

CÔNG TY TƯ VẤN - XÂY DỰNG
NGUYỄN VIỆT

ᨧᩢ᩠ᨦᩣ᩠ᩅᩢᨶᩣ᩠ᩅ

Số :19/TKBVTC-NV.24

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

ᨧᩢ᩠ᨦᩣ᩠ᩅᩢᨶᩣ᩠ᩅ

Tp.HCM, ngày 19 tháng 11 năm 2024

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

TẬP I: THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

QUYỀN L3: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ

(Ban hành theo Quyết định phê duyệt số: 3807/ALĐPP ngày 18/11/2024)

TÊN CÔNG TRÌNH : NGÀM HÓA LƯỚI ĐIỆN TRÊN ĐƯỜNG
NGÔ TẤT TỐ, VÕ DUY NINH QUẬN BÌNH
THẠNH

NGUỒN VỐN : ĐTXD

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: QUẬN BÌNH THẠNH- TP.HCM

DIỆN LỰC KHU VỰC : CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA ĐỊNH

TỔNG MỨC ĐẦU TƯ : 26.283.554.090 ĐỒNG

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN
LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI TP.HCM

THẨM ĐỊNH

Theo Văn Bản Số: 1071/BCT-ĐVC

Ngày 13 tháng 11 năm 2024

Phòng KTTĐ: Nguyễn Long Đăng Vương

C.TY CP TƯ VẤN XÂY DỰNG IN.CI.VI

THẨM TRA

Theo văn bản số: 501/BCT-ĐVC

Ngày 11 tháng 11 năm 2024

Chủ trì bộ môn ký tên:

Quản Lý Kỹ Thuật

Xuân

CHỦ ĐẦU TƯ
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN
LƯỚI ĐIỆN PHÂN PHỐI TP.HCM
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC



TÔ VĂN QUANG

TỔ CHỨC TƯ VẤN
CÔNG TY TNHH TV-XD
NGUYỄN VIỆT
GIÁM ĐỐC



NGUYỄN SĨ TÂN

MỤC LỤC

2.1.	Các tiêu chuẩn sử dụng trong thiết kế:	3
2.2.	Danh mục thông số kỹ thuật chính của dự án:	4
2.3.	Đặc Tính Kỹ Thuật Thiết Bị :	6
2.3.1.	Thông số kỹ thuật của dao cách ly 3 pha 630A-24KV loại ngoài trời:	6
2.3.2.	Thông số kỹ thuật MC thế 3P, 220V – 400VAC – 250A, 300(315)A, 400A, 600(630)A, 800A:	8
2.3.3.	Thông số kỹ thuật của hộp phân phối hạ thế loại 9 cực:	11
2.3.4.	Thông số kỹ thuật của tủ phân phối hạ thế:	22
2.3.5.	Thông số kỹ thuật của máy biến thế 560kVA, 630kVA:	35
2.3.6.	Thông số kỹ thuật của vỏ tủ RMU ngoài trời :	51
2.3.7.	Thông số kỹ thuật của ngăn tủ dao cắt tải :	54
2.3.8.	Thông số kỹ thuật của tủ ngăn tủ dao cắt tải có bộ chì 24kV:	59
2.3.9.	Thông số kỹ thuật của tủ RMU trong thân trạm phân phối cột thép:	63
2.4.	Đặc Tính Kỹ Thuật Vật Liệu Chuyên Điện :	69
2.4.1.	Thông số kỹ thuật của ống sắt tráng kẽm :	69
2.4.2.	Thông số kỹ thuật của trụ BTLT 10m:	71
2.4.3.	Thông số kỹ thuật của trụ BTLT 14m (loại 2 đoạn):	78
2.4.4.	Thông số kỹ thuật thân trụ thép:	82
2.4.5.	Thông số kỹ thuật của đà 2m, 0.8m:	85
2.4.6.	Thông số kỹ thuật của thanh chống L75x75 - 0,72m; thanh chống dẹt 60*6-0,9m: ...	87
2.4.7.	Thông số kỹ thuật của sứ đứng 22 kV:	88
2.4.8.	Thông số kỹ thuật của sứ treo polymer 24kV:	94
2.4.9.	Thông số kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm ² ; 50mm ² :	100
2.4.10.	Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc hạ thế 50; 240; 300mm ² :	104
2.4.11.	Thông số kỹ thuật cáp nhĩ thứ 4x2,5mm ² :	107
2.4.12.	Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc 24kV 25, 95, 240mm ² :	111
2.4.13.	Thông số kỹ thuật kẹp nối rẽ WR189, WR419, WR379, WR815, WR929:	118
2.4.14.	Thông số kỹ thuật bulon chèn:	120
2.4.15.	Thông số kỹ thuật kẹp quai cu-al 240-300:	122
2.4.16.	Thông số kỹ thuật nối bọc cách điện IPC 95-35/Cu-AL:	123
2.4.17.	Thông số giáp buộc đầu sứ:	127
2.4.18.	Thông số kỹ thuật giáp núu:	130
2.4.19.	Thông số kỹ thuật cọc tiếp địa:	133
2.4.20.	Thông số kỹ thuật đầu Cosse ép đồng 25, 50, 200, 240, 300mm ² :	136
2.4.21.	Thông số kỹ thuật cosse ép Cu-Al 95mm ² :	138
2.4.22.	Thông số kỹ thuật của cáp ngầm hạ thế:	140
2.4.23.	Thông số kỹ thuật của cáp ngầm trung thế 3M240mm ² , 3M95mm ² , 3M50mm ² ...	148
2.4.24.	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc T-Plug đơn- 24kV:	164
2.4.25.	Thông số kỹ thuật đầu cáp góc T-Plug đôi 24kV:	168
2.4.26.	Thông số kỹ thuật đầu cáp Ebow 3*50- 24kV:	172
2.4.27.	Hộp đầu cáp ngầm trung thế trong nhà:	176
2.4.28.	Hộp đầu cáp ngầm trung thế ngoài trời:	181
2.4.29.	Thông số đầu cáp ngầm hạ thế 3A240+A120mm ² :	186
2.4.30.	Thông số kỹ thuật Hệ thống Scada:	188
2.4.31.	Thông số kỹ thuật bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế :	191
2.4.32.	Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 3*50; 3*240mm ² - 24KV :	195
2.4.33.	Thông số kỹ thuật hộp nối cáp hạ thế 3x120+1x70:	198
2.4.34.	Thông số kỹ thuật hộp điện kế 1 pha lắp đặt ngoài trời:	200
2.4.35.	Thông số kỹ thuật hộp điện kế 3 pha lắp đặt ngoài trời:	204
2.5.	Thông số kỹ thuật cáp quang VTDR:	207
2.5.1.	Thông số kỹ thuật cáp quang ngầm luôn trong ống:	207
2.6.	Đặc tính kỹ thuật hạng mục không chuyên điện	208
2.6.1.	Thông số kỹ thuật ống HDPE:	208
2.6.2.	Thông số ống nhựa chịu lực HDPE phẳng d63, d50, d90:	214

2.6.3.	Thông số ống nhựa chịu lực PVC phẳng:	216
2.6.4.	Vải Địa Kỹ Thuật:	220
2.6.5.	Bảng cảnh báo cáp ngầm:.....	220
2.6.6.	Dấu hiệu cáp ngầm:	221
2.6.7.	Đối với gạch thẻ	221
2.6.8.	Đối với gạch lát	223
2.6.9.	Thép:.....	223
2.6.10.	Bê tông nhựa nóng	224

2.1. Các tiêu chuẩn sử dụng trong thiết kế:

- + Căn cứ văn bản 4553/EVNHCM-KT ngày 20/10/2021 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc phổ biến tiêu chuẩn cơ sở và QCKT tương ứng với TCCS.
- + Căn cứ tờ trình số: 761/TTr-KT-PP ngày 13/10/2014 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc Quy cách kỹ thuật Vật tư thiết bị.
- + Căn cứ văn bản 3792/EVNHCM-KT ngày 19/9/2023 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc phổ biến tiêu chuẩn kỹ thuật.
- + Căn cứ văn bản 2600/EVNHCM-KT ngày 19/9/2023 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc quy cách kỹ thuật máy cắt hạ thế và hộp phân phối đầu trụ.
- + Căn cứ văn bản số 1790/EVNHCMC-KT ngày 23/04/2020 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc phổ biến áp dụng quy cách kỹ thuật tủ RMU 24 kV các loại; QCKT hệ thống Scada tủ RMU; QCKT chì ống trung thế.
- + Căn cứ Quyết định 10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở vật tư thiết bị cho lưới điện ngầm cấp điện áp từ 0,4kV đến 22kV.
- + Căn cứ văn bản 1248/EVNHCMC-KT ngày 28/3/2017 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc áp dụng quy cách kỹ thuật tủ điện dùng cho lưới ngầm trung, hạ thế.
- + Căn cứ văn bản số 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc cập nhập quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị.
- + Căn cứ văn bản số 3370/EVNHCMC-KT ngày 04/9/2018 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc 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, chì ống và máy cắt hạ thế.
- + Căn cứ Quyết định 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 03/7/2006 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc ban hành Quy cách kỹ thuật VTTB lưới điện.
- + Căn cứ Quyết định 1337/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 06/3/2013 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở trụ điện và phụ kiện.
- + Căn cứ văn bản số 2580/EVNHCMC-KT ngày 09/6/2022 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc phổ biến áp dụng Quy cách kỹ thuật dây đồng bọc hạ thế và cáp đồng kiểm tra.
- + Căn cứ văn bản số 4960/EVNHCMC-KT ngày 28/7/2014 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc hiệu chỉnh Quy định Tiêu chuẩn cơ sở vật tư thiết bị.
- + Căn cứ văn bản số 959/EVNHCMC-KT ngày 16/3/2022 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc phổ biến Quy cách kỹ thuật hộp nối cáp ngầm 22kV.
- + Căn cứ văn bản số 2550/EVNHCMC-KT ngày 05/6/2020 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc phổ biến áp dụng QCKT vỏ tủ điều khiển – bảo vệ - đo lường và QCKT băng bọc cách điện 24kV.
- + Căn cứ văn bản số 5489/CV-ĐLHCM-KT ngày 08/7/2008 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM về việc qui cách kỹ thuật hộp công tơ.

2.2. Danh mục thông số kỹ thuật chính của dự án:

STT	Tên thiết bị - vật liệu	Văn bản áp dụng
	A- THIẾT BỊ	
1.	LBFCO 200A-24kV cách điện polymer	4553/EVNHCMC-KT, 20/10/2021; 3757/EVNHCMC-KT ngày 23/9/2022
2.	Dao cách ly 3 pha 630A-24KV loại ngoài trời	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB, ngày 3/7/2006 và 761-TTr-KT-PP
3.	La 18 KV 10KA	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
4.	Máy cắt hạ thế	3792/EVNHCMC-KT ngày 19/9/2023
5.	Hộp phân phối hạ thế loại 9 cực	2600/EVNHCMC-KT ngày 01/07/2015
6.	Máy biến áp	4553/EVNHCMC-KT, 20/10/2021
7.	Tủ RMU	1790/EVNHCMC-KT, ngày 23/04/2020
8.	Tủ phân phối hạ thế	10373/QĐ-EVNHCMC, ngày 28/12/2012 và 1248/EVNHCMC-KT, ngày 28/3/2017
	B- Vật Liệu	
1.	Ống sắt tráng kẽm d150	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
2.	Trụ bê tông ly tâm 10m, 14m	3370/EVNHCMC-KT ngày 04/09/2018
3.	Xà thép 175*75*8*0.8m	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB, ngày 3/7/2006.
4.	Xà thép 175*75*8*2m	1337/QĐ-EVNHCMC ngày 06/3/2013
5.	Thanh chống thép 150 2,1m	1337/QĐ-EVNHCMC ngày 06/3/2013
6.	Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m	1337/QĐ-EVNHCMC ngày 06/3/2013
7.	Sứ ống chỉ	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB, ngày 3/7/2006
8.	Sứ đứng 24kv + ty	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
9.	Sứ treo 24kv polymer	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
10.	Cáp đồng bọc hạ thế	2580/EVNHCMC-KT ngày 09/06/2020
11.	Cáp đồng kiểm tra	2580/EVNHCMC-KT ngày 09/06/2020
12.	Cáp đồng trần 25mm ² , 50mm ² , 95mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB, ngày 03/7/2006
13.	Cáp nhôm trần ac 95mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB, ngày 03/7/2006
14.	Cáp cu bọc 24kv 25mm ² , 24kv 95mm ² , 240mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB, ngày 03/7/2006
15.	Cáp nhôm lõi thép bọc 24kv ACV240mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB, ngày 03/7/2006
16.	Kẹp nối rẽ dạng H 95/25-50 mm ² , 120-240/25-50mm ² , 150-240/150-240mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB, ngày 03/7/2006
17.	Nối bọc cd 95-35/cu-al	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
18.	G.buộc đầu sứ đôi cáp al ac bọc 22kv 240mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB, ngày 03/7/2006
19.	Giáp nú cho cáp al ac bọc 22kv 240/32mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB, ngày 03/7/2006
20.	Cọc tiếp địa đk 16*2400	1337/QĐ-EVNHCMC, ngày 06/3/2013
21.	Cosse ép cu 50mm ² , 95mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB, ngày 03/7/2006
22.	Cosse ép Cu-Al 240mm ² (2 lỗ)	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB, ngày 03/7/2006

STT	Tên thiết bị - vật liệu	Văn bản áp dụng
23.	Cáp Ngầm Hạ Thế các loại	10373/QĐ-EVNHCMC, ngày 28/12/2012 Và 4960/EVNHCMC-KT, ngày 28/7/2014
24.	Cáp ngầm 24kV 3M50mm ² ; 3x240mm ² chống thấm nước (loại chống thấm nước màn chắn bằng đồng)	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
25.	Hộp đầu cáp ngầm 24kV trong nhà	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
26.	Hộp đầu cáp Elbow 24KV 3*50mm ²	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
27.	Hộp đầu cáp ngầm 24kV ngoài trời	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
28.	Hộp đầu cáp T-Plug đơn 24KV 3*240mm ²	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
29.	Hộp đầu cáp T-Plug 24kV 3x240mm ² (loại đôi, cáp đồng)	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
30.	Hộp nối cáp	959/EVNHCMC-KT ngày 16/3/2022
31.	Băng keo cách điện trung thế	2550/EVNHCMC-KT, ngày 05/6/2020
32.	Ống HDPE xoắn	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
33.	Ống HDPE thẳng	5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2016
34.	Hộp điện kế 1P, 3P	5489/CV-ĐLHCM-KT ngày 08/7/2008.
35.	Xi măng	
36.	Cát	
37.	Cấp phối đá dăm	
38.	Gạch không nung	
39.	Gạch terrazo	
40.	BTNN và nhũ tương	
41.	Vải địa kỹ thuật	
42.	Thép	
43.	Gối đỡ cáp ngầm polyme	

2.3. Đặc Tính Kỹ Thuật Thiết Bị :

2.3.1. Thông số kỹ thuật của dao cách ly 3 pha 630A-24KV loại ngoài trời:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho dao cách ly 22(24)kV-630A sử dụng ngoài trời.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM :

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

III. MÔ TẢ:

A. Điều kiện vận hành :

Dao cách ly được thiết kế và chế tạo để vận hành ngoài trời trên phạm vi Tp.HCM ở các điều kiện sau :

- + Biên độ : Không vượt quá 1000m trên mặt nước biển
- + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh : 40°C
- + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh : 35°C
- + Độ ẩm : 95%
- + Khí hậu : Nhiệt đới
- + Bức xạ mặt trời : 1000W/m²
- + Tốc độ gió tối đa : 34m/s
- + Số ngày bão mỗi năm : 120 ngày

B. Cấu trúc :

- Loại : Vận hành ngoài trời.
- Dao cách ly được chế tạo đáp ứng các yêu cầu sau :
 - + Đề đóng cắt không tải đồng thời cả 3 pha.
 - + Tạo khoảng hở cách ly trông thấy được khi cắt.
 - + Các dao cách ly của các pha được lắp đặt trên cùng một khung đỡ.
 - + Cách điện của dao cách ly bằng sứ hay nhựa và phải vuông góc với khung của dao cách ly.
 - + Đóng cắt thẳng đứng (lưỡi dao đóng cắt luôn nằm trong mặt phẳng vuông góc với khung của dao cách ly).
 - Số lưỡi dao đóng cắt chính : 01 (không chấp nhận loại centre-break)
 - + Có thể lắp đặt cả hai cách nằm ngang hay thẳng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12m tại vị trí như bản vẽ đính kèm.
 - + Tiếp điểm : Mạ bạc.
- Đầu nối có thể nối với đầu cosse bằng 02 bu lông M10

C. Thông số kỹ thuật :

- Điện áp định mức : 22(24)kV
- Tần số định mức : 50Hz
- Dòng điện định mức (I_n) : 630A
- Khả năng ổn định nhiệt I_{th} (trị hiệu dụng) : 25kA/1s hoặc 20kA/3s
- Khả năng ổn định động (trị đỉnh) : 62,5kA ($I_{th}=25kA/1s$) hay 50kA ($I_{th}=20kA/3s$)
- Độ bền điện áp xung : 125kV
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp :
 - + Ở điều kiện khô trong 1 phút : 50kV
 - + Ở điều kiện ướt trong 10s : 50kV
- Khoảng cách rò tối thiểu : 600mm
- Số chu kỳ thao tác cơ khí mà không cần bảo trì : 1000 chu kỳ.

D. Phụ kiện :

- 01 bộ truyền động cơ khí bao gồm cả thanh truyền động dài 8m và cần thao tác, thích hợp lắp đặt dao cách ly cả hai cách nằm ngang hay thẳng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12m tại vị trí như bản vẽ đính kèm.
- 06 đầu nối dây nhôm lõi thép 240/32mm² vào dao cách ly.

- Đầu cosse 240/32mm² có 02 lỗ với đường kính lỗ 12mm (khoảng cách giữa 2 tâm lỗ là 32mm) để có thể lắp đầu cosse vào bar đồng của thiết bị bằng 02 bu lông M10.
- 01 bộ giá đỡ bao gồm đầy đủ bu lông, ròng rề để lắp đặt dao cách ly cả hai cách nằm ngang hay thẳng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12m tại vị trí như bản vẽ đính kèm.

IV. THỬ NGHIỆM :

1. Thử nghiệm thường xuyên :

- Thử nghiệm độ bền điện môi (Dielectric tests)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
- Thử thao tác cơ khí (mechanical operating tests)

2. Thử nghiệm điển hình:

- Thử nghiệm độ bền điện môi (Dielectric tests)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
- Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests)
- Thử khả năng ổn định nhiệt và ổn định dòng (Short time withstand and peak withstand current tests)
- Thử thao tác cơ khí (Operating and mechanical endurance tests)
- Thao tác ở nhiệt độ giới hạn (Operation at temperature limits).

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 62271-102 hoặc tương đương
	A. Điều kiện vận hành : Dao cách ly được thiết kế và chế tạo để vận hành ngoài trời trên phạm vi Tp.HCM ở các điều kiện sau :	
2.	+ 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 : + Số ngày bão mỗi năm :	Không vượt quá 1000m trên mặt nước biển 40°C 35°C 95% Nhiệt đới 1000W/m ² 34m/s 120 ngày
3.	B. Cấu trúc : - Loại : - Dao cách ly được chế tạo đáp ứng các yêu cầu sau : + Để đóng cắt không tải đồng thời cả 3 pha. + Tạo khoảng hở cách ly trông thấy được khi cắt. + Các dao cách ly của các pha được lắp đặt trên cùng một khung đỡ. + Cách điện của dao cách ly bằng sứ hay nhựa và phải vuông góc với khung của dao cách ly. + Đóng cắt thẳng đứng (lưỡi dao đóng cắt luôn nằm trong mặt phẳng vuông góc với khung của dao cách ly). Số lưỡi dao đóng cắt chính : + Có thể lắp đặt cả hai cách nằm ngang hay thẳng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12m tại vị trí như bản vẽ đính kèm.	Vận hành ngoài trời. Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng 01 (không chấp nhận loại centre-break) Đáp ứng

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

3. Chứng chỉ chất lượng:

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

4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị: Phải được cung cấp kèm thiết bị

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

B. Máy cắt hạ thế MCCB

* Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

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

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

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

- ☐ Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):
 - + Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
 - + Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
 - + Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).
 - + Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)).
 - + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- ☐ 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).
- ☐ Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch từng cực riêng rẽ (Individual pole short-circuit breaking capacity): Áp dụng đối với các áp tô mát dung trong hệ thống pha – đất:
 - + Khả năng cắt ngắn mạch từng cực riêng rẽ (Individual pole short-circuit breaking capacity).
 - + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases);

*** Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện từ, 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 có
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	250, 300(315), 400, 600(630), 800
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		≥ 36
15.2	MCCB có In = 320 ÷ 800 A		≥ 50
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)
17.1	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		7.000 /1.000
17.2	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:		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đỉnh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
18.5	Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện		Không áp dụng
19	Số lượng tiếp điểm phụ		Không áp dụng
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục C.3
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục A.4

2.3.3. Thông số kỹ thuật của hộp phân phối hạ thế loại 9 cực:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Hộp domino 9 cực (6 MCBs 40A + 3 MCBs 80A) dùng để nối rẽ nhánh mạch điện từ trực chính, hạn chế số mỗi nối của dây mạch điện trên lưới hạ thế.

II. TIÊU CHUẨN :

- TCVN 6434-1 : Khí cụ điện –Áptômát bảo vệ quá dòng dùng trong gia đình và các hệ thống lắp đặt tương tự – Phần 1: Áptômát dùng cho điện xoay chiều.
- IEC 60439-5 : Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places - Cable distribution cabinets for power distribution in networks.
- IEC 60898: Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

Chỉ áp dụng cho các máy cắt hạ thế; đối với vỏ hộp, cổng nối dây và phụ kiện không áp dụng

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	0,38	
Sơ đồ	3 pha	1 pha

Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	$\geq 0,4$	$\geq 0,23$
Tần số (Hz)	50	50

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

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

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

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

5. Yêu cầu khác:

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

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

IV. MÔ TẢ :

Hộp phân phối trụ bao gồm 4 phần :

- Hộp.
- Máy cắt hạ thế 1 pha (MCB).
- Cổng nối dây.
- Giá treo.

Số lượng MCBs trong hộp domino: 6 MCBs 40A + 3 MCBs 80A

IV.1. Hộp :

1.1. Cấu tạo :

- Vật liệu cấu thành: Nhựa bền với các điều kiện khí hậu Việt Nam.
 - Có khả năng chống cháy theo cấp FH2-40 quy định trong IEC 60439-5.
 - Độ dày tối thiểu: 03mm
- Các mặt bên và mặt đáy hộp là 1 khối thống nhất, không lắp ghép.
- Bề mặt bên trong và ngoài của hộp phải trơn, láng.
- Nắp hộp phải đậy kín và có khóa.
- Mặt ngoài của nắp hộp có ký hiệu : “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HỒ CHÍ MINH – Năm sản xuất” với độ cao chữ tối thiểu là 20mm.
- Cấp bảo vệ của hộp: IP33
- Nắp hộp phải có khớp nối với vỏ hộp.

1.2. Thông số kỹ thuật :

- Độ bền điện : $\geq 2 \text{ KV}$
- Độ bền va đập : Tại tất cả các vị trí của hộp phải chịu được những tác động do con người hoặc dụng cụ (như búa) tác động vào với một năng lượng tương đương 20J
- 1.3. Kích thước hộp phải đảm bảo các yêu cầu về lắp đặt, đấu nối, bố trí thiết bị, tản nhiệt,...
- 1.4. Lỗ để đấu dây dưới đáy vỏ hộp :
 - + 4 lỗ $\phi 15$ dùng cho dây tiết diện đến 50mm^2 .
 - + 18 lỗ $\phi 10$ dùng cho dây tiết diện đến 25mm^2 .

* **Tiêu chí thử nghiệm vỏ hộp:**

1. Thử nghiệm thường xuyên:

Kiểm tra hình dạng bên ngoài (sạch, nhẵn và không có khuyết tật...)

Đo kích thước

2. Thử nghiệm điển hình :

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

3. Thử nghiệm nghiệm thu :

- Đo độ dày của hộp
- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat).
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties).
- Số lượng mẫu: Số lượng mẫu thử là 5% (làm tròn về cận dưới) mẫu mỗi loại.

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

A. Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

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

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

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

i. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A1:

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

ii. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A2:

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

iii. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) B:

- Kiểm tra điện trở cách điện của tiếp điểm mở và mức cách điện dưới điện áp xung trong điều kiện bình thường (Verification of resistance of the insulation of open contacts and basic insulation against an impulse voltage in normal conditions).
- Khả năng chịu môi trường ẩm (Resistance to humidity).
- Điện trở cách điện mạch chính (Insulation resistance of main circuit).
- Độ bền điện môi mạch chính (Dielectric strength of the main circuit).
- Điện trở cách điện và độ bền điện môi mạch phụ (Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuit).
- Kiểm tra khoảng hở tiếp điểm với điện áp xung (Verification of clearances with the impulse withstand voltage) (áp dụng đối với trường hợp khoảng hở tiếp điểm bên trong MCB không thực hiện đo được hoặc giá trị đo được khi kiểm tra thấp hơn giá trị tối thiểu theo quy định trong tiêu chuẩn IEC 60898-1: 2015).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).

- Thử nghiệm 28 ngày (28-day test).
- iv. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) C1:
 - Độ bền cơ và độ bền điện (Mechanical and Electrical endurance).
 - Tính năng ở dòng điện ngắn mạch giảm thấp (Performance at reduced short-circuit currents).
 - Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of the circuit-breaker after short-circuit tests).
- v. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D0:
 - Đặc tính cắt (Tripping characteristic).
- vi. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D1:
 - Khả năng chịu sốc cơ học và va đập (Resistance to mechanical shock and impact).
 - Đặc tính ngắn mạch ở 1500A (Short-circuit performance at 1500 A).
 - Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).
- vii. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E1:
 - Khả năng ngắn mạch làm việc (Ics) (Service short-circuit capacity (Ics)).
 - Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).
- viii. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E2:
 - Tính năng ở khả năng ngắn mạch tới hạn (Icn) (Performance at rated short-circuit capacity (Icn)).
 - Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).
- ix. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E3:
 - Khả năng cắt và đóng ngắn mạch (Icn1) trên từng cực riêng lẻ (áp dụng đối với MCB có nhiều cực).
- c. Thử nghiệm nghiệm thu:
 - Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).
 - Thử nghiệm đặc tính cắt (Tripping tests).
 - Số lượng mẫu: 5% (làm tròn cận dưới) số lượng mẫu

B. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Thiết bị dùng để bảo vệ quá tải và ngắn mạch theo nguyên lý bảo vệ nhiệt và từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		01 cực
7	Điện áp định mức của thiết bị (1 pha)	VAC	230
8	Tần số định mức	Hz	50

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
9	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In) MCB 1 cực	A	40, 80
10	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tối hạn định mức (Icn) ở điện áp định mức	kA	≥ 6
11	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	≥ 6 (Theo 3 trường hợp sau: TH1: $I_{cs} = 100\% I_{cn}$ khi $I_{cn} = 6 \text{ kA}$ TH2: $I_{cs} = 75\% I_{cn}$ và $I_{csmin} \geq 6 \text{ kA}$ khi $6 \text{ kA} < I_{cn} \leq 10 \text{ kA}$ TH3: $I_{cs} = 50\% I_{cn}$ và $I_{csmin} \geq 7,5 \text{ kA}$ khi $I_{cn} > 10 \text{ kA}$)
12	Số lần thao tác ở dòng điện định mức	Lần	≥ 4.000
13	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 4
	Đặc tính cắt theo IEC 60898		Loại D (Trên 10 In đến và bao gồm 20 In)
14	Độ bền điện môi mạch phụ trong 1 phút	kV	≥ 2
15	Dòng điện và thời gian quy ước không cắt		1,13In trong thời gian $t \leq 1\text{h}$ (đối với MCB có In = 40A) 1,13In trong thời gian $t \leq 2\text{h}$ (đối với MCB có In = 80A)
16	Đầu nối dây		Làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng, có khả năng đấu nối với cáp đồng tiết diện đến 25mm^2
17	Bề rộng của MCB	mm	Nêu cụ thể
18	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tương đương
19	Đóng gói		MCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
20	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.2.3
21	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục III.4

* Cách bố trí MCBs:

- Các MCBs được gắn trên đáy hộp và chia làm 03 nhóm, mỗi nhóm đấu với 01 bản cực của công nối dây pha: Mỗi nhóm có 03 MCBs
- Cách lắp đặt MCBs : Kẹp trên thanh rail kích thước 35mm.
- Các dây mắc điện nối vào MCBs phải được định vị.

IV. 3. Công nối dây :

Công đấu dây được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng với độ dẫn điện tương đương đồng.

3.1. Công đấu dây pha :

- Gồm 3 bản cực, mỗi bản được đấu nối với 1 nhóm MCB và 1 dây đồng tiết diện đến 50mm^2 từ lưới hạ thế vào. Đầu nối dây đồng vào bản cực phải có dạng cong để giữ chặt dây đồng vào bản cực và tạo tiếp xúc tốt.

- + Độ dày của bản cực : $\geq 2 \text{ mm}$.
- + Bề rộng của bản cực : $\geq 30 \text{ mm}$.
- + Hình dạng của bản cực : đảm bảo sao cho dây đồng từ lưới hạ thế đầu vào bản cực không bị gấp khúc ở phần nằm bên trong hộp.
- Đầu nối được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.
- Việc đấu nối dây đồng vào các bản cực được thực hiện bằng cách đấu dây vào đầu cosse và bắt đầu cosse vào bản cực

3.2. Cổng đấu dây trung hòa :

Là 01 khối có dạng hình lập phương để đấu nối 01 dây đồng tiết diện 50mm^2 và 09 dây đồng tiết diện đến 16mm^2

+ Độ dày của bản cực : $\geq 20 \text{ mm}$

+ Độ rộng của bản cực : $\geq 25\text{mm}$

Khối đồng tại mặt độ dày khoan 10 lỗ dọc theo độ rộng gồm 1 lỗ có đường kính 8mm (cho dây đồng 50mm^2) và 9 lỗ có đường kính 5mm (cho dây đồng 16mm^2), mỗi lỗ siết giữ dây đồng vào khối đồng bằng 2 ốc đồng thau để giữ chặt dây đồng vào bản cực và tạo tiếp xúc tốt

IV.4. Giá treo :

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

V.5. Phụ tùng :

- Bulông, đai ốc, lông đèn,... đầy đủ để gắn chặt giá treo vào mặt sau của hộp phân phối: 1 cái.
- Khóa để mở nắp hộp: 1 cái.
- Đầu cosse để đấu nối dây đồng tiết diện 50mm^2 vào bản cực của cổng đấu dây pha: 03 cái

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		
	I ĐIỀU KIỆN CHUNG (Chỉ áp dụng cho các máy cắt hạ thế; đối với vỏ hộp, cổng nối dây và phụ kiện không áp dụng)				
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		
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện				
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	0,38	0,38	
	Sơ đồ		3 pha	1 pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 0,4$	$\geq 0,23$	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		
	Tần số	Hz	50	50	
3	3. Chứng chỉ chất lượng				
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.		Đáp ứng		
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.		Đáp ứng		
4	4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:				
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:				
	a. Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng		
	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.		Đáp ứng		
	c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng		
5	5. Yêu cầu khác:				
	a.Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng		
	b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng		
	II. Yêu cầu chung				
1.	Hộp phân phối trụ bao gồm 4 phần :		• Hộp. • Máy cắt hạ thế 1 pha (MCB). • Cổng nối dây. • Giá treo		
2.	Số lượng MCBs trong hộp domino		6 MCBs 40A + 3 MCBs 80A		
	II.1. <u>Hộp</u> :				

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
	1.1. Cấu tạo :			
3.	Vật liệu cấu thành + Có khả năng chống cháy theo cấp FH2-40 quy định trong IEC 60439-5. + Độ dày tối thiểu.	mm	Nhựa bền với các điều kiện khí hậu Việt Nam. Đáp ứng 03	
4.	Các mặt bên và mặt đáy hộp là 1 khối thống nhất, không lắp ghép.		Đáp ứng	
5.	Bề mặt bên trong và ngoài của hộp phải trơn, láng.		Đáp ứng	
6.	Nắp hộp phải đậy kín và có khóa.		Đáp ứng	
7.	Mặt ngoài của nắp hộp có ký hiệu : “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HỒ CHÍ MINH – Năm sản xuất” với độ cao chữ tối thiểu là 20mm.		Đáp ứng	
8.	Cấp bảo vệ của hộp		IP33	
9.	Nắp hộp phải có khớp nối với vỏ hộp.		Đáp ứng	
	1.2. Thông số kỹ thuật			
10.	Độ bền điện	kV	≥ 2	
11.	Độ bền va đập		Tại tất cả các vị trí của hộp phải chịu được những tác động do con người hoặc dụng cụ (như búa) tác động vào với một năng lượng tương đương 20J	
12.	1.3. Kích thước hộp phải đảm bảo các yêu cầu về lắp đặt, đấu nối, bố trí thiết bị, tản nhiệt,...		Đáp ứng	
13.	1.4. Lỗ để đấu dây dưới đáy vỏ hộp : + 4 lỗ $\phi 15$ dùng cho dây tiết diện đến 50mm ² . + 18 lỗ $\phi 10$ dùng cho dây tiết diện đến 25mm ² .		Đáp ứng Đáp ứng	
	II.2. Máy cắt (Miniature Circuit Breaker):			
	1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:			
14.	MCB (Áp tô mát) loại 1 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt trong hộp phân phối hoặc hộp công tơ 1 pha ngoài trời của nhánh rẽ khách hàng.		Đáp ứng	
15.	2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	
16.	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:		Đáp ứng mục IV.2.3	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
	* Đặc tính kỹ thuật			
17.	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
18.	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
19.	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
20.	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương	
21.	Chủng loại		Thiết bị dùng để bảo vệ quá tải và ngắn mạch theo nguyên lý bảo vệ nhiệt và từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước	
22.	Số cực		01 cực	
23.	Điện áp định mức của thiết bị (1 pha)	VAC	230	
24.	Tần số định mức	Hz	50	
25.	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In) MCCB 1 cực	A	40, 80	
26.	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icn) ở điện áp định mức	kA	≥ 6	
27.	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	≥ 6 (Theo 3 trường hợp sau: TH1: Ics = 100% Icn khi Icn = 6 kA) TH2: Ics = 75% Icn và Icsmin ≥ 6 kA khi $6 \text{ kA} < \text{Icn} \leq 10 \text{ kA}$ TH3: Ics = 50% Icn và Icsmin $\geq 7,5$ kA khi $\text{Icn} > 10 \text{ kA}$)	
28.	Số lần thao tác ở dòng điện định mức	Lần	≥ 4.000	
29.	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	≥ 4	
30.	Đặc tính cắt theo IEC 60898		Loại D (Trên 10 In đến và bao gồm 20 In)	
31.	Độ bền điện môi mạch phụ trong 1 phút	kV	≥ 2	
32.	Dòng điện và thời gian quy ước không cắt		$1,13\text{In}$ trong thời gian $t \leq 1\text{h}$ (đối với MCB có In = 40A) $1,13\text{In}$ trong thời gian $t \leq 2\text{h}$ (đối với MCB có Tin = 80A)	
33.	Đầu nối dây		Làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng, có	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			khả năng đấu nối với cáp đồng tiết diện đến 25mm ²	
34.	Bề rộng của MCB	mm	Nêu cụ thể	
35.	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tương đương	
36.	Đóng gói		MCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	
37.	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.2..3	
38.	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục III.4	
	<i>* Cách bố trí MCBs:</i>			
39.	Các MCBs được gắn trên đáy hộp và chia làm 03 nhóm, mỗi nhóm đấu với 01 bản cực của công nối dây pha		Mỗi nhóm có 03 MCBs	
40.	Cách lắp đặt MCBs		Kẹp trên thanh rail kích thước 35mm.ứng	
41.	Các dây mắc điện nối vào MCBs phải được định vị.		Đáp ứng	
	<u>II.3.Cổng đấu dây</u>			
42.	Cổng nối dây được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng với độ dẫn điện tương đương đồng.		Đáp ứng	
43.	<i>3.1. Cổng đấu dây pha:</i>			
44.	Gồm 3 bản cực, mỗi bản được đấu nối với 1 nhóm MCB và 1 dây đồng tiết diện đến 50mm ² từ lưới hạ thế vào. Đầu nối dây đồng vào bản cực phải có dạng cong để giữ chặt dây đồng vào bản cực và tạo tiếp xúc tốt. + Độ dày của bản cực + Bề rộng của bản cực + Hình dạng của bản cực : đảm bảo sao cho dây đồng từ lưới hạ thế đấu vào bản cực không bị gấp khúc ở phần nằm bên trong hộp.	mm mm	Đáp ứng ≥ 2 ≥ 30 Đáp ứng	
45.	Đầu nối được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.		Đáp ứng	
46.	Việc đấu nối dây đồng vào các bản cực được thực hiện bằng cách đấu dây vào đầu cosse và bắt đầu cosse vào bản cực		Đáp ứng	
47.	<i>3.2. Cổng đấu dây trung hòa :</i>			
48.	Là 01 khối có dạng hình lập phương để đấu nối 01 dây đồng tiết diện 50mm ² và 09 dây đồng tiết diện đến 16mm ² + Độ dày của bản cực : ≥ 20 mm		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
	+ Độ rộng của bản cực Khối đồng tại mặt độ dày khoan 10 lỗ dọc theo độ rộng gồm 1 lỗ có đường kính 8mm (cho dây đồng 50mm ²) và 9 lỗ có đường kính 5mm (cho dây đồng 16mm ²), mỗi lỗ siết giữ dây đồng vào khối đồng bằng 2 ốc đồng thau để giữ chặt dây đồng vào bản cực và tạo tiếp xúc tốt	mm mm	≥ 20 ≥ 25 Đáp ứng	
49.	4. <u>Giá treo</u> : Giá treo bằng thép mạ dùng để treo hộp phân phối lên trụ bằng bu lông M16x250.		Đáp ứng	
50.	5. <u>Phu tùng</u> : - Bulông, đai ốc, lông đèn,... đầy đủ để gắn chặt giá treo vào mặt sau của hộp phân phối. - Khóa để mở nắp hộp. - Đầu cosse để đấu nối dây đồng tiết diện 50mm ² vào bản cực của cổng đấu dây pha	Cái Cái Cái	1 1 3	

(*) : là các yêu cầu cơ bản

I. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU :

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

+ Hộp:

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

2. Máy cắt hạ thế (MCB)

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

3. Thử nghiệm trước khi vận hành:

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

- Điện trở cách điện
- Đo điện trở tiếp xúc từng pha
- Thử độ bền điện tần số công nghiệp
- Các giới hạn tác động và các đặc tính tác động.

2.3.4. Thông số kỹ thuật của tủ phân phối hạ thế

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho tủ điện hạ thế sử dụng trong lưới điện ngầm.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

- TCVN 6592-2: Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp –áp tô mát.
- BS EN 13601: Copper and copper alloys-copper rod, bar and wire for general electrical purposes.
- IEC 60439-5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places - Cable distribution cabinets for power distribution in networks.
- IEC 60947-1: Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules.
- IEC 60947-2: Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit breakers.
- ISO/IEC 17025: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: 01 tủ.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo độ dày của thùng. (*)
- Thử nghiệm độ bền cơ (*):
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (*)
- Thử độ kín của thùng (*)

IV. ĐIỀU KIỆN CHUNG

Chỉ áp dụng cho các máy cắt hạ thế; đối với vỏ tủ, hệ thống thanh cái và phụ kiện không áp dụng

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

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

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

- d. Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.
- e. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.

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

5. Yêu cầu khác:

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

d. 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.

V. MÔ TẢ:

Tủ điện hạ thế bao gồm hệ thống khung thép, vỏ tủ, đế tủ, hệ thống thanh cái (đỏ, vàng, xanh, trung hoà màu trắng) và các máy cắt hạ thế.

IV.1. Phân loại (tham khảo bản vẽ sơ đồ nguyên lý và chi tiết tủ hạ thế đính kèm):

Tủ điện phân phối (TPP), bao gồm:

- Hệ thống 02 thanh cái ba pha:

+ Thanh cái ba pha thứ nhất để kết nối cáp ngầm hạ thế $3 \times 240 + 1 \times 120 \text{mm}^2$ vào và ra.

Mỗi pha được gắn 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 18 vị trí đấu nối cáp ngầm mắc điện: bao gồm 2 cáp ngầm có tiết diện đến $3 \times 25 + 1 \times 16 \text{mm}^2$ và 12 cáp ngầm có tiết diện đến $2 \times 16 \text{mm}^2$.

Các vị trí đấu nối được lắp đặt sẵn các vít, ròng dền và đầu cosse để đấu nối cáp mắc điện.

- Các máy cắt hạ thế ba pha:

+ 01 máy cắt hạ thế ba pha 250A (MCCB 250A) đấu nối giữa hệ thống 2 thanh cái để đóng, cắt, bảo vệ các cáp ngầm mắc điện.

- Hệ thống thanh cái trung hòa:

Thanh cái trung hòa là 01 khối có dạng hình lập phương để đấu nối 02 dây đồng hoặc nhôm đến 120mm^2 , 14 dây đồng 16mm^2

+ Độ dày của bản cực : $\geq 20 \text{ mm}$

+ Độ rộng của bản cực : $\geq 25 \text{ mm}$

Khối đồng tại mặt độ rộng khoan 2 lỗ đường kính 13mm (để bắt đầu cosse dây trung hòa cáp ngầm $3 \times 240 + 1 \times 120 \text{mm}^2$); Tại mặt độ dày khoan 14 lỗ có đường 5mm (để luồn dây đồng 16mm^2), mỗi lỗ siết giữ dây đồng vào khối đồng bằng 2 ốc đồng thau để giữ chặt dây đồng vào bản cực và tạo tiếp xúc tốt.

Lưu ý: Nhà thầu phải thiết kế và cung cấp tủ mẫu cho chủ đầu tư xem xét phê duyệt trước khi sản xuất (nếu trúng thầu), trong đó lưu ý thiết kế đảm bảo lắp đặt đầy đủ thiết bị để vận hành an toàn.

IV.2. Vỏ tủ, đế tủ và hệ thống thanh cái:

- Vật liệu chế tạo vỏ tủ và đế tủ: nhựa tăng cường sợi thủy tinh
- Phương pháp chế tạo vỏ tủ và đế tủ: phương pháp ép nóng
- Độ dày tối thiểu của vỏ tủ và đế tủ tại vị trí bất kỳ: 05mm
- 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 hệ thống thanh

cái, máy cắt hạ thế, kết cấu cố định cáp (ví dụ: đai, móc...). Khung thép có thể lắp cố định vào nền bê tông.

- 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.
 - Bề mặt bên trong và ngoài của vỏ tủ và đế tủ phải phẳng. Bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực.
 - Màu của vỏ tủ và đế tủ: Trắng sữa.
 - Mặt đáy của đế tủ có các lỗ cho phép luôn cáp ngầm hạ thế để đầu nối.
 - 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 HẠ THẾ”
- Độ cao chữ tối thiểu là 20mm.
- Hai mặt trước và 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.

- Bên trong tủ phải có sơ đồ mạch điện.
- 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.
- Hệ thống thanh cái ba pha cho phép đầu nối cáp ngầm vào tủ bằng đầu cosses và có thể lắp đầu cosse vào bằng bu lông, vít. Phải có tấm ngăn cách giữa các pha bằng vật liệu cách điện
- Vật liệu làm thanh cái:
 - + Đồng mạ thiếc hoặc nikel.
 - + Điện trở suất: $1,754 \times 10^{-8} \Omega m$
- Tiết diện mặt cắt dẫn điện tối thiểu của thanh cái: 150 mm^2
- Mặt trên của vỏ tủ phải có độ dốc 2%.
- Kích thước tối đa:
 - + Đối với vỏ tủ: Cao 500mm x ngang 400mm x sâu 300mm.
 - + Đối với đế tủ : Cao 500mm x ngang 400mm x sâu 300mm.
- Cấp chống cháy: FH2-40
- 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: IP 33
- Mức cách điện: $\geq 3 \text{ kV/min}$

- Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ: 20J.

*** Tiêu chí thử nghiệm vỏ tủ:**

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

- Đo độ dày của hộp.
 - Thử nghiệm độ bền cơ:
 - + Thử nghiệm tải tĩnh (static load withstand)
 - + Thử nghiệm chống sốc (shock load withstand)
 - + Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)
 - + Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)
 - + Thử nghiệm chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)
 - + Thử nghiệm sốc cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)
 - + Thử nghiệm độ bền cơ của đáy 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
- 3. Thử nghiệm nghiệm thu:**
- Đo độ dày trung bình của vỏ tủ.
 - Thử nghiệm độ bền cơ.
 - Thử chống cháy (Verification of category of flammability).

IV.3. Máy cắt (Miniature Circuit Breaker) :

Máy cắt hạ thế MCCB 3 cực 250A

A. Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

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

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

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

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

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

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

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

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

c. Thử nghiệm nghiệm thu:

- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

B. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện từ, 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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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): + MCCB 03 cực:	A	250
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tối hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA	
	MCCB có In = 250A	“	≥ 36
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	(không tải/có tải ở dòng định mức)
	MCCB có In = 250A	“	7.000/1.000
18	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (đối với MCCB 3 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (đối với MCCB 3 cực)
19	Số lượng tiếp điểm phụ		Không áp dụng
20	Bề rộng của MCCB	mm	Đáp ứng
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.3.A.3
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục III.4

- Kiểu lắp đặt : Cố định (fixed type).

VI. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
	I. ĐIỀU KIỆN CHUNG (Chỉ áp dụng cho các máy cắt hạ thế; đối với vỏ tủ, hệ thống thanh cái và phụ kiện không áp dụng)			
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		
	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		
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện				
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	0,38	0,38	
	Sơ đồ		3 pha	1 pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 0,4$	$\geq 0,23$	
	Tần số	Hz	50	50	
3	3. Chứng chỉ chất lượng				
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.		Đáp ứng		
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.		Đáp ứng		
4	4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:				
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:				
	d. Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng		
	e. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.		Đáp ứng		
	f. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng		
5	5. Yêu cầu khác:				
	c.Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa,		Đáp ứng		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
	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.			
	d. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	
	II. Yêu cầu chung			
	MÔ TẢ			
	Tủ điện hạ thế bao gồm hệ thống khung thép, vỏ tủ, đế tủ, hệ thống thanh cái (đỏ, vàng, xanh, trắng cho trung hòa) và các máy cắt hạ thế.		Đáp ứng	
	II.1. Phân loại (tham khảo bản vẽ sơ đồ nguyên lý và chi tiết tủ hạ thế đính kèm)			
	Tủ điện phân phối (TPP), bao gồm:			
1.	Hệ thống 02 thanh cái ba pha: + Thanh cái ba pha thứ nhất để kết nối cáp ngầm hạ thế 3x240+ 1x120 mm² vào và ra. Mỗi pha được gắn 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 18 vị trí đấu nối cáp ngầm mắc điện: bao gồm 2 cáp ngầm có tiết diện đến 3x25+1x16mm² và 12 cáp ngầm có tiết diện đến 2x16mm². Các vị trí đấu nối được lắp đặt sẵn các vít, ròng dền và đầu cosse để đấu nối cáp mắc điện.		Đáp ứng	
2.	Các máy cắt hạ thế ba pha: + 01 máy cắt hạ thế ba pha 250A (MCCB 250A) đấu nối giữa hệ thống 2 thanh cái để đóng, cắt, bảo vệ các cáp ngầm mắc điện.		Đáp ứng	
3.	Hệ thống thanh cái trung hòa: Hệ thống thanh cái trung hòa: Thanh cái trung hòa là 01 khối có dạng hình lập phương để đấu nối 02 dây đồng hoặc nhôm 120mm², 14 dây đồng 16mm² + Độ dày của bản cực : ≥ 20 mm + Độ rộng của bản cực : ≥ 25 mm		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
	Khối đồng tại mặt độ rộng khoan 2 lỗ đường kính 13mm (để bắt đầu cosse dây trung hòa cáp ngầm 3x240+1x120 mm ²); Tại mặt độ dày khoan 14 lỗ có đường 5 mm (để luồn dây đồng 16mm ²), mỗi lỗ siết giữ dây đồng vào khối đồng bằng 2 ốc đồng thau để giữ chặt dây đồng vào bản cực và tạo tiếp xúc tốt			
	Nhà thầu phải thiết kế và cung cấp tủ mẫu cho chủ đầu tư xem xét phê duyệt trước khi sản xuất (nếu trúng thầu), trong đó lưu ý thiết kế đảm bảo lắp đặt đầy đủ thiết bị để vận hành an toàn.		Đáp ứng	
	II.2. Vỏ tủ, đế tủ và hệ thống thanh cái:			
	Vật liệu chế tạo vỏ tủ và đế tủ:		nhựa tăng cường sợi thủy tinh	
	Phương pháp chế tạo vỏ tủ và đế tủ:		phương pháp ép nóng	
	Độ dày tối thiểu của vỏ tủ và đế tủ tại vị trí bắt kỳ	mm	05	
	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 hệ thống thanh cái, máy cắt hạ thế, kết cấu cố định cáp (ví dụ: đai, móc...). Khung thép có thể lắp cố định vào nền bê tông.		Đáp ứng	
	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.		Đáp ứng	
	Bề mặt bên trong và ngoài của vỏ tủ và đế tủ phải phẳng. Bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực.		Đáp ứng	
	Màu của vỏ tủ và đế tủ		Trắng sữa.	
	Mặt đáy của đế tủ có các lỗ cho phép luồn cáp ngầm hạ thế để đấu nối.		Đáp ứng	
	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 HẠ THẾ” Độ cao chữ tối thiểu là 20mm. Hai mặt trước và sau của vỏ tủ có ký hiệu biên báo sau:		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
	 Ghi chú: Viền của biển báo và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen.		Đáp ứng	
	Bên trong tủ phải có sơ đồ mạch điện.		Đáp ứng	
	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.		Đáp ứng	
	Hệ thống thanh cái ba pha cho phép đấu nối cáp ngầm vào tủ bằng đầu cosses và có thể lắp đầu cosse vào bằng bu lông, vít. Phải có tấm ngăn cách giữa các pha bằng vật liệu cách điện		Đáp ứng	
	Vật liệu làm thanh cái: + Đồng mạ thiếc hoặc nikel. + Điện trở suất: $1,754 \times 10^{-8} \Omega m$		Đáp ứng	
	Tiết diện mặt cắt dẫn điện tối thiểu của thanh cái: 150 mm^2		Đáp ứng	
	Mặt trên của vỏ tủ phải có độ dốc 2%.		Đáp ứng	
	Kích thước tối đa: + Đối với vỏ tủ: Cao 500mm x ngang 400mm x sâu 300mm. + Đối với đế tủ : Cao 500mm x ngang 400mm x sâu 300mm.		Đáp ứng	
	Cấp chống cháy		FH2-40	
	Tủ được thiết kế có thể lắp đặt ngoài trời và có các khe tản nhiệt nhằm đảm bảo khả năng vận hành đúng định mức của thiết bị lắp đặt bên trong.		Đáp ứng	
	Độ kín của tủ		IP 33	
	Mức cách điện		$\geq 3 \text{ kV/min}$	
	Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ		20J.	
	II.2. Máy cắt (Miniature Circuit Breaker):			
	Đối với máy cắt hạ thế MCCB 3 cực 250A			

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
	1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho: MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.		Đáp ứng	
	2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.		Đáp ứng	
	* Đặc tính kỹ thuật			
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương	
	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước	
	Số cực		03 cực	
	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực	
	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		- MCCB có I_n 250A: $0,7 \div 1 \times I_n$	
	Điện áp định mức của thiết bị (1 pha/ 3 pha)	VAC	230/400	
	Điện áp cách điện định mức (U_i)	VAC	≥ 690	
	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 8	
	Tần số định mức	Hz	50	
	Dòng điện làm việc liên tục định mức (I_n) + MCB 3 cực:	A	250	
	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)	
	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (I_{cu}) ở điện áp làm việc định mức	kA		
	MCCB có $I_n = 250A$	“	≥ 36	
	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (I_{cs}) ở điện áp định mức	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$	
4.	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	(không tải/có tải ở dòng định mức)	
	MCCB có $I_n = 250A$	“	7.000/1.000	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
5.	Phụ kiện đi kèm:			
	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm	
	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm	
	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đấu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (đối với MCCB 3 cực)	
	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (đối với MCCB 3 cực)	
6.	Số lượng tiếp điểm phụ		Nhà thầu tự chào	
7.	Bề rộng của MCCB	mm	Nhà thầu tự chào	
8.	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương	
9.	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	
10.	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.3.A.3	
11.	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục III.4	
12.	Kiểu lắp đặt		Cố định (fixed type)	

CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

1. Máy cắt hạ thế :

- Đặc tính điện môi. (*)
- Độ tăng nhiệt. (*)
- Các giới hạn tác động và các đặc tính tác động (*)
- Độ bền cơ và độ bền điện. (*)
- Khả năng cắt ngắn mạch (*)
- Độ bền chịu xung và va đập cơ khí. (*)
- Độ bền chịu nhiệt. (*)
- Độ bền chịu nhiệt bất thường và cháy. (*)

2. Vỏ hộp:

- Đo độ dày của hộp. (*)
- Thử nghiệm độ bền cơ (*):

- 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). (*)

2.3.5. Thông số kỹ thuật của máy biến thế 560kVA, 630kVA:

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 máy biến áp phân phối, tự dùng, loại tổn hao thấp, ngâm trong dầu, lắp đặt ngoài trời và trong nhà, có cấp điện áp 12,7 (22) kV trong Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 ⁰ C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000m
Vận tốc gió lớn nhất (đối với thiết bị làm việc ngoài trời)	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 máy biến áp. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

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.

III. MÁY BIẾN ÁP TỔN HAO THẤP 3 PHA 22 kV

A. Yêu cầu chung

1. MBA là loại kín hoặc loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 22 kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).
2. Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông hoặc lắp đặt trong nhà.
3. Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thí nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.
4. Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường.

B. Vỏ máy biến áp

1. Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.
2. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).
3. Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận 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 30 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với $MBA < 1.600 \text{ kVA}$) hoặc role áp lực (với $MBA \geq 1.600 \text{ kVA}$ có máy cắt phía sơ cấp).
5. Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế phù hợp để đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy.
6. Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.
7. Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C , dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp.
8. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có khả năng tự co giãn để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.), mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.
9. Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.
10. Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12.
11. Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).

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

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

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

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.

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

1. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm,.. làm bằng thép không gỉ.

C. Lõi từ và cuộn dây

1. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép có cấu trúc vô định hình (Amorphous) giúp giảm tổn hao không tải của máy biến áp. Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba 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. Phía hạ áp ưu tiên sử dụng MBA công nghệ quấn đồng lá.

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

D. Dầu máy biến áp:

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
5	Độ nhớt, ở 40°C	mm ² /s	≤ 10

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
7	Chỉ số màu		< 0,5
8	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất	°C	135
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 30 ≥ 70
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01
13	Sức căng bề mặt ở 25°C	nN/m	≥ 43
14	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	≤ 0,895
15	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
16	Ăn mòn Sulphur		Không
17	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
18	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	≤ 0,5
19	Độ ổn định kháng oxy hóa:		
	- Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC:61125 (loại “I” – 500 giờ)		
	+ Khối lượng cặn:	%	≤ 0,05
	+ Trị số axit sau oxy hóa	mgKOH/1g dầu	≤ 0,3
	- Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	phút	≥ 195
	- Phương pháp ASTM D2440-72 giờ		
	+ Khối lượng cặn	%	≤ 0,01
	+ Trị số axit sau oxy hóa (mgKOH/1g dầu)		≤ 0,1
20	PCBs	ppm	≤ 0,5

E. Sứ xuyên

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

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

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

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

F. Bộ điều chỉnh điện áp:

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

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

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

G. 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.

H. Nhãn mác

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

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. Thẻ tích dầu.

I. Quy định về niêm phong:

a. Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong.

b. Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy để thuận tiện quan sát từ mặt đất.

Cỡ chữ số chế tạo trên vỏ máy tối thiểu là 60 mm và được sơn hoặc dán đề-can (decal) màu đỏ bền với điều kiện môi trường vận hành

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

J. Ký hiệu và đánh dấu:

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

K. Thử nghiệm

a. 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 thí nghiệm được chia thành các loại sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)

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

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

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

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

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

3. Thử nghiệm đặc biệt (Special test)

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5): Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp tương tự (nằm trong dải điện áp từ 22 – 24 kV) do phòng thử nghiệm thuộc hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

4. Kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu

Theo quy định tại mục IV.J.4.

A. Dây công suất định mức

Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha tổn hao thấp 22kV nên chọn công suất theo dây sau: 560, 630 (kVA).

B. Khả năng chịu quá tải: Theo quy định tại mục IV.I

C. Tổ nối dây

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

D. 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 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
22	24	50	125
0,4	-	3	-

E. Độ ồn

Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn 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
560	62	61
630	62	

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

F. Độ tăng nhiệt

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

G. Tiêu chuẩn về tổn hao, dòng điện không tải, điện áp ngắn mạch

Công suất định mức (kVA)	Tổn hao không tải (Po) cực đại (W)	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C (W)	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (Uk) (%)
Máy biến áp 3 pha 22/0,4 (kV)			
560	176	4.810	4,0
630	216	5.570	

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

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

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
3		Nêu cụ thể	
	ĐIỀU KIỆN CHUNG		
4	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 1000m	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	Vận tốc gió lớn nhất (đối với thiết bị làm việc ngoài trời)	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	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	
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 máy biến áp. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.	Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng	
	THÔNG SỐ KỸ THUẬT		
	A. Yêu cầu chung		
7	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).	Đáp ứng	
8	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.	Đáp ứng	
9	3. Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thí nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí 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.	Đáp ứng	
10	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.	Đáp ứng	
	B. Vỏ máy biến áp		

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
11	1. Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.	Đáp ứng	
12	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).	Đáp ứng	
13	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.	Đáp ứng	
14	4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 30 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA ≥ 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).	Đáp ứng	
15	5. Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế phù hợp để đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy.	Đáp ứng	
16	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.	Đáp ứng	
17	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.	Đáp ứng	
18	8. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có khả năng tự co giãn để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc bị tác động bởi các thao tác bình thường (bóc dỡ, vận chuyển v.v.), mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.	Đáp ứng	
19	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.	Đáp ứng	
20	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.	Đáp ứng	
21	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	Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).		
22	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).	Đáp ứng	
23	13. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007, theo độ dày chọn cao hơn một cấp. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại mục 11 nêu trên.	Đáp ứng	
24	14. Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và âm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:		
	a. Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80°C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).	Đáp ứng	
	b. Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).	Đáp ứng	
	c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80°C phải tương ứng $\geq 85\%$ và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).	Đáp ứng	
25	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.	Đáp ứng	
26	16. Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.	Đáp ứng	
27	17. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm,... làm bằng thép không gỉ.	Đáp ứng	
	C. Lỗi từ và cuộn dây		
28	1. Lỗi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép có cấu trúc vô định hình (Amorphous) giúp giảm tổn hao không tải của máy biến áp. Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba vìa.	Đáp ứng	
29	2. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương. Phía hạ áp ưu tiên sử dụng MBA công nghệ quấn đồng lá.	Đáp ứng	
30	3. Lỗi 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.	Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	D. Dầu máy biến áp:		
31	1. Dầu MBA là loại dầu khoáng mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.	Đáp ứng	
32	2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp:		
32.1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
32.2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
32.3	Mã hiệu dầu	Nêu cụ thể	
32.4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60296:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương	
32.5	Độ nhớt, ở 40°C	$\leq 12 \text{ mm}^2/\text{s}$	
32.6	Quan sát bên ngoài	Trong, sáng, không có nước và tạp chất	
32.7	Chỉ số màu	$< 0,5$	
32.8	Loại dầu	Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020	
32.9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất	135 °C	
32.10	Hàm lượng nước	$\leq 30 \text{ ppm}$	
32.11	Điện áp đánh thủng		
	+ Trước khi lọc sấy:	$\geq 30 \text{ kV}$	
	+ Sau khi lọc sấy:	$\geq 70 \text{ kV}$	
32.12	Trị số trung hòa (độ acid)	$\leq 0,01 \text{ mgKOH/g}$	
32.13	Sức căng bề mặt ở 25°C	$\geq 43 \text{ nN/m}$	
32.14	Tỷ trọng (ở 20°C)	$\leq 0,895 \text{ g/ml}$	
32.15	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	$[0,08 \div 0,4] \% \text{ W}$	
32.16	Ăn mòn Sulphur	Không	
32.17	Hợp chất Furfural	Không phát hiện (cho phép $< 0,05 \text{ mg/kg}$)	
32.18	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	$\leq 0,5 \%$	
32.19	Độ ổn định kháng ôxy hóa:		
	+) Phương pháp thử cận – axit theo tiêu chuẩn IEC:		
	- Khối lượng cận:	$\leq 0,05 \%$	
	- Trị số axit sau ôxy hóa	$\leq 0,3 \text{ mgKOH/1g dầu}$	
	+) Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM	$\geq 195 \text{ phút}$	
32.20	PCBs	$\leq 0,5 \text{ ppm}$	
	E. Sứ xuyên		
33	1. Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện	Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện được nêu tại Điều 17.		
34	2. Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.	Đáp ứng	
35	3. Chiều dài đường rò $\geq 25\text{mm/kV}$ (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu $\geq 31\text{mm/kV}$).	Đáp ứng	
36	4. Đối với MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ..), phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug.	Đáp ứng	
	F. Bộ điều chỉnh điện áp (đối nấc điện áp)		
37	1. Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh: $\pm 2 \times 2,5\%$. Trường hợp đường dây dài, điện áp không đảm bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh $\pm 2 \times 5\%$.	Đáp ứng	
38	2. Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nấc) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ.	Đáp ứng	
39	3. Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA.	Đáp ứng	
	G. Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA		
40	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 .	Đáp ứng	
41	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.	Đáp ứng	
	H. Nhãn mác		
42	1. MBA phải có nhãn mác bằng thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy về phía sứ xuyên hạ áp, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với	Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.		
43	2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:		
	a. Loại MBA.	Đáp ứng	
	b. Số hiệu tiêu chuẩn.	Đáp ứng	
	c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.	Đáp ứng	
	d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number).	Đáp ứng	
	e. Năm sản xuất.	Đáp ứng	
	f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA).	Đáp ứng	
	g. Tần số định mức (Hz).	Đáp ứng	
	h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.	Đáp ứng	
	i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.	Đáp ứng	
	j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây.	Đáp ứng	
	k. Điện áp ngắn mạch (Uk%)	Đáp ứng	
	l. Tổn hao không tải (Po); tổn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75 ⁰ C.	Đáp ứng	
	m. Kiểu làm mát.	Đáp ứng	
	n. Khối lượng tổng.	Đáp ứng	
	o. Thể tích dầu.	Đáp ứng	
	I. Quy định về niêm phong		
44	Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong.	Đáp ứng	
45	2. Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy, cỡ chữ 60mm và được sơn màu đỏ không phai.	Đáp ứng	
46	3. Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thí nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong.	Đáp ứng	
	J. Ký hiệu và đánh dấu		
47	Các trị số: Dung lượng danh định MBA (kVA), các đầu ra, sứ xuyên và vị trí tiếp địa vỏ máy phải có ký hiệu và được đánh dấu bằng phương pháp dập hoặc sơn, đảm bảo bền chắc và dễ nhìn thấy.	Đáp ứng	
48	K. Thử nghiệm	Đáp ứng mục IV.J	
	L. Dây công suất định mức		
49	Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha tổn hao thấp 22kV nên chọn công suất theo dây sau: 560, 630 (kVA).	Đáp ứng	
	M. Khả năng chịu quá tải		

TT	Hạng mục	Yêu cầu			
50	Máy biến áp lực phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:				
a	Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C		
		13,5	18	22,5	
	1,05	Lâu dài			
	1,10	3-50	3-25	2-50	
	1,15	2-50	2-25	1-50	
	1,20	2-05	1-40	1-15	
	1,25	1-35	1-15	0-50	
	1,30	1-10	0-50	0-30	
	1,35	0-55	0-35	0-15	
	1,40	0-40	0-25	-	
	1,45	0-25	0-10	-	
	1,50	0-15	-	-	
b	Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C		

TT	Hạng mục	Yêu cầu			độ không khí trước khi quá tải, °C		
		27	36	36	27	36	36
	1,05	Lâu dài					
	1,10	2-10	1-25	1-10			
	1,15	1-20	0-35	-			
	1,20	0-45	-	-			
	1,25	0-25	-	-			
	1,30	-	-	-			
	1,35	-	-	-			
	1,40	-	-	-			
	1,45	-	-	-			
	1,50	-	-	-			
1	2. Máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải ngắn hạn cao hơn dòng điện định mức theo các giới hạn sau:						
a	Quá tải theo dòng điện, %	30	45	60	30	45	60
	Thời gian quá tải, phút	120	80	45			
b	Quá tải theo dòng điện, %	75	100		75	100	
	Thời gian quá tải, phút	20	10				
2	Ngoài ra, máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải với dòng điện cao hơn định mức tới 40% với tổng thời gian đến 6 giờ trong một ngày đêm trong 5 ngày liên tiếp.	Đáp ứng					
	N. Tổ nối dây						
3	Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 22 (kV)/0,4 (kV) loại tổn hao thấp có tổ đấu dây là Dyn-11.	Đáp ứng					
	O. Mức cách điện						

TT	Hạng mục	Yêu cầu			
4	MBA phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
	Phía sơ cấp 22kV	50	125		
	Phía thứ cấp 0,4kV	3	-		
	P. Độ ồn				
5	Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn cao áp > 1,2 kV):	Tự làm mát (Self-cooled)			
	Công suất máy biến áp:	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB		
	560 kVA	≤ 62 dB	≤ 61 dB		
	630 kVA	≤ 62 dB	≤ 61 dB		
	Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10.				
	Q. Độ tăng nhiệt				
6	Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60°C/65°C.	Đáp ứng			
	R. Tiêu chuẩn về tổn hao, dòng điện không tải, điện áp ngắn mạch				
7	Tổn hao không tải (Po) cực đại đối với máy biến áp:				
	560 kVA	≤ 176 W			
	630 kVA	≤ 216 W			
8	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C đối với máy biến áp:				
	560 kVA	≤ 4.810 W			
	630 kVA	≤ 5.570 W			
9	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (U _k) đối với máy biến áp:				
	560 kVA	≥ 4 %			
	630 kVA	≥ 4 %			
10	Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính.	Đáp ứng			

2.3.6. Thông số kỹ thuật của vỏ tủ RMU ngoài trời :

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 1000m trên mặt nước biển
- + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 45°C
- + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35°C
- + Độ ẩm: 100%
- + Khí hậu: Nhiệt đới, nóng ẩm
- + Bức xạ mặt trời: 1000W/m²
- + Tốc độ gió tối đa: 160km/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 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 ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra độ kín (Verification of the protection) theo IEC 60694
- Kiểm tra độ bền va đập (mechanical impact test) 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. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
13.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 62271-200, IEC 60694
14.	<u>Điều kiện vận hành:</u> 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 1000m trên mặt nước biển + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 45°C + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35°C + Độ ẩm: 100% + Khí hậu: Nhiệt đới + Bức xạ mặt trời: 1000W/m ² + Tốc độ gió tối đa: 160km/h	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
15.	<u>Thông số kỹ thuật:</u> - 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: + Khoảng cách từ tủ RMU 24kV (bao gồm các ngăn tủ đã	Đáp ứng nhà sản xuất phát biểu

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	lắp ghép) đến mặt trước, mặt sau và 2 mặt bên của vỏ tủ: + Khoảng cách từ nóc tủ RMU 24kV (bao gồm các ngăn tủ đã lắp ghép) đến nóc của vỏ tủ: - Vật liệu chế tạo: - 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: - 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:	100mm 200mm (bao gồm cả độ dốc mái) Kim loại không gỉ hoặc sơn tĩnh điện Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Chịu được năng lượng va đập 20J. Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
	 Ghi chú: Viền của biển báo và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen.	
4.	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.	Đáp ứng

CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

1. Thử nghiệm tủ điện trung thể:

- 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 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 tủ (Internal arcing test)

2. Vỏ tủ bao ngoài vận hành:

- Thử nghiệm độ kín của vỏ tủ để vận hành outdoor IP34 (theo IEC 60529:2001)
- Thử nghiệm độ bền cơ (theo IEC 60694:2002)

2.3.7. Thông số kỹ thuật của ngăn tủ dao cắt tải :

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho các ngăn tủ dao cắt tải 24kV-630A của tủ RMU sử dụng trong nhà.

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. MÔ TẢ:

Ngăn tủ dao cắt tải dùng để đóng/cắt phụ tải và có thể kết nối thanh cái với các ngăn tủ điện khác về cả hai phía trái và phải.

1. Cấu trúc:

- Điều kiện sử dụng: trong nhà
- Môi trường làm việc tại TP.HCM:
 - + 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.
- Môi trường cách điện của ngăn thanh cái và thiết bị đóng cắt: khí SF6
- Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong ngăn tủ:
 - + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFL-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và hai mặt bên.
 - + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFLR-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, hai mặt bên và mặt sau.

- Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ: hướng xuống đáy tủ.
- Yêu cầu về liên tục cung cấp điện: LSC 2.
- Các dao cắt tải của ngăn tủ sử dụng loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH.
- Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc.
- Các đầu nối của mỗi pha:
 - + Trường hợp đầu nối với cáp 3 lõi: có thể nối với 2 cáp 3P 24kV-3x240mm².
 - + Trường hợp đầu nối với cáp 1 lõi: có thể nối với 2 cáp 1P 24kV-1x240mm².
- Thanh cái: đơn
- Môi trường đóng cắt của dao cắt tải: khí SF6 hoặc chân không.
- Ngăn tủ dao cắt tải phải có:
 - + Khả năng lắp đặt mô tơ để đóng cắt dao cắt tải. Điện áp vận hành mô tơ phải là điện áp một chiều 24VDC (áp dụng cho tủ RMU có chức năng SCADA).
 - + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai.
 - + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH.
 - + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.
 - + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.

2. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức: 24kV
- Tần số định mức: 50Hz
- Dòng điện định mức: 630A
- Độ bền điện áp xung: 125kV
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 1 phút: 50kV
- Khả năng đóng, cắt dòng định mức: 630A
- Khả năng ổn định nhiệt I_{th} (trị hiệu dụng): 25kA/1s hoặc 20kA/3s
- Khả năng ổn định động (trị đỉnh): 62,5kA (I_{th}=25kA/1s) hay 50kA (I_{th}=20 kA/3s)
- Độ bền cơ khí: Class M1
- Độ bền điện: Class E3

3. Phụ kiện:

- Bộ đầu cáp trong nhà:
 - + Trường hợp đầu nối với cáp 3 lõi: 01 Bộ đầu cáp trong nhà 3P 24kV-3x240mm².
 - + Trường hợp đầu nối với cáp 1 lõi: 03 Bộ đầu cáp trong nhà 1P 24kV-1x240mm².

Ghi chú: Cung cấp bộ đầu cáp với đầy đủ các phụ kiện để đầu nối cáp ngàm vào ngăn tủ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ vật tư nào.

- Bộ chỉ thị sự cố 3 pha (nếu có).
- Đối với tủ điện gồm nhiều ngăn tủ lắp ghép với nhau:
 - + 01 bộ cần thao tác.
 - + 01 bộ thanh cái.

+ 01 bộ side wall.

4. Các yêu cầu khác

- Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận:
 - + Tủ RMU và các phụ kiện, vỏ tủ chào thầu (nếu có) 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;
 - + Các bộ đầu cáp, bộ chỉ thị sự cố (nếu có) chào thầu (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất) phù hợp để lắp đặt và vận hành với tủ RMU;

IV. **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 phụ 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 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 phụ 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).

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

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 62271-200
2.	Ngăn tủ dao cắt tải dùng để đóng/cắt phụ tải và có thể kết nối thanh cái với các ngăn tủ điện khác về cả hai phía trái và phải.	Đáp ứng
3.	<u>Cấu trúc:</u>	

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	- Điều kiện sử dụng: - Môi trường làm việc tại TP.HCM: + 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: - Môi trường cách điện của ngăn thanh cái và thiết bị đóng cắt: - Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong ngăn tủ: + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB - Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ: - Yêu cầu về liên tục cung cấp điện: - Các dao cắt tải của ngăn tủ sử dụng loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH. - Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc. - Các đầu nối của mỗi pha: + Trường hợp đầu nối với cáp 3 lõi: có thể nối với 2 cáp 3P 24kV-3x240mm². + Trường hợp đầu nối với cáp 1 lõi: có thể nối với 2 cáp 1P 24kV-1x240mm². - Thanh cái - Môi trường đóng cắt của dao cắt tải - Ngăn tủ dao cắt tải phải có: + Khả năng lắp đặt mô tơ để đóng cắt dao cắt tải. Điện áp vận hành mô tơ phải là điện áp một chiều 24VDC (áp dụng cho tủ RMU có chức năng SCADA). + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai. + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha	Trong nhà Không vượt quá 1.000m trên mặt nước biển 45⁰C 35⁰C Tối đa 100% Nhiệt đới, nóng ẩm. 1.000 W/m² 160 km/h Khí SF6 IAC AFL- không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và hai mặt bên. IAC AFLR- không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, hai mặt bên và mặt sau. Hướng xuống đáy tủ LSC 2 Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đơn Khí SF6 hoặc chân không. Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	+ Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.	
4.	<u>Thông số kỹ thuật:</u> – Điện áp định mức: – Tần số định mức: – Dòng điện định mức: – Độ bền điện áp xung: - Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 1 phút: – Khả năng đóng, cắt dòng định mức: – Khả năng ổn định nhiệt I_{th} (trị hiệu dụng): – Khả năng ổn định động (trị đỉnh): – Độ bền cơ khí: – Độ bền điện:	24kV 50Hz 630A 125kV 50kV 630A 25kA/1s hoặc 20kA/3s 62,5kA ($I_{th}=25$ kA/1s) hay 50kA ($I_{th}=20$ kA/3s) Class M1 Class E3
5.	<u>Phụ kiện:</u> - Bộ đầu cáp trong nhà: + Trường hợp đầu nối với cáp 3 lõi: 01 Bộ đầu cáp trong nhà 3P 24kV-3x240mm². + Trường hợp đầu nối với cáp 1 lõi: 03 Bộ đầu cáp trong nhà 1P 24kV-1x240mm². - Ghi chú: Cung cấp bộ đầu cáp với đầy đủ các phụ kiện để đầu nối cáp ngàm vào ngăn tủ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ vật tư nào. - Bộ chỉ thị sự cố 3 pha (nếu có). - Đối với tủ gồm nhiều ngăn tủ lắp ghép với nhau: + 01 bộ cần thao tác. + 01 bộ thanh cái. + 01 bộ side wall.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
6.	<u>Các yêu cầu khác</u> - Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận: + Tủ RMU và các phụ kiện, vỏ tủ chào thầu (nếu có) 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; + Các bộ đầu cáp, bộ chỉ thị sự cố (nếu có) chào thầu (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất) phù hợp để lắp đặt và vận hành với tủ RMU;	Đáp ứng Đáp ứng

CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

- 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 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 tủ (Internal arcing test)

2.3.8. Thông số kỹ thuật của tủ ngăn tủ dao cắt tải có bộ chì 24kV:

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho các ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì 24kV-200A của tủ RMU sử dụng trong nhà.

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. MÔ TẢ:

Ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì dùng để đóng/cắt phụ tải, bảo vệ máy biến thế và có thể kết nối thanh cái với các ngăn tủ điện khác về cả hai phía trái và phải.

1. Cấu trúc:

- Điều kiện sử dụng: trong nhà
- Môi trường làm việc tại TP.HCM:
 - + 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.
- Môi trường cách điện của ngăn thanh cái và thiết bị đóng cắt: khí SF6
- Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong ngăn tủ:
 - + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFL-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và mặt bên.
 - + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFLR-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, mặt bên và mặt sau.
- Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ: hướng xuống đáy tủ.
- Yêu cầu về liên tục cung cấp điện: LSC 2
- Các dao cắt tải của ngăn tủ sử dụng loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH.
- Ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì để bảo vệ máy biến thế sử dụng chì ống loại cắt nhanh sản xuất theo IEC60282-1. Khi chì ống nổ, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra và tác động vào cơ cấu mở dao cắt tải.

- Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc.
- Các đầu nối của mỗi pha: có thể nối với cáp 3 lõi 24kV-3x50mm².
- Thanh cái: đơn
- Môi trường đóng cắt của dao cắt tải: khí SF6 hoặc chân không.
- Ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì ống phải có:
 - + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai.
 - + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH.
 - + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.
 - + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.

2. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức: 24kV
- Tần số định mức: 50Hz
- Dòng điện định mức:
 - + Dao cắt tải: 200A
 - + Thanh cái: 630A
- Độ bền điện áp xung: 125kV
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 1 phút: 50kV
- Khả năng đóng, cắt dòng định mức: 200A
- Khả năng ổn định nhiệt I_{th} (trị hiệu dụng): 25kA/1s hoặc 20kA/3s
- Khả năng ổn định động (trị đỉnh): 62,5kA (I_{th}=25kA/1s) hay 50kA (I_{th}=20 kA/3s)
- Độ bền cơ khí: Class M1
- Độ bền điện: Class E3

3. Phụ kiện:

- 01 bộ đầu cáp trong nhà 3P 24kV-3x50mm².

Ghi chú: Cung cấp bộ đầu cáp với đầy đủ các phụ kiện để đấu nối cáp ngầm vào ngăn tủ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ vật tư nào.

- Đối với tủ gồm nhiều ngăn tủ lắp ghép với nhau:
 - + 01 bộ cần thao tác.
 - + 01 bộ thanh cái.
 - + 01 bộ side wall.

4. Các yêu cầu khác

- Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận:
 - + Tủ RMU và các phụ kiện, vỏ tủ chào thầu (nếu có) 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;
 - + Các bộ đầu cáp chào thầu (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất) phù hợp để lắp đặt và vận hành với tủ RMU;

+ Các ngăn chì của tủ RMU tương thích vận hành với tất cả các loại chì ống sản xuất theo tiêu chuẩn IEC.

IV. 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)

V. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 62271-200
2.	Ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì dùng để đóng/cắt phụ tải, bảo vệ máy biến thế và có thể kết nối thanh cái với các ngăn tủ điện khác về cả hai phía trái và phải.	Đáp ứng
3.	<u>Cấu trúc:</u> - Điều kiện sử dụng: - Môi trường làm việc tại TP.HCM: + Biên độ: + Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: + Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh:	Trong nhà Không vượt quá 1.000m trên mặt nước biển 45 ⁰ C 35 ⁰ C

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	+ Độ ẩm: + Khí hậu: + Bức xạ mặt trời: + Tốc độ gió tối đa: - Môi trường cách điện của ngăn thanh cái và thiết bị đóng cắt - Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong ngăn tủ : + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB: + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB: - Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ: - Yêu cầu về liên tục cung cấp điện: - Các dao cắt tải của ngăn tủ sử dụng loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH. - Ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chì để bảo vệ máy biến thế được sử dụng với chì ống loại cắt nhanh sản xuất theo IEC60282-1. Khi chì ống nổ, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra và tác động vào cơ cấu mở dao cắt tải. - Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc. - Các đầu nối của mỗi pha: có thể nối với cáp 3P 24kV-3x50mm² - Thanh cái: - Môi trường đóng cắt của dao cắt tải: - Ngăn tủ dao cắt tải+chì ống phải có: + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai. + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.	Tối đa 100% Nhiệt đới, nóng ẩm 1.000 W/m² 160 km/h Khí SF6 IAC AFL-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và hai mặt bên. IAC AFLR-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, hai mặt bên và mặt sau. Hướng xuống đáy tủ LSC 2 Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đơn Khí SF6 hoặc chân không. Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
4.	<u>Thông số kỹ thuật:</u> - Điện áp định mức: - Tần số định mức: - Dòng điện định mức: + Dao cắt tải: + Thanh cái: - Độ bền điện áp xung: - Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 1 phút: - Khả năng đóng, cắt dòng định mức: - Khả năng ổn định nhiệt I_{th} (trị hiệu dụng):	24kV 50Hz 200A 630A 125kV 50kV 200A 25kA/1s hoặc 20kA/3s

Stt	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	– Khả năng ổn định động (trị đỉnh): – Độ bền cơ khí: – Độ bền điện:	62,5kA ($I_{th}=25kA/1s$) hay 50kA ($I_{th}=20$ kA/3s) Class M1 Class E3
5.	<u>Phụ kiện:</u> - 01 bộ đầu cáp trong nhà 3P 24kV-3x50mm². Ghi chú: Cung cấp bộ đầu cáp với đầy đủ các phụ kiện để đấu nối cáp ngầm vào ngăn tủ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ vật tư nào. - Đối với tủ gồm nhiều ngăn tủ lắp ghép với nhau: + 01 bộ cần thao tác. + 01 bộ thanh cái. + 01 bộ side wall.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
6.	<u>Các yêu cầu khác</u> - Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận: + Tủ RMU và các phụ kiện, vỏ tủ chào thầu (nếu có) 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; + Các bộ đầu cáp chào thầu (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất) phù hợp để lắp đặt và vận hành với tủ RMU; + Các ngăn chì của tủ RMU tương thích vận hành với tất cả các loại chì ống sản xuất theo tiêu chuẩn IEC.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

- 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 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 tủ (Internal arcing test)

2.3.9. Thông số kỹ thuật của tủ RMU trong thân trạm phân phối cột thép:

I. PHẠM VI SỬ DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho tủ RMU 24kV loại không mở rộng, lắp đặt trong thân trạm phân phối dạng cột thép.

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. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Điều kiện sử dụng: trong thân trạm phân phối dạng cột thép (trạm vận hành ngoài trời).
- Môi trường làm việc tại TP.HCM:
 - + 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: 1.000W/m².
 - + Tốc độ gió tối đa: 160km/h.
- Loại: không mở rộng
- Thanh cái: đơn
- Môi trường cách điện của thanh cái và thiết bị đóng cắt: khí SF6
- Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ:
 - + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFL-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và mặt bên.
 - + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFLR-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, mặt bên và mặt sau.
- Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong các ngăn tủ: hướng xuống đáy tủ.
- Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc.
- Cấu hình tủ gồm:
 - + Loại 1 (02 ngăn): 01 ngăn thanh cái (đầu cáp đôi) và 01 ngăn dao cắt tải 24kV-200A + chì ống;
 - + Loại 2 (03 ngăn): 02 ngăn dao cắt tải 24kV-630A và 01 ngăn dao cắt tải 24kV-200A + chì ống.
- Kích thước tối đa (Ngang x Sâu x Cao):
 - + Loại 1 (02 ngăn): 830mm x 870mm x 1600mm
 - + Loại 2 (03 ngăn): 1190mm x 870mm x 1600mm

2. Thông số kỹ thuật chung:

- Điện áp định mức: 24kV
- Tần số định mức: 50Hz
- Dòng điện định mức thanh cái: 630A
- Độ bền điện áp xung: 125kV

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 01 phút: 50kV
- Khả năng ổn định nhiệt Ith (trị hiệu dụng): 25kA/1s hoặc 20kA/3s
- Khả năng ổn định động (trị đỉnh): 62,5kA (Ith=25kA/1s) hay 50kA (Ith=20 kA/3s)
- Các đầu nối của mỗi pha:
 - + Ngăn dao cắt tải: có thể nối với 2 cáp 3 pha 24kV-3x240mm² hoặc 2 cáp 1 pha 24kV-1x240mm²
 - + Ngăn dao cắt tải có bộ đỡ chì ống: có thể nối với 1 cáp 3 pha 24kV-3x50mm²
 - + Ngăn thanh cái: có thể nối với 2 cáp 3 pha 24kV-3x240mm² hoặc 2 cáp 1 pha 24kV-1x240mm²

a./ Ngăn dao cắt tải

- Khả năng đóng/cắt dòng định mức: 630A
- Độ bền cơ khí: Class M1
- Độ bền điện: Class E3
- Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH
- Môi trường đóng cắt của dao cắt tải: khí SF6 hoặc chân không
- Yêu cầu về liên tục cung cấp điện: LSC 2
- Ngăn dao cắt tải phải có:
 - + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai.
 - + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH.
 - + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.
 - + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.

b./ Ngăn dao cắt tải kèm bộ đỡ chì ống

- Khả năng đóng/cắt dòng định mức: 200A
- Độ bền cơ khí: Class M1
- Độ bền điện: Class E3
- Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH
- Môi trường đóng cắt của dao cắt tải: khí SF6 hoặc chân không
- Yêu cầu về liên tục cung cấp điện: LSC 2
- Dao cắt tải + chì ống để bảo vệ máy biến thế được sử dụng với chì ống loại cắt nhanh sản xuất theo IEC60282-1. Khi chì ống nổ, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra và tác động vào cơ cấu mở dao cắt tải.
- Ngăn dao cắt tải kèm chì ống phải có:
 - + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai.
 - + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH.
 - + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.
 - + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.

c./ Ngăn thanh cái

- Sự liên tục cung cấp điện: LSC 1

- Ngăn tủ thanh cái phải được trang bị:
 - + Cơ cấu liên động hoặc khóa nhằm không cho phép mở ngăn đầu cáp khi đầu cáp đang mang điện.
 - + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha.
 - + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF₆.

3. Phụ kiện:

- Loại 1 (02 ngăn):
 - + 01 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm²
 - + 02 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm²
 - + 01 bộ cần thao tác
 - + 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha.
- Loại 2 (03 ngăn):
 - + 01 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm²
 - + 02 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm²
 - + 01 bộ cần thao tác
 - + 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha; hoặc 02 bộ chỉ thị sự cố 3 pha (nếu có).

Ghi chú:

- Cung cấp hộp đầu cáp với đầy đủ các phụ kiện để đấu nối cáp ngầm vào tủ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ vật tư nào.

4. Các yêu cầu khác

- Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận:
 - + Tủ RMU và các phụ kiện được lắp đặt trong thân trạm phân phối dạng cột thép (như bản vẽ đính kèm), 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;
 - + Các bộ đầu cáp, bộ chỉ thị sự cố (nếu có) chào thầu (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất) phù hợp để lắp đặt và vận hành với tủ RMU;
 - + Các ngăn chì của tủ RMU tương thích vận hành với tất cả các loại chì ống sản xuất theo tiêu chuẩn IEC.

IV. **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 phụ 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).

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 62271-200 hoặc tương đương
2.	1. <u>Cấu trúc:</u>	
	Điều kiện sử dụng:	Trong thân trạm phân phối dạng cột thép (trạm vận hành ngoài trời)
	Môi trường làm việc tại TP.HCM: + 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:	Không vượt quá 1.000m trên mặt nước biển 45°C 35°C Tối đa 100% Nhiệt đới, nóng ẩm 1.000 W/m ² 160 km/h
	Loại	Không mở rộng
	Thanh cái	Đơn
	Môi trường cách điện của thanh cái và thiết bị đóng cắt	Khí SF6
	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ: + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFL-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước và mặt bên. + Trường hợp vỏ tủ lắp đặt các ngăn tủ điện không đạt cấp an toàn IAC-AB: IAC AFLR-không hạn chế tiếp cận ngăn tủ từ mặt trước, mặt bên và mặt sau.	Đáp ứng Đáp ứng
	Hướng thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh hồ quang bên trong các ngăn tủ	Hướng xuống đáy tủ
	Tất cả các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc	Đáp ứng
	Cấu hình tủ gồm: - Loại 1 (02 ngăn): + 01 ngăn thanh cái (đầu cấp đôi) + 01 dao cắt tải 24kV-200A + chì ống - Loại 2 (03 ngăn): + 01 dao cắt tải 24kV-200A + chì ống + 02 dao cắt tải 24kV-630A	Đáp ứng Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Kích thước tổng tối đa (Ngang x Sâu x Cao): - Loại 1 (02 ngăn): + Ngang: 830mm + Sâu: 870mm + Cao: 1600mm - Loại 2 (03 ngăn): + Ngang: 1190mm + Sâu: 870mm + Cao: 1600mm	Đáp ứng Đáp ứng
3.	<u>2. Thông số kỹ thuật chung:</u>	
	Điện áp định mức	24kV
	Tần số định mức	50Hz
	Dòng điện định mức thanh cái	630A
	Độ bền điện áp xung	125kV
	Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô trong 01 phút	50kV
	Khả năng ổn định nhiệt I_{th} (trị hiệu dụng)	25 kA/1s hoặc 20 kA/3s
	Khả năng ổn định động (trị đỉnh)	62,5 kA ($I_{th}=25$ kA/1s) hay 50 kA ($I_{th}=20$ kA/3s)
	Các đầu nối của mỗi pha: + Ngăn dao cắt tải: có thể nối với 2 cáp 3 pha 24kV-3x240mm ² hoặc 2 cáp 1 pha 24kV-1x240mm ² + Ngăn dao cắt tải có bộ đỡ chì ống: có thể nối với 1 cáp 3 pha 24kV-3x50mm ² + Ngăn thanh cái: có thể nối với 2 cáp 3 pha 24kV-3x240mm ² hoặc 2 cáp 1 pha 24kV-1x240mm ²	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
4.	a./ Ngăn dao cắt tải	
	Khả năng đóng/cắt dòng định mức	630A
	Độ bền cơ khí	Class M1
	Độ bền điện	Class E3
	Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH	Đáp ứng
	Môi trường đóng cắt của dao cắt tải	Khí SF6 hoặc chân không
	Yêu cầu về liên tục cung cấp điện	LSC 2
	Ngăn dao cắt tải phải có: + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai. + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha. + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
5.	b./ Ngăn dao cắt tải kèm bộ đỡ chì ống	
	Khả năng đóng/cắt dòng định mức	200A
	Độ bền cơ khí	Class M1
	Độ bền điện	Class E3
	Loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH	Đáp ứng
	Môi trường đóng cắt của dao cắt tải	Khí SF6 hoặc chân không
	Yêu cầu về liên tục cung cấp điện	LSC 2
	Dao cắt tải + chì ống để bảo vệ máy biến thế được sử dụng với chì ống loại cắt nhanh sản xuất theo IEC60282-1. Khi chì	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	ống nổ, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra và tác động vào cơ cấu mở dao cắt tải	
	Ngăn dao cắt tải phải có: + Các liên động cơ khí nhằm ngăn cản các thao tác sai. + Bộ chỉ thị vị trí đóng/cắt/nối đất của các dao cắt tải tại 3 vị trí ON/OFF/EARTH. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha. + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
6.	c./ Ngăn thanh cái	
	Sự liên tục cung cấp điện	LSC 1
	Ngăn tủ thanh cái phải được trang bị: + Cơ cấu liên động hoặc khóa nhằm không cho phép mở ngăn đầu cáp khi đầu cáp đang mang điện. + Đèn báo tình trạng có điện của từng pha. + Bộ chỉ thị tình trạng áp suất khí SF6.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
7.	3. <u>Phụ kiện:</u>	
	Cung cấp hộp đầu cáp với đầy đủ các phụ kiện để đầu nối cáp ngàm vào tủ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ vật tư nào.	Đáp ứng
	- Đối với tủ có cấu hình loại 1 + 01 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm ² + 02 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm ² + 01 bộ cần thao tác + 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
	- Đối với tủ có cấu hình loại 2 + 01 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x50mm ² + 02 Hộp đầu cáp trong nhà 24kV-3x240mm ² + 01 bộ cần thao tác + 01 bộ chỉ thị sự cố 3 pha; hoặc 02 bộ chỉ thị sự cố 3 pha (nếu có).	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
8.	9. <u>Các yêu cầu khác</u>	
	- Có văn bản của nhà sản xuất xác nhận: + Tủ RMU và các phụ kiện được lắp đặt trong thân trạm phân phối dạng cột thép (như bản vẽ đính kèm), 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; + Các bộ đầu cáp, bộ chỉ thị sự cố (nếu có) chào thầu (nhà sản xuất, mã hiệu, nước sản xuất) phù hợp để lắp đặt và vận hành với tủ RMU; + Các ngăn chì của tủ RMU tương thích vận hành với tất cả các loại chì ống sản xuất theo tiêu chuẩn IEC.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

2.4. Đặc Tính Kỹ Thuật Vật Liệu Chuyên Điện :

2.4.1. 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. 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.

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1	Hạng mục		
2	Nhà sản xuất		
3	Nước sản xuất		
4	Mã hiệu		
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 1477 AS 1462
6	Vật liệu		Thép ống tráng kẽm nóng
7	Đường kính trong + Ống sắt tráng kẽm Φ90 : + Ống sắt tráng kẽm Φ114 : + Ống sắt tráng kẽm Φ150 :	mm mm mm	85 105 140
8	Đường kính ngoài + Ống sắt tráng kẽm Φ90 : + Ống sắt tráng kẽm Φ114 : + Ống sắt tráng kẽm Φ150 :	mm mm mm	90 114 150
9	Chiều dài hữu dụng không kể phần ghép nối + Ống sắt tráng kẽm Φ90 : + Ống sắt tráng kẽm Φ114 : + Ống sắt tráng kẽm Φ150 :	mm mm mm	6000 6000 6000
10	Mặt ngoài của ống phải trơn láng, không bị phồng rộp.		
11	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm của ống sắt	μm	55

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
12	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: 01 mẫu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

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

2.4.2. Thông số kỹ thuật của trụ BTLT 10m:

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: Cột thép không ứng lực trước hoặc cột thép ứng lực trước.

2. Hình dạng: Cột điện bê tông ly tâm có dạng côn cụt rỗng, 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;
 - + 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 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.

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]
			190
10	8,05	1,7	5,0

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
2. Sai lệch đường kính ngoài, mm		+ 4 -2
3. Sai lệch chiều dày dốt, mm		+ 7 -5

4.2.4. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại:

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

4.2.5. Các lỗ cột:

- Các lỗ cột bao gồm lỗ để leo cột và bắt thiết bị, lỗ tiếp địa và lỗ bắt ngáng 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 chỉ 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. TIÊU CHUẨN THỬ NGHIỆM

IV.1. 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. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm:	TCVN 5847-2016	(*)
	<u>Phân loại:</u> - 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.	Đáp ứng Đáp ứng	(*)
	<u>Hình dạng:</u> Cột điện bê tông ly tâm có dạng côn cắt rỗng, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11% và 1,33% theo chiều dài cột.	Đáp ứng	(*)
	<u>Ký hiệu sản phẩm:</u> 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; + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 190; Tải trọng và mô men uốn thiết kế (kN)	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	
	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.	Đáp ứng Đáp ứng	
1.	1. 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 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.	Đáp ứng	(*)
	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.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
2.	4.2. Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế		(*)

STT	MÔ TẢ				YÊU CẦU		
	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					Đáp ứng	
	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]			
				190			
	10	8,05	1,7	5,0			
	Sai lệch kích thước Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định như sau: Sai lệch chiều dài cột L,mm Đối với cột có $L \leq 10m$ Sai lệch đường kính ngoài, mm Sai lệch chiều dày dốt, mm.					Mức cho phép	
	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.					Đáp ứng	(*)
	4.2.5. Các lỗ cột: Các lỗ cột bao gồm lỗ để leo cột và bắt thiết bị, lỗ tiếp địa và lỗ bắt ngáng bê tông: Vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm.					Đáp ứng	(*)
	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 lõm, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt mút được qui định như sau:					Đáp ứng	(*)
	Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet)			Đáp ứng	(*)	
		Lỗ rỗ		Vết lõm, lõm			
		Đường kính	Chiều sâu				
	Mặt ngoài cột	10	5	2	Đáp ứng	(*)	
Mặt mút cột	8	3	2	Đáp ứng			
	4.3.2. Nứt bề mặt Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05 mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.					Đáp ứng	(*)
	4.3.3. Lớp phủ bảo vệ cột Trên bề mặt cột điện sử dụng trong môi trường xâm thực cần có thêm lớp phủ chống thấm có độ cao tính từ đáy cột lớn hơn 0,5 m so với chiều sâu chôn đất (h_1).					Đáp ứng	(*)
	4.4. Yêu cầu về khả năng chịu tải						(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU																					
	4.4.1. Độ bền uốn nứt Khi thử uốn nứt các cột điện không được xuất hiện vết nứt có chiều rộng lớn hơn 0,25 mm khi thử ở mức tải trọng thiết kế, và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột. Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm.	Đáp ứng Đáp ứng																					
3.	4.4.2. Độ bền uốn gãy Khi thử uốn gãy, tải trọng gãy tới hạn của cột điện không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế. Chú thích: Hệ số tải trọng k lớn hơn hoặc bằng 2. Trong các trường hợp thiết kế chỉ định hoặc có thỏa thuận riêng, hệ số k có thể nhỏ hơn 2.	Đáp ứng	(*)																				
4.	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 Tiền 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. - Quy cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được quy định như sau: <table><tr><th>Chỉ tiêu</th><th>Kích thước [mm]</th><th>Mức sai lệch [mm]</th></tr><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></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																					

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	
	- Cỡ chữ nhãn mác cần đảm bảo nhìn rõ bằng mắt thường ở khoảng cách tối thiểu 1000 mm. - Vật liệu dùng in nhãn mác đảm bảo không bị hòa tan trong nước và không phai màu.	Đáp ứng Đáp ứng	

(*) : là các yêu cầu cơ bản

(**) : là các yêu cầu không cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

3. Số lượng mẫu thử: 01 mẫu.

4. **Hạng mục thử nghiệm:**

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

2.4.3. Thông số kỹ thuật của trụ BTLT 14m (loại 2 đoạn):

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất	Đáp ứng
2.	Nước sản xuất	Đáp ứng
3.	Mã hiệu	Đáp ứng
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm:	TCVN 5847-2016
6.	1. <u>Phân loại:</u> - Mục đích sử dụng: Truyền dẫn, phân phối điện (cột nhóm I) - Trạng thái ứng suất: Cột thép cốt thép ứng lực trước.	Đáp ứng Đáp ứng
7.	2. <u>Hình dạng:</u> Cột điện bê tông ly tâm có dạng côn cụt rỗng, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11% và 1,33% theo chiều dài cột.	Đáp ứng
8.	3. <u>Ký hiệu sản phẩm:</u> 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: 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.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU														
9.	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 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.	Đáp ứng														
	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.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng														
10.	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 <table><tr><td colspan="3">Kích thước</td><td>Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn</td><td rowspan="2">(*)</td></tr><tr><td>Chiều dài cột L [m]</td><td>Chiều cao điểm chất tải kể từ mặt đất [m]</td><td>Chiều sâu chôn đất h₁ [m]</td><td>Đường kính ngoài đầu cột [mm]</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>190</td><td>Đáp ứng</td></tr></table>	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]				190	Đáp ứng	
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]													
			190	Đáp ứng												

STT	MÔ TẢ				YÊU CẦU
	14	11,75	2,0	8,5	Đáp ứng
11.	4.2.2. Sai lệch kích thước Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định như sau: 1. Sai lệch chiều dài cột L, mm - Đối với cột có $L \leq 14$ m 2. Sai lệch đường kính ngoài, mm 3. Sai lệch chiều dày dốt, mm				Mức cho phép + 25-10 + 4-2 + 7-5
12.	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.				Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
13.	4.2.5. 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.				Đáp ứng
14.	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:				Đáp ứng Đáp ứng
		Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet)			
Bề mặt		Lỗ rỗ		Vết lồi, lõm	
		Đường kính	Chiều sâu		
Mặt ngoài cột		10	5	2	Đáp ứng
Mặt mút cột		8	3	2	Đáp ứng
15.	4.3.2. Nứt bề mặt Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05 mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.				Đáp ứng
16.	4.3.3. Lớp phủ bảo vệ cột Trên bề mặt cột điện sử dụng trong môi trường xâm thực cần có thêm lớp phủ chống thấm có độ cao tính từ đáy cột lớn hơn 0,5 m so với chiều sâu chôn đất (h_1).				Đáp ứng
17.	4.4. Yêu cầu về khả năng chịu tải 4.4.1. Độ bền uốn nứt Khi thử uốn nứt các cột điện không được xuất hiện vết nứt có chiều rộng lớn hơn 0,25 mm khi thử ở mức tải trọng thiết kế, và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột. Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm.				Đáp ứng Đáp ứng

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

b THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- Xác định kích thước và mức sai lệch kích thước

- Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật

- Xác định cường độ bê tông

- Xác định khả năng chịu tải:

+ Thử uốn nứt

+ Thử uốn gãy

– Số lượng mẫu thử: 5% số lượng lô hàng nhưng không dưới 1 sản phẩm

2.4.4. Thông số kỹ thuật thân 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:

- 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. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo :

- Kích thước thân trụ tối đa (dài x rộng x cao):

+ Loại 1: 1.000mm x 1.000mm x 3.100mm

+ Loại 2: 1.300mm x 1.000mm x 3.100mm

- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt bulong móng, giá đỡ RMU, cửa cáp trung thế, cửa cáp hạ thế, cửa tủ và các chi tiết phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.

- Bề mặt của thân trụ phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.

- Độ dày tối thiểu lớp tráng kẽm: 150 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. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM :

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

- Đo kích thước
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày của lớp mạ:
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (*)
 - + Độ dày tối thiểu của lớp mạ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)
- Kiểm tra bề mặt của mối hàn. (*)
- Kiểm tra độ kín (*).

(*) : Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm khi mua sắm hàng hóa

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC 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		- Thép CT3 tráng kẽm nóng	
	- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất		- Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên	
	- Nhà sản xuất thép CT3		- Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO sản xuất	
	- Bản sao chứng chỉ ISO của nhà máy sản xuất thép CT3		- Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
	- Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu		- Đáp ứng	
7.	Kích thước tối đa (dài x rộng x cao):			
	Loại 1	mm	1.000 x 1.000 x 3.100	
	Loại 2	mm	1.300 x 1.000 x 3.100	
8.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt đế betong		Đáp ứng	
9.	Bề mặt của trụ thép phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	
10.	Độ dày tối thiểu của lớp tráng kẽm	μm	150	
11.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	
12.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380	
13.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250	
14.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	
15.	Khả năng chịu tải trong 15phút	kgf	≥ 6000	
16.	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	
17.	- Bề mặt mối hàn không có nứt bề mặt		Đáp ứng	
18.	- Độ bền cơ của vỏ ngoài của trạm : + Tốc độ gió tác động lên bên ngoài thân trụ: 34m/s + Độ bền va đập của phần, cửa, cánh tản nhiệt:		Đáp ứng Chịu được năng lượng va đập 20J	
19.	- Độ kín:		IP 33	
20.	- Nhiệt độ tối đa của vỏ ngoài của trạm:		70°C	
21.	Các phụ kiện kèm theo: + Tấm đỡ máy biến thế bằng tole nhúng nóng dày tối thiểu 5mm + Vành che máy biến thế 1400 x1400 x 150 (3 tầng) tole dày tối thiểu 3mm + Hộp điện kế tole dày tối thiểu 2mm lắp trên cánh cửa + Tấm tole dày tối thiểu 2mm lắp MCCB phân phối các lộ ra		Đáp ứng	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
	+ Để đặt tủ RMU khung sắt L50x5 mạ nóng kích thước 1000x1000x500 có ray để kéo ra được. + 02 Thanh U lỗ dày tole tối thiểu 3mm để lắp MCCB tổng + 02 Thanh U lỗ cặp bên thân trạm để đai cố định cáp ngầm hạ thế lên MCCB + 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) + 02 Tấm bakelit dày 10mm kích thước (1000x500) + 02 Tấm mica trong dày 5mm kích thước (1000x400) + Bulong các loại để lắp đặt các phụ kiện vào thân trụ sao cho người mua không phải mua thêm bất kỳ bulong nào			

2.4.5. Thông số kỹ thuật của đà 2m, 0.8m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đà 0,8m; 2,0m

II. TIÊU CHUẨN :

- TCVN 1765 - 1975 : Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656 - 1993 : 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. MÔ TẢ :

1. Cấu tạo :

- Kích thước : 75mm x 75mm x 8mm
- Chiều dài : 800mm, 2000mm.
- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của đà phải trơn nhẵn , không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 70 μ m
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.
- Trên bề mặt đà phải có ký hiệu của nhà sản xuất và năm sản xuất (nổi hay chìm)

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. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM

IV.1. THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

- Đo kích thước.
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 180⁰

- Thử nghiệm độ dày lớp mạ:

- + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
- + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (*)
- + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
- + Khối lượng lớp phủ. (*)
- + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

(*) : Các hạng mục bắt buộc thử khi mua sắm hàng hóa (Biên bản thử nghiệm diễn 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:

- 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 TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
	Hạng mục			(*)
	Nhà sản xuất			(*)
	Nước sản xuất			(*)
	Mã hiệu			(*)
22.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 - 75 TCVN 1656 - 93 TCVN 5408 – 91 hoặc tương đương	(*)
23.	Kích thước	mm	75 x 75 x 8	(*)
24.	Chiều dài: + L75x75x8x 0,8m + L75x75x8x 2,0m	mm	800 2000	(*)
25.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
26.	1. Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
27.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	70	(*)
28.	Trên bề mặt đà phải có ký hiệu của nhà sản xuất và năm sản xuất (nổi hay chìm)		Đáp ứng	
29.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
30.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380	(*)
31.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250	(*)
32.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

2.4.6. Thông số kỹ thuật của thanh chống L75x75 - 0,72m; thanh chống dẹt 60*6-0,9m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho thanh chống L50x50x5 - 0,72m và thanh chống dẹt 60x6-0,9m

II. TIÊU CHUẨN:

- TCVN 1765 - 1975 : Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656 – 1993 : Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 6283-3 - 1997 : Thép thanh cán nóng - Kích thước của thép dẹt.
- TCVN 5408 - 2007 : Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo :

- Kích thước:
 - + Đối với thanh chống 0,72m: 50mm x 50mm x 5mm
 - + Đối với thanh chống 0,9m: 60mm x 6mm
- Chiều dài :
 - + Loại L50x50x5: 720mm.
 - + Loại dẹt 60x6: 900mm
- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt vào đà và trụ phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của thanh chống 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 giãn dài tương đối khi đứt : $\geq 26\%$

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM :

IV.1. THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH

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 :

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ giãn 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 bắt buộc thử khi mua sắm hàng hóa.

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: 01 mẫu.

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 TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
1	Hạng mục			(*)
2	Nhà sản xuất			(*)
3	Nước sản xuất			(*)
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 - 1975 TCVN 1656 – 1993 TCVN 6283-3 - 1997 TCVN 5408 – 2007 hoặc tương đương	(*)
5	Kích thước + Đối với thanh chống 0,72m; + Đối với thanh chống 0,9m	mm	50 x 50 x 5 60 x 6	(*)
6	Chiều dài: + Loại L50x50x5 + Loại dẹp 60x6	mm	720 900	(*)
7	Bề mặt của thanh chống phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.		Đáp ứng	(*)
8	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	70	(*)
9	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
10	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380	(*)
11	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250	(*)
12	Độ dẫn dài tương đối khi đứt.	%	≥ 26	(*)

2.4.7. Thông số kỹ thuật của sứ đứng 22 kV:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. YÊU CẦU CHUNG

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

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

2. Yêu cầu khác:

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

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

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

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

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

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

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

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

III. Cách điện đứng bằng gốm 22 kV

1. Mô tả chung:

a. Cách điện đỡ là loại Line Post/Pin Post không có ty ngàm trong lòng cách điện.

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

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

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

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

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

+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100+(D \times F)/2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(D \times F)/20000 \text{ mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).

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

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm^2 , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm^2 và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.

+ Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50+(D \times F)/1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.

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

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

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

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

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

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

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

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

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

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

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

4. Bảng thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương	
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post/Pin Post	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 150	
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	
14	Đường kính ty sứ	mm	16	
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	19	
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	19	
17	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

5. Bảng yêu cầu kỹ thuật

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
	a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.		Đáp ứng	
	b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.		Đáp ứng	
	c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.		Đáp ứng	
	d. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.		Đáp ứng	
2	2. Yêu cầu khác:			
	a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng	
	b. Cách điện đường dây phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	
	c. Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85µm.		Đáp ứng	
	d. Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.		Đáp ứng	
	e. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.		Đáp ứng	
3	3. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):			
	Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.		Đáp ứng	
C	Mô tả chung:			
1	a. Cách điện đỡ là loại Line Post/Pin Post không có ty ngàm trong lòng cách điện.		Đáp ứng	
2	b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):			
	- Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhả.		Đáp ứng	
	- Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.		Đáp ứng	
	- Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:			
	+ Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
	+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100+(D \times F)/2000$ mm ² . Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(D \times F)/20000$ mm ² . Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).		Đáp ứng	
	+ Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.		Đáp ứng	
	+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm ² , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm ² và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.		Đáp ứng	
	+ Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50+(D \times F)/1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.		Đáp ứng	
	c. Cách điện phải có các ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, lực phá hủy, mã hiệu cách điện trên bề mặt và không bị mờ trong quá trình sử dụng.		Đáp ứng	
	d. Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.		Đáp ứng	
	e. Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.		Đáp ứng	
	f. Sứ đứng phải được thiết kế với chiều cao thích hợp sao cho sau khi lắp đặt hoàn thiện khoảng cách pha - đất trong điều kiện quá điện áp khí quyển tiêu chuẩn với các cấp điện áp được quy định trong các Quy chuẩn kỹ thuật điện hiện hành.		Đáp ứng	
D	Tiêu chuẩn chế tạo		Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
E	Yêu cầu về thí nghiệm:		Đáp ứng mục V.3	
F	Đặc tính kỹ thuật			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương	
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post/Pin Post	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 150	
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	
14	Đường kính ty sứ	mm	16	
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	19	
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	19	
17	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

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

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH

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

II. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH

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

III. YÊU CẦU CHUNG

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

- Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.

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

2. Yêu cầu khác:

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

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

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

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

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

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

Đối với thử nghiệm mẫu: chọn 01 mẫu thử nghiệm. Kết quả thử nghiệm được đánh giá cho cả lô hàng.

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

V. Chuỗi cách điện treo polymer 22 kV

1. Mô tả chung:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test): Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại

nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Thử nghiệm đặc tính cơ (Mechanical routine test).
- Kiểm tra ngoại quan (visual examination).
- b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau (tiêu chuẩn ANSI C29.13-2000, IEC 61109, IEC 61952 hoặc tương đương):
 - Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét ở điều kiện/trạng thái khô (Dry lightning impulse withstand voltage test).
 - Thử nghiệm tần số công nghiệp ở điều kiện/trạng thái ướt (Wet power frequency test).
 - Thử nghiệm chứng minh giới hạn phá hủy và thử nghiệm tính bó sát giữa bề mặt phần kim loại và vỏ cách điện (Damage limit proof test and test of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing).
- c. Yêu cầu về thí nghiệm thiết kế (Design test): quy định thử nghiệm này nhằm đánh giá sự phù hợp của thiết kế, vật liệu chế tạo và quy trình sản xuất. Các thử nghiệm thiết kế được thực hiện tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 và được thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:
 - Thử nghiệm bề mặt tiếp xúc và kết nối của các phần kim loại (Tests on interfaces and connections of end fittings).
 - Thử nghiệm vật liệu các tán và khoang của cách điện (Tests on shed and housing material).
 - Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests on core material).
 - Thử nghiệm tải của lõi lắp theo thời gian (Assembled core load-time test).
- d. Yêu cầu về thử nghiệm nghiệm thu - thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại mục IV.3 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:
 - Kiểm tra kích thước (verification of dimensions) (E1+E2).
 - Kiểm tra hệ thống khóa (verification of the locking system) (E2).
 - Kiểm tra độ bám chặt bề mặt giữa bề mặt phụ kiện kim loại 2 đầu và vỏ cách điện (verification of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing) (E2).
 - Kiểm tra lực phá hủy cơ (verification of the specified mechanical load, SML) (E1).
 - Thử nghiệm độ dày lớp mạ (galvanizing test) (E2).

4. Bảng thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	
5	Loại		Polymer	
6	Lực phá hủy nhỏ nhất	kN	≥ 70	
7	Điện áp làm việc cực đại	kV	≥ 24	
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
9	Kích thước: - Chiều dài cách điện	mm mm	Nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	- Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)			
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	≥ 130	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 100	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 190	
13	Mô tả chi tiết:			
	- Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85 μ m. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue)	
	- Số tán cách điện	tán	Nêu cụ thể	
	- Đường kính lõi chịu lực	mm	Nêu cụ thể	
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

5. Bảng yêu cầu kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
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	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ nối		3 pha/1pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	
	Điện áp chịu đựng xung sét (BIL)	kV	≥ 125	
	Tần số	Hz	50	
B	YÊU CẦU CHUNG			
1	1. Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
	e. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.		Đáp ứng	
	f. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.		Đáp ứng	
	g. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
	h. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.		Đáp ứng	
2	2. Yêu cầu khác:			
	f. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng	
	g. Cách điện đường dây phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	
	h. Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85µm.		Đáp ứng	
	i. Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.		Đáp ứng	
	j. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.		Đáp ứng	
3	3. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):			
	Đối với thử nghiệm mẫu: chọn 01 mẫu thử nghiệm. Kết quả thử nghiệm được đánh giá cho cả lô hàng.		Đáp ứng	
	Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào		Đáp ứng	
C	Mô tả chung:			
1	a. Cách điện là loại cách điện Polymer (silicone rubber hoặc hỗn hợp silicone) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV).		Đáp ứng	
2	b. Chất lượng bề mặt cách điện (theo tiêu chuẩn IEC 61109):			

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
	- Không được có các khuyết tật sau: Các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hở, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.		Đáp ứng	
	- Các khiếm khuyết trên bề mặt cách điện phải tuân thủ theo quy định sau:			
	+ Các khiếm khuyết thuộc trên bề mặt phải có tổng diện tích nhỏ hơn 25 mm ² (tổng diện tích vùng khiếm khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1mm.		Đáp ứng	
	+ Không được có vết nứt ở chân tán cách điện, đặc biệt là phần tiếp giáp với chân kim loại.		Đáp ứng	
	+ Không bị phân tách hoặc thiếu liên kết giữa phần vỏ và khớp nối kim loại.		Đáp ứng	
	+ Không bị phân tách hoặc các khiếm khuyết liên kết giữa phần tán cách điện và bề mặt phần vỏ bọc.		Đáp ứng	
	+ Khe nối đúc không được nhô lên quá 1mm so với bề mặt vỏ bọc.		Đáp ứng	
	c. Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85µm. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.		Đáp ứng	
	d. Chuỗi cách điện treo phải đảm bảo có thể một đầu bắt vào xà và một đầu bắt vào khoá néo (đỡ) dây dẫn.		Đáp ứng	
D	Tiêu chuẩn chế tạo:		Cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.	
E	3. Yêu cầu về thí nghiệm:		Đáp ứng mục VII.3	
F	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương	
5	Loại		Polymer	
6	Lực phá hủy nhỏ nhất	kN	≥ 70	
7	Điện áp làm việc cực đại	kV	≥ 24	
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
9	Kích thước: - Chiều dài cách điện	mm	Nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
	- Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm		
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	≥ 130	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 100	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 190	
13	Mô tả chi tiết: - Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85 μ m. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue)	
	- Số tán cách điện	tán	Nêu cụ thể	
	- Đường kính lõi chịu lực	mm	Nêu cụ thể	
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

2.4.9. Thông số kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm²; 50mm²:

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.
- 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

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 chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- 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. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

3. Yêu cầu đối với các cấu thành:

3.1 Đặc tính cơ :

Mặt cắt đanh định [mm²]	Đường kính sợi đồng [mm]	Sai số đường kính. không lớn hơn [mm]	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	2,13	± 0,02	400	1,0	6
50	3,0	± 0,02	400	1,0	7

3.2 . Điện trở một chiều của dây dẫn 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	0,7336
50	0,3688

3.3. Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm²]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
25	9463
50	17455

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 giãn dài tương đối khi đứt của sợi đồng (*)
- Thử nghiệm số lần bẻ cong của sợi đồng (*)

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

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
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, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 240, 400	(*)
9.	Số lượng sợi cấu thành : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ²	Sợi	7 7	(*)
10.	Đường kính sợi cấu thành : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ²	mm	2,13 3,0	(*)
11.	Số lớp xoắn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ²	Lớp	1 1	(*)
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 chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng	(*)
14.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng	(*)
15.	Bội 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. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
17.	Sai lệch cho phép đối với đường kính sợi đồng, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ²	mm	$\pm 0,02$ $\pm 0,02$	(*)
18.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ²	N/mm ²	400 400	(*)
19.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ²	%.	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	Lần.	6 6	(*)
21.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ²	Ω /Km	0,7336 0,3688	(*)
22.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ²	N	9463 17455	(*)
23.	Đường kính ngoài của dây : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm 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		$\geq 1000m$ 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. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

- 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. (*);

2.4.10. Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc hạ thế 50; 240; 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:

- Cáp: cáp 3 theo TCVN 6612:2007.
- Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường: 70°C
- 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]
50	6	0,387	9,1
240	34	0,0754	20,6
300	34	0,0601	23,1

2. Cách điện:

- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn.
- Điện áp danh định: 450/750V
- Chiều dày cách điện, điện áp thử, điện trở 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/phút]	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C[Ω/Km]
50	1,4	2500/5	0,0043
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 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.
- Màu sắc: xám nhẹ
- 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 5mm. Dây trong 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[tiết diện ruột dẫn] mm²”

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

1. Bành dây:

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:
 - + Đường kính bành dây: 2,5m.
 - + Bề rộng bành dây: 1,4m.
- Lỗ giữ 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 (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 ĐIỆN HÌNH:

a. Thử nghiệm điện:

- Điện trở ruột dẫn
- Thử nghiệm điện áp ở 2500V
- Điện trở cách điện ở 70⁰C

b. 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

c. 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

d. Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao

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

f. Thử nghiệm sốc nhiệt

g. Thử nghiệm chịu ngọn lửa

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-1:2014; TCVN 6610-3:2000; 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 ⁰ C Đồng ủ. Đáp ứng	(*)
3.	Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện:	Sợi	6	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
	- Dây 50 mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	Sợi Sợi	34 34	
4.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn ở 20°C: - Dây 240 mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	Ω/Km Ω/Km Ω/Km	0,0387 0,0754 0,0601	(*)
5.	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn tròn: - Dây 50 mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	mm mm mm	9,1 20,6 23,1	(*)
	1. 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.	Chiều dày cách điện (giá trị quy định): - Dây 50 mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	mm mm mm	1,4 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 nghiệm xoay chiều trong 5 phút - 50Hz	V	2500	(*)
10.	Điện trở cách điện lớn nhất ở 70°C: Dây 50mm ² Dây 240mm ² Dây 300mm ²	MΩ.Km MΩ.Km MΩ.Km	0,0043 0,0032 0,0030	(*)
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 không được nhỏ hơn 5mm. 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-450/750V – CU-1x [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	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
	2. Bành dây			
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 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm (mô tả tham khảo). - Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000m (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 Đáp ứng Đáp ứng	(*)

2.4.11. Thông số kỹ thuật cáp nhĩ thứ 4x2,5mm² :

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho cáp đồng kiểm tra được sử dụng cho mạch nhĩ thứ dòng, áp và mạch điều khiển.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 6610-1:2014: Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Yêu cầu chung
- TCVN 6610-4:2000: Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Cáp có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định.
- TCVN 6612:2007: Ruột dẫn của cáp cách điện.

III. MÔ TẢ:

- Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài):
 - + Lõi bao gồm ruột dẫn điện được bọc cách điện.
 - + Các lõi phải được xoắn lại với nhau.
 - + Lớp bọc bên trong.
 - + Màn chắn chống nhiễu.
 - + Lớp vỏ bọc ngoài.
- Phân loại: 4x2,5mm²

Loại	Số lõi/Tiết diện ruột dẫn điện
4x25	4/2,5 mm ²

1. Ruột dẫn điện:

- Cấp: cấp 2 theo TCVN 6612:2007.
- Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường: 70⁰C
- Vật liệu dẫn điện: đồng ủ.
- Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện: 6
- Ruột dẫn điện được bện tròn và ép chặt.
- Điện trở một chiều và đường kính ruột dẫn:

Tiết diện ruột dẫn điện [mm ²]	Điện trở một chiều lớn nhất ở 20 ⁰ C[Ω/km]	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn [mm]
---	--	--

2,5	7,41	2,2
-----	------	-----

2. Lớp cách điện:

- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn.
- Điện áp danh định: 300/500V
- Chiều dày cách điện, điện áp thử, điện trở 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/phút]	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C [MΩ.km]
2,5	0,8	2000/5	0,009

- Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp:
 - + Đối với cáp 4 lõi: Lớp cách điện của các lõi phải có màu vàng, xanh, đỏ, đen.

3. Cách bố trí các lõi: Các lõi phải được xoắn lại với nhau

4. Lớp bọc bên trong:

- Lõi đã được xoắn phải được bọc một lớp bọc bên trong bằng phương pháp đùn gồm có cao su không lưu hóa hoặc hợp chất nhựa dẻo.
- Lớp bọc bên trong phải đảm bảo có thể tách lõi ra dễ dàng.
- Chiều dày của lớp bọc bên trong (giá trị xấp xỉ):
 - + Cáp > 4 lõi: 0,6mm.

5. Màn chắn chống nhiễu: Màn chắn chống nhiễu bằng băng đồng.

6. Lớp bọc ngoài:

- Vỏ bọc phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/ST4 bao quanh lớp bọc bên trong.
- Vỏ bọc phải kín khít và phải có khả năng tách ra mà không gây phương hại đến lớp bọc bên trong.
- Chiều dày quy định của vỏ bọc ngoài (giá trị xấp xỉ): Cáp 4x2,5mm² ≥ 1,2 mm
- Các ký hiệu trên bề mặt vỏ bọc ngoài:
 - + Đánh dấu mét: Trên vỏ bọc ngoài của cáp phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Cáp trong 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 “cáp đồng [số lõi x tiết diện ruột dẫn của lõi] mm²”

Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp.

7. Bành cáp:

- Bành cáp được làm bằng vật liệu cho phép lưu trữ ngoài trời trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam trong 3 năm mà không bị hư hỏng.
- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 05mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm (mô tả tham khảo).
- Trong mỗi bành cáp phải đảm bảo chỉ gồm một đoạn cáp liên tục.
- Bên trong bành cáp phải có lớp giấy xốp giữa các lớp cáp.
- Đầu cáp phải có nắp bịt.

- Người mua phải quy định chiều dài cáp trong mỗi bành cáp phù hợp với nhu cầu sử dụng.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm điện:

- Đo điện trở ruột dẫn
- Thử nghiệm điện áp trên lõi 2000V
- Thử nghiệm điện áp trên cáp hoàn chỉnh ở 2000V
- Đo điện trở cách điện ở 70⁰C

2. Yêu cầu về kết cấu và đặc tính kích thước:

- Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu
- Đo chiều dày cách điện
- Đo chiều dày vỏ bọc
- Đo đường kính ngoài:
 - + Giá trị trung bình
 - + Độ ôvan

3. Tính chất cơ của cách điện:

- Thử nghiệm kéo trước lão hóa
- Thử nghiệm kéo sau lão hóa
- Thử nghiệm tổn hao khối lượng

4. Tính chất cơ của vỏ bọc:

- Thử nghiệm kéo trước lão hóa
- Thử nghiệm kéo sau lão hóa
- Thử nghiệm tổn hao khối lượng

5. Thử nghiệm không nhiễm bẩn

6. Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao:

- Cách điện
- Vỏ bọc

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

8. Thử nghiệm sốc nhiệt:

- Cách điện
- Vỏ bọc

9. Thử nghiệm chịu ngọn lửa

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6610-1:2014 TCVN 6610-4:2000 TCVN 6612:2007 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương	(*)
2	Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): + Lõi bao gồm ruột dẫn điện được bọc cách điện. + Các lõi dây phải được xoắn lại với nhau. + Lớp bọc bên trong. + Màn chắn chống nhiễu. + Lớp vỏ bọc ngoài		Đáp ứng	(*)
3	Phân loại cáp: 4x2,5		Số lõi: 4; tiết diện 2,5 mm ²	(*)
4	1. Ruột dẫn điện:			

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
	- Cấp: - Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường - Vật liệu dẫn điện - Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện - Ruột dẫn điện được bện tròn và ép chặt		Cấp 2 theo TCVN 6612:2007. 70°C Đồng ủ 6 Đáp ứng	
	Điện trở một chiều lớn nhất ở 20°C đối với tiết diện ruột dẫn điện: 2,5mm ²	Ω/km	≤ 7,41	
	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn đối với tiết diện ruột dẫn điện: 2,5mm ²	mm	2,2	
5	2. Cách điện của ruột dẫn điện: - Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn - Điện áp danh định		Đáp ứng 300/500V	
	Chiều dày cách điện (giá trị quy định) 2,5mm ²	mm	0,8	
	Điện áp thử nghiệm xoay chiều 2,5mm ²	V/phút	2000/5	
	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70 °C 2,5mm ²	MΩ.km	0,009	
	Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp: + Đối với cáp 4 lõi		Lớp cách điện của các lõi phải có màu vàng, xanh, đỏ, đen.	
6	3. Cách bố trí các lõi		Các lõi phải được xoắn lại với nhau	
7	4. Lớp bọc bên trong: - Lõi đã được xoắn phải được bọc một lớp bọc bên trong bằng phương pháp đùn gồm có cao su không lưu hóa hoặc hợp chất nhựa dẻo. - Lớp bọc bên trong phải đảm bảo có thể tách lõi ra dễ dàng. - Chiều dày của lớp bọc bên trong (giá trị xấp xỉ): + Cáp 4 lõi	mm	Đáp ứng Đáp ứng 0,4	
8	5. Màn chắn chống nhiễu:		Màn chắn chống nhiễu bằng băng đồng	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
9	6. Vỏ bọc ngoài: - Vỏ bọc phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/ST4 bao quanh lớp bọc bên trong. - Vỏ bọc phải kín khít và phải có khả năng tách ra mà không gây phương hại đến lớp bọc bên trong. - Chiều dày của vỏ bọc ngoài (giá trị xấp xỉ): Cáp 4x2,5mm² - Các ký hiệu trên bề mặt vỏ bọc ngoài: + Đánh dấu mét: Trên vỏ bọc ngoài của cáp phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Cáp trong 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 “Cáp đồng [số lõi x tiết diện ruột dẫn của lõi]mm²” Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp với mực in bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.	mm	Đáp ứng Đáp ứng 1,2 Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
10	7. Bành cáp: - Bành cáp được làm bằng vật liệu cho phép lưu trữ ngoài trời trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam trong 3 năm mà không bị hư hỏng. - Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng một tấm thép có độ dày không nhỏ hơn 05 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm (mô tả tham khảo). - Trong mỗi bành cáp phải đảm bảo chỉ gồm một đoạn cáp liên tục. - Bên trong bành cáp phải có lớp giấy xốp giữa các lớp cáp. - Đầu cáp phải có nắp bịt. - Người mua phải quy định chiều dài cáp trong mỗi bành phù hợp với nhu cầu sử dụng.		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	

2.4.12. Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc 24kV 25, 95, 240mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng bọc trung thế sử dụng nổi rẽ từ lưới trung thế đến thiết bị LBS, recloser, DS, biến điện áp, biến dòng điện, máy biến thế, ...

II. TIÊU CHUẨN:

TCVN 5935-1995: Cáp điện lực cách điện bằng điện môi rắn có điện áp danh định từ 1kV đến 30 kV.

1. Các thông số cơ bản :

- Vật liệu dẫn điện : Đồng
- Mặt cắt danh định : 25mm², 95mm², 240mm².

- Số lượng sợi cấu thành theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm²]	Số sợi tối thiểu
25	7
95	19
240	61

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 chồng 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. 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 [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
95	400	1,0	6
240	400	1,0	6

2.2 . 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
95	0,1930
240	0,0754

3.3. Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm²]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
25	9463
95	37637
240	93837

4. Yêu cầu về lớp bọc cách điện :

Ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện XLPE màu tự nhiên ,bên ngoài bọc một lớp HDPE màu trắng bên với tia tử ngoại.

Các lớp bọc được thực hiện bằng phương pháp đùn.

- Độ dày trung bình của lớp bọc cách điện XLPE : 5,5 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp bọc cách điện tại một điểm bất kỳ : 5 mm
- Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE : 1,2 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại một điểm bất kỳ : 1mm

- Cấp cách điện :12,7/22KV
- Điện áp thử tần số công nghiệp : 30KV AC/5phút (thường xuyên), 36KV AC/4giờ (điểm 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

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

- Tên nhà sản xuất.
- Năm sản xuất
- Ký hiệu “ HCMC PC - CU-22KV 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.

6. Bành dây :

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau :
 - + Đường kính bành dây : max. 2,5m.
 - + Bề rộng bành dây : max. 1,4m.
- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000m. Đảm bảo mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

III. **MÔ TẢ :**

1. Các thông số cơ bản :

- Vật liệu dẫn điện : Đồng
- Mặt cắt danh định : 25mm², 95mm², 240mm².
- Số lượng sợi cấu thành theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm²]	Số sợi tối thiểu
25	7
95	19
240	61

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 chồng 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. 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 [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
95	400	1,0	6
240	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
95	0,1930
240	0,0754

3.3. Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau :

Mặt cắt danh định [mm²]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
25	9463
95	37637
240	93837

4. Yêu cầu về lớp bọc cách điện :

- Ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện XLPE màu tự nhiên ,bên ngoài bọc một lớp HDPE màu trắng bền với tia tử ngoại.
- Các lớp bọc được thực hiện bằng phương pháp đùn.
- Độ dày trung bình của lớp bọc cách điện XLPE : 5,5 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp bọc cách điện tại một điểm bất kỳ : 5 mm
- Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE : 1,2 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại một điểm bất kỳ : 1mm
- Cấp cách điện : 12,7/22KV
- 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

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

- Tên nhà sản xuất.
- Năm sản xuất.
- Ký hiệu “ HCMC PC - CU-22KV 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.

6. Bành dây :

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau :
 - + Đường kính bành dây : max. 2,5m.
 - + Bề rộng bành dây : max. 1,4m.
- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000m. Đảm bảo mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

IV. **CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:**

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

2.1. Thử nghiệm điện:

- Thử chịu xung (125 kV, 1.2/50 μ s) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 30 kV trong 15 phút.
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 38 kV trong 04 giờ.

2.2. Thử nghiệm không điện:

- Đo điện trở của dây dẫn.
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp
- Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi đồng
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn
- Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi đồng
- Đo chiều dày của cách điện.
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu dây hoàn chỉnh.
- Thử nóng cho cách điện XLPE và vỏ bọc ngoài SE1.
- Thử ngâm nước đối với cách điện.
- Đo hàm lượng tro của vỏ bọc PE
- Thử độ co ngót của cách điện XLPE.

3. Thử nghiệm nghiệm thu:

Số lượng mẫu thử:

- 03 mẫu trên 1 bành cáp nhưng không quá 1 mét.

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.

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 5935 hoặc tương đương	(*)
	Vật liệu dẫn điện		Đồng	(*)
	Số tạo tối thiểu cấu thành: - Dây 25 mm ² - Dây 95 mm ² - Dây 240 mm ²	Sợi Sợi Sợi	6 16 34	(*)
	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn: - Dây 25 mm ² - Dây 95 mm ² - Dây 240 mm ²	Ω/Km Ω/Km Ω/Km	0,727 0,378 0,0754	(*)
	Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ bọc): - Dây 25 mm ² - Dây 95 mm ² - Dây 240 mm ²	mm mm mm		(*)
	Màn chắn ruột dẫn điện			
	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	(*)
	Yêu cầu chế tạo + Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng. + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công nối.		Đáp ứng Đáp ứng	(*)
	Độ dày	mm	$\geq 0,0635$	(*)
	Cách điện			
	Vật liệu cách điện		XLPE màu tự nhiên, bên ngoài bọc một lớp HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
	Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE	mm	5,5	(*)
	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	5	(*)
	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)	(*)
	Điện áp thử			(*)
	- Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên)	kV	30	
	- Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình)	kV	38	
	- Xung	kV	125	
	Nhiệt độ			
	- Nhiệt độ làm việc liên tục	°C	90	
	- Nhiệt độ khi tải cường bức	°C	105	
	- Nhiệt độ khi ngắn mạch	°C	250	
	Vỏ bọc ngoài:			
	Vật liệu chế tạo		HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	(*)
	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2	(*)
	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1	(*)
	Ký hiệu trên bề mặt cách điện			(*)
	- Tên nhà sản xuất.		Đáp ứng	
	- Năm sản xuất		Đáp ứng	
	- Ký hiệu “ HCMC PC - CU-22(24) kV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm ² ”		Đáp ứng	
	- Dây phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài , số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm . Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.		Đáp ứng	
	Phương pháp thực hiện		In phun với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	(*)
	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4	(*)
	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn vào trực có	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
			đường kính 95 mm	
	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành	m	≥ 1000 . Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục , không đứt đoạn.	(*)

2.4.13. Thông số kỹ thuật kẹp nối rẽ WR189, WR419, WR379, WR815, WR929:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho kẹp nối rẽ dạng chữ 95/25-50mm², 70-95/70-95mm², 120-240/70-mm², 150-240/150-240mm² dùng cho dây dẫn trên không.

II. TIÊU CHUẨN :

TCVN 3624: các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử

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

III. 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.
- 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
- Kẹp nối rẽ có 2 rãnh A và B với kích cỡ dây nhôm lõi thép 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	95/16	13,4-13,8	25-50/8	6,9-10
2	120/19-240/32	14,8-22,1	70/11-95/16	11,2-13,8
3	150/19-240/32	16,5-22,1	150/19-240/32	16,5-22,1

- Kẹp nối rẽ có 2 rãnh A và B với kích cỡ dây đồng: Nhà thầu phải trình bày phạm vi nối của rãnh A[mm] và phạm vi nối của rãnh B [mm] của kẹp sử dụng cho dây đồng.
- Dòng điện ổn định nhiệt tối thiểu trong 2 giây của kẹp nối rẽ:
 - + 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 (Nhà thầu phải trình bày dòng điện ổn định nhiệt cho loại kẹp sử dụng nối dây đồng)

- 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:

IV.1. 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

IV.2. Thử nghiệm nghiệm thu:

- Thử ổn định nhiệt
- Số lượng mẫu: 1% trên tổng khối lượng dự án nhưng không được vượt quá 3 mẫu trên 1 loại.

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu		Nhà thầu phải trình bày các thông số này	
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624, AS 1154 hoặc tương đương	
6.	Kẹp nối rẽ dùng để nối rẽ : dây đồng, dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép (ACSR)		Đáp ứng	
7.	Kiểu		Dạng chữ H, loại ép bằng kèm thủy lực.	
8.	Vật liệu cấu thành		Hợp kim nhôm đồng nhất	
9.	Bên trong 02 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hoá.		Đáp ứng	
10.	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	
11.	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	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
	A. Kẹp nối rẽ có 2 rãnh A và B với kích cỡ dây nhôm lõi thép như sau:			
12.	Phạm vi nối của kẹp loại 1: - Rãnh A - Rãnh B		Tiết diện [mm ²] 95/16 25-50/8	đường kính [mm] 13,4-13,8 6,9-10
13.	Phạm vi nối của kẹp loại 2: - Rãnh A - Rãnh B		Tiết diện [mm ²] 120/19-240/32 70/11-95/16	đường kính [mm] 14,8-22,1 11,2-13,8
14.	Phạm vi nối của kẹp loại 5: - Rãnh A - Rãnh B		Tiết diện [mm ²] 150/19-240/32 150/19-240/32	đường kính [mm] 16,5-22,1 16,5-22,1
15.	Dòng điện ổn định nhiệt tối thiểu trong 2 giây của kẹp nối rẽ: + Khi sử dụng với dây nhôm lõi thép + Khi sử dụng với dây đồng:	kA	62 x tiết diện phần nhôm của nhánh rẽ lớn nhất 104 x tiết diện dây đồng của nhánh rẽ lớn nhất (Nhà thầu phải trình bày dòng điện ổn định nhiệt cho loại kẹp sử dụng nối dây đồng)	
16.	Nhiệt độ ổn định khi kẹp nối rẽ mang dòng điện định mức	°C	90	

2.4.14. Thông số kỹ thuật bulon chẻ:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Bulông chẻ bao gồm 01 bulông có rãnh và 01 đai ốc để ép 2 dây đồng bên trong rãnh.
- Vật liệu chế tạo : Hợp kim đồng
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau :
 - + Loại: Cáp đồng, nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm .
 - + Tiết diện cáp: 50-70mm²
- Ổ chân của bulông chẻ phải có 2 ngạnh để ngăn cản đai ốc rơi khỏi bulông.
- Trên bề mặt đầu bulông chẻ phải có các ký hiệu sau :
 - + Tên nhà sản xuất
 - + Mã hiệu của bulông
 - + Cỡ dây sử dụng [mm²]

2. Thông số kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây :
+ Loại nối dây 50-70mm² : $\geq 7,3\text{KA}$
- Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương .

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
	Mã hiệu		Đáp ứng	(*)
	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 – 81 hoặc tương đương	(*)
	Cấu trúc		Bulông chẻ bao gồm 01 bulông có rãnh và 01 đai ốc để ép 2 dây đồng bên trong rãnh.	(*)
	Vật liệu chế tạo		Hợp kim đồng	(*)
	Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: + Loại + Tiết diện cáp	mm ²	Cáp đồng, nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm 25 hoặc 50-70 hoặc 95-120 hoặc 150-300	(*)
	Ổ chân của bulông chẻ phải có 2 ngạnh để ngăn cản đai ốc rơi khỏi bulông.		Đáp ứng	(*)
	Điện trở mỗi nối với dây đồng không vượt quá 75% điện trở của dây đồng được nối có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)
	Trên bề mặt đầu bulông chẻ phải có các ký hiệu sau : + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của bulông + Cỡ dây sử dụng [mm ²]		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây Loại nối dây 25mm ²	KA	$\geq 2,6$	(*)
	Nhiệt độ ổn định khi kẹp nối rẽ mang dòng điện định mức	°C	80	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: 1 mẫu
2. Hạng mục thử nghiệm:
- Thử chu kỳ nhiệt (*)

- Thử ổn định nhiệt (*)

2.4.15. Thông số kỹ thuật kẹp quai cu-al 240-300:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624 : Các 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. (*)
- Đo điện trở của mối nối tiếp xúc. (*)
- Thử phát nóng bằng dòng điện danh định (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
	Hạng mục		Đáp ứng	(*)
	Nhà sản xuất		Đáp ứng	(*)
	Nước sản xuất		Đáp ứng	(*)
	Mã hiệu		Đáp ứng	(*)
	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624, AS 1154 hoặc tương đương	(*)
	Chức năng của kẹp quai		Mối nối trung gian rẽ nhánh giữa dây đồng và dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép	(*)
	Phần quai chữ U của kẹp quai: + Vật liệu cấu thành + Tiết diện + Chiều dài tối thiểu của phần quai bắt vào kẹp hotline	mm ² mm	Đồng có độ dẫn điện cao 50 100	(*)
	Phần kẹp nối lưỡng kim : + Loại + Vật liệu cấu thành + Kẹp nối lưỡng kim dùng để nối quai đồng với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép. Loại 3: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 240mm ² đến 300 mm ² + Rãnh tiếp xúc với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép được bôi một lớp electrical		Đúc sẵn , ép bằng kèm thủy lực Hợp kim nhôm có độ dẫn điện cao Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
	jointing compound nhằm chống ăn mòn hoặc oxy hóa và đảm bảo điện trở tiếp xúc nhỏ.			
	Trên bề mặt kẹp nối phải có các ký hiệu sau : - Tên nhà sản xuất - Mã hiệu của kẹp nối rõ - Cỡ dây sử dụng [mm ²] - Các vị trí ép - Cỡ đai ép		Đáp ứng	(*)
	Điện trở mối nối với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)
	Điện trở mối nối với quai đồng không vượt quá 75% điện trở của dây đồng 50mm ² có chiều dài tương đương		Đáp ứng	(*)
	Dòng ổn định nhiệt trong 2 giây	kA	5,2	(*)
	Nhiệt độ ổn định khi kẹp quai mang dòng điện định mức	°C	90	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** 3 mẫu.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

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

2.4.16. Thông số kỹ thuật nối bọc cách điện IPC 95-35/Cu-AL:

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)	95
Độ dày tối đa của lớp cách điện tại một điểm bất kỳ (mm)	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 μ m.
- Phần nối rẽ nhánh của nối bọc cách điện phải có nắp bịt đầu cáp. Nắp bịt đầu cáp không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.
- Nối bọc cách điện được thiết kế để đấu nối và tháo bỏ bằng bu-lông. Khi đấu nối, đầu bu-lông có cấu trúc lục giác siết bứt đầu.
- Mô-men để siết bứt đầu bu-lông không được lớn hơn 20Nm với tất cả các loại nối bọc cách điện. Đầu siết bứt của bu-lông có đường kính 13 hoặc 17mm.
- Bu-lông, đai ốc và long-đen (nếu có) phải được chế tạo từ các vật liệu chống ăn mòn (thép không 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 bứt đầu bu-lông (Shear head function's test and connector bolt tightening test)
 - Thử nghiệm cơ khí đối với cáp trục chính (Test for mechanical damage to the main conductor)
 - Thử nghiệm kéo đối với cáp nhánh rẽ (Branch cable pull-out test)
 - Thử nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ thấp (Low temperature impact test)
2. Thử nghiệm độ bền điện môi (Dielectric voltage test)
3. Thử nghiệm lắp đặt ở nhiệt độ thấp (Low temperature assembly test)
4. Thử nghiệm lão hoá thời tiết (Climatic ageing Test)
5. Thử nghiệm ăn mòn (Corrosion test)
6. Thử nghiệm lão hoá điện (Electrical ageing test)

V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- a. Số lượng mẫu thử: 3 mẫu.
- 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	
	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
	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	(*)
	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
	Tên tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	NF C 33-020	(*)
	Nối bọc cách điện dùng để nối cáp xoắn treo hạ thế với cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	
	cách điện hạ thế (cáp đồng hoặc nhôm) mà không phải lột bỏ lớp cách điện của cáp.		
	<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/m2 30m/s	(*)
	<u>Cấu tạo:</u>		
	Nối bọc cách điện là loại nối kẹp xuyên qua cách điện (Insulation Piercing Type) của cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế. Độ dày tối đa của lớp cách điện của cáp ABC có tiết diện [mm ²]: + 35 + 50 + 95 + 150	Đáp ứng 1,9 mm 2,1 mm 2,1 mm 2,3 mm	(*)
	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	(*)
	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	(*)
	Phần nối rẽ nhánh của nối bọc cách điện phải có nắp bịt đầu cáp. Nắp bịt đầu cáp không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.	Đáp ứng	(*)
	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	(*)
	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	(*)
	Bu-lông, đai ốc và long-đen (nếu có) phải được chế tạo từ các vật liệu chống ăn mòn (thép không gỉ, thép mạ...).	Đáp ứng	(*)
9.	Bề mặt bên trong nối bọc cách điện phải được bôi hợp chất (compound) chống ôxi-hoá.	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU		
10.	Sau khi thi công lắp đặt, nối bọc cách điện phải hoàn toàn chống thấm nước.	Đáp ứng		(*)
13.	Các loại nối bọc cách điện: IPC 95 - 35	Trục chính (mm ²) 35 - 95	Nhánh rẽ (mm ²) 16 - 35	(*)
14.	Dòng điện vận hành liên tục: IPC 95 - 35	Trục chính (A) 225	Nhánh rẽ (A) 125	(*)
15.	Các thử nghiệm điển hình phải tuân theo tiêu chuẩn NF C 33-020:2013	Đáp ứng		(*)
16.	Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước: + Ngâm nước 30 phút + Thử với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút	Đáp ứng		(*)
17.	Thử nghiệm lão hoá thời tiết: + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước (6kV trong 1 phút); + Tiến hành lão hoá trong 6 tuần với các tác động của tia cực tím, độ ẩm, phun nước, nhiệt độ, mỗi tuần gồm 4 chu kỳ lão hoá liên tiếp; + Thời gian chờ sau lão hoá ở môi trường phòng thí nghiệm: ít nhất 24h nhưng không quá 72h; + Thử nghiệm độ bền điện môi trong không khí với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút; + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước với điện áp 1kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút	Đáp ứng		(*)
18.	Thử nghiệm lão hoá điện: 1000 chu kỳ với mạch thử nghiệm gồm 6 nối bọc cách điện.	Đáp ứng		(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

2.4.17. 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 nứ 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. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

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

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

STT	Mô tả	Yêu cầu	
	<i>Sứ sử dụng với giáp buộc :</i>		(*)
14.	Đường kính cổ 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>		(*)
	Thông số dây nhôm lõi thép : Tiết diện dây [mm ²] Đường kính ngoài tối đa của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm] Độ dày lớp bọc 22kV [mm]: + Cách điện XLPE + Vỏ ngoài HDPE Đường kính ngoài tối đa của dây bọc 22KV[mm] Lực kéo đứt [kN]	Đáp ứng phần III, mục 2.a Nhà thầu phải nêu rõ các thông số của loại dây sử dụng tương ứng với mỗi loại giáp buộc được chào	(*)
	Giáp buộc :		(*)
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 giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong một khoảng trụ 60m.	Nhà thầu phải phát biểu thông số này để làm cơ sở đánh giá kết quả thử nghiệm điển hình và thử nghiệm nghiệm thu theo AS 1154, mục 3.3.1.	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

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

2.4.18. Thông số kỹ thuật giáp nứ:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giáp nứ 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.

I. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Giáp nứ 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 nứ 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 nứ phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nứ là tối thiểu.
- Vật liệu cấu tạo :
 - + Giáp nứ có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp nứ 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 nứ 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.
- Giáp nứ phải có các ký hiệu chỉ :
 - + Điểm bắt đầu xoắn giáp nứ quanh dây dẫn.
 - + Mã hiệu của giáp nứ, cỡ dây sử dụng với giáp nứ và mã màu cho dây dẫn.

2. Thông số kỹ thuật:

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

Tiết diện dây [mm ²]	240/32	150/19	120/19	95/16	70/11	50/8
Đường kính ngoài của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm]	21,5-22,1	16,5-17,2	14,8-15,3	13,4-13,8	11,2-11,7	9,5-10
Độ dày lớp bọc 22kV	5,5 mm 1,2 mm					
- Cách điện XLPE - Vỏ ngoài HDPE						
Đường kính ngoài của dây bọc 22KV [mm]	34,9 - 35,5	29,9 - 30,6	28,2 - 28,7	26,8 - 27,2	24,6 - 25,1	23,1 - 23,4
Lực kéo đứt [kN]	75,1	46,3	41,5	33,4	24,1	17,1

b. Cáp thép trần sử dụng với giáp nứ:

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

c. Giáp nứ :

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

d. Phụ kiện :

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

III. 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).

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

- Số lượng mẫu thử: 01 mẫu.

1. Hạng mục thử nghiệm:

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3
2.	Mô tả:	
3.	Giáp nín được sử dụng để dừng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) hay cáp thép trần.	
4.	Giáp nín	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.
5.	Giáp nín	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 nín là tối thiểu
6.	Vật liệu cấu tạo :	+ Giáp nín có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp nín 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.
7.	Tất cả các phần của giáp nín	phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không gỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
8.	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.
	<u>Thông số kỹ thuật :</u>	
9.	<u>Dây dẫn sử dụng với giáp nú :</u> 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
10.	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]	
	<u>Giáp nú :</u>	
11.	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải (right hand).
12.	Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (minimum holding strength)	85% lực kéo đứt của dây dẫn trong 01 phút.
3.	<u>Phụ kiện :</u>	Yếm dạng U (clevis thimble) với kích thước phù hợp với lích thước dây sử dụng với giáp nú. Yếm dạng U (clevis thimble).

2.4.19. Thông số kỹ thuật cọc tiếp địa:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho cọc tiếp địa nổi đôi 2 x 2,4m

II. TIÊU CHUẨN:

III. MÔ TẢ:

Cọc tiếp địa dài 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc và khớp nối.

Cọc tiếp địa có chiều dài là 2 x 2,4 m bao gồm:

+ 1 cọc thép 2,4m + Bulông hướng cọc + Bulông đóng cọc..

+ 1 cọc thép 2,4m

+ 1 khớp nối.

1. Cọc thép (Earthing rod):

- Cấu trúc từ trong ra ngoài: Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.
- Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.
- Độ dày tối thiểu của lớp đồng : 0,25mm
- Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa: 2,4 m
- Đường kính tối thiểu của cọc thép : 16mm
- Lực kéo đứt (tensile strength) : 75.000 psi
- Giới hạn chảy (yield strength) : 64. 000psi
- Cả hai đầu cọc được vren răng để có thể nối với nhau bằng khớp nối và có thể nối với bulông đóng cọc và bulông hướng cọc ở hai đầu.
- Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL
- Đóng gói: 10 cọc/ bó

2. Bulông hướng cọc (driving point):

- Bulông hướng cọc được kết nối với cọc thép để hướng cọc đi sâu vào đất dưới tác động của lực đóng tác dụng lên bulông đóng cọc.
- Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60°.
- Phần trên của bulông hướng cọc phải được vren răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép

3. Bulông đóng cọc (driving bolt):

- Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.
- Phần dưới của bulông đóng cọc phải được vren răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép.
- Phần trên của bulông đóng cọc phải đảm bảo độ bền cơ cho phép đóng cọc trực tiếp bằng búa

4. Khớp nối (coupling unit):

- Khớp nối được vren răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM

1/ Thử nghiệm điển hình:

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

2/ Thử nghiệm nghiệm thu:

- Đo độ dày của lớp đồng.
- Thử lực kéo đứt và giới hạn chảy.
- Số mẫu thử nghiệm: 01 mẫu

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	Nội dung yêu cầu	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	
	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	
	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	
3.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	UL 467	
4.	Cọc tiếp địa 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc, khớp nối và kẹp tiếp địa. Cọc tiếp địa có chiều dài là 2 x 2,4 m bao gồm: + 01 cọc thép 2,4m + Bulông hướng cọc + Bulông đóng cọc. + 01 cọc thép, + 01 khớp nối.	Đáp ứng Đáp ứng	
	Cọc thép (Earthing rod):		
5.	Cấu trúc từ trong ra ngoài	Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.	
6.	Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.	Đáp ứng	
7.	Độ dày tối thiểu của lớp đồng	0,25mm	
8.	Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa	2,4 m	
9.	Đường kính tối thiểu của cọc thép	16mm	
10.	Lực kéo đứt (tensile strength)	75.000 psi	
11.	Giới hạn chảy (yield strenth)	64. 000psi	
12.	Cả hai đầu cọc được vren răng để có thể nối với nhau bằng khớp nối và có thể nối với bulông đóng cọc và bulông hướng cọc ở hai đầu.	Đáp ứng	
13.	Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL	Đáp ứng	
14.	Đóng gói	10 cọc/ bó	
	Bulông hướng cọc (driving point):		
15.	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	
16.	Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60°.	Đáp ứng	

Stt	Nội dung yêu cầu	Yêu cầu	
17.	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)		
18.	Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.	Đáp ứng	
19.	Phần dưới của bulông đóng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép.	Đáp ứng	
20.	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):		
21.	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	

2.4.20. Thông số kỹ thuật đầu Cosse ép đồng 25, 50, 200, 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 25mm² vào bản cực thiết bị bằng đồng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

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

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
	Hạng mục		Đáp ứng	(*)
	Nhà sản xuất		Đáp ứng	(*)
	Nước sản xuất		Đáp ứng	(*)
	Mã hiệu		Đáp ứng	(*)
	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624, AS 1154.1-85	(*)
	Loại		Nối thẳng (straight palm) siết bằng bu lông	(*)
	Vật liệu chế tạo		Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
	Cáp đầu nối :		Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm	(*)
	Phù hợp sử dụng để nối với cáp đồng có tiết diện		25, 50, 200, 240, 300 mm ²	(*)
	Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa		Đáp ứng	(*)
	Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỉ mặt		Đáp ứng	(*)
	Kích thước : Đường kính lỗ bắt bulông + Loại 1 : 25 mm ² + Loại 2 : 50 mm ² + Loại 3 : 200 mm ² + Loại 4 : 240 mm ² + Loại 5 : 300 mm ² Số lỗ bắt bulông + Loại 1 : 25 mm ² + Loại 2 : 50 mm ² + Loại 3 : 200 mm ² + Loại 4 : 240 mm ² + Loại 5 : 300 mm ² Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông + Loại 1 : 25 mm ² + Loại 2 : 50 mm ² + Loại 3 : 200 mm ² + Loại 4 : 240 mm ² + Loại 5 : 300 mm ² Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng Chiều dài tối thiểu phần nối với cáp đồng + Loại 1 : 25 mm ² + Loại 2 : 50 mm ² + Loại 3 : 200 mm ² + Loại 4 : 240 mm ² + Loại 5 : 300 mm ²		9mm 11mm 19mm 19mm 19mm 1 1 2 2 2 2,5 mm 3,5 mm 8mm 8mm 8mm Bảng tiết diện cáp nối 25mm 40mm 70mm 70mm 70mm	(*)
	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: Tên nhà sản xuất Mã hiệu đầu cosse Cỡ cáp sử dụng [mm ²] Các vị trí ép Cỡ đai ép		Đáp ứng	(*)
	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây + Loại 1 : 25 mm ² + Loại 2 : 50 mm ² + Loại 3 : 200 mm ² + Loại 4 : 240 mm ² + Loại 5 : 300 mm ²		5,1 kA 7,8kA 15,6kA 24,9kA 31,2 kA	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: 3 mẫu.

- **Hạng mục thử nghiệm:** Thử ổn định nhiệt (*)

2.4.21. Thông số kỹ thuật cosse ép Cu-Al 95mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624 - 81 : Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), một đầu nối với bản đồng siết bằng bu lông và một đầu nối với cáp nhôm ép bằng kèm thủy lực.
- Vật liệu chế tạo: Hợp kim đồng nhôm đồng nhất hoặc bản cực nối vào thanh đồng bằng đồng và phần thân nối vào dây nhôm bằng nhôm
- Sử dụng nối cáp có đặc tính nối với cáp nhôm ABC, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm :
 - + Loại 3 : nối cho cáp 95mm²
- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa.
- Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỉ mặt
- Kích thước phần nối với bản đồng:
 - + Đường kính lỗ bắt bulông : 13mm
 - + Số lỗ bắt bulông : 01
 - + Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông : 6mm
 - + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng phải bằng tiết diện cáp
- Kích thước phần nối với cáp nhôm:
 - + Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp nhôm : 40mm
 - + Đường kính lỗ đầu cáp phải phù hợp để đầu cáp nhôm tiết diện tương ứng
- Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau :
 - + Tên nhà sản xuất
 - + Mã hiệu của đầu cosse
 - + Các vị trí ép
 - + Cỡ đai ép
 - + Cỡ cáp sử dụng [mm²]

2. Thông số kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây :
+ Loại 3 : 5,8kA
- Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương .

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

[illegible]

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
	+ Đường kính lỗ đầu cáp phải phù hợp để đầu cáp nhôm tiết diện tương ứng		Đáp ứng	
	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu đầu cosse + Cỡ cáp sử dụng [mm ²] + Các vị trí ép + Cỡ đai ép		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)
	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây. + Loại 1 : 95mm ²	KA	5,8	(*)
	Điện trở tiếp xúc của mối nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương .		Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. Số lượng mẫu thử: 3 mẫu.

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử ổn định nhiệt (*)

2.4.22. Thông số kỹ thuật của cáp ngầm hạ thế:

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 2- 4 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 (Um=1,2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV (Um=1,2 kV) and 3 kV (Um=3,6 kV).

III. MÔ TẢ:

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 bọc ngoài cùng.

1. Ruột dẫn điện

- Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.
- 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 ở 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
16		6		1,15
25		6		0,727
50		6		0,387
120	15		0,253	
240	34		0,125	

- 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. Lớp cách điện :

- Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.
- Chiều dày danh định theo bảng sau:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Chiều dày danh định của lớp cách điện (D_{cd}) [mm]	
	XLPE	EPR
16	0,7	1,0
25	0,9	1,2
50	1,0	1,4
120	1,2	1,6
240	1,7	2,2

Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.

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 $0,1 \text{ mm} + 10\% D_{cd}$.

- Độ bền điện áp :
 - + Điện áp định mức : 0,6/1 kV
 - + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp :
- Thử nghiệm thường xuyên : 3,5 kV trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình : 2,4 kV trong 04 giờ
- Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:
 - + Làm việc bình thường : 90°C
 - + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s) : 250°C

3. Lớp bọc bên trong và chất độn :

- Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.
- Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.
- 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 bằng quần thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong: PVC.
- Chiều dày lớp vỏ bọc bên trong được định hình bằng phương pháp đùn:

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 4 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

4. Áo giáp :

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau :

- + Áo giáp bằng dây dẹt.
- + Áo giáp bằng dây tròn.
- + Áo giáp bằng băng quần kép.
- Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.
- a. *Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn :*
 - Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quần 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, nếu cần.

- 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.
- Kích thước danh định của dây :
 - + Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áp 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 định 5%.

+ Dây làm áo giáp loại dẹt : 0,8mm. Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.

b. 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 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.
- 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.
 - + 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 định của băng quấn dùng làm áo giáp :

Đường kính giả định dưới lớp áp giáp [mm]		Chiều dày của băng quấn [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 băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.

5. Lớp vỏ bọc bên ngoài

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- 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.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là 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: Cấp điện áp “0,6/1 kV-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... mm²” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

- 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.

6. Bành cáp :

- Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp.

Tiết diện cáp ngàm [mm ²]	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành [m] (giá trị tham khảo)
3x25+1x16, 3x50+1x25,	500
3 x 240 + 1x120	250

- Bành cáp :
 - + Đường kính ngoài tối đa : 2.5m
 - + Bề rộng tối đa : 1.4m
 - + Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
 - + Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN 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 bất 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 (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU		
	Hạng mục		Đáp ứng		(*)
1.	Nhà sản xuất		Đáp ứng		(*)
2.	Nước sản xuất		Đáp ứng		(*)
3.	Mã hiệu		Đáp ứng		(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		Đáp ứng		(*)
5.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng		Đáp ứng		(*)
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”		(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60502-1		(*)
	Cấu trúc				
1.	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>				
2.	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		(*)
3.	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		(*)
4.	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 16 + 25 + 50 + 240		Đồng 6 6 12 34	Nhôm 6 6 12 34	(*)
5.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 16 + 25 + 50 + 240	Ω/km	Đồng 1,15 0,727 0,387 0,0754	Nhôm 1,91 1,2 0,641 0,125	(*)
6.	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>				
7.	Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng		(*)
8.	Vật liệu cấu tạo		XLPE hay EPR		(*)
9.	Đường kính lõi có tiết diện [mm ²]: + 16 + 25 + 50	mm	Đáp ứng		(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU		
	+ 240				
10.	Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (Dcđ) [mm ²]: - Vật liệu cách điện XLPE : + 16 + 25 + 50 + 240	mm	Cách điện XLPE 0,7 0,9 1,0 1,7	Cách điện EPR 1,0 1,2 1,4 2,2	(*)
11.	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.		Đáp ứng		(*)
12.	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 mm+10% Dcđ		Đáp ứng		(*)
13.	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 3,5 kV/5phút 2,4 kV (4Uo) /4giờ		(*)
14.	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>				
15.	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		(*)
16.	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng		(*)
17.	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		(*)
18.	Vật liệu làm chất độn		Đáp ứng		(*)
19.	Vật liệu làm vỏ bọc bên trong		PVC		(*)
20.	Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm ²]: + 16 + 25 + 50 + 240	mm	Đáp ứng		(*)
21.	Đường kính ngoài giả định Dgd của đường tròn ngoại tiếp 4 lõi [mm] đối với cáp: + 3x25 + 1x16		Đáp ứng		(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
	+ 3x50 + 1x25 + 3x240 + 1x120			
22.	Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 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 dây dẹt. Áo giáp bằng dây tròn. 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]: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 3x240 + 1x120	mm	Đáp ứng	(*)
	<i>Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:</i>			
	Áo 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 + 3x50 + 1x25 + 3x240 + 1x120 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	Đáp ứng	(*)
	<i>b. Áo giáp bằng băng quấn:</i>			
	Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
	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.			
	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 + 3x50 + 1x25 + 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]: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 3x240 + 1x120 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>			
	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 + 3x50 + 1x25 + 3x240 + 1x120		Đáp ứng	(*)
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 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 là 0,1 mm.	mm	Đáp ứng	(*)
	Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm ²]: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 3x240 + 1x120	mm	Đáp ứng	(*)
23.	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	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
24.	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 “0,6/1 kV-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	(*)
	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 quán vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.		Đáp ứng Đáp ứng	(*)
	6. Bành cáp:			
25.	Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp: + 3x25 + 1x16 + 3x50 + 1x25 + 3x240 + 1x120	m	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo 500 500 250	
26.	Đường kính ngoài tối đa	m	2,5	(*)
27.	Bề rộng tối đa	m	1,4	(*)
28.	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	(*)
29.	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	(*)

2.4.23. Thông số kỹ thuật của cáp ngầm trung thế 3M240mm², 3M95mm², 3M50mm²

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 bằng 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. 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.

III. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc cáp

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

- 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
 - Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
 - Lớp cách điện.
 - Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
 - Chất độn
 - Lớp bọc bên trong (inner covering).
 - Lớp bọc phân cách (separation sheath).
 - Áo giáp.
 - 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 3x240 : 250m.

IV. 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 vận xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω /km]	
	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	$3,5U_0$ trong 05 phút	$3,5U_0$ trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	$4U_0$ trong 04 giờ	$4U_0$ 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 thường bình	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 gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.

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

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

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

- a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.
- b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.
- c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.

d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

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

6. Lớp bọc phân cách:

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

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

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

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

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

g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (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. Cáp 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 đề lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liên kế 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. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.

- b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.
- c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.
- f. Ký hiệu cáp:
- Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp điện áp “12,7/22kV” 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.

V. 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	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
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 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)		
	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 3x50, 3x95,: 500m + cáp 3x240mm ² : 250m		

TT	Hạng mục	Yêu cầu		Chào thầu
	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 95 mm ² 240 mm ²	Nhôm 6 15 30	Đồng 6 15 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 95 mm ² 240 mm ²	Nhôm 0,641 0,32 0,125	Đồng 0,387 0,193 0,0754	
	Đường kính ruột dẫn điện[mm]: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể 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:			

TT	Hạng mục	Yêu cầu		Chào thầu	
	- Danh nghĩa (t_n) đối với cáp 12,7/22kV:	5,5 mm			
	- Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$	Đáp ứng			
	- Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$ Ghi chú: t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang. 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			
	Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_o$:				
	- Thử nghiệm điển hình	05 pC			
	- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC			
	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:				
	- Thử nghiệm thường xuyên	3,5 U_o trong 05 phút			
	- Thử nghiệm điển hình	4 U_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			

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	j. 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.	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	
	k. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại	Đáp ứng	
	l. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp bằng 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 bằng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng	
	n. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải bằng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải bằng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gò mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.	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	

TT	Hạng mục		Yêu cầu	Chào thầu
			6. lớp bọc phân cách, khoản b “Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong”.	
	e. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng	
	f. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn 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:		1,0 mm 1,2 mm 1,4 mm 1,6 mm 1,8 mm 2,0 mm	
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng		
		25 mm		
	25 mm	35 mm		
	35 mm	45 mm		
	45 mm	60 mm		
	60 mm	80 mm		
	80 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	
	Đường kính ngoài lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	

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

TT	Hạng mục		Yêu cầu	Chào thầu
	3 x 240 mm ²		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:		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]	
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng		
		10 mm		
	10 mm	15 mm		
	15 mm	25 mm		
	25 mm	35 mm		
	35 mm	60 mm		
	60 mm			
	Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.		Đáp ứng	
	+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dẹt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dẹt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt.		Đáp ứng	
	Chiều dày dây dẹt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.		Đáp ứng	
	- Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể	

TT	Hạng mục		Yêu cầu		Chào thầu
	3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể		
	d. Áo giáp bằng dải băng kép:				
	- Áo giáp kiểu dải băng phải được quần theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đề lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.		Đáp ứng		
	- Vật liệu:				
	+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.		Nhà thầu nêu cụ thể		
	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.		Đáp ứng		
	- Chiều dày danh nghĩa của băng 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		Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể		

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	h. Cáp 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 được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.	Đáp ứng	
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 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: Cáp điện áp “12,7/22kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm ²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.	Đáp ứng	
	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	

VI. 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):

- Đo điện trở ruột dẫn.
- Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U_o).
- 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 $1,73U_0$) 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 $1,73U_0$) 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 $3,5U_0$ trong 15 phút).
 - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp $4U_0$).
- 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.

2.4.24. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc T-Plug đơn- 24kV:

I. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc:

Loại: Co nóng, co nguội 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 phân 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 bằng 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 đáp 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 3x95, 3x240mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

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

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

II. 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.

III. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
1.	Nhà sản xuất	Đáp ứng	
2.	Nước sản xuất	Đáp ứng	
3.	Mã hiệu	Đáp ứng	
	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	Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	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.	Đáp ứng	
	B. Yêu cầu chung:		
7.	1. Cấu trúc		
	- Loại:	Co nóng, co nguội 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 -3x50, 3x95, 3x240mm 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 (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.	
	C. Đặc tính kỹ thuật:		
9.	a. Thông số kỹ thuật		

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	b. Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_0/05$ phút và/hoặc $4U_0/15$ phút ($U_0=12,7kV$):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút	
	c. Độ bền điện áp xung:	125kV	
	d. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp $1,73U_0$.	
	e. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là $23^{\circ}C$ và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là $250^{\circ}C$, nhiệt độ môi trường từ $10^{\circ}C$ đến $30^{\circ}C$): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng	
	f. Khoảng cách rò tối thiểu:.	20 mm/kV	
	g. 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	

V. 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 $1,73U_0$ (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).

VI. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

1. Số lượng mẫu thử:

- 01 mẫu.

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)

2.4.25. Thông số kỹ thuật đầu cáp góc T-Plug đôi 24kV:

I. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc:

Loại: Co nóng, Co nguội 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 đầu 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 bằng 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 3x50, 3x95, 3x240mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

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

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.

II. 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.

III. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	D. Điều kiện chung:		
1.	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	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	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.	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.	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	
	E. Yêu cầu chung:		
4.	1. Cấu trúc		
	- Loại:	Co nóng, co nguội 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 đầu vào đầu cáp góc T-plug thứ nhất để có thể đấu 02 cáp ngầm trung thế vào một ngăn tủ điện.	Đáp ứng	
	- 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		

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	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 bằng 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.		
5.	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:		
	- Loại:	24kV -3x50, 3x95, 3x240, 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 (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đầu nối khi mua sắm.	Đáp ứng	
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.	
6.	F. Đặc tính kỹ thuật:		
	a. 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	
	b. Độ bền điện áp xung:	125kV	
	c. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U _o .	
	d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	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	

IV. 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_o 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_o/15 phút (AC voltage).

10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

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

6. Điện trở màn chắn (screen resistance).

7. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).

8. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

9. Lực thao tác (Operating force).

10. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

V. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

1. Số lượng mẫu thử:

- 01 mẫu.

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)

2.4.26. Thông số kỹ thuật đầu cáp Elbow 3*50- 24kV:

I. 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 đầu 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 đầu nối.

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

Elbow được thiết kế để đầu 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 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 (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đầu nối khi mua sắm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

II. 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.

III. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	A. Điều kiện chung:		
1.	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.	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	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	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 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:		
4.	3. 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 nóng, co nguội 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	
5.	4. 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 (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.	
	C. Đặc tính kỹ thuật:		
6.	7. Thông số kỹ thuật		
	g. 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	
	h. Độ bền điện áp xung:	125kV	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	i. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U _o .	
	j. 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	
	k. Khoảng cách rò tối thiểu:.	20 mm/kV	

IV. 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 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_o 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_o/15 phút (AC voltage).
10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

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

C. Trình tự thử 3:

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

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

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

1. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
2. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
3. Thử điện áp xung (Impulse).
4. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).
5. 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).

V. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

1. Số lượng mẫu thử:

- 01 mẫu.

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)

2.4.27. Hộp đầu cáp ngầm trung thế trong nhà:

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 trong nhà.

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. 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.

III. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc

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

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 35 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 35 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 (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

IV. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Thông số kỹ thuật

a. 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).

b. Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

e. Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

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

2. Phụ kiện

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

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

V. 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	
	D. Điều kiện chung:		
4.	1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị		
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C	

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

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	thiếu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.		
	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 (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đầu nối khi mua sắm.	Đáp ứng	
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.	
	F. 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:.	20 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	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
	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	

VI. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. 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).
6. Thử điện áp xung (Impulse).
7. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô (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 cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô (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 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 $1,25U_0/300h$ trong môi trường ẩm (Humidity).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

2.4.28. Hộp đầu cáp ngầm trung thế ngoài trời:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. 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.

III. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc

Loại: Co nóng, co nguội 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:

d. 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.

e. 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.

f. 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-3x50, 3x95, 3x240mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

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

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.

IV. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

3. Thông số kỹ thuật

a. 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).

b. Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

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

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

4. Phụ kiện

- a. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm² : 3 đầu cosses 240 mm².
- b. Đối với hộp đầu cáp 3x95 mm² : 3 đầu cosses 95 mm².
- c. Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm² : 3 đầu cosses 50 mm².

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

TT	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	
	G. 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	
	H. Yêu cầu chung:		
7.	1. Cấu trúc		

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	- Loại:	Co nóng, co nguội 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 -3x50, 3x95, 3x240mm 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.	
	I. 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 .	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
	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		
	b. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm ²	3 đầu cosse 240 mm ²	
	c. Đối với hộp đầu cáp 3x95 mm ²	3 đầu cosse 95 mm ²	
	d. Đối với hộp đầu cáp 3x50 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.	Đáp ứng	
	Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bết 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 sẵn) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	Đáp ứng	

VI. 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 (4,5U₀/5 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +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 2,5U₀/15 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).

2.4.29. Thông số đầu cáp ngầm hạ thế 3A240+A120mm²:

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:

A. Số lượng mẫu thử:

- 01 mẫu trên 1 bành cáp

B. Trình tự thử 1: Thử độ tăng nhiệt

C. Trình tự thử 2:

- Thử điện áp AC ở 4 kV/1 phút (AC voltage withstand test)
- Đo điện trở cách điện ở điện áp > 100V khi ngâm trong nước (Insulation resistance test in water bath)
- 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 nóng, co nguội 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 và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	Đáp ứng
	2. <u>Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối :</u>	
14.	Loại	0.6/1KV-3x240+1x120mm ² được chế tạo theo IEC 60502-1.
15.	Vật liệu làm ruột dẫn điện :	đồng và 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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	- 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 24h 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 ít nhất 10 lần. - 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. - Ngăn hạ thế (LV compartment) của tủ trung thế 24kV phải để sẵn khoảng trống có bề rộng tối thiểu 350mm và chiều cao bằng chiều cao ngăn hạ thế để chủ đầu tư bố trí các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA về Trung tâm Điều độ HTĐ TP.HCM. Khoảng trống dùng để bố trí thiết bị phải thuận tiện cho việc đi cáp nguồn và cáp tín hiệu kết nối các thiết bị với nhau, bao gồm cả cáp quang từ dưới bộ tủ đi lên. Tủ trung thế được trang bị đường dẫn (ống hay máng cáp) để đấu nối cáp quang từ dưới bộ tủ đi lên. - Đối với tủ RMU loại 3 ngăn và 4 ngăn có chức năng SCADA, nhà thầu có thể cung cấp ngăn hạ thế đáp ứng các yêu cầu trên hoặc đề xuất giải pháp bố trí các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp phù hợp, đảm bảo: - Đối với RMU trong nhà: các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp nằm bên trong phòng, trạm; 7 - Đối với RMU ngoài trời: các thiết bị viễn thông truyền dẫn tín hiệu SCADA và máng cáp nằm bên trong vỏ tủ; hoặc mở một khung cửa sổ tại mặt bên của vỏ tủ để bố trí 01 hộp có kích thước 690mm x406mm và lõi không quá 100mm so với vỏ tủ (<i>chi tiết theo phụ lục đính kèm</i>).	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
3.	Yêu cầu về thiết bị RTU 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: - 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): - 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	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
	Bản quyền sử dụng không giới 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:	Đáp ứng Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	- Dòng điện từng pha. - Điện áp từng pha. - Các giá trị P, Q, cos φ từng pha. - Các giá trị P, Q, Tổng. c. Tín hiệu cho ngăn tủ dao cắt tải, ngăn tủ dao cắt tải phân đoạn không có điều khiển từ xa: • Tín hiệu ngõ vào 01 bit: - Tín hiệu phát hiện sự cố: thời gian duy trì tín hiệu này phải đạt tối thiểu. 5 phút và có thể hiệu chỉnh được. - Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF6 • 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 • Tín hiệu ngõ vào 02 bit: “ Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải. - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa. d. Tín hiệu cho ngăn tủ dao cắt tải có bộ đỡ chỉ không có điều khiển từ xa • Tín hiệu ngõ vào 01 bit: - Tín hiệu tình trạng áp suất khí SF6 • Tín hiệu ngõ vào 02 bit: - Tín hiệu Close/Open của dao cắt tải. - Tín hiệu Close/Open của tiếp địa,	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

2.4.31. Thông số kỹ thuật bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế :

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm 24kV trong hệ thống có trung tính nối đất trực tiếp hoặc nối đất qua điện trở.

II. TIÊU CHUẨN:

- IEEE 495 – 2007 IEEE Guide for Testing Faulted Circuit Indicators.
- IEC 6044-1: Current transformers.

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

A. Thử nghiệm thiết kế đối với bộ xử lý tín hiệu:

1. Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (temperature cycling)
2. Thử nghiệm ổn định nhiệt (short time current test)
3. Thử nghiệm dòng tác động (trip test)
4. Thử nghiệm trả về trạng thái ban đầu (reset test)
5. Thử nghiệm thời gian tác động (time current test)
6. Thử nghiệm độ bền cách điện (dielectric test)
7. Thử nghiệm cấp bảo vệ chống xâm nhập từ môi trường ngoài

B. Thử nghiệm biến dòng điện:

1. Thử nghiệm thường xuyên:
 - Kiểm tra việc ghi nhãn trên các đầu nối.
 - Thử cách điện tần số công nghiệp cuộn sơ cấp và đo lường phóng điện cục bộ.
 - Thử cách điện tần số công nghiệp giữa các bộ phận và cuộn thứ cấp.
 - Thử quá điện áp giữa các vòng dây.
 - Thử nghiệm cấp chính xác.
2. Thử nghiệm điển hình:
 - Thử dòng điện ngắn hạn
 - Thử độ tăng nhiệt
 - Thử điện áp xung cuộn sơ cấp

– Thử cấp chính xác

IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

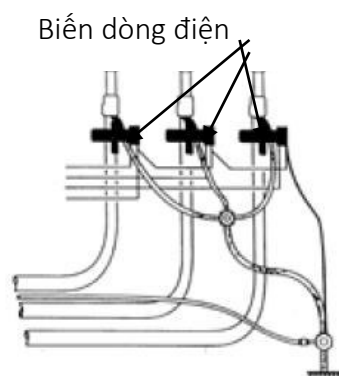
STT	Mô tả	Yêu cầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEEE 495 hoặc tương đương
2.	Bộ chỉ thị sự cố cáp ngầm trung thế bao gồm bộ xử lý tín hiệu, 03 biến dòng điện và bộ đèn báo sự cố.	
3.	Điều kiện vận hành:	Trong nhà. Mô tả cụ thể vị trí lắp đặt của bộ chỉ thị sự cố bao gồm vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo sự cố.
4.	Đặc điểm lưới điện trung thế có cáp ngầm: Điện áp định mức: Tần số định mức: Trung tính:	22(24) kV 50 Hz Nối đất trực tiếp hoặc qua điện trở
5.	Phân loại bộ chỉ thị sự cố: - Loại 1 (xem hình 1): - Loại 2 (xem hình 2): - Loại 3 (xem hình 3):	Yêu cầu cụ thể loại bộ chỉ thị sự cố. Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, mỗi biến dòng điện được lắp đặt trên 1 pha (lấy tín hiệu dòng của cả 03 pha). Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, 02 biến dòng điện được lắp đặt trên 02 pha (lấy tín hiệu dòng của 02 pha) và 01 biến dòng điện được lắp đặt trên cả 3 pha (lấy tín hiệu dòng thứ tự không) Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất, loại này sử dụng 01 biến dòng điện được lắp đặt trên cả 3 pha (lấy tín hiệu dòng thứ tự không)
6.	Nguồn điện chính cung cấp cho bộ chỉ thị sự cố: Trong trường hợp tại vị trí lắp đặt không có nguồn điện 220V _{ac} hoặc khi nguồn điện 220V _{ac} bị sự cố, nguồn battery dự phòng sẽ cung cấp điện cho bộ xử lý tín hiệu và đèn chỉ thị	220V _{ac} ±5%, 50 Hz ± 0,2 Hz Đáp ứng
7.	Bộ xử lý tín hiệu bao gồm vỏ hộp chứa nguồn battery và bộ vi xử lý.	Đáp ứng
8.	Vỏ hộp: - Mức độ bảo vệ - Kích thước hộp: - Vật liệu chế tạo: - Hộp được cung cấp kèm theo bộ ốc vít để lắp cố định hộp trên tường trạm, ... Người mua phải mô tả cụ thể vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu. - Mặt ngoài hộp có các ký hiệu sau:	IP2X Yêu cầu cụ thể kích thước tối đa của hộp. Vật liệu bền chịu lực như nhựa composite, polycarbonat, ... Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

STT	Mô tả	Yêu cầu
	+ TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HCM + Ký hiệu của nhà sản xuất + Bộ chỉ thị sự cố cấp ngầm trung thế Độ cao tối thiểu của các ký hiệu: 20mm - Mặt đáy hộp có lỗ cho phép luồn cáp nhĩ thứ nhận tín hiệu từ biến dòng điện và cáp nguồn 220V _{ac} .	Đáp ứng Đáp ứng
9.	Nguồn Battery cấp điện cho bộ vi xử lý và bộ đèn báo sự cố trong trường hợp nguồn điện chính bị sự cố: Có tuổi thọ ít nhất 10 năm (thời gian nuôi bộ vi xử lý trong tình trạng không báo sự cố) Loại battery	Đáp ứng Đáp ứng Thông dụng trên thị trường Việt Nam
10.	Bộ xử lý tín hiệu nhằm giám sát, thu nhận và phân tích tín hiệu từ 03 biến dòng điện và gửi tín hiệu điều khiển tới bộ đèn báo sự cố. - Có tính năng phát hiện và phân biệt dạng sự cố ngắn mạch pha-pha và pha-đất. Các dạng sự cố này sẽ được chỉ thị bằng các tín hiệu cờ và đèn nháy khác nhau về màu sắc hoặc tần số nhấp nháy. - Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-pha (đối với loại 1 và 2) - Dòng điện phát hiện sự cố (trip current) ngắn mạch pha-đất (đối với loại 1, 2 và 3) bằng tín hiệu dòng điện thứ tự không (residual zero-sequence current) - Thời gian tác động (delay response time) - Phương thức trả về trạng thái ban đầu bằng cả ba cách sau (cách nào xảy ra trước cũng sẽ trả về trạng thái ban đầu): ✓ Cài đặt theo thời gian: ✓ Bằng tay. ✓ Khôi phục điện áp vận hành - Khả năng chịu điện áp xung: - Dòng điện ổn định nhiệt: - Màn hình hiển thị: - Chức năng điều khiển từ xa (remote control):	Đáp ứng từ 225÷700 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 225-300-400- 500-700 A, ...). từ 20÷160 A (có thể cài đặt trị số bằng tay theo nhiều cấp, ví dụ 20--30-40-50- 60,...). có thể cài đặt được từ 60 ms đến 300 ms. Đáp ứng Có thể cài đặt thời gian từ 2h÷4h Đáp ứng Đáp ứng 5 kV 25 kA/170 ms hiển thị giá trị tức thời của dòng điện các pha, có thể hiển thị các giá trị dòng điện sự cố mới nhất. Các chức năng cài đặt, kiểm tra, đọc thông số (dòng điện), trả về trạng thái ban đầu sau khi tác động báo sự cố có thể thực hiện bằng bộ điều khiển từ xa. Người mua phải quy định rõ bộ chỉ

STT	Mô tả	Yêu cầu
		thị sự cố có chức năng điều khiển từ xa hay không đồng thời quy định cụ thể phương thức truyền thông GSM, RF, ... và số lượng bộ điều khiển từ xa.
11.	Biến dòng điện: - Loại: - Biến dòng điện phải có cấp chính xác và tỉ số biến phù hợp với bộ xử lý tín hiệu. - Số lượng: + Đối với loại 1 và 2: + Đối với loại 3: - Đường kính tối thiểu của biến dòng điện:	Split core, cho phép lắp đặt biến dòng vào đầu cáp ngầm mà không cần tháo đầu cáp ra khỏi vị trí lắp đặt hiện hữu. Đáp ứng 03 cái 01 cái Người mua phải quy định cụ thể đường kính tối thiểu nhằm đảm bảo các biến dòng điện được lắp đặt trên cổ của đầu cáp ngầm 22(24) kV để đo lường tín hiệu dòng điện của ba pha.
12.	Bộ đèn báo sự cố: - Khoảng cách nhận biết khi đèn báo sự cố - Mức độ bảo vệ:	Tùy thuộc vị trí lắp đặt của bộ đèn báo sự cố trong nhà hay ngoài trời, người mua quy định cụ thể khoảng cách tối đa có thể phát hiện đèn báo sự cố bằng mắt. IP54, có thể lắp đặt ngoài trời.
13.	Phụ kiện	Cáp nguồn cung cấp cho hộp dò sự, cáp nối từ biến dòng điện đến Bộ xử lý tín hiệu và cáp nối từ Bộ xử lý tín hiệu đến đèn báo. Tùy thuộc vị trí lắp đặt của Bộ xử lý tín hiệu và bộ đèn báo, người mua quy định cụ thể chiều dài của các loại cáp nối.

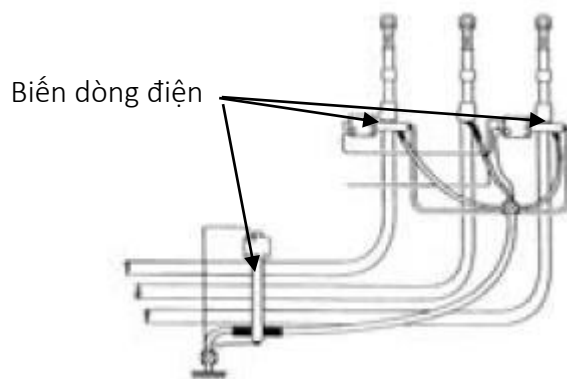
(*): Là các yêu cầu cơ bản.

- Loại 1 (xem hình 1): Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, mỗi biến dòng điện được lắp đặt trên 1 pha (lấy tín hiệu dòng của cả 03 pha).



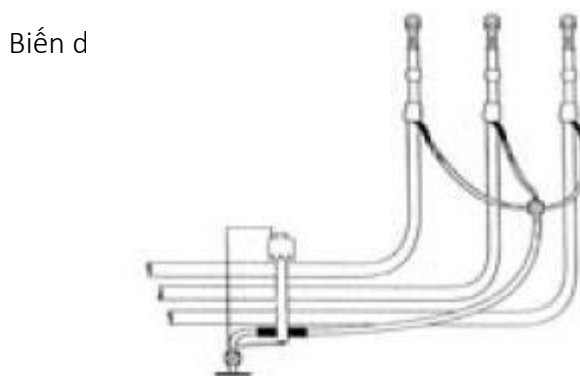
Hình 1

- Loại 2 (xem hình 2): Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất và pha-pha, loại này sử dụng 03 biến dòng điện, 02 biến dòng điện được lắp đặt trên 02 pha (lấy tín hiệu dòng của 02 pha) và 01 biến dòng điện được lắp đặt trên cả 3 pha (lấy tín hiệu dòng thứ tự không):



Hình 2

- Loại 3 (xem hình 3): Phát hiện sự cố ngắn mạch pha-đất, loại này sử dụng 01 biến dòng điện được lắp đặt trên cả 3 pha (lấy tín hiệu dòng thứ tự không):



Hình 3

2.4.32. Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 3*50; 3*240mm²- 24KV :

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này áp dụng cho hộp nối cáp ngầm 22(24) kV.

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 ($4,5U_0/05$ 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 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: 01 mẫu.

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 cấp 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 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)
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	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 60502-4 và VDE 0278-1 Hoặc tương đương	(*)
	1. <u>Cấu trúc:</u>		
2.	Loại	Đổ nhựa	(*)
3.	Hộp nối cáp có thể dùng để nối cáp ngầm 22(24) kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 22(24) kV cách điện XLPE hay EPR.	Đáp ứng	(*)
4.	Hộp nối cáp bao gồm: + 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 đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối. + Các giẻ lau và dung môi làm sạch.	Đáp ứng	(*)
5.	Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU		Chào thầu
6.	Mỗi hộp nối 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 hộp nối cáp.	Đáp ứng		(*)
	2. <u>Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:</u>			
7.	Loại	22(24) kV-3x50, 3x240 mm ² được sản xuất theo IEC 60502 or ICEA - S68 -516 & AEIC CS6-87 or ICEA - S66 -524 & AEIC CS5-87.		(*)
8.	Vật liệu cách điện	XLPE, EPR		(*)
9.	Độ dày của lớp cách điện	5,5 mm		(*)
10.	Vật liệu làm lõi cáp	Đồng hoặc nhôm (khi mua sắm phải yêu cầu cụ thể đồng hoặc nhôm)		(*)
11.	Lớp màn chắn đồng	Người mua phải quy định rõ loại màn chắn đồng là băng hay sợi và tiết diện là bao nhiêu		(*)
12.	Lớp giáp	Theo IEC 60502-2		(*)
13.	Tiết diện màn chắn đồng của cáp ngầm: Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Tiết diện màn chắn băng đồng [mm ²]	Tiết diện màn chắn sợi đồng [mm ²]	(*)
	50	7,6	13	
	240	11,4	54,3	
	3. <u>Thông số kỹ thuật:</u>			
14.	Độ bền điện áp ở điều kiện khô	57 kVAC (4,5U ₀)/05phút hay 51 kVDC (4U ₀)/15phút		(*)
15.	Độ bền điện áp xung	125 kV		(*)
16.	Phóng điện cục bộ	tối đa 10 pC ở điện áp 22 kV (1,73U ₀)		(*)
17.	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): + Đối với hộp nối cáp 240 mm ² : + Đối với hộp nối cáp 50 mm ² :	34 kA 9 kA		(*)
18.	Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng		(*)
19.	4. <u>Phụ kiện:</u>			
	Đối với hộp nối cáp 3x240 mm ²	3 ống nối loại ép 240 mm ² .		(*)
	Đối với hộp nối cáp 3x50 mm ²	3 ống nối loại ép 50 mm ² .		(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

- 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)

2.4.33. Thông số kỹ thuật hộp nối cáp hạ thế 3x120+1x70:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này áp dụng cho hộp nối cáp ngầm 1 kV.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

VDE 0278-3: Power cable accessories with rated voltage up to 30 kV-Joint 1 kV.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Loại: Co nóng, co nguội.
- Hộp nối cáp có thể dùng để nối cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR.
- Hộp nối 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 nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đầu nối.
 - + Các giẻ lau và dung môi làm sạch.
- Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.
- Mỗi hộp nối cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.

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

- Loại: 0.6/1 kV-3x120+1x70mm², được chế tạo theo IEC 60502-1.
- Vật liệu làm ruột dẫn điện: Đồng hoặc nhôm (khi mua sắm phải yêu cầu cụ thể đồng hoặc nhôm)
- Vật liệu cách điện: XLPE hay EPR
- Lớp giáp: Theo IEC 60502-1

3. Thông số kỹ thuật:

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô: 4 kV/1phút
- Điện trở cách điện: $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

4. Phụ kiện:

Khi nối cáp đồng với cáp đồng, phụ kiện ống nối làm bằng đồng.

Khi nối cáp nhôm với cáp nhôm, phụ kiện ống nối làm bằng nhôm

+ Đối với hộp nối cáp 3x120+1x70mm²: 3 ống nối 120mm² và 1 ống nối 70 mm².

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Trình tự thử 1:

- Thử độ tăng nhiệt (Temperature rise test)
- 2. Trình tự thử2:
 - Thử điện áp AC ở 4 kV/1 phút (AC voltage withstand test)
 - Thử chu kỳ tải (Cyclic loading test)
 - Thử chu kỳ tải kết hợp với thử nghiệm dòng rò khi ngâm trong nước (Cyclic loading test with leak test in water bath)
 - Đo điện trở cách điện ở điện áp > 100V khi ngâm trong nước (Insulation resistance test in water bath)
 - Thử điện áp AC 4 kV/1 phút khi ngâm trong nước (AC voltage test in water bath)

V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

D. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm theo trình tự thử nghiệm theo mục B và C.

E. Trình tự thử 1: Thử độ tăng nhiệt

F. Trình tự thử 2:

- Thử điện áp AC ở 4 kV/1 phút (AC voltage withstand test)
- Đo điện trở cách điện ở điện áp > 100V khi ngâm trong nước (Insulation resistance test in water bath)
- Thử điện áp AC 4 kV/1 phút khi ngâm trong nước (AC voltage test in water bath)

VI. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
	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	(*)
	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	VDE 0278-3 hoặc tương đương	(*)
	1. <u>Cấu trúc:</u>		
2.	Loại	Co nóng, co nguội	(*)
3.	Hộp nối cáp có thể dùng để nối cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR.	Đáp ứng	(*)
4.	Hộp nối 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	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
	phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối. + Các giẻ lau và dung môi làm sạch.	Đáp ứng	
5.	Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng	(*)
6.	Mỗi hộp nối 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 hộp nối cáp.	Đáp ứng	(*)
	<u>2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:</u>		
7.	Loại:	0.6/1 kV-3x120+1x70mm ² , được chế tạo theo IEC60502-1.	(*)
8.	Vật liệu làm ruột dẫn điện:	Đồng hoặc nhôm (khi mua sắm phải yêu cầu cụ thể đồng hoặc nhôm)	(*)
9.	Vật liệu cách điện	XLPE hay EPR	(*)
10.	Lớp giáp	Theo IEC 60502-1	(*)
	<u>3. Thông số kỹ thuật:</u>		
11.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô	4 kV/1phút	(*)
12.	Điện trở cách điện	≥ 10 MΩ	(*)
13.	Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.		(*)
	<u>4. Phụ kiện:</u>		
14.	Khi nối cáp đồng với cáp đồng, phụ kiện ống nối làm bằng đồng. Khi nối cáp nhôm với cáp nhôm, phụ kiện ống nối làm bằng nhôm	Đáp ứng Đáp ứng	(*)
15.	+ Đối với hộp nối cáp 3x120+1x70 mm ²	3 ống nối 120 mm ² và 1 ống nối 70 mm ²	(*)

2.4.34. Thông số kỹ thuật hộp điện kế 1 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.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Văn bản 5396/EVNHCMC-KT 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 nối 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 ĐIỆN 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 sốc (shock load withstand)
 - + Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)
 - + Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)
 - + Thử độ bền của cửa tủ (door strength)
 - + Thử chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)
 - + Thử sốc cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)
 - + Thử độ bền cơ của đáy tủ (test of mechanical strength of the base)
- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat). (*)
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (*)
- Thử chịu nhiệt khô (Dry heat test). (*)
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (*)
- Thử chống ăn mòn và lão hóa (Verification of corrosion and ageing resistance). (*)
- Thử độ kín của tủ (*)

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

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1	Nhà sản xuất	
2	Nước sản xuất	
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	- “ Tiêu chuẩn kỹ thuật cơ bản hộp công tơ và qui định lắp đặt ” của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam (ban hành kèm quyết định số 1744/EVN/KTLĐ ngày 25/9/2000). - IEC 60529; EC 60439-5
4	Hộp công tơ bao gồm đế hộp, nắp hộp và cửa sổ đọc chỉ số. Cấu tạo	Đáp ứng
5	Phân loại:	- Hộp công tơ 1 pha lắp đặt ngoài trời.
6	Lắp đặt hộp công tơ	Lắp đặt cố định trên tường hay treo trên cột bê tông hình trụ có đường kính 200-300 mm sao cho công tơ điện luôn ở vị trí thẳng đứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
7	Lắp đặt công tơ và hộp công tơ Thanh ray: + Vật liệu chế tạo + Độ dày	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 một 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 $\pm 10\text{mm}$ như sau (xem bản vẽ đính kèm, trên bản vẽ là một ví dụ về thiết kế 02 vị trí di động trên 01 thanh ray, mỗi thanh ray có thể trượt trên 02 gờ đỡ cố định) + Đối với hộp công tơ 1 pha: h = 145 mm và d = 100 mm. Thép không gỉ hay thép mạ tối thiểu là 03 mm nhằm đảm bảo kết cấu chắc chắn khi cố định công tơ trên thanh ray
8	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 aptômat. + Đảm bảo chống lầy cấp điện. + Tránh được tác động của thời tiết, chống bắt bụi.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
9	Ốc vít và các chi tiết có đường ren ốc của hộp công tơ phải theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN).	Đáp ứng
10	Trên mặt ngoài của hộp công tơ phải có biểu tượng của EVN, có nhãn mác ghi rõ nơi sản xuất và năm sản xuất.	Đáp ứng
11	Đế hộp và nắp hộp được chế tạo 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 01 vị trí bất kỳ là 03 mm Sai số cho phép của độ dày.	Đáp ứng $\pm 0.1\text{mm}$
12	Cửa sổ đọc chỉ số công tơ được chế tạo bằng vật liệu trong suốt, không bị vàng úa, rạn nứt, đọng hơi nước trong mọi điều kiện môi trường ở Việt Nam. Loại vật liệu tổng hợp chế tạo cửa sổ đọc chỉ số công tơ. Độ dày trung bình của phần cửa sổ tại 1 vị trí bất kỳ là 03mm. Sai số cho phép của độ dày. Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo lắp ghép phần cửa sổ với nắp	Đáp ứng $\pm 0.1\text{mm}$ Cung cấp bản vẽ thiết kế đính kèm

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	hộp nhằm đảm bảo cấu trúc chắc chắn và độ kín.	
13	Màu của đế hộp và nắp hộp được đồng nhất là màu trắng kem.	Đáp ứng
14	Hộp công tơ phải có bao gói để bảo vệ khi vận chuyển và khi bảo quản trong kho.	Đáp ứng
15	Kích thước: Sai số kích thước: + bao ngoài là + các kích thước khác Trong hồ sơ dự thầu, nhà thầu phải cung cấp bản vẽ thiết kế chi tiết với đầy đủ kích thước chế tạo. Thông số kỹ thuật.	Theo bản vẽ đính kèm -01mm + 03mm ±0.2mm Đáp ứng
16	Độ kín của hộp khi chưa đục 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.
17	Độ bền va đập.	10J
18	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
19	Hộp công tơ có khả năng chịu được các điều kiện môi trường như sau: Vị trí lắp đặt Nhiệt độ + trung bình: + cực đại ngoài nắng: + cực đại trong râm: Độ ẩm: + Trung bình + Cực đại Tốc độ gió cực đại Thời gian nắng trung bình Độ nhiễm muối	30 °C 70 °C 40 °C 80% 95% 150 km/h 10 giờ/ngày nhiễm muối trung bình ngày các vùng ven biển 3-4 mgCl-/m2
20	Phụ kiện Đối với số lượng phụ kiện giá treo hộp công tơ lên cột bê tông	- Bộ ốc vít để lắp đặt cố định hộp công tơ vào tường nhà khách hàng; - Vít dung để gắn nắp hộp vào đế hộp. Đầu của vít có lỗ Φ3 để niêm chì, kích thước của 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; - Bộ ốc vít để bắt cố định công tơ (vị trí lắp đặt trên công tơ có đường kính 06 mm) tại 03 vị , trong đó có một vị trí cố định trên gối đỡ và 02 vị trí trên thanh ray.

2.4.35. Thông số kỹ thuật hộp điện kế 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 3 pha.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Văn bản 5396/EVNHCMC-KT 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 ĐIỆN 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 sốc (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
1	Nhà sản xuất	
2	Nước sản xuất	
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	- “ Tiêu chuẩn kỹ thuật cơ bản hộp công tơ và qui định lắp đặt ” của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam (ban hành kèm quyết định số 1744/EVN/KTLĐ ngày 25/9/2000). - IEC 60529; EC 60439-5
4	Hộp công tơ bao gồm đế hộp, nắp hộp và cửa sổ đọc chỉ số. Cấu tạo	Đáp ứng
5	Phân loại:	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	+ Loại 2	- Hộp công tơ 3 pha lắp đặt ngoài trời
6	Lắp đặt hộp công tơ	Lắp đặt cố định trên tường hay treo trên cột bê tông hình trụ có đường kính 200-300 mm sao cho công tơ điện luôn ở vị trí thẳng đứng
7	Lắp đặt công tơ và hộp công tơ Thanh ray: + Vật liệu chế tạo + Độ dày	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 một 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 01 thanh ray, mỗi thanh ray có thể trượt trên 02 gờ đỡ cố định) + Đối với hộp công tơ loại 2: h = 240 mm và d = 170 mm. Thép không gỉ hay thép mạ tối thiểu là 03 mm nhằm đảm bảo kết cấu chắc chắn khi cố định công tơ trên thanh ray
8	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 Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
9	Ốc vít và các chi tiết có đường ren ốc của hộp công tơ phải theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN).	Đáp ứng
10	Trên mặt ngoài của hộp công tơ phải có biểu tượng của EVN, có nhãn mác ghi rõ nơi sản xuất và năm sản xuất.	Đáp ứng
11	Đế hộp và nắp hộp được chế tạo 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 01 vị trí bất kỳ là 03 mm Sai số cho phép của độ dày.	Đáp ứng ± 0.1mm
12	Cửa sổ đọc chỉ số công tơ được chế tạo bằng vật liệu trong suốt, không bị vàng úa, rạn nứt, đọng hơi nước trong mọi điều kiện môi trường ở Việt Nam. Loại vật liệu tổng hợp chế tạo cửa sổ đọc chỉ số công tơ.	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Độ dày trung bình của phần cửa sổ tại 1 vị trí bất kỳ là 03mm. Sai số cho phép của độ dày. 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.	$\pm 0.1\text{mm}$ Cung cấp bản vẽ thiếp kế đính kèm
13	Màu của đế hộp và nắp hộp được đồng nhất là màu trắng kem.	Đáp ứng
14	Hộp công tơ phải có bao gói để bảo vệ khi vận chuyển và khi bảo quản trong kho.	Đáp ứng
15	Kích thước: Sai số kích thước: + bao ngoài là + các kích thước khác Trong hồ sơ dự thầu, nhà thầu phải cung cấp bản vẽ thiếp kế chi tiết với đầy đủ kích thước chế tạo. Thông số kỹ thuật.	Theo bản vẽ đính kèm -01mm + 03mm $\pm 0.2\text{mm}$ Đáp ứng
16	Độ kín của hộp khi chưa đậy 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 thiếp kế đính kèm.
17	Độ bền va đập.	10J
18	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
19	Hộp công tơ có khả năng chịu được các điều kiện môi trường như sau: Vị trí lắp đặt Nhiệt độ + trung bình: + cực đại ngoài nắng: + cực đại trong râm: Độ ẩm: + Trung bình + Cực đại Tốc độ gió cực đại Thời gian nắng trung bình Độ nhiễm muối	30 °C 70 °C 40 °C 80% 95% 150 km/h 10 giờ/ngày nhiễm muối trung bình ngày các vùng ven biển 3-4 mgCl-/m2
20	Phụ kiện Đối với số lượng phụ kiện giá treo hộp công tơ lên cột bê tông	- Bộ ốc vít để lắp đặt cố định hộp công tơ vào tường nhà khách hàng; - Vít dung để gắn nắp hộp vào đế hộp. Đầu của vít có lỗ $\Phi 3$ để niêm chì, kích thước của vít phải phù hợp với thiếp kế của hộp nhằm đảm bảo khả năng niêm chì hộp công tơ sau khi lắp đặt hoàn chỉnh;

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
		- Bộ ốc vít để bắt cố định công tơ (vị trí lắp đặt trên công tơ có đường kính 06 mm) tại 03 vị , trong đó có một vị trí cố định trên gôi đỡ và 02 vị trí trên thanh ray.

2.5. Thông số kỹ thuật cáp quang VTDR:

2.5.1. 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	Biến 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 ≤ 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	$\geq 5.25 \text{ GPa (5,250 N/mm}^2\text{)}$
III	Đặc tính kỹ thuật của cáp quang	

STT	Danh mục hàng hóa	Đặc tính kỹ thuật
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. 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)

2.6. Đặc tính kỹ thuật hạng mục không chuyên điện

2.6.1. Thông số kỹ thuật ống HDPE

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: Tùy nhu cầu sử dụng để đưa ra yêu cầu khi mua sắm. Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mắc điện có màu xám
 - Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.
 - 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]
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
80	80±3,0	105±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

- 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 $\pm 0,4$ 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: $\geq 750^{\circ}\text{C}$
 - Chiều dài ống xoắn: Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp.
 - Phụ kiện: Tùy nhu cầu sử dụng, trang bị số lượng và chủng loại các phụ kiện sau cho phù hợp (phải nêu rõ sử dụng cho ống có đường kính danh định là bao nhiêu):
 - + Măng sông loại 1 dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau.
 - + Măng sông loại 2 dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa phẳng.
 - + Măng sông loại 3 dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước khác nhau.
 - + Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn.
 - + Nút loe dùng để bảo vệ cáp không bị xước hoặc hư hại khi kéo cáp.
 - + Mặt bích dùng để lắp ống nhựa xuyên qua công trình xây dựng.
 - + Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống.
 - + Kẹp giữ ống nhựa vào tủ điện dùng để lắp ống nhựa xoắn vào tủ điện
 - + Gối đỡ dùng để đỡ cáp và tạo khoảng cách giữa các đường ống
 - + Quả test dùng để kiểm tra độ thẳng và độ thông thoáng của đường ống sau khi lắp đặt.
 - + Băng keo: Bộ băng keo gồm các băng cao su non (sealing tape), băng cao su lưu hóa (vul-co tape) và băng PVC (PVC tape) dùng để làm kín mối nối giữa các ống xoắn, giữa ống xoắn và ống phẳng, giữa ống xoắn và phụ kiện.
- Kích thước và chiều dài băng keo theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Tính chịu nén (*)
- Thử nghiệm xung kích ở nhiệt độ thấp (*)
- Tính chịu kéo (*)
- Thử nghiệm tính chống ăn mòn hóa học (*)
- Thử nghiệm tính chống cháy (*)
- Kiểm tra kích thước
- Thử nghiệm điện áp trong

(*): 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	
1.	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phát biểu	(*)
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	KSC 8455:2005:Corrugated hard polyethylene pipe	(*)
8.	Vật liệu	Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.	(*)
9.	Màu của ống nhựa:	a. Tùy nhu cầu sử dụng để đưa ra yêu cầu khi mua sắm. Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mắc điện có màu xám. - Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.	(*)
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	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				
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 luôn 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 + Đối với ống có đường kính từ 100mm trở lên	Đáp ứng Đáp ứng 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]	(*)
	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	
	80	80±3,0	105±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	
16.	Độ bền nén: - Lực nén tối thiểu [N] - Tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài trước và sau khi nén [%]	170 x R với $R = (D+d)/4$ [cm] < 3,5				(*)
17.	Độ bền kéo [N/cm ²]	> 2000				(*)
18.	Độ bền điện tối thiểu [kV/phút]	10/1				(*)
19.	Độ bền đối với hóa chất ăn mòn: - Dung dịch NaCl 10% - Dung dịch H ₂ SO ₄ 30% - Dung dịch HNO ₃ 40%	Biến đổi khối lượng [g/m ²] trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 1,0				(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	
	- Dung dịch NaOH 40% - Dung dịch Ethyl Alcohol 95%	trong phạm vi $\pm 0,5$ trong phạm vi $\pm 0,4$	
20.	Khả năng chống cháy	Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1	(*)
21.	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu:	$\geq 75^{\circ}\text{C}$	(*)
22.	Chiều dài ống xoắn	Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp	
	Tùy nhu cầu sử dụng, trang bị số lượng và chủng loại các phụ kiện sau cho phù hợp (phải nêu rõ sử dụng cho ống có đường kính danh định là bao nhiêu):		
23.	Măng sông loại 1	Dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau.	
24.	Măng sông loại 2	Dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa phẳng.	
25.	Măng sông loại 3	Dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước khác nhau.	
26.	Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn	Dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn	
27.	Nút loc	Dùng để bảo vệ cáp không bị xước hoặc hư hại khi kéo cáp	
28.	Mặt bích	Dùng để lắp ống nhựa xuyên qua công trình xây dựng.	
29.	Nút cao su chống thấm	Dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống	
30.	Kẹp giữ ống nhựa vào tủ điện	Dùng để lắp ống nhựa xoắn vào tủ điện	
31.	Gối đỡ	Dùng để đỡ cáp và tạo khoảng cách giữa các đường ống	
32.	Quả test	Dùng để kiểm tra độ thẳng và độ thông thoáng của đường ống sau khi lắp đặt	
33.	Băng keo [bộ]	Bộ băng keo gồm các băng cao su non (sealing tape), băng cao su lưu hóa (vulco tape) và băng PVC (PVC tape) dùng để làm kín mối nối giữa các ống xoắn, giữa ống xoắn và ống phẳng, giữa ống xoắn và phụ kiện. Kích thước và chiều dài băng keo theo chỉ dẫn của nhà sản xuất	

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

4. Hạng mục thử nghiệm:

- Tính chịu nén (*)
- Tính chịu kéo (*)
- Thử nghiệm tính chống cháy (*)

2.6.2. Thông số ống nhựa chịu lực HDPE phẳng d63, d50, d90:

I- 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 luôn cáp vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...
- Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..

II- 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
50	50	50,5	2,9	3,4
63	63	63,6	3,6	4,2
90	90	90,9	5,1	5,9

- 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.

III- Các hạng mục 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)

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:

- Tính chịu nén (*)
- Tính chịu kéo (*)
- Thử nghiệm tính chống cháy (*)

V- Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	
	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng IOS Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	
	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	
	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng “Yêu cầu kỹ thuật chung”
	Tiêu chuẩn SX và thử nghiệm	DIN 8074, DIN 8075
	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. 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.
1.	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.	Đáp ứng
2.	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
3.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU			
4.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lỗi 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.	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
	50	50	50,5	2,9	3,4
	63	63	63,6	3,6	4,2
	90	90	90,9	5,1	5,9
7.	Áp suất làm việc (permissible working pressure)	6 MPa			
8.	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			
9.	Sự hồi nhiệt của ống	≤ 3%			
10.	Quy cách đóng gói: + Ống đường kính danh nghĩa từ 32-75: + Ống đường kính danh nghĩa từ trên 75:	100m/cuộn Ống dài từ 6-12m, bó ống tùy thuộc nhà sản xuất			

2.6.3. Thông số ống nhựa chịu lực PVC phẳng:

I- Cấu tạo:

- Vật liệu: Nhựa nguyên chất PVC có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
- Màu của ống nhựa: màu xám.
- 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 luôn cáp vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lỗi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...
- Các đầu ống phải có cạnh bo tròn.
- Chiều dài hữu dụng không kể phần ghép nối ở 20°C : 6m + 0,05m

- Một đầu ống phải có dạng socket để nối với các ống khác.

II- Thông số kỹ thuật:

- 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
50	60,2	60,5	2,4	2,8
65	75,2	75,5	3,0	3,5
80	88,7	89,1	3,5	4,1
100	114,1	114,5	4,5	5,2

- Kích thước socket của ống:

Kích thước socket của ống có đường kính danh nghĩa:	Chiều dài socket [mm]	Đường kính trong trung bình phần chân [mm]		Đường kính trong trung bình phần miệng [mm]	
		Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
25	38 ± 3	33,0	33,3	33,8	34,1
32	38 ± 3	41,7	42,0	42,5	42,8
40	51 ± 3	47,7	48,0	48,5	48,8
50	64 ± 3	59,8	60,1	60,6	60,9
65	64 ± 3	74,8	75,1	75,6	75,9
80	76 ± 3	88,3	88,6	89,2	89,5
100	102 ± 3	113,5	113,8	114,8	115,1

- Độ bền cơ: Chịu nén ngang (flattening properties) sao cho khoảng cách giữa hai tấm nén bằng $40 \pm 2\%$ đường kính ngoài tối thiểu mà không bị nứt hoặc vỡ.

- Độ bền va đập:

Độ bền va đập ở 20°C từ độ cao $2 \div 2,1$ m của ống có đường kính danh nghĩa:	Trọng lượng búa [kg]	Số lần va đập
25	1,25	1
32	1,38	1
40	1,50	1
50	1,75	3
65	2,00	3
80	2,25	4
100	2,75	6

- Sự hồi nhiệt của ống: $\leq 5\%$
- Độ bền đối H₂SO₄ và Acetone: Theo BS 3505
- Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu: ≥ 75 °C

III- Các hạng mục thử nghiệm điển hình:

- Kiểm tra kích thước (tiêu chuẩn AS 1462.1).
- Thử khả năng chịu nén ngang (tiêu chuẩn AS 1462.2).
- Thử độ bền va đập ở 200 C (tiêu chuẩn AS 1462.3-section4).
- Thử sự hồi của vật liệu (tiêu chuẩn AS 1462.4).

- Xác định nhiệt độ hóa mềm (tiêu chuẩn AS 1462.5).
- Thử độ bền đối với sự ăn mòn của acetone và sulphuric acid (theo tiêu chuẩn BS 3505)

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:

- Tính chịu nén (*)
- Tính chịu kéo (*)
- Thử nghiệm tính chống cháy (*)

IV- Bảng tóm tắt thông số kỹ thuật:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	
	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng IOS Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	
	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	
	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng “Yêu cầu kỹ thuật chung”
	Tiêu chuẩn SX và thử nghiệm	AS 1477.1, AS 1462, BS 3505
	Vật liệu	Nhựa nguyên chất PVC có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
	Màu của ống nhựa	Màu xám. Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.
1.	- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m. - Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm. + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên.	Đáp ứng 10 mm 15 mm

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				
	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.	Đáp ứng				
	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...	Đáp ứng				
	Các đầu ống phải có cạnh bo tròn.	Đáp ứng				
	Chiều dài hữu dụng không kể phần ghép nối ở 20°C [m]	6 + 0,05				
	Một đầu ống phải có dạng socket để nối với các ống khác	Đáp ứng				
2.	Đường kính danh nghĩa của ống (nominal size) theo AS 1477.1:	Đường kính ngoài trung bình [mm]		(*)		
		Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa	
	25	33,4	33,7	1,4	1,7	
	32	42,1	42,4	1,7	2,1	
	40	48,1	48,4	1,9	2,3	
	50	60,2	60,5	2,4	2,8	
	65	75,2	75,5	3,0	3,5	
	80	88,7	89,1	3,5	4,1	
	100	114,1	114,5	4,5	5,2	
3.	Kích thước socket của ống có đường kính danh nghĩa:	Chiều dài socket [mm]	Đường kính trong trung bình phần chân [mm]		Đường kính trong trung bình phần miệng [mm]	
			Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
	25	38 ± 3	33,0	33,3	33,8	34,1
	32	38 ± 3	41,7	42,0	42,5	42,8
	40	51 ± 3	47,7	48,0	48,5	48,8
	50	64 ± 3	59,8	60,1	60,6	60,9
	65	64 ± 3	74,8	75,1	75,6	75,9
	80	76 ± 3	88,3	88,6	89,2	89,5
	80	76 ± 3	88,3	88,6	89,2	89,5

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	
4.	Độ bền cơ	Chịu nén ngang (flattening properties) sao cho khoảng cách giữa hai tấm nén bằng $40 \pm 2\%$ đường kính ngoài tối thiểu mà không bị nứt hoặc vỡ.	
5.	Độ bền va đập ở 20°C từ độ cao $2 \div 2,1\text{m}$ của ống có đường kính danh nghĩa:	Trọng lượng búa [kg]	Số lần va đập
	25	1,25	1
	32	1,38	1
	40	1,50	1
	50	1,75	3
	65	2,00	3
	80	2,25	4
	100	2,75	6
6.	Sự hồi nhiệt của ống	$\leq 5\%$	
7.	Độ bền đối H_2SO_4 và Acetone	Theo BS 3505	
8.	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu [$^{\circ}\text{C}$]	≥ 75	

2.6.4. Vải Địa Kỹ Thuật:

- Vải địa kỹ thuật 1 tấm vải có tính thấm, khi sử dụng lót trong đất nó có khả năng phân cách, lọc, bảo vệ, gia cường và thoát nước. Loại vải này thường được sản xuất từ polypropylene hoặc polyester và được sử dụng nhiều trong các ngành kỹ thuật như thủy lợi, giao thông, môi trường.

- Vải địa kỹ thuật thường được thi công theo các trình tự sau:

- Chuẩn bị nền đường: phát quang những cây cối, bụi rậm, dây cỏ trong phạm vi thi công.

Gốc cây đào sâu 0.6m dưới mặt đất. Nền đường cần có độ dốc để thoát nước khi mưa.

- Trải vải địa kỹ thuật trên nền đường, lớp vải nọ nối tiếp lớp vải kia theo một khoảng phủ bì tùy thuộc vào sức chịu lực của đất,

- Sức chịu lực của đất:

CBR	Vải không khô	Vải khô
< 1	120 cm	22 cm
1 - 2	91 cm	15 cm
2 - 3	76 cm	8 cm
>3	60 cm	8 cm

- Sau cùng trải và cán đá dầm hoặc đá sỏi.

Ghi chú: đối với vải không khô, được khuyến cáo không nên trải quá 8m trước khi đổ đá để tránh khoảng phủ bì bị tách rời.

2.6.5. Bảng cảnh báo cáp ngầm:

Cấu tạo bảng cảnh báo:

- Vật liệu chế tạo bảng bằng nhựa

- Bề rộng bảng : 150mm

- Bề dày bảng : 0,5mm

- Màu nền băng : Vàng
- Màu chữ: Đen gồm 3 hàng chữ theo thứ tự từ trên xuống “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HCM cỡ 15mm; CÓ CÁP ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI; NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI- cỡ 25mm”

Lắp đặt:

- Đặt trong lòng đất dọc theo tuyến cáp ngầm nhằm cảnh báo có hệ thống cáp ngầm điện lực đi dưới băng cảnh báo. Việc đặt băng cảnh báo thực hiện như sau:

- Độ cao của băng cảnh báo: đặt cách mặt lòng đường, mặt lề đường tối thiểu 450mm.
- Số lượng:
- Hệ thống có 1 cáp ngầm: rải 1 băng dọc chiều dài cáp
- Hệ thống có trên 1 cáp ngầm: rải 2 băng cảnh báo ở 2 bên hệ thống cáp ngầm dọc chiều dài cáp, khoảng cách tối đa giữa 2 băng là 20cm

2.6.6. Dấu hiệu cáp ngầm:

Mốc định vị cáp 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 “CÁP ĐIỆN LỰC”, đường viền, mũi tên và các chữ đều màu xanh tím và chìm 1mm. phần rỗng bên trong của mốc báo hiệu cáp 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 cáp 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 cáp 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 bề 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 bề góc tuyến cáp còn đi thẳng thì đặt thêm 01 mốc.

2.6.7. Đối với gạch thẻ

- + Thỏa mãn yêu cầu **TCVN 6477:2016**
- + Kích thước gạch thẻ sử dụng cho công trình: (180x80x40) mm
- + Gạch sử dụng cho công trình có mức $\geq M75$.

Phân loại, hình dạng và ký hiệu

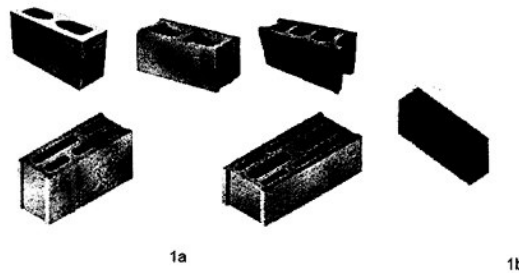
+ Phân loại

- Theo đặc điểm cấu tạo, gạch bê tông được phân thành gạch đặc (GD) và gạch rỗng (GR) như ví dụ ở Hình 1.
- Theo mục đích sử dụng, gạch bê tông được phân thành gạch thường (xây có trát), gồm gạch đặc thường (GDt), gạch rỗng thường (GRt) và gạch trang trí (xây không trát), gồm gạch đặc trang trí (GDtt), gạch rỗng trang trí (GRtt).

- Theo mức gạch, gạch bê tông được phân thành các loại M3,5; M5,0; M7,5; M10,0; M12,5; M15,0; và M20,0.

+ Hình dạng

- Ví dụ về hình dạng của gạch bê tông được thể hiện ở Hình 1.



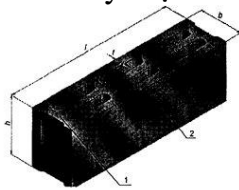
CHÚ DẪN: 1a-gạch rỗng; 1b-gạch đặc.

Hình 1 - Ví dụ về hình dạng cơ bản của gạch bê tông

- Ký hiệu

+ Ký hiệu kích thước cơ bản

- Ký hiệu kích thước cơ bản của viên gạch bê tông được thể hiện ở Hình 2.



CHÚ DẪN:

1 - thành ngang;
2 - thành dọc;

l - chiều dài;
 b - chiều rộng;
 h - chiều cao;
 t - chiều dày thành.

Hình 2 - Ký hiệu kích thước cơ bản của viên gạch bê tông

+ Ký hiệu sản phẩm

- Ký hiệu viên gạch bê tông được ghi theo thứ tự sau: loại-mức-chiều dài x chiều rộng x chiều cao - số hiệu tiêu chuẩn.

Ví dụ:

- Gạch bê tông đặc thường, mức 7,5 MPa, chiều dài 220 mm, chiều rộng 105 mm, chiều cao 60 mm, phù hợp với TCVN 6477:2016 được ký hiệu: GĐt-M7,5-220x105x60-TCVN 6477:2016.
- Gạch bê tông rỗng trang trí, mức 10,0 MPa, chiều dài 210 mm, chiều rộng 100 mm, chiều cao 60 mm, phù hợp với TCVN 6477:2016 được ký hiệu: GRtt-M10,0-210x100x60-TCVN 6477:2016.

+ Thí nghiệm:

- Mỗi loại cấu kiện bê tông phải sẽ lấy một tổ mẫu gồm 03 viên mẫu được lấy cùng một lúc ở cùng một chỗ theo quy định của TCVN 3105:1993.
- Kích thước viên mẫu 10x10x10cm hoặc 15x15x15cm.

Yêu cầu kỹ thuật

+ Kích thước và mức sai lệch

- Yêu cầu kích thước của các loại gạch và mức sai lệch cho phép được quy định trong Bảng sau.

Kích thước và mức sai lệch kích thước của viên gạch bê tông

Kích thước tính bằng milimet

Chiều dài, l	Mức sai lệch cho phép	Chiều rộng, b	Mức sai lệch cho phép	Chiều cao, h	Mức sai lệch cho phép	Chiều dày thành ở vị trí nhỏ nhất, t , không nhỏ hơn	
						Gạch block sản xuất theo công nghệ rung ép	Gạch ống sản xuất theo công nghệ ép tĩnh
390	± 2	80 ÷ 200	± 2	60 ÷ 190	± 3	20	10
220		105		60			
210		100					

200		95					
CHÚ THÍCH: Có thể sản xuất các loại gạch bê tông có kích thước khác theo yêu cầu của khách hàng.							

Yêu cầu ngoại quan

- Màu sắc của viên gạch trang trí trong cùng một lô phải đồng đều.
- Khuyết tật ngoại quan được quy định tại Bảng sau.

Khuyết tật ngoại quan cho phép

Loại khuyết tật	Mức cho phép theo loại gạch	
	Gạch thường	Gạch trang trí
1. Độ cong vênh trên bề mặt, mm, không lớn hơn.	3	1*
2. Số vết nứt vỡ ở các góc cạnh sâu (5 ÷ 10) mm, dài (10 ÷ 15) mm, không lớn hơn.	2	0
3. Vết nứt vỡ sâu hơn 10 mm, dài hơn 15 mm.	Không cho phép	
4. Số vết nứt có chiều dài đến 20 mm, không lớn hơn.	1	0
5. Vết nứt dài hơn 20 mm.	Không cho phép	
* không áp dụng đối với gạch trang trí có bề mặt sần sùi hoặc lượn sóng.		

- Độ rỗng của viên gạch không lớn hơn 65 %.

Yêu cầu về tính chất cơ lý

- Cường độ chịu nén, khối lượng, độ hút nước và độ thấm nước của viên gạch bê tông như quy định trong Bảng sau.

Yêu cầu cường độ chịu nén, độ hút nước và độ thấm nước

Mác gạch	Cường độ chịu nén, MPa		Khối lượng viên gạch, kg, không lớn hơn	Độ hút nước, % khối lượng, không lớn hơn	Độ thấm nước, L/m ² .h, không lớn hơn	
	Trung bình cho ba mẫu thử, không nhỏ hơn	Nhỏ nhất cho một mẫu thử			Gạch xây không trát	Gạch xây có trát
M3,5	3,5	3,1	20	14	0,35	16
M5,0	5,0	4,5		12		
M7,5	7,5	6,7				
M10,0	10,0	9,0				
M12,5	12,5	11,2				
M15,0	15,0	13,5				
M20,0	20,0	18,0				

2.6.8. Đối với gạch lát

Gạch lát trong công trình sử dụng loại gạch Terazol có kích thước 400x400x30mm, màu sắc, chủng loại sử dụng đúng theo hiện trạng tại công trường, các chỉ tiêu cơ lý phải đảm bảo đúng trong quy định trong bảng 5 và bảng 6 TCVN 6477:1999.

b. Quy cách lấy mẫu

- Cứ một lô 15.000 viên lấy một tổ mẫu gồm 20 viên
- Một lô nhỏ hơn 15.000 viên xem như một lô
- Kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý theo TCVN 6476-1999

2.6.9. 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

c. Quy cách lấy mẫu

1. Cứ mỗi lô thép có khối lượng ≤ 50 tấn thì cần lấy 01 nhóm mẫu thử để kiểm tra.
2. Nó bao gồm tất cả các chủng loại cốt thép trong lô.
3. Mỗi loại lấy 03 thanh dài từ 0,5m-0,8m.

2.6.10. Bê tông nhựa nóng

Bê tông nhựa nóng hạt mịn dung loại BTNC 9.5, bê tông nhựa nóng hạt trung dùng loại BTNC 19, các chỉ tiêu cơ lý phải đáp ứng đầy đủ theo quy định trong bảng II-2a tiêu chuẩn 22TCN 249-98 như: độ rỗng cốt liệu, độ rỗng còn dư, độ ngậm nước, độ nở, cường độ nén....

- Bảng tóm tắt thông số kỹ thuật:

THÔNG SỐ KỸ THUẬT VẬT LIỆU NHỰA DÙNG CHO ĐƯỜNG BỘ

ST T	Các chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Trị số tiêu chuẩn theo các cấp độ kim lún						Phương pháp thí nghiệm
			20/3 0	40/6 0	60/7 0	70/10 0	100/15 0	150/50 0	
A. Các chỉ tiêu bắt buộc									
1	Độ kim lún ở 25°C	0,1m m	20- 30	40- 60	60- 70	70- 100	100- 150	150- 500	22 TCN 63-84 ASTM D5-86 AASHT O T49- 89
2	Độ kéo dài ở 25°C 5cm/phút	cm	min 40	min 100	min 100	min 100	min 100	min 100	22 TCN 63-84 ASTM D133-86 AASHT O T51- 89
3	Nhiệt độ hóa mềm	°C	55- 63	49- 58	46- 55	43-51	39-47	35-43	22 TCN 63-84 AASHT O T51- 89
4	Nhiệt độ bắt lửa	°C	min 240	min 230	min 230	min 230	min 230	min 230	22 TCN 63-84 ASTM D92-85

ST T	Các chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Trị số tiêu chuẩn theo các cấp độ kim lún						Phương pháp thí nghiệm
			20/3 0	40/6 0	60/7 0	70/10 0	100/15 0	150/50 0	
									AASHT O T48- 89
5	Tỷ lệ độ kim lún của nhựa sau khi đun ở 163°C trong 5h so với độ kim lún ở 25°C	%	min 80	min 80	min 75	min 70	min 65	min 60	ASTM D6/D5
6	Lượng tổn thất sau khi đun ở 163°C trong 5h	%	max 0,2	max 0,5	max 0,5	max 0,8	max 0,8	max 0,8	ASTM D6-80 AASHT O T47- 83
7	Lượng hòa tan trong Trichloroethyle ne (C ₂ Cl ₄)	%	min 99,0	min 99,0	min 99,0	min 99,0	min 99,0	min 99,0	ASTM D2042- 81 AASHT O T44- 90
8	Khối lượng riêng ở 25°C	g/cm ³	1,00- 1,05	1,00- 1,05	1,00- 1,05	1,00- 1,05	1,00- 1,05	1,00- 1,05	ASTM D70-82 AASHT O T228- 90

B. Các chỉ tiêu tham khảo

1	Độ dính bám với đá	Sẽ có quy định riêng
2	Hàm lượng Paraphin	Sẽ có quy định riêng

YÊU CẦU VỀ CÁC CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA BÊ TÔNG NHỰA MỊN (BTNC)

STT	Các chỉ tiêu	Yêu cầu đối với bê tông nhựa loại		Phương pháp thí nghiệm
		I	II	
a) Thí nghiệm theo mẫu nén hình trụ				Quy trình thí nghiệm bê tông nhựa 22 TCN 62-84
1	Độ rỗng cốt liệu khoáng chất, % thể tích	15-19	15-21	
2	Độ rỗng còn dư, % thể tích	3-6	3-6	
3	Độ ngậm nước, % thể tích	1,5-3,5	1,5-4,5	
4	Độ nở, % thể tích, không lớn hơn	0,5	1,0	
5	Cường độ chịu nén, daN/cm ² , nhiệt độ +) 20°C không nhỏ hơn	35	25	

STT	Các chỉ tiêu	Yêu cầu đối với bê tông nhựa loại		Phương pháp thí nghiệm
		I	II	
	+) 50°C không nhỏ hơn	14	12	
6	Hệ số ổn định nước, không nhỏ hơn	0,90	0,85	
7	Hệ số ổn định nước, khi cho ngâm nước trong 15 ngày đêm; không nhỏ hơn	0,85	0,75	
8	Độ nở, % thể tích, khi cho ngâm nước trong 15 ngày đêm, không lớn hơn	1,5	1,8	
b) Thí nghiệm theo phương pháp Marshall (mẫu đầm 75 cú mỗi mặt)				
1	Độ ổn định (Stability) ở 60°C, kN, không nhỏ hơn	8,00	7,50	
2	Chỉ số dẻo quy ước (flow) ứng với	4,0	4,0	
3	S = 8kN, mm, nhỏ hơn hay bằng Thương số Marshall (Marshall Quotient) $\frac{\text{Độ ổn định (Stability) kN}}{\text{Chỉ số dẻo quy ước mm (flow)}}$	min 2,0 max 5,0	min 1,8 max 5,0	AASHTO-T245 hoặc
4	Độ ổn định còn lại sau khi ngâm mẫu ở 60°C, 24h so với độ ổn định ban đầu, % lớn hơn	75	75	ASTM-D1559-95
5	Độ rỗng bê tông nhựa (Air voids)	3-6	3-6	
6	Độ rỗng cốt liệu (Voids in mineral aggregate)	14-18	14-20	
c) Chỉ tiêu khác				
1	Độ dính bám vật liệu nhựa đối với đá	Khá	Đạt yêu cầu	QT thí nghiệm vật liệu nhựa đường 22 TCN 63-84
Ghi chú: Có thể sử dụng một trong hai phương pháp thí nghiệm a hoặc b.				

YÊU CẦU CÁC CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA HỖN HỢP BÊ TÔNG NHỰA MỊN (BTNRM)

STT	Các chỉ tiêu	Trị số quy định	Phương pháp thí nghiệm
1	Độ rỗng của cốt liệu khoáng chất, % thể tích không lớn hơn	24	Quy trình thí nghiệm bê tông nhựa 22TCN 62-84
2	Độ rỗng còn dư, % thể tích	>6-10	
3	Độ ngâm nước, % thể tích	3-9	
4	Độ nở, % thể tích, không lớn hơn	1,5	
5	Hệ số ổn định nước, không nhỏ hơn	0,70	
6	Hệ số ổn định nước, khi cho ngâm nước trong 15 ngày đêm, không nhỏ hơn	0,6	