẵn bên trong ống và được cố định vào 2 đầu của bành ống.
 - + Dây mồi phải liên tục, không có mối nối
 - + Kích thước dây mồi:
 - Đối với ống có đường kính trong không lớn hơn 80mm: Dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2 mm
 - Đối với ống có đường kính từ 100mm trở lên: Dây thép 2,0mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,3mm

2. Thông số kỹ thuật:

- Kích thước ống:

Đường kính danh nghĩa của ống:	Đường kính trong d [mm]	Đường kính ngoài D [mm]	Độ dày thành ống [mm]	Bước ren [mm]
30	30±2,0	40±2,0	1,5±0,3	10±0,5
40	40±2,0	53,5±2,0	1,5±0,3	13±0,8
50	50±2,5	64,5±2,0	1,7±0,3	17±1,0
65	65±2,5	84,5±2,5	2,0±0,3	21±1,0
80	80±3,0	105±3,0	2,1±0,3	25±1,0
90	90±3,5	110±3,0	2,1±0,3	25±1,0
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	188±4,0	2,8±0,4	45±1,5
175	175±4,0	230±4,0	3,5±1,0	55±1,5
200	200±4,0	260±4,0	4,0±1,5	60±1,5

- Độ bền nén :
 - + Lực nén tối thiểu: $170 \times R$ [N] với $R = (D+d)/4$ [cm]
 - + Tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài trước và sau khi nén $< 3,5\%$
- Độ bền kéo: > 2000 N/cm²
- Độ bền điện tối thiểu: 10 kV /1 phút
- Độ bền đối với hóa chất ăn mòn:
 - Biến đổi khối lượng đối với:
 - + Dung dịch NaCl 10% : trong phạm vi $\pm 0,5$ g/m²
 - + Dung dịch H₂SO₄ 30% : trong phạm vi $\pm 0,5$ g/m²
 - + Dung dịch HNO₃ 40% : trong phạm vi $\pm 1,0$ g/m²
 - + Dung dịch NaOH 40% : trong phạm vi $\pm 0,5$ g/m²
 - + Dung dịch Ethyl Alcohol 95%: trong phạm vi ± 4 g/m²
- Khả năng chống cháy: Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1.
- Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu: ≥ 75 °C
- Chiều dài ống xoắn: Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp.
- Phụ kiện:
 - + Măng sông dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau: 02 măng sông/100m ống.
 - + Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn: 02 nắp bịt/100m ống.
 - + Băng keo sử dụng làm kín môi nối măng sông: 01 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 02 măng sông/100m ống
 - + Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống: 01 nút cao su/500m ống.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN 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 fire) (*)
- Kiểm tra cấu trúc, ký hiệu và kích thước (structure, markings and dimensions)
- Thử nghiệm độ bền điện áp (Voltage resistance test)

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

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 (*)

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên	(*)
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên	(*)
3.	Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng IOS Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên và cung cấp giấy chứng nhận kèm theo	
5.	Thời hạn bảo hành 36 tháng kể từ lúc nghiệm thu công trình đưa vào sử dụng	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành kèm theo	(*)
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	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
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:	- 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 lập lại ở các vị trí cách khoảng 1m. - Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm. + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên.	Đáp ứng 10 mm 15 mm	(*)
11.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn vào.	Đáp ứng	(*)
12.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, ...	Đáp ứng	(*)
13.	Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn	Đáp ứng	(*)
14.	Dây mồi để kéo cáp luồn ống: - Dây mồi phải lắp sẵn bên trong ống và được cố định vào 2 đầu của bành ống. - Dây mồi phải liên tục, không có mối nối	Đáp ứng Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				Chào thầu
	<ul style="list-style-type: none"> - Kích thước dây môi: + Đối với ống có đường kính trong không lớn hơn 80mm + Đối với ống có đường kính từ 100mm trở lên 	Dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2 mm Dây thép 2,0mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,3mm				
15.	Đường kính danh nghĩa của ống:	Đường kính trong d [mm]	Đường kính ngoài D [mm]	Độ dày thành ống [mm]	Bước ren [mm]	(*)
	30	30±2,0	40±2,0	1,5±0,3	10±0,5	
	40	40±2,0	53,5±2,0	1,5±0,3	13±0,8	
	50	50±2,5	64,5±2,0	1,7±0,3	17±1,0	
	65	65±2,5	84,5±2,5	2,0±0,3	21±1,0	
	80	80±3,0	105±3,0	2,1±0,3	25±1,0	
	90	90±3,5	110±3,0	2,1±0,3	25±1,0	
	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	188±4,0	2,8±0,4	45±1,5	
	175	175±4,0	230±4,0	3,5±1,0	55±1,5	
	200	200±4,0	260±4,0	4,0±1,5	60±1,5	
16.	Độ bền nén: - Lực nén tối thiểu [N] - Tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài trước và sau khi nén [%]	$170 \times R$ 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				(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
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:	$\geq 75^{\circ}\text{C}$	(*)
22.	Chiều dài ống xoắn	Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp	
	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

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:

- Tính chịu nén (*)
- Tính chịu kéo (*)
- Thử nghiệm tính chống cháy (*)

2. Thông số kỹ thuật của ống nhựa chịu lực HDPE phẳng D40, D50, D63, D90

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống nhựa phẳng HDPE, dùng để bọc cáp hoặc đặt ngầm trong đất.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- DIN 8074: High-density polyethylene (PE-HD) pipes-Dimensions
- DIN 8075: High-density polyethylene (PE-HD) pipes-General quality requirements testing

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo

- Vật liệu : Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
- Màu của ống nhựa: Màu cam.
- Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.
- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m.
- Độ cao của chữ in:
 - + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm: 10 mm.
 - + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên: 15 mm
- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...
- Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..

2. Thông số kỹ thuật:

- Kích thước ống:

Đường kính danh nghĩa của ống	Đường kính ngoài trung bình [mm]		Độ dày thành ống [mm]	
	Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
20	20	20,3	1,8	2,2
25	25	25,3	1,8	2,2
32	32	32,3	1,9	2,3
40	40	40,4	2,3	2,8
50	50	50,5	2,9	3,4
63	63	63,6	3,6	4,2
75	75	75,7	4,3	5,0
90	90	90,9	5,1	5,9
110	110	111,0	6,3	7,2
125	125	126,2	7,1	8,1
140	140	141,3	8,0	9,0
160	160	161,5	9,1	10,3
180	180	181,7	10,2	11,5
200	200	201,8	11,4	12,8
225	225	227,1	12,8	14,3
250	250	252,3	14,2	15,9

- Áp suất làm việc (permissible working pressure): 6 MPa

- Thử nghiệm độ bền cơ:
 - + Thời gian thử: 170 giờ
 - + Ứng suất nước tác dụng từ trong ra ngoài: 4 N/mm²
 - + Nhiệt độ thử: 80°C
- Sự hồi nhiệt của ống: ≤ 3%
- Quy cách đóng gói:
 - + Ống đường kính danh nghĩa từ 32-75: 100m/cuộn
 - + Ống đường kính danh nghĩa trên 75: ống dài từ 6-12m, bó ống tùy thuộc nhà sản xuất.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra bề mặt
- Kiểm tra kích thước
- Thử độ bền cơ (áp suất nước tác dụng từ trong ra ngoài) (*)
- Thử sự hồi nhiệt (heat reversion) (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên	(*)
2.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên và cung cấp giấy chứng nhận kèm theo	(*)
3.	Thời hạn bảo hành 36 tháng kể từ lúc nghiệm thu công trình đưa vào sử dụng	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành kèm theo	(*)
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	DIN 8074; DIN 8075	(*)
	Cấu tạo		
6.	Vật liệu	Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.	(*)
7.	Màu của ống nhựa:	Màu cam.	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				Chào thầu
		Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.				
8.	Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lập lại ở các vị trí cách khoảng 1m.	Đáp ứng				(*)
9.	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		(*)
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 lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...	Đáp ứng				(*)
12.	Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..	Đáp ứng				(*)
13.	Kích thước ống:					(*)
	Đường kính danh nghĩa của ống (nominal size) theo AS 1477.1:	Đường kính ngoài trung bình [mm]		Độ dày thành ống [mm]		
		Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa	
	20	20	20,3	1,8	2,2	
	25	25	25,3	1,8	2,2	
	32	32	32,3	1,9	2,3	
	40	40	40,4	2,3	2,8	
	50	50	50,5	2,9	3,4	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				Chào thầu
	63	63	63,6	3,6	4,2	
	75	75	75,7	4,3	5,0	
	90	90	90,9	5,1	5,9	
	110	110	111,0	6,3	7,2	
	125	125	126,2	7,1	8,1	
	140	140	141,3	8,0	9,0	
	160	160	161,5	9,1	10,3	
	180	180	181,7	10,2	11,5	
	200	200	201,8	11,4	12,8	
	225	225	227,1	12,8	14,3	
	250	250	252,3	14,2	15,9	
14.	Áp suất làm việc (permissible working pressure)	6 MPa				(*)
15.	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				(*)
16.	Sự hồi nhiệt của ống	≤ 3%				(*)
17.	Quy cách đóng gói: + Ống đường kính danh nghĩa từ 32-75: + Ống đường kính danh nghĩa trên 75:	100m/cuộn ống dài từ 6-12m, bó ống tùy thuộc nhà sản xuất.				(*)
18.	Dây môi để kéo cáp luồn ống	Dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2 mm				(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử độ bền cơ (áp suất nước tác dụng từ trong ra ngoài) (*)
- Thử sự hồi nhiệt (heat reversion) (*)

3. Thông số kỹ thuật của vải địa kỹ thuật:

I. Phạm vi áp dụng:

Vải địa kỹ thuật trong xây dựng nền đường đắp trên đất yếu với các chức năng chính của vải địa kỹ thuật như sau:

- Lớp phân cách dưới nền đắp;
- Lớp lọc thoát nước;
- Cốt gia cường tăng ổn định chống trượt.

II. Tài liệu viện dẫn:

TCVN 8220: Vải địa kỹ thuật - Phương pháp xác định độ dày danh định.

TCVN 8221: Vải địa kỹ thuật - Phương pháp xác định khối lượng trên đơn vị diện tích.

TCVN 8222: Vải địa kỹ thuật - Quy định chung về lấy mẫu và xử lý thống kê.

TCVN 8871-1: Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử - Xác định lực kéo giặt và độ giãn dài kéo giặt.

TCVN 8871-2: Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử - Xác định lực xé rách hình thang.

TCVN 8871-3: Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử - Xác định lực xuyên thủng CBR.

TCVN 8871-4: Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử - Xác định lực kháng xuyên thủng thanh.

TCVN 8871-5: Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử - Xác định áp lực kháng bục.

TCVN 8871-6: Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử - Xác định kích thước lỗ biểu kiến bằng phép thử sàng khô.

ASTM D 4355: Standard Test Method for Deterioration of Geotextiles by Exposure to Light, Moisture and Heat in Xenon Arc Type Apparatus (Phương pháp thử nghiệm độ hư hỏng của vải địa kỹ thuật dưới tác động của ánh sáng, độ ẩm và hơi nóng trong thiết bị Xenon Arc).

ASTM D 4491: Standard Test Method for Water Permeability of Geotextile by Permittivity (Phương pháp thử xác định khả năng thấm đứng của vải địa kỹ thuật bằng thiết bị Permittivity).

ASTM D 4595: Standard Test Method for Tensile Properties of Geotextiles by the Wide-Width Strip Method (Phương pháp thử xác định độ bền kéo của vải địa kỹ thuật theo bề rộng của mảnh vải).

ASTM D 4716: Standard Test Method for Determining (in-plane) Flow Rate per Unit Width and Hydraulic Transmissivity of Geosynthetic Using a Constant Head (Phương pháp thử xác định tỷ lệ chảy trên đơn vị diện tích và độ thấm thủy lực của vật liệu địa kỹ thuật tổng hợp sử dụng cột nước không đổi).

ASTM D4884: Standard Test Method for Strength of Sewn or Bonded Seams of Geotextiles (Phương pháp thử xác định cường độ đường may của vải Địa kỹ thuật).

III. Quy định chung:

Yêu cầu về vải:

- Các loại sợi dùng để sản xuất vải phải bao gồm không ít hơn 95% theo trọng lượng là polymer tổng hợp loại polypropylene, polyamide hoặc polyester.
- Vải phải có các đặc trưng kỹ thuật thỏa mãn các yêu cầu thiết kế.
- Vải làm lớp phân cách phải thỏa mãn các yêu cầu tại bảng 1.

Bảng 1 - Yêu cầu kỹ thuật của vải phân cách

Tên chỉ tiêu	Mức		Phương pháp thử
	Vải loại 1	Vải loại 2	

	eg < 50 %	eg ≥ 50 %	eg < 50 %	eg ≥ 50 %	
Lực kéo giật, N, không nhỏ hơn	1400	900	1100	700	TCVN 8871-1
Lực kháng xuyên thủng thanh, N, không nhỏ hơn	500	350	400	250	TCVN 8871-4
Lực xé rách hình thang, N, không nhỏ hơn	500	350	400	250	TCVN 8871-2
Áp lực kháng bụi, kPa, không nhỏ hơn	3500	1700	2700	1300	TCVN 8871-5
Kích thước lỗ biểu kiến, mm	≤ 0,43 với đất có d15 > 0,075 mm				TCVN 8871-6
	≤ 0,25 với đất có d50 ≥ 0,075 mm ≥ d15				
	≥ 0,075 với đất có d50 < 0,075 mm				
Độ thấm đơn vị, s-1	≥ 0,50 với đất có d15 > 0,075 mm				ASTM D4491
	≥ 0,20 với đất có d50 ≥ 0,075 mm ≥ d15				
	≥ 0,10 với đất có d50 < 0,075 mm				
CHÚ THÍCH:					
eg là độ giãn dài kéo giật khi đứt (tại giá trị lực kéo giật lớn nhất) theo TCVN 8871-1; d15 là đường kính hạt của đất mà các hạt có đường kính nhỏ hơn nó chiếm 15 % theo trọng lượng; d50 là đường kính hạt của đất mà các hạt có đường kính nhỏ hơn nó chiếm 50 % theo trọng lượng.					

Vải địa kỹ thuật làm cốt gia cường nhằm tăng ổn định chống trượt phải thỏa mãn các yêu cầu nêu tại bảng 2.

Bảng 2 - Yêu cầu kỹ thuật của vải gia cường

Các chỉ tiêu thử nghiệm	Mức	Phương pháp thử
Cường độ kéo, kN/m, không nhỏ hơn	Fmax tính toán theo công thức (2)	ASTM D4595
Độ bền kháng tia cực tím 500 h, %, không nhỏ hơn	70	ASTM D4355
Kích thước lỗ biểu kiến O95	≤ 0,43 với đất có d15 > 0,075 mm	TCVN 8871-6
	≤ 0,25 với đất có d50 ≥ 0,075 mm ≥ d15	
	≤ 0,22 với đất có d50 < 0,075 mm	
Độ thấm đơn vị, s-1, không nhỏ hơn	0,02	ASTM D4491

Vải địa kỹ thuật làm tầng lọc thoát nước phải thỏa mãn các yêu cầu nêu tại Bảng 3.

Bảng 3 - Yêu cầu kỹ thuật của vải làm tầng lọc thoát nước

Tên chỉ tiêu	Mức		Phương pháp thử
	eg < 50 %	eg ≥ 50 %	
Lực kéo giật, N, không nhỏ hơn	1100	700	TCVN 8871-1
Lực kháng xuyên thủng thanh, N, không nhỏ hơn	400	250	TCVN 8871-4
Lực xé rách hình thang, N, không nhỏ hơn	400	250	TCVN 8871-2
Áp lực kháng bụi, kPa, không nhỏ hơn	2700	1300	TCVN 8871-5
Độ bền kháng tia cực tím 500 h, %, không nhỏ hơn	50		ASTM-D4355
Kích thước lỗ biểu kiến, mm	$\leq 0,43$ với đất có $d_{15} > 0,075$ mm $\leq 0,25$ với đất có $d_{50} \geq 0,075$ mm $\geq d_{15}$ $\leq 0,22$ với đất có $d_{50} < 0,075$ mm		TCVN 8871-6
Độ thấm đơn vị, s-1	$\geq 0,5$ với đất có $d_{15} > 0,075$ mm $\leq 0,2$ với đất có $d_{50} \geq 0,075$ mm $\geq d_{15}$ $\leq 0,1$ với đất có $d_{50} < 0,075$ mm		ASTM-D4491

Bao bì và bảo quản vải:

- Mỗi cuộn vải phải được dán nhãn cho thấy rõ ràng tên nhà sản xuất, tên chủng loại, số hiệu lô hàng và số hiệu cuộn vải.
- Mỗi cuộn vải phải được bao gói bằng vật liệu phù hợp để bảo vệ cho vải không bị hư hỏng do vận chuyển hoặc do tác dụng của nước, ánh nắng mặt trời và các chất nhiễm bẩn khác.
- Có cường độ chịu kéo 13.5kN/m
- Kích thước 4m x 200m
- ❖ Với các chỉ tiêu nêu trên, tư vấn đề xuất chọn lại vải địa loại phân cách, thi công có lót đáy mương cấp ngầm.

IV. Hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

4. Thông số kỹ thuật của băng cảnh báo cáp ngầm:

I. Phạm vi áp dụng:

- Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho băng cảnh báo để cảnh báo cho các tổ chức và cá nhân biết có cáp ngầm điện lực đi bên dưới. Để định vị đường cáp nhằm thuận tiện trong công tác quản lý, vận hành, sửa chữa và khắc phục sự cố.

II. Tiêu chuẩn áp dụng:

- Theo công văn số 1009/EVN-ĐLHCM-IV ngày 18/08/2004 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM (nay là Tổng công ty Điện lực TpHCM) quy định về việc “Lắp đặt cảnh báo cáp ngầm điện lực”.
- Các tiêu chuẩn Việt Nam hoặc quốc tế tương đương.

III. Mô tả:

- Vật liệu: Nhựa polyetylen có chứa chất phụ gia chống mối mọt, chịu được dầu, ẩm ướt và tia cực tím.
- Kích thước:
 - + Bề rộng: 150 mm
 - + Bề dày: 0,5 mm
 - + Chiều dài mỗi cuộn: $\geq 250m$
- Màu sắc của băng: Màu vàng hoặc cam.
- Trên bề mặt của băng có ghi nội dung cảnh báo như sau:
 - + “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HCM”: độ cao chữ là 15mm
 - + “CÓ 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 chết người.
- Màu sắc của biểu tượng nguy hiểm chết người:
 - + Màu sắc củ sọ nhân: Màu đen.
 - + Màu sắc của dấu hiệu có điện áp: Màu đỏ.
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in, bảo đảm bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

IV. Yêu cầu thử nghiệm điển hình:

- Nhà thầu tự phát biểu.

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

V. Hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

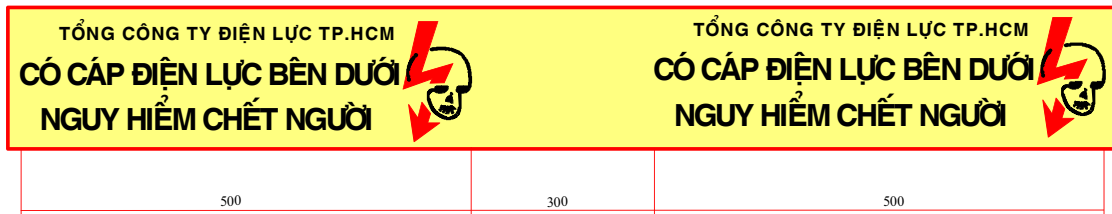
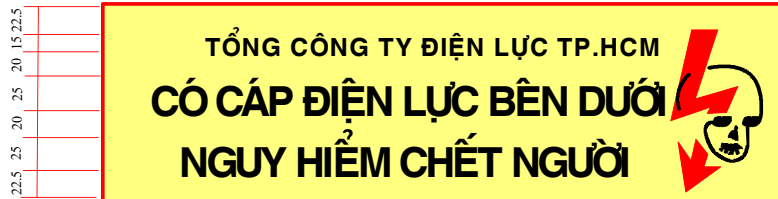
VI. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 cáp ngầm điện lực” - Tiêu chuẩn Việt Nam hoặc quốc tế tương đương
	Cấu tạo	
1.	Vật liệu	Nhựa polyetylen có chứa chất phụ gia chống mối mọt, chịu được dầu, ẩm ướt và tia cực tím
2.	Kích thước + Bề rộng + Bề dày + Chiều dài mỗi cuộn	150mm 0,5mm ≥ 250m
3.	Màu sắc của băng	Màu vàng hoặc cam
4.	Trên bề mặt của băng có ghi nội dung cảnh báo như sau: “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HCM CÓ CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”	Độ cao chữ là 15mm Độ cao chữ là 25mm
5.	Màu sắc của các chữ	Màu đen
6.	Bên phải của hàng chữ cảnh báo trên phải có biểu tượng nguy hiểm chết người	Đáp ứng
7.	Màu sắc của biểu tượng nguy hiểm chết người + Màu sắc củ sọ nhân + Màu sắc của dấu hiệu có điện áp	Màu đen Màu đỏ

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
8.	Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in, bảo đảm bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	Đáp ứng
9.	Bố trí nội dung cảnh báo cũng như biểu tượng nguy hiểm thực hiện theo bản vẽ đính kèm	Đáp ứng

(*) : là các yêu cầu cơ bản



HÌNH DÁNG VÀ KÍCH THƯỚC BẢNG CẢNH BÁO CẤP NGẦM

5. Thông số kỹ thuật của dấu hiệu cấp ngầm:

Mốc định vị cấp ngầm đặt dọc theo tuyến cáp trên mặt đường phải đúng theo qui định 2677/QĐ-EVN-ĐLHCM-KT ngày 27/5/2005 của Công ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh.

- Cấu tạo:

Vật liệu chế tạo bằng sứ tráng men

Đường kính: 80mm

Chiều cao: 40mm

Viền xung quanh nét 1mm – Cỡ chữ 35 bold “CẤP ĐIỆN LỰC”, đường viền, mũi tên và các chữ đều màu xanh tím và chìm 1mm. phần rỗng bên trong của mốc báo hiệu cấp được điền đầy bằng xi măng cát.

- Vị trí lắp đặt:

+ Vị trí đầu và cuối tuyến cáp

+ Đoạn thẳng nối giữa 2 cột mốc phải tương đối trùng với tuyến cáp nằm dưới đất

+ Lưu ý:

+ Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $d \leq 2m$ thì dấu hiệu định vị cấp ngầm phải được đặt ngay tâm tuyến cáp.

+ Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $2m < d \leq 4m$ thì phải đặt 2 dấu hiệu định vị cấp ngầm trên cùng một đường thẳng vuông góc với tuyến cáp. Dấu hiệu này cách dấu hiệu kia không quá 2 mét và cách mép ngoài sợi cáp ngoài cùng không quá 1 mét.

- + Đối với đoạn cáp thẳng: khoảng cách giữa 2 mốc không quá 20m
- + Tại các vị trí bẻ góc: qui định như sau:
- + 02 mốc nằm tại 2 tiếp điểm là vị trí đường cáp thẳng tiếp tuyến với đường tròn có cung là cung uốn cong của đường cáp.
- + 01 mốc nằm tại 2 điểm giữa của cung uốn cong của đường cáp.
- + Nếu tại vị trí bẻ góc tuyến cáp còn đi thẳng thì đặt thêm 01 mốc.

6. Thông số kỹ thuật của gạch không nung:

I. Phạm vi áp dụng:

Gạch không nung từ lâu được sử dụng trên thị trường thay thế cho gạch nung lò.

II. Tài liệu viện dẫn:

- TCXD 123: 1984 Gạch không nung- yêu cầu kỹ thuật.

III. Quy định chung:

Bảng 1 – kích thước cơ bản và sai lệch kích thước của tiêu chuẩn gạch không nung.

Kích thước	Mức	Sai lệch kích thước
Chiều rộng, không nhỏ hơn	100	± 2
Chiều dài, không lớn hơn	400 và không nhỏ hơn 1,3 lần chiều rộng	± 2
Chiều cao, không lớn hơn	200 và không lớn hơn chiều dài	± 3

Bảng 2 – Một số kích thước cơ bản thông dụng Gạch Không Nung.

Chiều dài, l	Chiều rộng, b	Chiều cao, h
400	220	200
400	200	200
400	150	200
400	100	200
390	220	190
390	190	190
390	150	190
390	100	190

Bảng 3 – Độ dày các thành, vách của Gạch Không Nung.

Chiều rộng	Thành dọc, không nhỏ hơn	Thành ngang, vách ngang, không nhỏ hơn
100	20	20
150	25	25
190	30	25
200	30	25
220	30	25

IV. Hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

7. Thông số kỹ thuật của gạch lát vỉa hè – gạch Terazo:

a. Phạm vi áp dụng:

Gạch terazo chất kết dính xi măng dùng lát trong và ngoài nhà, vỉa hè đường.

b. Tài liệu viện dẫn:

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

TCVN 6065:1995 Gạch xi măng lát nền.

TCVN 6355-2:1998 Gạch xây - Phương pháp thử - Phần 2: Xác định cường độ uốn.

TCVN 6415-14:2005 Gạch gồm ốp lát - Phương pháp thử - Phần 17: Xác định hệ số ma sát.

ISO 8486-1:1996 Vật liệu mài liên kết - Xác định và lựa chọn phân bố cỡ hạt - Phần 1: Hạt lớn từ F4 đến F220 (Bonded abrasives - Determination and designation of grain distribution - Part 1: Macrogrits F4 to T220).

BS EN ISO 4288:1998 Yêu cầu kỹ thuật sản phẩm hình học - Cấu trúc bề mặt - Phương pháp mặt nghiêng: Quy định và các bước đánh giá chất lượng bề mặt (Geometric product specification (GPS) - Surface texture - Profile method: Rules and procedures for the assessment of surface texture).

c. Quy định chung:

❖ Hình dạng và kích thước cơ bản:

- Hình dạng cơ bản: gạch terazo thường có hình vuông, hình chữ nhật.
- Kích thước cơ bản của sản phẩm theo Bảng 1.

Bảng 1 - Kích thước cơ bản của gạch terazo

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước cạnh bên	Hình vuông		Hình chữ nhật
	200 x 200	400 x 400	250 x 500
250 x 250	500 x 500	300 x 600	
300 x 300	600 x 600	400 x 600	
333 x 333	-	-	
Chiều dày *)			
*) Do nhà sản xuất quy định			

- Gạch terazo có kiểu dáng, kích thước khác với Bảng 1 được sản xuất theo yêu cầu của khách hàng nhưng phải đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật theo tiêu chuẩn này.

❖ Yêu cầu kỹ thuật:

- Yêu cầu chung:

Yêu cầu ngoại quan

- Màu sắc của sản phẩm trong cùng một lô phải đồng đều.
- Khuyết tật ngoại quan cho phép của sản phẩm được quy định ở Bảng 2.

Bảng 2 - Khuyết tật ngoại quan

Loại khuyết tật	Mức
-----------------	-----

1. Vết lõm lõm lớp mặt, kích thước không lớn hơn 1 mm, số vết, không lớn hơn *	1
2. Vết nứt, vết rạn lớp mặt có chiều dài không quá 20 mm, số vết, không lớn hơn	1
3. Vết nứt, vỡ cạnh lớp mặt sâu không quá 1 mm, dài không quá 10 mm, số vết, không lớn hơn	1
CHÚ THÍCH: *) Không áp dụng cho các loại sản phẩm có bề mặt không phẳng	

- Sai lệch cho phép về kích thước và hình dạng của sản phẩm phải phù hợp với quy định ở Bảng 3.

Bảng 3 - Sai lệch cho phép về kích thước và hình dạng của sản phẩm

Tên chỉ tiêu	Mức
1. Sai lệch chiều dài cạnh, %, không lớn hơn	0,3
2. Sai lệch chiều dày viên gạch, mm	
- đối với chiều dày < 40 mm, không lớn hơn	± 2
- đối với chiều dày ≥ 40 mm, không lớn hơn	± 3
3. Sai lệch độ thẳng cạnh, %, không lớn hơn	0,3
4. Sai lệch độ phẳng mặt, %, không lớn hơn	0,3
5. Chiều dày lớp mặt, mm, không nhỏ hơn	
- đối với sản phẩm không lát trực tiếp lên lớp nền	4
- đối với sản phẩm lát trực tiếp lên lớp nền	8

Yêu cầu đối với gạch terazo nội thất:

- Yêu cầu chỉ tiêu cơ lý của gạch terazo nội thất phải phù hợp với quy định ở Bảng 4.

Bảng 4 - Các chỉ tiêu cơ lý của gạch terazo nội thất

Tên chỉ tiêu	Mức
1. Độ hút nước bề mặt, của từng mẫu	
- theo diện tích bề mặt, g/cm ² , không lớn hơn	0,4
- theo khối lượng, %, không lớn hơn	8
2. Độ chịu mài mòn	
- mài mòn sâu, mm, không lớn hơn	25
- mài mòn mất khối lượng bề mặt, g/cm ² , không lớn hơn	0,5
3. Độ bền uốn, Mpa	
- trung bình, không nhỏ hơn	5,0
- của từng mẫu, không nhỏ hơn	4
4. Hệ số ma sát	-

CHÚ THÍCH:

Độ chịu mài mòn lựa chọn một trong số những phương pháp trên;

a) Áp dụng cho bề mặt phẳng. Phương pháp thử theo Phụ lục A;

b) Chỉ thử khi có yêu cầu. Phương pháp thử theo Phụ lục A TCVN 6415-17:2005

Yêu cầu đối với gạch terazo ngoại thất

- Yêu cầu chỉ tiêu cơ lý của gạch terazo ngoại thất phải phù hợp với quy định ở Bảng 5, Bảng 6.

Bảng 5 - Chỉ tiêu độ chịu mài mòn và độ bền uốn của gạch terazo ngoại thất

Tên chỉ tiêu	Mức chỉ tiêu		
	Loại 1	Loại 2	Loại 3
1. Độ chịu mài mòn			
- mài mòn sâu, mm, không lớn hơn a)	20	23	26
- mài mòn mất khối lượng bề mặt, g/cm ² , không lớn hơn	0,4	0,45	0,5
2. Độ bền uốn, Mpa			
- trung bình, không nhỏ hơn	5,0	4,0	3,5
- của từng mẫu, không nhỏ hơn	4,0	3,2	2,8
CHÚ THÍCH: Độ chịu mài mòn lựa chọn một trong số những phương pháp trên; a) Áp dụng cho bề mặt phẳng, Phương pháp thử theo Phụ lục A;			

Bảng 6 - Chỉ tiêu bền thời tiết của gạch terazo ngoại thất a)

Tên chỉ tiêu	Mức chỉ tiêu	
	Loại 1	Loại 2
1. Mất khối lượng sau khi thử băng giá)		
- Giá trị trung bình, kg/m ² , không lớn hơn	1	Không cần xác định
- Giá trị của mẫu đơn, kg/m ² , không lớn hơn	1,5	Không cần xác định
2. Độ hút nước bề mặt theo khối lượng, %, không lớn hơn	Không cần xác định	6
CHÚ THÍCH: a) Chỉ thử khi có yêu cầu b) Phương pháp thử theo Phụ lục B.		

- Hệ số ma sát không quy định mức, chỉ thử khi có yêu cầu. Phương pháp thử theo Phụ lục A TCVN 6415-17:2005 .

d. Hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

8. Thông số kỹ thuật của 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 :

	T ≤ 20mm				20mm < T ≤ 20mm				
Mác thép	FY	F	FV	FC	FY	F	FV	FC	E
	Kg/cm ²				Kg/cm ²				
CCT34	2200	2100	1326	3619	2300	2200	1326	3619	2,1x10 ⁶

Hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

9. Thông số kỹ thuật của bê tông nhựa nóng và nhũ tương:

a. Phạm vi áp dụng:

- Áp dụng cho việc làm mới, sửa chữa, nâng cấp mặt đường ô tô, đường phố, bến bãi, quảng trường.

b. Tài liệu viện dẫn:

TCVN 7493: 2005 Bitum-Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 7494: 2005 Bitum-Phương pháp lấy mẫu.

TCVN 7495:2005 Bitum- Phương pháp xác định độ kim lún.

TCVN 7496:2005 Bitum- Phương pháp xác định độ kéo dài.

TCVN 7497: 2005 Bitum- Phương pháp xác định điểm hóa mềm (dụng cụ vòng - và-bi).

TCVN 7498:2005 Bitum- Phương pháp thí nghiệm điểm chớp cháy và điểm cháy bằng thiết bị cốc hở Cleveland.

TCVN 7499:2005 Bitum- Phương pháp xác định tổn thất khối lượng sau khi gia nhiệt.

TCVN 7500:2005 Bitum- Phương pháp xác định độ hòa tan trong tricloetylen.

TCVN 7501:2005 Bitum- Phương pháp xác định khối lượng riêng (phương pháp Picnometer). TCVN 7503:2005 Bitum- Xác định hàm lượng paraffin bằng phương pháp chưng cất.

TCVN 7504: 2005 Bitum-Phương pháp xác định độ dính bám với đá.

TCVN 8860-1: 2011 Bê tông nhựa-Phương pháp thử-Phần 1: Xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall.

TCVN 8860-4: 2011 Bê tông nhựa-Phương pháp thử-Phần 4: Xác định tỷ trọng rời lớn nhất, khối lượng riêng của bê tông nhựa ở trạng thái rời.

TCVN 8860-5: 2011 Bê tông nhựa-Phương pháp thử-Phần 5: Xác định tỷ trọng khối, khối lượng thể tích của bê tông nhựa đã đầm nén.

TCVN 8860-7: 2011 Bê tông nhựa-Phương pháp thử-Phần 7: Xác định độ góc cạnh của cát. TCVN 8860-8: 2011 Bê tông nhựa-Phương pháp thử-Phần 8: Xác định hệ số độ chặt lu lèn. TCVN 8860-9: 2011 Bê tông nhựa-Phương pháp thử-Phần 9: Xác định độ rỗng dư.

TCVN 8860-10: 2011 Bê tông nhựa-Phương pháp thử-Phần 10: Xác định độ rỗng cốt liệu.

TCVN 8860-12: 2011 Bê tông nhựa-Phương pháp thử-Phần 12: Xác định độ ổn định còn lại của bê tông nhựa.

TCVN 8820:2011 Hỗn hợp bê tông nhựa nóng-Thiết kế theo phương pháp Marshall.

TCVN 8864: 2011 Mặt đường ô tô- Xác định độ bằng phẳng mặt đường bằng thước dài 3,0 mét.

TCVN 8865: 2011 Mặt đường ô tô - Phương pháp đo và đánh giá xác định độ bằng phẳng theo chỉ số độ gồ ghề quốc tế IRI.

TCVN 8866:2011 Mặt đường ô tô-Xác định độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát-Thử nghiệm.

TCVN 8817-1:2011 Nhũ tương nhựa đường axit- Phần 1-Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 8818-1:2011 Nhựa đường lỏng- Phần 1-Yêu cầu kỹ thuật.

AASHTO T 176 Standard Method of Test for Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by Use of the Sand Equivalent Test (Phương pháp xác định hệ số đương lượng cát –ES của đất và cốt liệu).

AASHTO T 324-04 Standard Method of Test for Hamburg Wheel-Track Testing of Compacted Hot- Mix Asphalt (HMA) (Phương pháp xác định độ hằn lún vệt bánh xe của mẫu bê tông nhựa nóng đã đầm nén bằng thiết bị Hamburg Wheel-Track).

c. Quy định chung:

❖ Phân loại bê tông nhựa:

Theo độ rỗng dư, bê tông nhựa được phân ra 2 loại:

- Bê tông nhựa chặt (viết tắt là BTNC): có độ rỗng dư từ 3% đến 6% , dùng làm lớp mặt trên và lớp mặt dưới. Trong thành phần hỗn hợp bắt buộc phải có bột khoáng;
- Bê tông nhựa rỗng (viết tắt là BTNR): có độ rỗng dư từ 7% đến 12% và chỉ dùng làm lớp móng.

Theo kích cỡ hạt lớn nhất danh định của bê tông nhựa chặt, được phân ra 4 loại:

- Bê tông nhựa chặt có cỡ hạt lớn nhất danh định là 9,5 mm (và cỡ hạt lớn nhất là 12,5 mm), viết tắt là BTNC 9,5.
- Bê tông nhựa chặt có cỡ hạt lớn nhất danh định là 12,5 mm (và cỡ hạt lớn nhất là 19 mm), viết tắt là BTNC 12,5.
- Bê tông nhựa chặt có cỡ hạt lớn nhất danh định là 19 mm (và cỡ hạt lớn nhất là 25 mm), viết tắt là BTNC 19.
- Bê tông nhựa cát, có cỡ hạt lớn nhất danh định là 4,75 mm (và cỡ hạt lớn nhất là 9,5 mm), viết tắt là BTNC 4,75.

Giới hạn về thành phần cấp phối hỗn hợp cốt liệu (thí nghiệm theo TCVN 7572-2: 2006) và phạm vi áp dụng của các loại BTNC quy định tại Bảng 1 .

Bảng 1 - Cấp phối hỗn hợp cốt liệu bê tông nhựa chặt (BTNC)

Quy định	BTNC 9,5	BTNC 12,5	BTNC 19	BTNC 4,75
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	9,5	12,5	19	4,75
2. Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, % khối lượng			
25	-	-	100	-
19	-	100	90÷100	-
12,5	100	90÷100	71÷86	-
9,5	90÷100	74÷89	58÷78	100
4,75	55÷80	48÷71	36÷61	80÷100

Quy định	BTNC 9,5	BTNC 12,5	BTNC 19	BTNC 4,75
2,36	36÷63	30÷55	25÷45	65÷82
1,18	25÷45	21÷40	17÷33	45÷65
0,600	17÷33	15÷31	12÷25	30÷50
0,300	12÷25	11÷22	8÷17	20÷36
0,150	9÷17	8÷15	6÷12	15÷25
0,075	6÷10	6÷10	5÷8	8÷12
3. Hàm lượng nhựa đường tham khảo, % khối lượng hỗn hợp bê tông nhựa	5,2÷6,2	5,0÷6,0	4,8÷5,8	6,0÷7,5
4. Chiều dày lớp bê tông nhựa hợp lý (sau khi lu lèn), cm	4÷5	5÷7	6÷8	3÷5
5. Phạm vi nên áp dụng	Lớp mặt trên	Lớp mặt trên hoặc lớp mặt dưới	Lớp mặt dưới	Via hè, làn dành cho xe đạp, xe thô sơ

Theo kích cỡ hạt lớn nhất danh định với bê tông nhựa rỗng, được phân thành 3 loại:

- Bê tông nhựa rỗng có cỡ hạt lớn nhất danh định là 19 mm (và cỡ hạt lớn nhất là 25 mm), viết tắt là BTNR 19.

- Bê tông nhựa rỗng có cỡ hạt lớn nhất danh định là 25 mm (và cỡ hạt lớn nhất là 31,5 mm), viết tắt là BTNR 25.

- Bê tông nhựa rỗng có cỡ hạt lớn nhất danh định là 37,5 mm (và cỡ hạt lớn nhất là 50 mm), viết tắt là BTNR 37,5.

Giới hạn về thành phần cấp phối hỗn hợp cốt liệu (thí nghiệm theo TCVN 7572-2: 2006) và phạm vi áp dụng của các loại BTNR quy định tại Bảng 2.

Bảng 2 - Cấp phối hỗn hợp cốt liệu bê tông nhựa rỗng (BTNR)

Quy định	BTNR	BTNR	BTNR
	19	25	37,5
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	19	25	37,5
2. Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, % khối lượng		
50	-	-	100
37,5	-	100	90÷100
25	100	90÷100	-
19	90÷100	-	40÷70
12,5	-	40÷70	-
9,5	40÷70	-	18÷48
4,75	15÷39	10÷34	6÷29
2,36	2÷18	1÷17	0÷14

Quy định	BTNR	BTNR	BTNR
	19	25	37,5
1,18	-	-	-
0,600	0÷10	0÷10	0÷8
0,300	-	-	-
0,150	-	-	-
0,075	-	-	-
3. Hàm lượng nhựa đường tham khảo, % khối lượng hỗn hợp bê tông nhựa	4,0÷5,0	3,5÷4,5	3,0÷4,0
4. Chiều dày lớp bê tông nhựa hợp lý (sau khi lu lèn), cm	8÷10	10÷12	12÷16
5. Phạm vi nên áp dụng	Lớp móng trên	Lớp móng	Lớp móng

Cấp phối hỗn hợp cốt liệu của BTNC và BTNR khi thiết kế phải nằm trong giới hạn quy định tương ứng tại Bảng 1 và Bảng 2. Đường cong cấp phối cốt liệu thiết kế phải đều đặn, không được thay đổi từ giới hạn dưới của một cỡ sàng lên giới hạn trên của cỡ sàng kế tiếp hoặc ngược lại.

Hàm lượng nhựa đường tối ưu của BTNC và BTNR (tính theo % khối lượng hỗn hợp bê tông nhựa) được chọn trên cơ sở thiết kế hỗn hợp theo phương pháp Marshall, sao cho các chỉ tiêu kỹ thuật của mẫu bê tông nhựa thiết kế thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu tại Bảng 3 đối với BTNC và Bảng 4 đối với BTNR. Trình tự thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa theo phương pháp Marshall theo hướng dẫn tại TCVN 8820:2011 và tại Phụ lục A.

Bảng 3 - Các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với bê tông nhựa chặt (BTNC)

Chỉ tiêu	Quy định		Phương pháp thử
	BTNC19; BTNC12,5; BTNC 9,5	BTNC 4,75	
1. Số chày đầm	75 x 2	50 x 2	TCVN 8860-1:2011
2. Độ ổn định ở 600C, 40 phút, kN	≥ 8,0	≥ 5,5	
3. Độ dẻo, mm	2÷4	2÷4	
4. Độ ổn định còn lại, %	≥ 75	≥ 75	TCVN 8860-12:2011
5. Độ rỗng dư, %	3÷6	3÷6	TCVN 8860-9:2011
6. Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 4%), % - Cỡ hạt danh định lớn nhất 9,5 mm	≥ 15 ≥ 14 ≥ 13	≥ 17	TCVN 8860-10:2011

Chỉ tiêu	Quy định		Phương pháp thử
	BTNC19; BTNC12,5; BTNC 9,5	BTNC 4,75	
- Cỡ hạt danh định lớn nhất 12,5 mm - Cỡ hạt danh định lớn nhất 19 mm			
7(*). Độ sâu vết hằn bánh xe (phương pháp HW TD-Hamburg W heel Tracking Device), 10000 chu kỳ, áp lực 0,70 MPa, nhiệt độ 500 C, mm	≤ 12,5		AASHTO T 324-04
(*): Chi kiểm tra đối với các công trình đặc biệt theo yêu cầu của Chủ đầu tư. Có thể đầm tạo mẫu theo phương pháp Marshall cải tiến (TCVN 8860 -1:2011).			

Bảng 4 - Các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với bê tông nhựa rỗng (BTNR)

Chỉ tiêu	Quy định		Phương pháp thử
	BTNR 19, BTNR 25	BTNR 37,5 (*)	
1. Số chày đầm	50 x 2	75 x 2	TCVN 8860-1:2011
2. Độ ổn định ở 600C, 40 min, kN	≥5,5	≥12,5 (**)	
3. Độ dẻo, mm	2÷4	3÷6	
4. Độ ổn định còn lại, %	≥ 65	≥65	TCVN 8860-12:2011
5. Độ rỗng dư, %	7÷12	7÷12	TCVN 8860-9:2011
(*): Thử nghiệm theo phương pháp Marshall cải tiến. (**): Thời gian ngâm mẫu là 60 phút.			

❖ Yêu cầu về chất liệu chế tạo bê tông nhựa:

Đá dăm:

- Đá dăm được nghiền từ đá tảng, đá núi. Không được dùng đá xay từ đá mác nơ, sa thạch sét, diệp thạch sét.
- Riêng với BTNR được dùng cuội sỏi nghiền vỡ, nhưng không được quá 20% khối lượng là cuội sỏi gốc silíc.
- Các chỉ tiêu cơ lý của đá dăm dùng cho bê tông nhựa phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 5.

Bảng 5 - Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho đá dăm

Các chỉ tiêu	Quy định			Phương pháp thử
	BTNC		BTNR	
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Các lớp móng	
1. Cường độ nén của đá gốc,MPa	≥100	≥80	≥80	TCVN 7572-10:2006 (căn cứ chứng chỉ thí nghiệm kiểm

Các chỉ tiêu	Quy định			Phương pháp thử
	BTNC		BTNR	
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Các lớp móng	
- Đá mác ma, biến chất - Đá trầm tích	≥80	≥ 60	≥60	tra của nơi sản xuất đá dăm sử dụng cho công trình)
2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, %	≤28	≤35	≤40	TCVN 7572-12: 2006
3. Hàm lượng hạt thoi dẹt (tỷ lệ 1/3) (*), %	≤15	≤15	≤20	TCVN 7572-13: 2006
4. Hàm lượng hạt mềm yếu, phong hoá, %	≤10	≤15	≤15	TCVN 7572-17: 2006
5. Hàm lượng hạt cuội sỏi bị đập vỡ (ít nhất là 2 mặt vỡ), %	-	-	≥80	TCVN 7572-18: 2006
6. Độ nén dập của cuội sỏi được xay vỡ, %	-	-	≤14	TCVN 7572-11: 2006
7. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤2	≤2	≤2	TCVN 7572- 8: 2006
8. Hàm lượng sét cục, %	≤ 0,25	≤ 0,25	≤ 0,25	TCVN 7572- 8: 2006
9. Độ dính bám của đá với nhựa đường(**), cấp	≥ cấp 3	≥ cấp 3	≥ cấp 3	TCVN 7504 : 2005
<p>(*): Sử dụng sàng mắt vuông với các kích cỡ ≥ 4,75 mm theo quy định tại Bảng 1, Bảng 2 để xác định hàm lượng thoi dẹt.</p> <p>(**): Trường hợp nguồn đá dăm dự định sử dụng để chế tạo bê tông nhựa có độ dính bám với nhựa đường nhỏ hơn cấp 3, cần thiết phải xem xét các giải pháp, hoặc sử dụng chất phụ gia tăng khả năng dính bám (xi măng, vôi, phụ gia hóa học) hoặc sử dụng đá dăm từ nguồn khác đảm bảo độ dính bám. Việc lựa chọn giải pháp nào do Tư vấn giám sát quyết định.</p>				

Cát:

- Cát dùng để chế tạo bê tông nhựa là cát thiên nhiên, cát xay, hoặc hỗn hợp cát thiên nhiên và cát xây.
- Cát thiên nhiên không được lẫn tạp chất hữu cơ (gỗ, than ...).
- Cát xây phải được nghiền từ đá có cường độ nén không nhỏ hơn cường độ nén của đá dùng để sản xuất ra đá dăm.
- Cát sử dụng cho bê tông nhựa cát (BTNC 4,75) phải có hàm lượng nằm giữa hai cỡ sàng 4,75 mm-1,18 mm không dưới 18 %.
- Các chỉ tiêu cơ lý của cát phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 6.

Bảng 6 - Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho cát

Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1. Mô đun độ lớn (MK)	≥ 2	TCVN 7572-2: 2006

Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
2. Hệ số đương lượng cát (ES), % - Cát thiên nhiên - Cát xay	≥ 80 ≥ 50	AASHTO T176
3. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤ 3	TCVN 7572- 8 : 2006
4. Hàm lượng sét cục, %	$\leq 0,5$	TCVN 7572- 8 : 2006
5. Độ góc cạnh của cát (độ rỗng của cát ở trạng thái chưa đầm nén), % - BTNC làm lớp mặt trên - BTNC làm lớp mặt dưới	≥ 43 ≥ 40	TCVN 8860-7:2011

Bột khoáng:

- Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các bô nát (đá vôi can xit, đolomit ...), có cường.
- Độ nén của đá gốc lớn hơn 20 MPa, từ xỉ bazơ của lò luyện kim hoặc là xỉ măng.
- Đá các bô nát dùng sản xuất bột khoáng phải sạch, không lẫn các tạp chất hữu cơ, hàm lượng chung bụi bùn sét không quá 5%.
- Bột khoáng phải khô, tươi, không được vón hòn.
- Các chỉ tiêu cơ lý của bột khoáng phải thoả mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 7.

Bảng 7 - Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho bột khoáng

Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1. Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), % - 0,600 mm - 0,300 mm - 0,075 mm	100 95÷100 70÷100	TCVN 7572-2: 2006
2. Độ ẩm, %	$\leq 1,0$	TCVN 7572-7: 2006
3. Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá các bô nát, (*) %	$\leq 4,0$	TCVN 4197-1995
(*) : Xác định giới hạn chảy theo phương pháp Casagrande. Sử dụng phần bột khoáng lọt qua sàng lưới mắt vuông kích cỡ 0,425 mm để thử nghiệm giới hạn chảy, giới hạn dẻo.		

Nhựa đường (bitum):

- Nhựa đường dùng để chế tạo bê tông nhựa là loại nhựa đường đặc, gốc dầu mỏ thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định tại TCVN 7493-2005. Tham khảo Phụ lục A của TCVN 7493-2005 để lựa chọn loại nhựa đường thích hợp làm bê tông nhựa nóng. Dùng loại nhựa đường nào do Tư vấn thiết kế quy định.
- Nhựa đường 60/70 rất thích hợp để chế tạo các loại BTNC và BTNR. Nhựa đường 85/100 rất thích hợp để chế tạo BTNC 4,75.

10. Thông số kỹ thuật của xi măng:

- Xi-măng sử dụng phải phù hợp với yêu cầu tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6260:2009. Chỉ được sử dụng các loại xi măng theo nguồn cung cấp vật liệu đã được Chủ đầu tư chấp thuận.
- Bất cứ xi-măng loại nào cũng phải được cung cấp từ nguồn được chấp thuận trước, và nguồn cung cấp này không được thay đổi nếu không được duyệt trước. Trừ khi được thỏa thuận khác.

a. Phạm vi áp dụng:

- Tiêu chuẩn này áp dụng cho loại xi măng poóc lăng hỗn hợp thông dụng.

b. Tài liệu viện dẫn:

- Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có 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 cả bản sửa đổi (nếu có).

TCVN 141 : 2008 Xi măng - Phương pháp phân tích hóa học.

TCVN 7713 : 2007 Xi măng – Xác định sự thay đổi chiều dài thanh vữa trong dung dịch sun phát.

TCVN 6016 : 2011 Xi măng – Phương pháp thử – Xác định cường độ.

TCVN 8877 : 2011 Xi măng – Phương pháp thử – Xác định độ nở autoclave.

TCVN 6017 : 2015 Xi măng – Phương pháp thử – Xác định thời gian đông kết và độ ổn định thể tích.

TCVN 9807 : 2013 Thạch cao dùng để sản xuất xi măng.

TCVN 11833 : 2017 Thạch cao phospho dùng để sản xuất xi măng.

TCVN 4315 : 2007 Xi hạt lò cao dùng để sản xuất xi măng.

TCVN 11586 : 2016 Xi hạt lò cao nghiền mịn dùng cho bê tông và vữa.

TCVN 6067 : 2018 Xi măng poóc lăng bền sun phát – Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 7711 : 2013 Xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát .

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

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

c. Quy định chung:

- Xi măng poóc lăng hỗn hợp thông dụng là chất kết dính thủy, được sản xuất bằng cách nghiền mịn hỗn hợp clanhke xi măng poóc lăng với một lượng thạch cao cần thiết và các phụ gia khoáng, có thể sử dụng phụ gia công nghệ (nếu cần) trong quá trình nghiền hoặc bằng cách trộn đều các phụ gia khoáng đã nghiền mịn với xi măng poóc lăng.

- Clanhke xi măng poóc lăng dùng để sản xuất xi măng poóc lăng hỗn hợp có hàm lượng magie oxít (MgO) không lớn hơn 5 %.

- Phụ gia khoáng để sản xuất xi măng poóc lăng hỗn hợp phải thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 6882 : 2001 và quy chuẩn sử dụng phụ gia trong sản xuất xi măng.

- Các tiêu chuẩn TCXD và TCN sẽ được chuyển đổi thành TCVN hoặc QCVN

- Phụ gia công nghệ gồm các chất cải thiện quá trình nghiền, vận chuyển, đóng bao và hoặc bảo quản xi măng nhưng không làm ảnh hưởng xấu tới tính chất của xi măng, vữa và bê tông; hàm lượng phụ gia công nghệ trong xi măng không lớn hơn 1 %.

- Tổng lượng các phụ gia khoáng (không kể thạch cao) trong xi măng poóc lăng hỗn hợp, tính theo khối lượng xi măng, không lớn hơn 40 %, trong đó phụ gia đày không quá 20 %.

- Thạch cao để sản xuất xi măng poóc lăng hỗn hợp có chất lượng theo TCXD 168 : 89.

- Xi măng poóc lăng hỗn hợp gồm ba mác PCB30, PCB40 và PCB50, trong đó:

- PCB là ký hiệu quy ước cho xi măng poóc lăng hỗn hợp;

- Các trị số 30, 40, 50 là cường độ nén tối thiểu mẫu vừa chuẩn ở tuổi 28 ngày đóng rắn, tính bằng mặt phẳng, xác định theo TCVN 6016:1995 (ISO 679 : 1989).

d. Yêu cầu kỹ thuật:

- Các chỉ tiêu chất lượng của xi măng poóc lăng hỗn hợp được quy định như sau:

Bảng 1 - Các chỉ tiêu chất lượng của xi măng poóc lăng hỗn hợp

Các chỉ tiêu	Mác		
	PCB30	PCB40	PCB50
1. Cường độ nén, mặt phẳng, không nhỏ hơn: - 3 ngày ± 45 min - 28 ngày ± 8 h	14 30	18 40	22 50
2. Thời gian đông kết, min - bắt đầu, không nhỏ hơn - kết thúc, không lớn hơn	45 420		
3. Độ mịn, xác định theo: - phần còn lại trên sàng kích thước lỗ 0,09 mm, %, không lớn hơn - bề mặt riêng, xác định theo phương pháp Blaine, cm ² /g, không nhỏ hơn	10 2 800		
4. Độ ẩm 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. Độ nở autoclave ¹⁾ , %, không lớn hơn	0,8		
CHÚ THÍCH: 1) Áp dụng khi có yêu cầu của khách hàng			

e. Hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:

Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

11. Thông số kỹ thuật của cát:

a. Cát dùng tái lập mương cáp:

- Mục đích: Dùng để san lấp mương cáp, mặt bằng, nền đường giúp ổn định nền đường làm cho nền móng dự án vững hơn, chống lún, ma sát tốt hơn, cũng như thoát nước tốt hơn

- Mô tả:

+ Kích thước: cát hạt mịn và hạt trung

+ Tính đồng nhất: kích thước hạt không đồng đều, có thể lẫn sỏi hạt lớn.

Bảng 1 - Thành phần hạt của cát

Kích thước lỗ sàng	Lượng sót tích lũy trên sàng, % khối lượng	
	Cát thô (hạt trung)	Cát mịn (hạt mịn)
2,5 mm	Từ 0 đến 20	0
1,25 mm	Từ 15 đến 45	Từ 0 đến 15
630 μ m	Từ 35 đến 70	Từ 0 đến 35
315 μ m	Từ 65 đến 90	Từ 5 đến 65
140 μ m	Từ 90 đến 100	Từ 65 đến 90
Lượng qua sàng 140 μ m, không lớn hơn	10	35

Biện pháp thi công:

- Thực hiện theo Quyết định số 30/2018/QĐ-UBND ngày 04/09/2018 của Ủy Ban Nhân Dân Tp. Hồ Chí Minh về sửa đổi, bổ sung một số điều tại quyết định số 09/2014/QĐ – UBND ngày 20/04/2014 ban hành Quy định về thi công xây dựng dự án thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn Tp. Hồ Chí Minh và văn bản số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018 của Sở Giao Thông Vận Tải về việc hướng dẫn Thực hiện một số nội dung của Quy định về thi công xây dựng dự án thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn Tp. Hồ Chí Minh;

- Căn cứ Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam số TCXDVN104: 2007 "Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế" ban hành kèm Quyết định số 22/2007/QĐ-BXD ngày 30 tháng 5 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;

- Đối với công tác thi công đắp nền cát chỉ được tiến hành sau khi hoàn thành công tác đào bóc đất không thích hợp và bố trí ống, gối cáp theo yêu cầu thiết kế.

- Lấp cát: Đầm nén lớp cát lót, lấp đặt ống và cấu kiện khác, lấp cát, có tưới nước từng lớp 20cm theo thiết kế và dùng máy đầm cóc đầm chặt đạt hệ số $K \Rightarrow 0,98$ (theo TCXDVN-104/2007 về đường đô thị, yêu cầu thiết kế và hướng dẫn số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018).

Lưu ý:

- Việc đầm nén nền chỉ tiến hành khi độ ẩm của vật liệu nằm trong phạm vi cho phép so với độ ẩm tối ưu. Nếu vật liệu đắp khô quá thì tưới nước thêm và đầm chặt. Ngoài ra cây cối, gốc cây, cỏ hoặc các vật liệu không thích hợp khác không được để lại trong cát lấp.

Trình tự thi công:

- Kiểm tra vật liệu đầu vào (căn cứ hồ sơ thiết kế, tiêu chuẩn hiện hành).
- Kiểm tra kích thước, độ sâu, mương cáp (sau khi đặt ống, phụ kiện, cấu kiện)
- Lấp cát tưới nước đầm chặt từng lớp dày 20cm bằng máy đầm cóc, xe lu tay đến khi đạt độ chặt $K \Rightarrow 0,98$ và chiều dày đạt theo hồ sơ thiết kế được duyệt.
- Khi đạt yêu cầu thiết kế tiến hành mời Chủ đầu tư và TVGS nghiệm thu để triển khai thi công lớp kế tiếp.

Tham khảo:

❖ **Bảng Kết cấu lòng đường tái lập (theo hướng dẫn số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018):**

- Mặt đường nhựa hiện hữu Eyc > 155Mpa:

- + Bê tông nhựa nóng, chặt hạt mịn (BTNC 9,5), dày 5cm.
- + Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m².
- + Bê tông nhựa nóng, chặt hạt trung (BTNC 19), dày 7cm.
- + Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn 1,0kg/m².
- + Cấp phối đá dăm loại I, dày 25cm, $K \geq 0,98$.
- + Cấp phối đá dăm loại II, dày 30cm, $K \geq 0,98$.
- + Vải địa kỹ thuật ngăn cách.
- + Nền đắp cát $\geq 0,98$.
- Mặt đường hẻm kết cấu bê tông xi măng:
 - + Bê tông xi măng đá 1x2cm, M300, dày 10cm.
 - + Cấp phối đá dăm loại I, dày 20cm, $K \geq 0,98$.
 - + Vải địa kỹ thuật ngăn cách.
 - + Nền đắp cát $\geq 0,98$.
- Kết cấu vỉa hè loại 2:
 - + Gạch lát Terrazzo.
 - + Vữa đệm M75 dày 1,5cm.
 - + Bê tông xi măng đá 1x2cm, M150, dày 5cm.
 - + Cấp phối đá dăm loại II, dày 10cm, $K \geq 0,95$.
 - + Nền đắp cát $\geq 0,90$.
- Kết cấu vỉa hè loại 3:
 - + Gạch bê tông tự chèn chất lượng cao M400, dày 10cm
 - + Cát hạt trung đầm chặt $K \geq 0,95$, dày 30cm
 - + Nền đắp cát $\geq 0,90$.
- Kết cấu vỉa hè loại 4:
 - + Bê tông xi măng đá 1x2cm, M200, dày 10cm.
 - + Cấp phối đá dăm loại II, dày 10cm, $K \geq 0,95$.
 - + Nền đắp cát $\geq 0,90$.

Hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

12. Cát dùng cho công tác bê tông:

a. Phạm vi áp dụng:

- Dùng cho các công tác san nền, trộn vữa bê tông, trộn vữa xây trát

b. Tài liệu viện dẫn:

- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7570:2006 cát dùng làm cốt liệu cho bê tông – vữa yêu cầu kỹ thuật.

c. Quy định chung:

- Theo giá trị mô đun độ lớn, cát dùng cho bê tông và vữa 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, biểu thị qua lượng sót tích lũy trên sàng, nằm trong phạm vi quy định trong Bảng 1.

- Cát thô có thành phần hạt như quy định trong Bảng 1 được sử dụng để chế tạo bê tông và vữa tất cả các cấp bê tông và mác vữa.

Bảng 1 - Thành phần hạt của cát

Kích thước lỗ sàng	Lượng sót tích lũy trên sàng, % khối lượng	
	Cát thô (hạt trung)	Cát mịn (hạt mịn)
2,5 mm	Từ 0 đến 20	0
1,25 mm	Từ 15 đến 45	Từ 0 đến 15
630 μ m	Từ 35 đến 70	Từ 0 đến 35
315 μ m	Từ 65 đến 90	Từ 5 đến 65
140 μ m	Từ 90 đến 100	Từ 65 đến 90
Lượng qua sàng 140 μ m, không lớn hơn	10	35

Cát mịn được sử dụng chế tạo bê tông và vữa như sau:

✓ Đối với bê tông:

- Cát có môđun độ lớn từ 0,7 đến 1 (thành phần hạt như Bảng 1) có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp thấp hơn B15;

- Cát có môđun độ lớn từ 1 đến 2 (thành phần hạt như Bảng 1) có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp từ B15 đến B25;

✓ Đối với vữa:

- Cát có môđun độ lớn từ 0,7 đến 1,5 có thể được sử dụng chế tạo vữa mác nhỏ hơn và bằng M5;

- Cát có môđun độ lớn từ 1,5 đến 2 được sử dụng chế tạo vữa mác M7,5.

- Cát dùng chế tạo vữa không được lẫn quá 5 % khối lượng các hạt có kích thước lớn hơn 5 mm.

- Hàm lượng các tạp chất (sét cục và các tạp chất dạng cục; bùn, bụi và sét) trong cát được quy định trong Bảng 2.

Bảng 2 - Hàm lượng các tạp chất trong cát

Tạp chất	Hàm lượng tạp chất, % khối lượng, không lớn hơn		
	Bê tông cấp cao hơn B30	Bê tông cấp thấp hơn và bằng B30	vữa
- Sét cục và các tạp chất dạng cục	Không được có	0,25	0,50
- Hàm lượng bùn, bụi, sét	1,50	3,00	10,00

- Tạp chất hữu cơ trong cát khi xác định theo phương pháp so màu, không được thẫm hơn màu chuẩn.

chú thích Cát không thoả mãn điều 4.1.6 có thể được sử dụng nếu kết quả thí nghiệm kiểm chứng trong bê tông cho thấy lượng tạp chất hữu cơ này không làm giảm tính chất cơ lý yêu cầu đối với bê tông.

- Hàm lượng clorua trong cát, tính theo ion Cl^- tan trong axit, quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 - Hàm lượng ion Cl⁻ trong cát

Loại bê tông và vữa	Hàm lượng ion Cl ⁻ , % khối lượng, không lớn hơn
Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông cốt thép ứng suất trước	0,01
Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép và vữa thông thường	0,05

Chú thích: Cát có hàm lượng ion Cl⁻ lớn hơn các giá trị quy định ở Bảng 3 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.

- Cát được sử dụng khi khả năng phản ứng kiềm - silic của cát kiểm tra theo phương pháp hoá học (TCVN 7572-14 : 2006) phải nằm trong vùng cốt liệu vô hại. Khi khả năng phản ứng kiềm - silic của cốt liệu kiểm tra nằm trong vùng có khả năng gây hại thì cần thí nghiệm kiểm tra bổ xung theo phương pháp thanh vữa (TCVN 7572-14 : 2006) để đảm bảo chắc chắn vô hại.

- Cát được coi là không có khả năng xảy ra phản ứng kiềm – silic nếu biến dạng (e) ở tuổi 6 tháng xác định theo phương pháp thanh vữa nhỏ hơn 0,1%.

Hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

13. Thông số kỹ thuật của cấp phối đá dăm:

a. Phạm vi áp dụng:

- Quy trình này quy định những yêu cầu kỹ thuật về vật liệu, công nghệ thi công và nghiệm thu lớp móng trong kết cấu áo đường mềm đường ô tô sử dụng vật liệu cấp phối đá dăm (CPĐĐ).

- Các lớp móng bằng vật liệu cấp phối tự nhiên như: cấp phối sỏi ong, sỏi đỏ, cấp phối sỏi đồi, cấp phối sỏi (cuội) suối và các loại cấp phối có cốt liệu bằng xỉ lò cao... không thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy trình này.

- Quy trình này thay thế "Quy trình thi công và nghiệm thu lớp cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô" 22 TCN 252-98.

- Các định nghĩa và thuật ngữ

CPĐĐ dùng làm móng đường được chia làm hai loại: CPĐĐ loại I và loại II.

CPĐĐ loại I: là cấp phối cốt liệu khoáng mà tất cả các cỡ hạt được nghiền từ đá nguyên khai.

CPĐĐ loại II: là cấp phối cốt liệu khoáng được nghiền từ đá nguyên khai hoặc sỏi cuội, trong đó cỡ hạt nhỏ hơn 2,36 mm có thể là khoáng vật tự nhiên không nghiền nhưng khối lượng không vượt quá 50% khối lượng CPĐĐ. Khi CPĐĐ được nghiền từ sỏi cuội thì các hạt trên sàng 9,5 mm ít nhất 75% số hạt có từ hai mặt vỡ trở lên.

b. Tài liệu viện dẫn:

- CPĐĐ loại I được sử dụng làm lớp móng trên (và móng dưới, trên cơ sở xem xét yếu tố kinh tế, kỹ thuật) của kết cấu áo đường mềm có tầng mặt loại A1, A2 theo "Quy trình thiết kế áo đường mềm" 22 TCN 211-93 hoặc làm lớp móng trên theo "Tiêu chuẩn thiết kế mặt đường mềm" 22 TCN 274-01.

- CPĐĐ loại II được sử dụng làm lớp móng dưới của kết cấu áo đường có tầng mặt loại A1 và làm lớp móng trên cho tầng mặt loại A2 hoặc B1 theo "Quy trình thiết kế áo đường mềm" 22 TCN 211-93 hoặc làm lớp móng dưới theo "Tiêu chuẩn thiết kế mặt đường mềm" 22 TCN 274-01.

c. Quy định chung:

- Thành phần hạt của vật liệu CPĐĐ
- Thành phần hạt của vật liệu CPĐĐ được quy định tại Bảng 1.
- Việc lựa chọn loại CPĐĐ (theo cỡ hạt danh định lớn nhất D_{max}) phải căn cứ vào chiều dày thiết kế của lớp móng và phải được chỉ rõ trong hồ sơ thiết kế kết cấu áo đường và chỉ dẫn kỹ thuật của công trình:
 - Cấp phối loại $D_{max} = 37,5$ mm thích hợp dùng cho lớp móng dưới;
 - Cấp phối loại $D_{max} = 25$ mm thích hợp dùng cho lớp móng trên;
 - Cấp phối loại $D_{max} = 19$ mm thích hợp dùng cho việc bù vênh và tăng cường trên các kết cấu mặt đường cũ trong nâng cấp, cải tạo.

Bảng 1. Thành phần hạt của cấp phối đá dăm

Kích cỡ mắt sàng vuông (mm)	Tỷ lệ lọt sàng % theo khối lượng		
	$D_{max} = 37,5$ mm	$D_{max} = 25$ mm	$D_{max} = 19$ mm
50	100	-	-
37,5	95 - 100	100	-
25	-	79 - 90	1 00
19	58 - 78	67 - 83	90 - 100
9,5	39 - 59	49 - 64	58 - 73
4,75	24 - 39	34 - 54	39 - 59
2,36	15 - 30	25 - 40	30 - 45
0,425	7 - 19	12 - 24	13 - 27
0,075	2 - 12	2 - 12	2 - 12

- Các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐĐ

Các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu của vật liệu CPĐĐ được quy định tại Bảng 2.

Bảng 2. Các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu của vật liệu CPĐĐ

TT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Cấp phối đá dăm		Phương pháp thí nghiệm
		Loại I	Loại II	
1	Độ hao mòn Los - Angeles của cốt liệu (LA), %	£ 35	£ 40	22 TCN 318 - 04
2	Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96 giờ, %	³ 100	Không quy định	22 TCN 332 - 06
3	Giới hạn chảy (W_L), %	£ 25	£ 35	AASHTO T89-02 ^(*)
4	Chỉ số dẻo (I_p), %	£ 6	£ 6	AASHTOT90-02 ^(*)
5	Chỉ số PP = Chỉ số dẻo I_p x % lượng lọt qua sàng 0,075 mm	£ 45	£ 60	
6	Hàm lượng hạt thô dẹt, %	£ 15	£ 15	TCVN 1772 - 87 ^(**)

7	Độ chặt đầm nén (K_{yc}), %	³ 98	³ 98	22 TCN 333-06 (phương pháp II-D)
<p><i>Ghi chú:</i></p> <p>(*) Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425 mm.</p> <p>(**) Hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài; Thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4,75 mm và chiếm trên 5% khối lượng mẫu;</p> <p>Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt.</p>				

Hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

7.6. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA CÁP QUANG 12FO, 48FO, 96FO:

*** Thông số kỹ thuật cáp quang ngầm luôn trong ống**

STT	Danh mục hàng hóa	Đặc tính kỹ thuật
A	Cáp quang luồng ống phi kim loại	
I	Yêu cầu chung	Cáp quang ngầm, đơn mode
		Đáp ứng bằng hoặc cao hơn tiêu chuẩn TCN 68-160:1996. Tất cả sản phẩm tham gia dự thầu phải có catalogue của nhà sản xuất có hình ảnh minh họa để nêu rõ các đặc tính của sản phẩm (Tiếng Anh hoặc tiếng Việt). Có giấy chứng nhận hoặc giấy phép bán hàng của nhà sản xuất hỗ trợ cho gói thầu này
II	Đặt tính kỹ thuật sợi quang	Sử dụng sợi quang chuẩn ITU-T G.652.D
1	Đường kính trường mode (μm)	9.2 ± 0.4 tại 1310 nm 10.4 ± 0.5 tại 1550 nm
2	Sai số đồng tâm của đường kính trường mode (μm)	$\leq 0,5$
3	Đường kính lớp vỏ phản xạ (μm)	$125 \pm 0,7$
4	Độ mở số (NA)	0,14
5	Độ không tròn đều lớp phản xạ (%)	$\leq 0,7 \%$
6	Bước sóng cắt	$\lambda_{cc} \leq 1260 \text{ nm}$
7	Bước sóng tán sắc về không	$1310 \leq \lambda_0 \leq 1324 \text{ nm}$
8	Biên dạng chỉ số chiết suất	Dạng bậc thang
9	Độ dốc tán sắc 0	$\leq 0.092 \text{ Ps/nm}^2\text{km}$
10	Chiều dài xoắn của sợi	$\geq 4\text{m}$
11	Hệ số tán sắc phân cực (PMD)	$\leq 0,1 \text{ ps/sqrt(Km)}$
12	Hệ số suy hao (dB/km)	$\leq 0,35$ tại 1310 nm

STT	Danh mục hàng hóa	Đặc tính kỹ thuật
		≤ 0.24 tại 1550 nm
13	Hệ số tán sắc (ps/nm.km)	1285 – 1330nm, ≤ 3.5 ≤ 18 tại 1550nm
14	Điểm tăng suy hao đột biến (dB)	≤ 0.1
15	Đường kính lớp bảo vệ	$242\mu\text{m} \pm 5\mu\text{m}$
16	Chịu được tải trọng kéo	0.7 GPa (700 N/mm ²)
17	Tải trọng phá hỏng sợi quang	≥ 5.25 GPa (5,250 N/mm ²)
III	Đặc tính kỹ thuật của cáp quang	
1	Số sợi quang/ống lồng	Đối với cáp 12FO: 2 ống x 6 sợi quang/ống. Đối với cáp quang 24FO: 4 ống x 6 sợi quang/ống Đối với cáp 48FO: 4 ống x 12 sợi quang/ống. Đối với cáp quang 96 FO: 8 ống x 12 sợi quang/ống
2	Bố trí màu	Tuân theo chuẩn màu TIA/EIA-598-A
3	Cấu trúc cáp.	Bao gồm:
		Sợi quang đặt trong các ống lồng hoặc khô.
		Có sợi chống thấm nước.
		Dây gia cường trung tâm phi kim loại-FRP.
		Có băng bảo vệ chống thấm nước
		Ống độn (nếu có).
Vỏ bọc ngoài HDPE.		
4	Bán kính uốn cong nhỏ nhất khi lắp đặt	20 lần đường kính của cáp
5	Bán kính uốn cong nhỏ nhất sau khi lắp đặt	10 lần đường kính của cáp
6	Lực kéo cho phép lớn nhất khi lắp đặt	$\geq 2.000\text{N}$
7	Lực kéo cho phép lớn nhất sau khi lắp đặt	$\geq 1.500\text{N}$
8	Khả năng chịu nén khi lắp đặt	$\geq 2.000\text{N}/10\text{cm}$
9	Bộ phận ứng xuất	Các sợi nằm thả lỏng tại trung tâm ống lồng, ống lồng được đổ đầy hợp chất đông đặc.
		Thành phần gia cường trung tâm là thể rắn, phi kim, FRP.
10	Vỏ bọc ngoài của cáp	Nhựa HDPE(High Density Polyethylene)
		Vỏ dạng tròn, không có chỗ rỗ, điểm nối, đoạn chấp vá và các khiếm khuyết khác.
11	Điện áp tối đa có thể đi chung với đường dây điện lực	22kV
12	Dải nhiệt độ làm việc	$-20^{\circ}\text{C} \div 70^{\circ}\text{C}$
13	Sợi quang dùng trong cáp	Không có mối nối
14	Đánh dấu	Dấu không thể tẩy xóa được in trên cáp tại các khoảng cách trung bình có chiều dài là 1 m.

STT	Danh mục hàng hóa	Đặc tính kỹ thuật
		Trên thân cáp có 1 đường màu cam để nhận diện.
		Chữ in trên cáp bao gồm các nội dung sau: EVNHCMC/tên viết tắt đơn vị – mã cáp/số sợi quang – tháng/ năm sản xuất – số thứ tự mét cáp. (VD: EVNHCMC/ALĐPP-DU/96FO-12/2021-0001m)

*** Yêu cầu về trình tự thi công, lắp đặt;**

a. Phần thi công kéo cáp quang ngầm:

Thực hiện theo quy chuẩn QCVN 33:2019 Quy chuẩn về lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông.

*** Phương pháp lắp đặt cáp:**

- Trong công trình sử dụng loại cáp quang ngầm 12 sợi bên trong (N12FO) nguyên sợi không hộp nối.

- Phương án lắp đặt : Cáp quang đi ngầm theo đường ống đặt sẵn và hoàn trả dây mồi sau khi kéo cáp.

b. Đo kiểm hàn nối cáp quang:

- Cung cấp biên bản đo kiểm suy hao sợi cáp, trong quá trình đo kiểm phải có sự giám sát của cán bộ quản lý hoặc giám sát của chủ đầu tư. Biên bản đo kiểm phải có chữ ký của cán bộ giám sát của chủ đầu tư (hoặc do chủ đầu tư chỉ định).

- Phương pháp đo kiểm: Sử dụng máy đo quang OTDR, sử dụng cuộn bù đối với các vị trí hàn nối ODM.

- Kết quả đo kiểm:

+ Đối với sợi cáp: hệ số suy hao: $\leq 0.24/1\text{Km}$ tại 1550 nm.

*** Yêu cầu về vận hành thử nghiệm, an toàn;**

- Phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu kiểm tra vận hành thử nghiệm các hệ thống kỹ thuật theo tiêu chuẩn và quy định về quản lý chất lượng xây dựng công trình hiện hành.

Hạng mục thử nghiệm nghiệm thu:

- Nhà thầu phải tập hợp đủ số lượng VTTB của lô hàng để chủ đầu tư chọn 01 mẫu VTTB điển hình của lô hàng để thử nghiệm nghiệm thu.

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

- Biện pháp thi công: do đơn vị thi công cung cấp sau khi ký hợp đồng xây lắp.

- Kiểm tra tại hiện trường:

a. Kiểm tra biện pháp thi công, biện pháp an toàn lao động cho công trình và an toàn cho các công trình lân cận do doanh nghiệp xây dựng lập;

b. Kiểm tra vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng tại hiện trường thông qua chứng chỉ chất lượng của nơi sản xuất và kết quả thí nghiệm, kiểm nghiệm chất lượng của cơ quan chức năng hợp chuẩn thực hiện. Không cho phép đưa vào công trường các vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng không phù hợp với tiêu chuẩn, chất lượng và quy cách đã nêu trong hồ sơ thiết kế, hợp đồng;

- c. Kiểm tra sự phù hợp về thiết bị thi công và nhân lực của doanh nghiệp xây dựng được chọn với hồ sơ dự thầu;
- d. Kiểm tra và ghi chép các diễn biến xảy ra hàng ngày trên công trường vào sổ nhật ký công trình;
- e. Kiểm tra và giám sát thường xuyên, liên tục có hệ thống quá trình nhà thầu thi công xây dựng công trình, triển khai các công việc tại hiện trường để đôn đốc, nhắc nhở đơn vị thi công thực hiện theo đúng thiết kế được duyệt và các yêu cầu của hợp đồng xây lắp;
- f. Phát hiện sai sót, bất hợp lý về thiết kế để điều chỉnh hoặc yêu cầu nhà thầu thiết kế điều chỉnh;
- g. Tiến hành kiểm tra đối với chất lượng bên ngoài, bên trong của sản phẩm và kích thước hình học của cấu kiện dựa theo quy phạm tiêu chuẩn;
- h. Kiểm tra về chất lượng, khối lượng, tiến độ xây dựng các công việc, từng bộ phận, giai đoạn xây lắp, từng hạng mục công trình và công trình để thực hiện nghiệm thu theo quy định;
- i. Khi kiểm tra chất lượng nếu có nghi ngờ về tài liệu chất lượng thì cán bộ giám sát yêu cầu đơn vị thi công làm rõ thêm.
- j. Khi 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 cung cấp thì giám sát tự thực hiện kiểm tra trực tiếp vật tư, vật liệu và thiết bị lắp đặt vào công trình xây dựng;
- k. Tổ chức kiểm định sản phẩm xây dựng khi cần thiết và phải thực hiện theo quy định của các tiêu chuẩn kỹ thuật tương ứng;
- l. Từ chối nghiệm thu các sản phẩm của công tác thi công xây lắp, các giai đoạn xây lắp, chạy thử thiết bị không đảm bảo chất lượng. Lý do từ chối phải thể hiện bằng văn bản;
- m. Phối hợp với các bên liên quan giải quyết những vướng mắc, phát sinh trong thi công;
- n. Kiểm tra và xác nhận bản vẽ hoàn công từng công việc, từng bộ phận, từng giai đoạn, từng hạng mục công trình và công trình đưa vào sử dụng;
- o. Tập hợp, kiểm tra tài liệu 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.
- p. Thời điểm bắt buộc phải kiểm tra chất lượng:
 - + Trước khi khởi công;
 - + Khi nghiệm thu chuyển giao nối tiếp công việc;
 - + Khi nghiệm thu các bộ phận công trình khuất lắp;
 - + Trước khi thi công trở lại những công việc mà trước đó đã bị đình chỉ hoặc bị ngừng thi công.
- q. Sau khi công việc hoặc bộ phận công trình đã được giám sát kiểm tra, xác nhận đạt yêu cầu chất lượng mới kí biên bản nghiệm thu.
 - Phương pháp kiểm tra chất lượng:
 - a. Việc kiểm tra được tiến hành theo ca, kíp làm việc hoặc theo toàn bộ công việc, bằng ba phương thức: bằng mắt, đo thực tế và bằng lấy mẫu thí nghiệm.
 - b. Thực hiện kiểm tra bằng các phương pháp: xem, sờ, gõ, soi.

- + *Kiểm tra bằng cách xem*: Căn cứ vào tiêu chuẩn, quy phạm kỹ thuật kiểm tra bằng mắt ở bên ngoài.
- + *Kiểm tra bằng cách sờ*: Kiểm tra bằng cảm giác của tay chủ yếu dùng kiểm tra hạng mục trang trí.
- + *Kiểm tra bằng cách gõ*: Dùng công cụ kiểm tra tính chất âm thanh, qua âm thanh xác định được độ đặc chắc của kết cấu, chi tiết.
- + *Kiểm tra bằng cách soi*: Kiểm tra đối với các bộ phận của công trình khó nhìn thấy hoặc bị tối. Có thể dùng kính phản xạ hoặc đèn chiếu.
- + *Kiểm tra bằng cách đo đạc thực tế*: Dùng dụng cụ để đo đếm, thông qua số liệu đo thực tế đối chiếu với sai số cho phép tại các quy phạm thi công và tiêu chuẩn chất lượng quy định để xem xét, đánh giá.
- + *Kiểm tra bằng cách lấy mẫu thí nghiệm*: Tiến hành các công tác lấy mẫu thí nghiệm theo tiêu chuẩn kỹ thuật để có số liệu đánh giá chất lượng. Quy cách và số lượng mẫu cần kiểm tra: theo quy định nhà nước và theo yêu cầu của đơn vị thực hiện thí nghiệm.

- Xử lý tình huống khi công việc không đảm bảo chất lượng:

Đơn vị giám sát nếu phát hiện thấy công trình, công việc thi công không đảm bảo chất lượng thì trước tiên phải thông báo cho đơn vị thi công tạm ngừng việc thi công, yêu cầu đơn vị thi công báo cáo cụ thể về tình trạng sai sót về chất lượng và mức độ nghiêm trọng, sau đó phải báo cáo đơn vị quản lý công trình, đơn vị thiết kế cùng tìm nguyên nhân và bàn biện pháp xử lý, khắc phục để đảm bảo chất lượng công trình. Sau khi xử lý đạt yêu cầu kỹ thuật và được đơn vị giám sát chất lượng kiểm tra, xác nhận đã xử lý xong mới được thi công tiếp.

Trường hợp xét thấy công việc thi công không đảm bảo chất lượng, tổng tiến độ của dự án bị kéo dài thì tư vấn giám sát báo cáo chủ đầu tư để quyết định việc xử lý theo hợp đồng đã ký kết.

Theo quy định của hợp đồng, nhà thầu phải chịu một phần trách nhiệm kinh tế, đồng thời xử lý phạt tiền, cảnh cáo, kỷ luật, cho đến tước bỏ chứng chỉ kỹ sư giám sát đối với đương sự trong trường hợp công việc thi công không đảm bảo chất lượng.

A. Yêu cầu thí nghiệm để kiểm tra vật tư, vật liệu, thiết bị theo các thông số kỹ thuật vật tư thiết bị nêu ở trên làm cơ sở nghiệm thu đưa vào thi công xây dựng công trình:

Các Công ty Điện lực (bên mua) và nhà thầu (bên bán) sẽ thương thảo để chọn đơn vị thử nghiệm độc lập, hợp pháp để kiểm tra, thử nghiệm, đánh giá và cấp chứng thư chất lượng cho toàn bộ lô hàng để làm cơ sở nghiệm thu hợp đồng giữa bên mua và bên bán.

Việc thử nghiệm sẽ được thực hiện trên mẫu được chọn ngẫu nhiên từ lô hàng với sự chứng kiến của bên mua, bên bán và đơn vị thử nghiệm. Bên mua sẽ tiến hành nghiệm thu lô hàng sau khi có chứng thư công nhận lô hàng đạt chất lượng do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp. Số lượng mẫu: do đơn vị thử nghiệm độc lập đề xuất hoặc theo thỏa thuận giữa bên bán và bên mua.

Những mẫu thử nghiệm không còn giá trị sử dụng sau quá trình thử nghiệm sẽ không được tính vào số lượng giao hàng. Số lượng mẫu thử cho từng đợt giao hàng, phương pháp thử nghiệm và đánh giá chất lượng lô hàng sẽ do đơn vị thử nghiệm quyết định.

Toàn bộ chi phí liên quan đến công tác thử nghiệm nghiệm thu do bên bán chịu.

Xử lý tình huống khi thí nghiệm không đảm bảo chất lượng: bên bán chịu trách nhiệm thu hồi toàn bộ lô hàng và cấp lại lô hàng khác, trường hợp trễ thời hạn cung cấp hàng sẽ xử phạt theo quy định hợp đồng.

B. Yêu cầu về công tác hoàn thiện và bảo dưỡng:

- Yêu cầu nhà thầu thi công sửa chữa, hoàn thiện các sai sót, các khiếm khuyết còn tồn tại (nếu có). Nêu rõ thời gian nhà thầu phải hoàn thành.

- Yêu cầu nhà thầu kiểm tra, bảo dưỡng theo quy định của nhà nước hoặc thỏa thuận trong hợp đồng đã ký kết.

- Sau thời gian bảo hành công trình, chủ quản lý sử dụng công trình hoặc người được ủy quyền bảo trì tổ chức thực hiện việc kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa công trình theo quy định bảo trì công trình xây dựng trong Tổng công ty Điện lực Tp.HCM ban hành kèm theo Quyết định 3179/QĐ-EVNHCMC ngày 15/5/2013 và quy định tại Nghị định 114/2010/NĐ-CP ngày 06/12/2010.

C. Trình tự kiểm tra, nghiệm thu:

- Tuân thủ quy định về giám sát chất lượng các công trình xây dựng ban hành kèm theo Quyết định số 8926/QĐ-EVNHCMC ngày 16/11/2012

- Tuân thủ quy định về nghiệm thu công trình xây dựng ban hành kèm theo Quyết định số 8925/QĐ-EVNHCMC ngày 16/11/2012

- Tuân thủ Nghị định 15/2013/NĐ-CP ngày 06/02/2013 của Chính phủ về quản lý chất lượng công trình xây dựng.

- Trình tự kiểm tra, nghiệm thu:

▪ Đối với thi công xây dựng:

- + Kiểm tra đối tượng nghiệm thu tại hiện trường: công việc xây dựng;
 - + Kiểm tra các kết quả thử nghiệm, đo lường mà nhà thầu thi công xây dựng phải thực hiện để xác định chất lượng và khối lượng của VTTB, cấu kiện xây dựng;
 - + Đánh giá sự phù hợp của công việc xây dựng so với thiết kế, tiêu chuẩn xây dựng và tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật;
 - + Nghiệm thu cho phép thực hiện công việc tiếp theo. Kết quả nghiệm thu phần xây dựng được lập thành biên bản theo mẫu quy định ban hành kèm quyết định 8925/QĐ-EVNHCMC ngày 16/11/2012.
- Đối với công tác lắp đặt tinh thiết bị tại công trường
- + Kiểm tra các bản vẽ BCNCKT ;
 - + Kiểm tra các tài liệu hướng dẫn lắp đặt và vận hành, lý lịch VTTB
 - + Kiểm tra biên bản nghiệm thu hệ thống phòng chữa cháy (nếu có);
 - + Kiểm tra biên bản thay đổi thiết kế và VTTB (nếu có);
 - + Kiểm tra sổ nhật ký công trình;
 - + Kiểm tra các biên bản nghiệm thu công việc xây dựng có liên quan đến việc lắp đặt và bao che VTTB;
 - + Đối với các VTTB đã sử dụng rồi, khi lắp đặt lại phải có lý lịch thiết bị từ cơ sở cũ kèm theo;
 - + Sau khi đã nghiên cứu hồ sơ nghiệm thu và thực địa nếu thấy thiết bị lắp đặt đúng thiết kế và phù hợp với yêu cầu kỹ thuật quy định trong tài liệu hướng dẫn lắp đặt và các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành thì lập và ký biên bản nghiệm thu lắp đặt

tính lập theo *mẫu quy định ban hành kèm theo Quyết định 8925/QĐ-EVNHCMC ngày 16/11/2012*, cho phép tiến hành chạy thử không tải.

- + Nếu phát hiện thấy 1 số khiếm khuyết thì các bên tham gia nghiệm thu yêu cầu nhà thầu lắp máy tiến hành sửa chữa, hoàn chỉnh và hẹn ngày nghiệm thu lại. Nếu những khiếm khuyết đó không ảnh hưởng tới việc chạy thử máy thì vẫn có thể lập và ký biên bản nghiệm thu tính cùng tập phụ lục những khiếm khuyết và định thời hạn hoàn thành. Phía nhận thầu lắp máy phải nghiêm chỉnh thực hiện công việc khắc phục các khiếm khuyết trên đúng thời hạn.

D. Danh mục hồ sơ, tài liệu nghiệm thu thi công xây dựng:

Trước khi nghiệm thu bộ phận công trình xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng; nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng để đưa vào sử dụng, chủ đầu tư, đơn vị giám sát và đơn vị thi công công trình phải lập biên bản kiểm tra hồ sơ nghiệm thu và danh mục hồ sơ, tài liệu sau:

A. Hồ sơ pháp lý

Quyết định phê duyệt dự án đầu tư xây dựng công trình, từng dự án thành phần hoặc tiêu dự án của cấp có thẩm quyền .

Văn bản chấp thuận của các cơ quan quản lý chuyên ngành có thẩm quyền về việc cho phép sử dụng công trình kỹ thuật bên ngoài hàng rào:

- a) Sử dụng nguồn nước;
- b) Thoát nước, đầu nối vào hệ thống nước thải chung (nếu có);
- c) An toàn giao thông (nếu có).

Hợp đồng xây dựng (ghi số, ngày, tháng của hợp đồng) giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu tư vấn thực hiện khảo sát xây dựng, thiết kế, nhà thầu thi công xây dựng chính, giám sát thi công xây dựng, kiểm định chất lượng (nếu có), kiểm tra và chứng nhận sự phù hợp và cũng như hợp đồng giữa nhà thầu chính (tư vấn, thi công xây dựng) và các nhà thầu phụ (tư vấn, nhà thầu thi công xây dựng).

Các tài liệu chứng minh điều kiện năng lực của các nhà thầu tư vấn, nhà thầu thi công xây dựng.

Kết quả thẩm định thiết kế cơ sở của cấp có thẩm quyền phê duyệt kèm theo phần thiết kế cơ sở theo quy định; (nếu có)

Kết quả thẩm định và phê duyệt thiết kế kỹ thuật, BCNCKT của chủ đầu tư kèm theo hồ sơ thiết kế theo quy định;

Biên bản kiểm tra sự tuân thủ quy định quản lý chất lượng công trình xây dựng của chủ đầu tư trước khi nghiệm thu giai đoạn xây dựng, nghiệm thu hoàn thành công trình để đưa vào sử dụng.

B. Tổng hợp tài liệu quản lý chất lượng:

- Bản vẽ hoàn công các hạng mục và toàn bộ công trình về lưới điện trung hạ thế, kết cấu, lắp đặt thiết bị, hệ thống kỹ thuật công trình, hoàn thiện... (có danh mục bản vẽ kèm theo).

- Các chứng chỉ kỹ thuật xuất xưởng xác nhận chất lượng vật liệu sử dụng trong công trình để thi công các phần: san nền , gia cố nền , cọc , đài cọc , kết cấu ngầm và kết cấu thân, cơ điện và hoàn thiện ...

- Các phiếu kiểm tra xác nhận chất lượng vật liệu sử dụng trong công trình để thi công các phần: san nền , gia cố nền , cọc , đài cọc , kết cấu ngầm và kết cấu thân , cơ điện và hoàn

thiện ... do một tổ chức chuyên môn hoặc một tổ chức khoa học có tư cách pháp nhân, năng lực và sử dụng phòng thí nghiệm hợp chuẩn thực hiện .

- Các chứng chỉ kỹ thuật xuất xưởng xác nhận chất lượng VTTB sử dụng trong công trình.

- Thông báo kết quả kiểm tra chất lượng vật tư, thiết bị nhập khẩu sử dụng trong hạng mục công trình này của các tổ chức tư vấn có tư cách pháp nhân được nhà nước quy định. (nếu có)

- Các tài liệu, biên bản nghiệm thu chất lượng các công tác xây dựng, lắp đặt thiết bị (có danh mục biên bản nghiệm thu công tác xây dựng kèm theo).

- Các biên bản nghiệm thu thiết bị chạy thử đơn động và liên động không tải, nghiệm thu thiết bị chạy thử liên động có tải, báo cáo kết quả kiểm tra, thí nghiệm, hiệu chỉnh, vận hành thử thiết bị (không tải và có tải).

- Biên bản kiểm định môi trường, môi sinh (đối với các công trình thuộc dự án phải lập báo cáo đánh giá tác động môi trường).

- Báo cáo kết quả các thí nghiệm hiện trường (gia cố nền, sức chịu tải của cọc móng; chất lượng bê tông cọc, lưu lượng giếng, điện trở của hệ thống chống sét cho công trình và cho thiết bị, kết cấu chịu lực, thử tải bể chứa, thử tải ống cấp nước-chất lỏng ...).

- Báo cáo kết quả kiểm tra chất lượng đường hàn của các mối nối: cọc , kết cấu kim loại, đường ống áp lực (dẫn hơi, chất lỏng), bể chứa bằng kim loại...

- Các tài liệu đo đạc, quan trắc lún và biến dạng các hạng mục công trình, toàn bộ công trình và các công trình lân cận trong phạm vi lún ảnh hưởng trong quá trình xây dựng (độ lún, độ nghiêng, chuyển vị ngang, góc xoay...)

- Nhật ký thi công xây dựng công trình.

- Lý lịch VTTB lắp đặt trong công trình; hướng dẫn hoặc quy trình vận hành khai thác công trình; quy trình bảo hành và bảo trì thiết bị và công trình.

- Văn bản (biên bản) nghiệm thu, chấp thuận hệ thống kỹ thuật, công nghệ đủ điều kiện sử dụng của các cơ quan Nhà nước có thẩm quyền về:

- a) Chất lượng sản phẩm nước sinh hoạt;
- b) Sử dụng các chất chống thấm thi công các hạng mục công trình cấp nước;
- c) Phòng cháy chữa cháy, nổ;
- d) Chống sét;
- e) Bảo vệ môi trường;
- f) An toàn lao động, an toàn vận hành;
- g) Thực hiện giấy phép xây dựng (đối với trường hợp phải có giấy phép xây dựng);
- h) Chỉ giới đất xây dựng;
- i) Đấu nối với công trình kỹ thuật hạ tầng (cấp điện, cấp nước, thoát nước, giao thông...);
- j) An toàn giao thông (nếu có);
- k) Thông tin liên lạc (nếu có).

- Chứng chỉ sự phù hợp từng công việc (thiết kế, thi công xây dựng) của các hạng mục công trình, toàn bộ công trình do các tổ chức tư vấn kiểm định độc lập cấp cấp trước khi chủ đầu tư tổ chức nghiệm thu hoàn thành các hạng mục công trình và toàn bộ công trình .

- Bảng kê các thay đổi so với thiết kế (kỹ thuật, bản vẽ thi công) đã được phê duyệt.

- Hồ sơ giải quyết sự cố công trình (nếu có)

- Báo cáo của tổ chức tư vấn kiểm định đối với những bộ phận, hạng mục công trình hoặc công trình có dấu hiệu không đảm bảo chất lượng trước khi chủ đầu tư nghiệm thu (nếu có).

- Biên bản nghiệm thu giai đoạn xây dựng.

- Biên bản nghiệm thu hạng mục công trình, nghiệm thu hoàn thành công trình để đưa vào sử dụng

E. Yêu cầu về đo đạc và xác định khối lượng nghiệm thu, thanh quyết toán:

Nhà thầu thi công có trách nhiệm lập bảng kê khối lượng VTTB đã thi công lắp đặt, lập hồ sơ hoàn công theo quy định.

Đơn vị tư vấn giám sát chịu trách nhiệm xác nhận tiến độ, khối lượng, chất lượng thi công xây lắp trong nhật ký thi công và lập báo cáo giám sát xác nhận tiến độ, khối lượng, chất lượng thi công từng bộ phận, giai đoạn xây lắp, từng hạng mục công trình và công trình do đơn vị thi công đã thực hiện, để chủ đầu tư tổ chức kiểm tra và nghiệm thu theo quy định.

Chủ đầu tư chịu trách nhiệm tổ chức kiểm tra, nghiệm thu hoàn thành công trình để đưa vào sử dụng. Trong đó, xác nhận khối lượng nghiệm thu, thanh quyết toán cho nhà thầu theo biên bản xác nhận khối lượng xây lắp hoàn thành, biên bản xác nhận khối lượng nhân công – máy thi công đã thực hiện, biên bản hoàn nhập vật tư thiết bị mới không sử dụng (đối với vật tư thiết bị A cấp), biên bản thu hồi,....

F. Các yêu cầu khác có liên quan: không có.

A. Công tác lập và phê duyệt chỉ dẫn kỹ thuật

1. Chủ đầu tư tổ chức lập và phê duyệt chỉ dẫn kỹ thuật cùng với thiết kế kỹ thuật hoặc thiết kế khác triển khai sau thiết kế cơ sở.

2. Trong quá trình thi công xây dựng công trình, trường hợp cần thiết các nhà thầu tham gia hoạt động xây dựng công trình có thể trình chủ đầu tư phê duyệt bổ sung các nội dung chi tiết của chỉ dẫn kỹ thuật làm cơ sở thi công, nghiệm thu.

3. Bắt buộc thực hiện lập chỉ dẫn kỹ thuật đối với công trình cấp đặc biệt, cấp I, cấp II. Đối với các công trình còn lại, chỉ dẫn kỹ thuật có thể được lập riêng hoặc quy định trong thuyết minh thiết kế xây dựng công trình và trong quy trình giám sát và kiểm soát chất lượng công trình xây dựng.