



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh Phúc

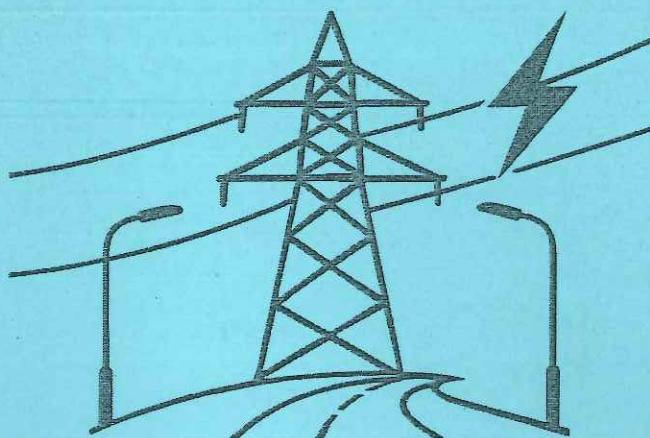


CÔNG TY CP GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

E.T.S

HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

- Công trình:** Cải tạo nâng cấp đường dây trung thế tăng cường cấp điện cho khu vực xã Phước Hòa
- Địa điểm:** xã Phước Hòa, xã Phước Thành – thành phố Hồ Chí Minh
- Tập IA:** Thuyết minh
(Đặc tính kỹ thuật vật tư – thiết bị)



Năm 2026

CÔNG TY CP GIẢI PHÁP KỸ THUẬT
E.T.S

74/2B, khu phố Trung, phường Bình Hòa,
thành phố Hồ Chí Minh

Số: 46/2026/BCKTKT-ETS

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

-----oOo-----

TP. Hồ Chí Minh, ngày 19 tháng 4 năm 2026

HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

Công trình: Cải tạo nâng cấp đường dây trung thế tăng cường cấp điện
cho khu vực xã Phước Hòa

Địa điểm: xã Phước Hòa, xã Phước Thành – thành phố Hồ Chí
Minh

Tập IA: Thuyết minh
(Đặc tính kỹ thuật vật tư – thiết bị)

Chủ trì khảo sát:

Nguyễn Minh Phúc

Chủ trì thiết kế:

Đặng Hùng Vĩ

Chủ trì dự toán:

Nguyễn Hải Ngân

CHỦ ĐẦU TƯ
CÔNG TY ĐIỆN LỰC BẾN CÁT
PHÓ GIÁM ĐỐC



ĐƠN VỊ TƯ VẤN
CÔNG TY CP GIẢI PHÁP
KỸ THUẬT E.T.S
TỔNG GIÁM ĐỐC



TỔNG GIÁM ĐỐC
NGUYỄN MINH PHÚC

MỤC LỤC

CHƯƠNG I: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ.....	3
1.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện.....	3
1.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị.....	4
1.2.1. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ - THIẾT BỊ TRUNG THẾ:	6
1.2.1.1. Đặc tính kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm ² , loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng: 6	
1.2.1.2. Đặc tính kỹ thuật đầu cáp 3*240mm ² – OD, 3*95mm ² – OD:	23
1.2.1.3. Thông số kỹ thuật dây sắt mạ kẽm tiếp địa D8:.....	30
1.2.1.4. Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm ² ; 50mm ²	30
1.2.1.5. Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng bọc 25mm ²	34
1.2.1.6. Đặc tính kỹ thuật của cáp nhôm bọc 240mm ² :.....	40
1.2.1.7. Thông số kỹ thuật sứ đứng 22kV, sứ treo Polymer 24kV:.....	48
1.2.1.8. Thông số kỹ thuật Uclevis:	62
1.2.1.9. Thông số kỹ thuật sứ ống chỉ:	63
1.2.1.10. Thông số kỹ thuật của chống sét van 10KA-18KV:	65
1.2.1.11. Đặc tính kỹ thuật móc treo chữ U18:	67
1.2.1.12. Đặc tính kỹ thuật Boulon các loại:.....	69
1.2.1.13. Đặc tính kỹ thuật Boulon ven răng hai đầu+ đai ốc M16x300mm, M16x600mm:	72
1.2.1.14. Đặc tính kỹ thuật đà 2.0m, 0.8m:.....	74
1.2.1.15. Đặc tính kỹ thuật thanh chống 2.1m, 0.92m, 0.72m:	76
1.2.1.16. Đặc tính kỹ thuật đà 2.4m:.....	79
1.2.1.17. Đặc tính kỹ thuật trụ BTLT:	80
1.2.1.18. Đặc tính kỹ thuật kẹp quai:	90
1.2.1.19. Đặc tính kỹ thuật kẹp hotline:	93
1.2.1.20. Đặc tính kỹ thuật giáp nú:.....	95
1.2.1.21. Đặc tính kỹ thuật giáp buộc đầu sứ:.....	98
1.2.1.22. Đầu cosse ép đồng 25, 50, 240, 300mm ² :.....	101
1.2.1.23. Đặc tính kỹ thuật kẹp nối rẽ WR189, WR419, WR379, WR815, WR929:.....	105
1.2.1.24. Đặc tính kỹ thuật đầu cosse ép Cu/Al 95mm ² , 240mm ² :.....	108
1.2.1.25. Đặc tính kỹ thuật collier d90, d150:.....	111
1.2.1.26. Đặc tính kỹ thuật bọc cách điện cực LA, Kẹp Quai.	112
1.2.1.27. Đặc tính kỹ thuật bảo vệ đánh dấu tuyến cáp:	113
1.2.1.28. Đặc tính kỹ thuật giá đỡ đầu cáp ngầm:	114
1.2.1.29. Đặc tính kỹ thuật băng keo cách điện trung thế (3 lớp):	116
1.2.1.30. Đặc tính kỹ thuật Đai thép 20x0,7mm và khóa đai:	120
1.2.1.31. Đặc tính kỹ thuật cọc tiếp địa 2,4m:.....	121
1.2.1.33. Đặc tính kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp:	123
1.2.1.34. Đặc tính kỹ thuật bảng chỉ danh thiết bị đóng cắt:	124
1.2.1.35. Đặc tính kỹ thuật bảng chỉ danh tên trạm biến áp:	124
1.2.2. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ PHẦN HẠ ÁP:.....	124
1.2.2.1. Đặc tính kỹ thuật cáp duplex:.....	124
1.2.2.2. Đặc tính kỹ thuật kẹp IPC:.....	128
1.2.2.3. Đặc tính kỹ thuật băng keo cách điện hạ thế :	133
1.2.3. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA ỐNG VÀ VẬT LIỆU XÂY DỰNG:.....	135
1.2.3.1. Đặc tính kỹ thuật ống nhựa chịu lực HDPE xoắn.....	135
1.2.3.2. Đặc tính kỹ thuật ống nhựa chịu lực HDPE phẳng:.....	139
1.2.3.3. Đặc tính kỹ thuật ống nhựa chịu lực PVC phẳng:	142
1.2.3.4. Đặc tính kỹ thuật vải địa kỹ thuật:	147

1.2.3.5. Đặc tính kỹ thuật băng cảnh báo cáp ngầm:.....	148
1.2.3.6. Đặc tính kỹ thuật móc dấu hiệu cáp ngầm:.....	148
1.2.3.7. Đặc tính kỹ thuật Đá 1x2:.....	149
1.2.3.8. Đặc tính kỹ thuật Đá 0x4.....	149
1.2.3.9. Đặc tính kỹ thuật kỹ thuật Cát xây tô:	150
1.2.3.10. Đặc tính kỹ thuật Cát san lấp (dùng để tái lập mương cáp):.....	153
1.2.3.11. Đặc tính kỹ thuật Xi măng PC40.....	154

CHƯƠNG I: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ

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

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

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

*** Các tiêu chuẩn thiết kế áp dụng:**

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

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

- Quyết định số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tổng Công ty Điện Lực TP.HCM V/v phổ biến áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối;

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

- Văn bản số 5916/QĐ-EVN ngày 28/08/2021 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam V/v: phổ biến áp dụng Tiêu chuẩn cơ sở EVN.

- Văn bản số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 của Tổng Công ty Điện Lực TP.HCM V/v phổ biến Tiêu chuẩn cơ sở (TCCS) và Quy cách kỹ thuật (QCKT) tương ứng với TCCS.

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

- Quyết định số 3745/QĐ-EVNHCMC ngày 04/06/2013 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở bộ chỉ thị sự cố sử dụng cho lưới điện trung áp đến 24KV.

- Văn bản số 959/EVNHCMC-KT ngày 16/3/2022 của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM về việc phổ biến quy cách kỹ thuật hộp nối cáp ngầm 22kV.

- Văn bản số 2580/EVNHCMC-KT ngày 9/6/2020 của Tổng công ty Điện lực TP.HCM về việc phổ biến áp dụng quy cách kỹ thuật dây đồng bọc hạ thế và cáp đồng kiểm tra.

- Quyết định số 98/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt có tải điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- QCVN QTĐ 5:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện.

- Quy phạm trang bị điện do Bộ công nghiệp (nay là Bộ Công Thương) ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006: Quy định chung (11TCN-18-2006); Hệ thống đường dây tải điện (11TCN-19-2006), Trang bị phân phối và trạm biến áp (11TCN-20-2006); Bảo vệ và tự động (11TCN-21-2006), cùng các quy trình hiện hành có liên quan.

- QCVN QTĐ 6:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 6: Vận hành sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện.

- QCVN QTĐ 7:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 7: Thi công các công trình điện.

- QCVN QTĐ-8:2010/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 8: Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp

- QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện.

- QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.

- QCVN 08:2009/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình ngầm đô thị.

- QCVN 07:2023/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật.

- QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.

- TCVN 5847:2016 xuất bản lần 2 về việc cột điện bê tông cốt thép ly tâm.

- Tiêu chuẩn cơ sở TCCS 37:2022/TCĐBVN Áo đường mềm – Yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế theo chỉ số kết cấu (SN);

- Tiêu chuẩn cơ sở TCCS 38:2022/TCĐBVN Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế;

- Tiêu chuẩn cơ sở TCCS 39:2022/TCĐBVN Thiết kế mặt đường BTXM thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông;

- Tiêu chuẩn tải trọng và tác động: TCVN 2737-2023;

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

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

- Tiêu chuẩn TCVN 1651-1:2018 Thép cốt bê tông - Phần 1: Thép thanh tròn trơn;

- Tiêu chuẩn TCVN 1651-2:2018 Thép cốt bê tông - Phần 2: Thép thanh vằn;

- TCVN 9362:2012 - Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;

- TCVN 4055 :2012 Tổ chức thi công;

- TCVN 9115 :2019 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – quy phạm thi công;

- TCVN 7570 :2006 Cát xây dựng;

- TCVN 1771 :1987 Đá dăm dùng trong xây dựng;

- TCVN 5439 :2004 Xi măng – phân loại;

- TCVN 4878 :2009 Xi măng – phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu;

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

1.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị

TT	Đặc tính kỹ thuật	Quy cách áp dụng
1.2.1.	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ PHẦN TRUNG THỂ:	

TT	Đặc tính kỹ thuật	Quy cách áp dụng
1.2.1.1	Đặc tính kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm ² , loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng	
1.2.1.2	Đặc tính kỹ thuật đầu cáp 3*240mm ² – OD, 3*95mm ² – OD	
1.2.1.3	Đặc tính kỹ thuật dây sắt mạ kẽm tiếp địa D8	QCKT áp dụng trong các PC thuộc EVNHCMC
1.2.1.4	Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm ² ; 50mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB
1.2.1.5	Đặc tính kỹ thuật sứ đứng 22kV, sứ treo Polymer 24kV	
1.2.1.6	Đặc tính kỹ thuật Uclevis:	
1.2.1.7	Đặc tính kỹ thuật sứ ống chỉ:	
1.2.1.8	Đặc tính kỹ thuật của chống sét van 10KA-18KV	
1.2.1.9	Đặc tính kỹ thuật móc treo chữ U18	
1.2.1.10	Đặc tính kỹ thuật Boulon các loại	1337/QĐ-EVNHCMM
1.2.1.11	Đặc tính kỹ thuật Boulon ven răng hai đầu+ đai ốc M16x300mm, M16x600mm	1337/QĐ-EVNHCMM
1.2.1.12	Đặc tính kỹ thuật đà 2.0m, 0.8m	1337/QĐ-EVNHCMM
1.2.1.13	Đặc tính kỹ thuật thanh chống 2.1m, 0.92m, 0.72m	1337/QĐ-EVNHCMM
1.2.1.14	Đặc tính kỹ thuật đà 2.4m	1337/QĐ-EVNHCMM
1.2.1.15	Đặc tính kỹ thuật trụ BTLT	
1.2.1.16	Đặc tính kỹ thuật kẹp quai	
1.2.1.17	Đặc tính kỹ thuật kẹp hotline	
1.2.1.18	Đặc tính kỹ thuật giáp núu	
1.2.1.19	Đặc tính kỹ thuật giáp buộc đầu sứ	
1.2.1.20	Đặc tính kỹ thuật đầu cosse ép đồng 25, 50, 240, 300mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB
1.2.1.21	Đặc tính kỹ thuật kẹp nối rẽ WR189, WR419, WR379, WR815, WR929	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB
1.2.1.22	Đặc tính kỹ thuật đầu cosse ép Cu/Al 95mm ² , 240mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB
1.2.1.23	Đặc tính kỹ thuật collier d90, d150	QCKT áp dụng trong các PC thuộc EVNHCMC
1.2.1.24	Đặc tính kỹ thuật bọc cách điện cực LA, Kẹp Quai	
1.2.1.25	Đặc tính kỹ thuật bảo vệ đánh dấu tuyến cáp	QCKT áp dụng trong các PC thuộc EVNHCMC
1.2.1.26	Đặc tính kỹ thuật giá đỡ đầu cáp ngầm	QCKT áp dụng trong các PC thuộc EVNHCMC
1.2.1.27	Đặc tính kỹ thuật băng keo cách điện trung thế (3 lớp)	
1.2.1.28	Đặc tính kỹ thuật Đai thép 20x0,7mm và khóa đai	QCKT áp dụng trong các PC thuộc EVNHCMC
1.2.1.29	Đặc tính kỹ thuật cọc tiếp địa 2,4m	
1.2.1.30	Đặc tính kỹ thuật ống sắt tráng kẽm	QCKT áp dụng trong các PC thuộc EVNHCMC

TT	Đặc tính kỹ thuật	Quy cách áp dụng
1.2.1.31	Đặc tính kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp	QCKT áp dụng trong các PC thuộc EVNHCMC
1.2.1.32	Đặc tính kỹ thuật bảng chỉ danh thiết bị đóng cắt	
1.2.1.33	Đặc tính kỹ thuật bảng chỉ danh tên trạm biến áp	
1.2.2.	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ - THIẾT BỊ PHẦN HẠ THỂ:	
1.2.2.1	Đặc tính kỹ thuật cáp duplex	
1.2.2.2	Đặc tính kỹ thuật kẹp IPC:	4205/QĐ-EVNHCMM
1.2.2.3	Đặc tính kỹ thuật băng keo cách điện hạ thế :	QCKT áp dụng trong các PC thuộc EVNHCMC
1.2.3.	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ PHẦN XÂY DỰNG:	
1.2.3.1	Đặc tính kỹ thuật ống nhựa chịu lực HDPE xoắn:	5511/EVNHCMM-KT
1.2.3.2	Đặc tính kỹ thuật ống nhựa chịu lực HDPE phẳng	
1.2.3.3	Đặc tính kỹ thuật ống nhựa chịu lực PVC phẳng:	5511/EVNHCMM-KT
1.2.3.4	Đặc tính kỹ thuật vải địa kỹ thuật:	TCVN
1.2.3.5	Đặc tính kỹ thuật băng cảnh báo cáp ngầm:	TCVN
1.2.3.6	Đặc tính kỹ thuật móc dấu hiệu cáp ngầm:	TCVN
1.2.3.7	Đặc tính kỹ thuật đối với gạch thẻ :	TCVN
1.2.3.8	Đặc tính kỹ thuật đối với gạch lát bê tông tự chèn	
1.2.3.9	Đặc tính kỹ thuật thép:	TCVN
1.2.3.10	Đặc tính kỹ thuật đá 1x2:	TCVN
1.2.3.11	Đặc tính kỹ thuật đá 0x4	TCVN
1.2.3.12	Đặc tính kỹ thuật cát xây tô:	TCVN
1.2.3.13	Đặc tính kỹ thuật cát san lấp (dùng để tái lập nương cấp):	TCVN
1.2.3.14	Đặc tính kỹ thuật xi măng PC40:	TCVN

1.2.1. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ - THIẾT BỊ TRUNG THỂ:

1.2.1.1. Đặc tính kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm², loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với cáp ngầm 22 (24) kV loại 3 lõi, chống thấm nước, màn chắn bằng đồng, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn đùn để lắp đặt cố định.

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

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

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc cáp

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

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

2. Công nghệ sản xuất:

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

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

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

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

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

- Chiều dài cáp tham khảo:

+ cáp 3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150mm²: 500m

+ cáp 3x240, 3x185mm²: 250m

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Ruột dẫn điện:

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

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω/km]
50	6	0,387
95	15	0,193
150	18	0,124
240	34	0,0754

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

+ Đối với cấp 12,7/22kV: 5,5 mm.

+ Đối với cấp 20/35kV: 8,8mm.

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

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

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

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

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

Điện áp định mức	12,7 kV (U_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	3,5 U_0 trong 05 phút	3,5 U_0 trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4 U_0 trong 04 giờ	4 U_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 bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250
Cao su etylen propylen (EPR)	90	250

4. Màn chắn cách điện:

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

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

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

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

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

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

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

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

d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

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

6. Lớp bọc phân cách:

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

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

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

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

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

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

7. Áo giáp:

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

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

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

- Vật liệu:

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

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

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

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

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

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

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa 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: Cấp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²]

+ Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

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

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

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

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

7.	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.	Đáp ứng	
	b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.	Đáp ứng	
	c. Lớp cách điện.	Đáp ứng	
	d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại	Đáp ứng	
	e. Chất độn	Đáp ứng	
	f. Lớp bọc bên trong (inner covering).	Đáp ứng	
	g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).	Đáp ứng	
	h. Áo giáp.	Đáp ứng	
	i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.	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, 3x150mm ² : 500m		
	+ Cáp 3x240: 250m		
	Chiều dài cáp trong mỗi bành (m)	Nhà thầu nêu cụ thể	
	C. Đặc tính kỹ thuật của cáp		

10.	1. Ruột dẫn điện:		
	a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng 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:		Đồng
	240 mm ²		34
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [W/km] tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện:		Đồng
	240 mm ²		0,0754
	Đường kính ruột dẫn điện[mm]:		
	240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép trong điều kiện làm việc bình thường và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng		
	ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90°C	
	ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90°C	
11.	2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:		
	Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.	Đáp ứng	
	Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện (mm)	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường ngoài lớp màn chắn lõi [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện:		
	240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
12.	3. Lớp cách điện:		
	a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng	
	b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. Chiều dày cách điện:		
	- Danh nghĩa (t _n) đối với cấp 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 $(t_{\max} - t_{\min}) / t_{\max} \leq 0,15$	Đáp ứng	
	Ghi chú: $t_{\max}$ và $t_{\min}$ được đo ở cùng một mặt cắt ngang.	Đáp ứng	
	Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.	Đáp ứng	
	d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:		
	Điện áp định mức	12,7 kV (U_0)/22 kV	
	Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	
	Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:		
	- Thử nghiệm điển hình	05 pC	
	- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	
	Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
	- Thử nghiệm thường xuyên	3,5 U_0 trong 05 phút	
	- Thử nghiệm điển hình	4 U_0 trong 04 giờ	
	Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	
	e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:	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:		
	240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
13.	4. Màn chắn cách điện:		
	a. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.	Đáp ứng	
	b. Lớp phi kim loại phải được 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:		
	240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại	Đáp ứng	
	d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.	Đáp ứng	
	e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng	
	f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.	Đáp ứng	
	Đường kính ngoài màn chắn kim loại của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện:		
	240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.	Đáp ứng	
	h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.	Đáp ứng	
14.	5. Lớp bọc bên trong và chất độn:	Nhà thầu trình bày cụ thể có lớp bọc bên trong hay sử dụng lớp bọc phân cách thay cho lớp bọc bên trong như quy định tại mục 6. lớp bọc phân cách, khoản b “Lớp bọc phân	

		cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong”.	
	a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng	
	b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.	Đáp ứng	
	c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.	Đáp ứng	
	Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Vật liệu sử dụng làm chất độn	Nhà thầu nêu cụ thể	
	d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:		
	Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi:		
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
		25 mm	1,0 mm
	25 mm	35 mm	1,2 mm
	35 mm	45 mm	1,4 mm
	45 mm	60 mm	1,6 mm
	60 mm	80 mm	1,8 mm
	80 mm		2,0 mm
	Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi của cáp:		
	3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp:		
	3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Đường kính ngoài lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp:		
	3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
15.	6. Lớp bọc phân cách:		
	a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.	Đáp ứng	
	b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ	Nhà thầu nêu cụ thể	

	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.	Đáp ứng	
	f. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.	Đáp ứng	
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp:		
	$3 \times 240 \text{ mm}^2$	Nhà thầu nêu cụ thể	
	Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp:		
	$3 \times 240 \text{ mm}^2$	Nhà thầu nêu cụ thể	
	g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{\min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).	Đáp ứng	
16.	7. Áo giáp:		
	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.	Nhà thầu nêu cụ thể	
	- Đường kính dưới lớp áo giáp đối với cáp:		
	$3 \times 240 \text{ mm}^2$	Nhà thầu nêu cụ thể	
	a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:		
	- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.	Đáp ứng	
	- Vật liệu:		
	+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.	Đáp ứng	

	+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.		Đáp ứng	
	- Kích thước danh nghĩa của dây:			
	+ Dây tròn làm áo giáp:			
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp:			
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]	
		10 mm	0,8 mm	
	10 mm	15 mm	1,25 mm	
	15 mm	25 mm	1,6 mm	
	25 mm	35 mm	2,0 mm	
	35 mm	60 mm	2,5 mm	
	60 mm		3,15 mm	
	Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.		Đáp ứng	
	+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dẹt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dẹt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt.		Đáp ứng	
	Chiều dày dây dẹt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.		Đáp ứng	
	- Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp [mm]:			
	3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể	
	b. Áo giáp bằng dải băng kép:			
	- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa 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.		Đáp ứng	
	- Vật liệu:			
	+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép		Nhà thầu nêu cụ thể	

	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.		Đáp ứng		
	- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:				
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]		
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm	
		30	0,2	0,5	
	30	70	0,5	0,5	
	70		0,8	0,8	
	Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:				
	+ Băng quấn bằng thép:		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%.		Đáp ứng		
	- Chiều dày của dải băng làm áo giáp đối với cáp [mm]:				
	3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể		
17.	8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:				
	Đường kính dưới lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]:				
	3 x 240 mm ²		Nhà thầu nêu cụ thể		
	a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng		
	b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.		Đáp ứng		
	c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.		Đáp ứng		
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]:				

	3 x 240 mm ²	Nhà thầu nêu cụ thể	
	d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.	Đáp ứng	
	e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.	Đáp ứng	
	f. Ký hiệu cáp:		
	Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm ²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.	Đáp ứng	
	g. Đánh dấu chiều dài:		
	- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.	Đáp ứng	
	- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.	Đáp ứng	

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- Đo điện trở ruột dẫn.
- Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U₀).
- Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 05 phút).
- Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

- 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 1,73U₀) phải được ghi lại.

- Đo tgδ.

- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.

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

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

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.

1.2.1.2. Đặc tính kỹ thuật đầu cáp 3*240mm² – OD, 3*95mm² – OD:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

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

2. Đối tượng áp dụng:

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

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

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

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

5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.

6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.

7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

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

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

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

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

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

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

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

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

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

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

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

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

3. Chứng chỉ chất lượng

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

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc

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

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

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

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

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

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

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

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x240 được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện đối với cáp 12,7(U_0)/22kV: 5,5 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Thông số kỹ thuật

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

– Độ bền điện áp xung: 125kV

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

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

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

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

2. Phụ kiện

a. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm² : 3 đầu cosse 240 mm².

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

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

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Chào thầu
----	----------	---------	-----------

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

	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.	Đáp ứng	
	B. Yêu cầu chung:		
7.	1. Cấu trúc		
	- Loại:	Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời.	
	- Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.	Đáp ứng	
	- Hộp đầu cáp bao gồm:		
	a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	Đáp ứng	
	b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.	Đáp ứng	
	c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	Đáp ứng	
	- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng	
	- Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	Đáp ứng	
8.	2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:		

	- Loại:	24kV - 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 đấu nối khi mua sắm.	Đáp ứng	
	- Lớp giáp:	Theo IEC 60502-2.	
	C. Đặc tính kỹ thuật:		
9.	1. Thông số kỹ thuật		
	a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/hoặc 4U ₀ /15phút (U ₀ =12,7kV):	57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút	
	b. Độ bền điện áp xung:	125kV	
	c. Phóng điện cục bộ:	tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀ .	
	d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.	Đáp ứng	
	e. Khoảng cách rò tối thiểu:.	25 mm/kV hoặc 31 mm/kV	
	f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng	
10.	2. Phụ kiện		
	a. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm ²	3 đầu cosses 240 mm ²	
	Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.	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 sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.	Đáp ứng	
---	---------	--

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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

A. Trình tự thử 1:

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

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) 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_o/1000h trong môi trường sương muối (Salt fog).
2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

1.2.1.3. Thông số kỹ thuật dây sắt mạ kẽm tiếp địa D8:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho dây tiếp địa sắt mạ kẽm d8.

II. MÔ TẢ:

- Đường kính: 8mm
- Bề mặt của sắt tròn phải trơn, nhẵn, không có vết xước và khuyết tật
- Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm: 55μm
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM :

1. Thử nghiệm thường xuyên:
 - Kiểm tra bên ngoài (trơn nhẵn, không có vết xước, khuyết tật...)
 - Đo kích thước
2. Thử nghiệm điển hình:
 - Thử nghiệm độ dày trung bình của lớp mạ kẽm
3. Thử nghiệm nghiệm thu:
 - Thử nghiệm độ dày trung bình của lớp mạ kẽm

IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	Nội dung yêu cầu	Yêu cầu	Chào thầu
1	Hạng mục	Dây tiếp địa sắt mạ Zn đk 8mm	(*)
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
6	Đường kính	8mm	(*)
7	Bề mặt của sắt tròn phải trơn, nhẵn, không có vết xước và khuyết tật	Đáp ứng	(*)
8	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm	55μm	(*)
9	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền	Đáp ứng	(*)

(*): là các yêu cầu cơ bản

1.2.1.4. Đặc tính 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: 25 mm², 50 mm².
- 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. Mỗi nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

3.1 . Đặc tính cơ:

Mặt cắt danh định [mm ²]	Đường kính sợi đồng [mm]	Sai số đường kính. không lớn hơn [mm]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
25	2,13	± 0,02	400	1,0	6
50	3,0	± 0,02	400	1,0	7

3.2 . Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20⁰C theo bảng sau:

Mặt cắt danh định [mm ²]	Điện trở một chiều ở 20(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 [mm ²]	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. 2,5 m.
 - + Bề rộng bành dây: max. 1,4 m.
- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m.
- Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của dây dẫn

2. Thử nghiệm điển hình:

- Đo điện trở của dây dẫn
- Đo đường kính của sợi đồng
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp , đường kính các lớp.
- Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi đồng
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây
- Thử nghiệm độ 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.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 5064/SĐ1.
2.	Vật liệu dẫn điện		Đồng
3.	Mặt cắt danh định	mm ²	25, 38, 50, 75, 95
4.	Số lượng sợi cấu thành : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Sợi	7 7 19
5.	Đường kính sợi cấu thành : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	mm	2,13 3,0 2,51
6.	Số lớp xoắn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Lớp	1 1 2
7.	Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng
8.	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.		Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		
9.	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
10.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.		Đáp ứng
11.	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
12.	Sai lệch cho phép đối với đường kính sợi đồng, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	mm	± 0,02 ± 0,02 ± 0,02
13.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	N/mm ²	400 400 400
14.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	%.	1,0 1,0 1,0
15.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Lần.	6 7 6
16.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20(C, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	Ω/Km	0,7336 0,3688 0,1944
17.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ²	N	9463 17455

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	- Dây dẫn 95mm ²		37637
18.	Đường kính ngoài của dây : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² - Dây dẫn 95mm ²	mm	Nhà thầu phải trình bày thông số này ở cột bên cạnh
19.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5
20.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4
21.	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
22.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 1000m Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

1.2.1.5. Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng bọc 25mm²

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

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, 70mm², 95mm², 120mm², 150 mm², 240mm².
- Số lượng sợi cấu thành theo bảng sau:

Mặt cắt danh định [mm ²]	Số tạo dây tối thiểu của ruột dẫn điện
25	7
50	19

2. Yêu cầu về lớp màn chắn 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 chổng 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 [mm ²]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
25	400	1,0	6
50	400	1,0	6

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

Mặt cắt danh định [mm ²]	Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω/km]
25	0,7270
50	0,3870

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

Mặt cắt danh định [mm ²]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
25	9.463
50	17.455
240	93.837

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

- Vật liệu cấu tạo: Bán dẫn
- Yêu cầu chế tạo:
 - + Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp 1 đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng.
 - + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối.
- Độ dày: $\geq 0,0635\text{mm}$

5. Yêu cầu về lớp cách điện:

- Ruột dẫn điện được bọc cách điện XLPE màu tự nhiên.
- Lớp bọc được thực hiện bằng phương pháp đùn.
- Độ dày trung bình của lớp bọc cách điện XLPE: 5,5 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp bọc cách điện tại một điểm bất kỳ : 5 mm
- Cấp cách điện: 12,7/22(24) kV
- Điện áp thử tần số công nghiệp: 30 kV AC/5phút (thường xuyên), 38 kV AC/4giờ (điển hình),
- Điện áp thử xung: 125 kV.
- Nhiệt độ:
 - + Nhiệt độ làm việc liên tục : 90°C
 - + Nhiệt độ khi tải cường bức : 105°C

+ Nhiệt độ khi ngắn mạch : 250°C.

6. Yêu cầu về lớp vỏ bọc ngoài:

- Vật liệu làm vỏ bọc ngoài: HDPE màu đen bền với tia tử ngoại.
- Lớp bọc được thực hiện bằng phương pháp đùn.
- Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE: 1,2 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại một điểm bất kỳ : 1 mm.

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

- Tên nhà sản xuất.
- Năm sản xuất
- Ký hiệu “ HCMC PC - CU-22(24) kV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm²”
- Dây phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài , số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm . Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

8. Bành dây:

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

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất		<i>Nhà thầu phải trình bày các thông số này</i>	(*)
	Nước sản xuất			
	Mã hiệu			
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		<i>Nhà thầu phải trình bày thông số này</i>	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		<i>Đáp ứng phần</i>	(*)
			<i>“Yêu cầu kỹ thuật chung”</i>	
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)		<i>Cung cấp trong hồ sơ dự thầu</i>	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064,	(*)
			TCVN 5935	
			hoặc tương đương	
6.	Vật liệu dẫn điện		Đồng	(*)
7.	Mặt cắt danh định	mm ²	25, 50, 70, 95, 120, 150, 240	(*)
8.	Số tạo tối thiểu cấu thành:			(*)
	- Dây 25 mm ²	Sợi	7	
	- Dây 50 mm ²	Sợi	19	
	- Dây 240 mm ²	Sợi	61	
9.	Ruột dẫn điện của dây bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng	(*)
10.	Ruột dẫn điện của dây phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng.		Đáp ứng	(*)
11.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng	(*)

12.	Bội số" bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.		Đáp ứng	(*)
13.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.		Đáp ứng	(*)
14.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn:	N/mm2	400	(*)
	- Dây 25 mm2	N/mm2	400	
	- Dây 50 mm2	N/mm2	400	
	- Dây 240 mm2			
15.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn:			(*)
	- Dây 25 mm	%	1,0	
	- Dây 50 mm2	%	1,0	
	- Dây 240 mm2	%	1,0	
16.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn:			(*)
	- Dây 25 mm2	Lần	6	
	- Dây 50 ram2	Lần	6	
	- Dây 240 mm2	Lần	6	
17.	Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn:			(*)
	- Dây 25 mm ²	W/Km	0,727	
	- Dây 50 mm ²	W/Km	0,387	
	- Dây 240 mm ²	W/Km	0,0754	
18.	Lực kéo đứt của dây:			(*)
	- Dây 25 mm2	N	9.463	
	- Dây 50 ram2	N	17.455	
	- Dây 240 mm2	N	93.837	
19.	Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ bọc):			(*)
	- Dây 25 mm ²	mm		
	- Dây 50 mm ²	mm		
	- Dây 240 mm ²	mm		
	Màn chắn ruột dẫn điện			
20.	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	(*)

21.	Yêu cầu chế tạo			(*)
	+ Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng.		Đáp ứng	
	+ Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối.		Đáp ứng	
22.	Độ dày	mm	$\geq 0,0635$	(*)
	Cách điện			
23.	Vật liệu cách điện		XLPE màu tự nhiên , bên ngoài bọc một lớp HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	(*)
24.	Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE	mm	5,5	(*)
25.	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	5	(*)
26.	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)	(*)
27.	Điện áp thử			(*)
	- Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên)	kV	30	
	- Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình)			
	- Xung	kV	38	
		kV	125	
28.	Nhiệt độ			
	- Nhiệt độ làm việc liên tục	OC	90	
	- Nhiệt độ khi tải cường bức	OC	105	
	- Nhiệt độ khi ngắn mạch	OC	250	
	Vỏ bọc ngoài:			
29.	Vật liệu chế tạo		HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	(*)
30.	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2	(*)
31.	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1	(*)
32.	Ký hiệu trên bề mặt cách điện			(*)
	- Tên nhà sản xuất.		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	
33.	Phương pháp thực hiện		In phun với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	(*)
34.	Đường kính lớn nhất của bành dây	m	2,5	(*)
35.	Bề rộng lớn nhất của bành dây	m	1,4	(*)
36.	Lỗ giữa của bành dây		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm	(*)
37.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành	m	(1000 . Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

1.2.1.6. Đặc tính kỹ thuật của cáp nhôm bọc 240mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây nhôm lõi thép bọc 22kV dùng cho đường dây tải điện trên không.

II. TIÊU CHUẨN :

- TCVN 5064-1994: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không
- TCVN 5935: Cấp điện lực cách điện bằng điện môi rắn có điện áp danh định từ 1kV đến 30kV.

III. MÔ TẢ :

Cấu trúc dây dẫn từ trong ra ngoài bao gồm ruột dẫn điện, màn chắn ruột dẫn điện, cách điện và vỏ bọc ngoài

A. Ruột dẫn điện:

1. Các thông số cơ bản:

- Vật liệu dẫn điện: Nhôm.
- Mặt cắt danh định: 240/32mm², 50/8mm².
- Số lượng sợi cấu thành, đường kính sợi cấu thành và số lớp xoắn theo bảng sau:

Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/Thép[mm ²]	Phần nhôm			Phần thép		
	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn	Số sợi	Đường kính danh định của sợi [mm]	Số lớp xoắn
240/32	24	3,6	2	7	2,4	1

2. Yêu cầu về kết cấu:

- Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.
- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chong chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.
- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ.
- Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.
- Đường kính ngoài của ruột dẫn điện 50/8-240/32 mm².

Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/Thép[mm ²]	Đường kính ngoài [mm]
50/8	9,5-10
240/32	21,5-22,1

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:**3.1 Đặc tính cơ :**

- Các sợi nhôm :

Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/ Thép[mm ²]	Đường kính sợi nhôm [mm]	Sai số đường kính. không lớn hơn [mm]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn
240/32	3,6	± 0,04	160	1,7	7

- Các sợi thép :

Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/ Thép[mm ²]	Đường kính sợi thép [mm]	Sai số đường kính, không lớn hơn [mm]	Ứng suất khi giãn 1%, không nhỏ hơn [N/mm ²]	Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²]	Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%]	Khối lượng lớp mạ kẽm, không nhỏ hơn [g/m ²]
240/32	2,4	± 0,06	1166	1313	4	230

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

Mặt cắt danh định	Điện trở một chiều ở 20°C , không lớn hơn
-------------------	---

Nhôm[mm ²]/Thép[mm ²]	[Ω / km]
240/32	0,1182

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

B. Màn chắn ruột dẫn điện:

- Vật liệu cấu tạo: Bán dẫn
- Yêu cầu chế tạo:
 - + Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng.
 - + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối.

- Độ dày: $\geq 0,0635$ mm

C. Cách điện:

- Vật liệu cấu tạo: XLPE màu tự nhiên.
- 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.
- 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
- Cấp cách điện: 12,7/22(24) kV
- Điện áp thử tần số công nghiệp: 32 kVac/5 phút (thường xuyên), 38 kVac/4 giờ (điện hình),
- Điện áp thử xung: 125 kV.
- Nhiệt độ
 - + Nhiệt độ làm việc liên tục: 90°C
 - + Nhiệt độ khi ngắn mạch (5s): 250°C

D. Vỏ bọc ngoài:

- Vật liệu cấu tạo: HDPE màu đen bền với tia tử ngoại
- Yêu cầu chế tạo: Định hình bằng phương pháp đùn
- 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: 1 mm
- Ký hiệu trên bề mặt của lớp bọc cách điện:
 - + Tên nhà sản xuất.
 - + Năm sản xuất
 - + Ký hiệu “ HCMC PC – dây nhôm lõi thép-24kV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm²”
 - + Cấp 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 cấp có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng .
- + Tất cả các ký hiệu trên phải in với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

E. Bành cáp:

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:
 - + Đường kính bành cáp: max. 2,5 m.
 - + Bề rộng bành cáp : max. 1,4 m.

- Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.
- Chiều dài mỗi bành:
 - + Đối với dây 50/8, 70/11, 95/16, 120/19, 150/19 mm²: không nhỏ hơn 2000 m
 - + Đối với dây 185/24, 240/32 mm²: không nhỏ hơn 1000 m
- Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của dây dẫn
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 32 kV trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình:

2.1. Thử nghiệm điện:

- Thử chịu xung (125 kV, 1,2/50 μ s) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 32 kV trong 15 phút.
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 38 kV trong 04 giờ.

2.2. Thử nghiệm không điện:

- Đo điện trở của dây dẫn.
- Đo bội số bước xoắn của mỗi lớp.
- Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn
- Thử nghiệm suất kéo của sợi thép khi độ giãn dài là 1%
- Độ giãn dài tương đối của sợi thép
- Khối lượng tăng kẽm của sợi thép
- Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi nhôm
- Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép
- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc.
- Đo chiều dày của màn chắn ruột dẫn điện
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh.
- Thử nóng cho cách điện XLPE.
- Thử ngâm nước đối với cách điện.
- Đo hàm lượng tro của vỏ bọc HDPE.
- Thử độ co ngót của cách điện XLPE.

2. Thử nghiệm nghiệm thu:

- Thử chịu xung (125 kV, 1,2/50 μ s) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 32 kV trong 15 phút.
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 38 kV trong 04 giờ.
- Đo điện trở của dây dẫn.
- Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép
- Thử nghiệm suất kéo của sợi thép khi độ giãn dài là 1%
- Độ giãn dài tương đối của sợi thép

- Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi nhôm
- Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép
- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc.
- Thử ngâm nước đối với cách điện.
- Thử độ co ngót của cách điện XLPE.

V. BẢNG TÓM TẮT CC THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu (nếu có)	(**)
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5064, TCVN 5935 hoặc tương đương	(*)
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001:2000	
	A. Ruột dẫn điện:			
7.	Vật liệu dẫn điện		Nhôm	(*)
8.	Mặt cắt danh định [tiết diện phần nhôm/tiết diện phần thép]:	mm ² mm ²	240/32 50/8	(*)
9.	Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.		Đáp ứng	(*)
10.	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	(*)
11.	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	(*)
12.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.		Đáp ứng	(*)
13.	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ.		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
14.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.		Đáp ứng	(*)
15.	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện: - Dây dẫn 240/32 mm ²	mm	21,5-22,1	(*)
	Thông số kỹ thuật nhôm:			
16.	Số sợi nhôm/ đường kính sợi nhôm: - Dây dẫn 240/32 mm ²	[n]/mm	24/3,60	(*)
17.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 240/32 mm ²	Lớp	2	(*)
18.	Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: - Dây dẫn 240/32 mm ²	mm	± 0,04	(*)
19.	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 240/32 mm ²	N/mm ²	160	(*)
20.	Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 240/32 mm ²	%	1,7	(*)
21.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 240/32 mm ²	Lần	7	(*)
	Thông số kỹ thuật phần thép:			
22.	Số sợi thép/đường kính sợi thép: - Dây dẫn 240/32 mm ²	[n]/mm	7/2,4	(*)
23.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 240/32 mm ²	Lớp	1	(*)
24.	Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn: - Dây dẫn 240/32 mm ²	mm	± 0,06	(*)
25.	Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 240/32 mm ²	N/mm ²	1.166	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
26.	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 240/32 mm ²	N/mm ²	1.313	(*)
27.	Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn	%	4	(*)
28.	Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 240/32 mm ²	g/m ²	230	(*)
	Thông số kỹ thuật của dây nhôm lõi thép:			
29.	Điện trở DC của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn: - Dây dẫn 240/32 mm ²	Ω / km	0,1182	(*)
30.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 240/32mm ²	N	75.050	(*)
31.	Dòng điện định mức: - Dây dẫn 240/32 mm ²	A	Nhà thầu phát biểu	(*)
	B. Màn chắn ruột dẫn điện:			
32.	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	(*)
33.	Yêu cầu chế tạo: + Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng. + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối.		Đáp ứng Đáp ứng	(*)
34.	Độ dày	mm	≥0,0635	(*)
	C. Cách điện:			(*)
35.	Vật liệu cấu tạo:		XLPE màu tự nhiên	(*)
36.	Yêu cầu chế tạo: Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn cùng lúc trong môi trường vô trùng.		Đáp ứng	(*)
37.	Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE	mm	5,5	(*)
38.	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	5	(*)
39.	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)	(*)
40.	Điện áp thử			(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	- Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên) - Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình) - Xung (1,2/50 μ s)	kV kV kV	32 38 125	
41.	Nhiệt độ - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)	$^{\circ}$ C $^{\circ}$ C	90 250	(*)
	D. Vỏ bọc ngoài:			
42.	Vật liệu cấu tạo		HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	(*)
43.	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn	(*)
44.	Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE	mm	1,2	(*)
45.	Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	1	(*)
46.	Ký hiệu trên bề mặt của lớp bọc cách điện		Như mô tả trong tiêu chuẩn	(*)
47.	Mực in		Màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt	(*)
48.	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc): - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	mm mm		(*)
49.	E. Bành cáp:			
50.	Đường kính lớn nhất của bành cáp	m	2,5	(*)
51.	Bề rộng lớn nhất của bành cáp	m	1,4	(*)
52.	Lỗ giữa của bành cáp		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm	(*)
53.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành + Đối với dây 240/32 mm ²		≥ 1000 m Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

(**) : là các yêu cầu không cơ bản

1.2.1.7. Thông số kỹ thuật sứ đứng 22kV, sứ treo Polymer 24kV:

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. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

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

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

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

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

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

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

7. Giá trị định mức (rated value): Là giá trị của một đại lượng, thường do nhà chế tạo ấn định cho điều kiện vận hành quy định đối với một phần tử, một thiết bị hoặc dụng cụ (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

8. Chuỗi cách điện (Insulator String): Là chuỗi một hoặc nhiều đơn vị cách điện được dùng để đỡ mềm và căng néo cho dây dẫn điện trên không.

9. Cách điện cứng (Rigid Insulator): Một cách điện cứng được dùng để đỡ cứng cho dây dẫn điện trên không.

10. Sự phóng điện bề mặt (Flashover): Là phóng điện đánh thủng bề mặt ngoài phần cách điện, kết nối tia lửa điện giữa các bộ phận ở trạng thái bình thường khi có một điện áp làm việc giữa chúng.

11. Sự đánh thủng cách điện (Puncture): Là phóng điện đánh thủng đi qua phần cách điện cứng của một cách điện.

12. Điện áp đánh thủng cách điện (Puncture Voltage): Là điện áp gây ra chọc thủng một chuỗi cách điện hoặc cách điện cứng dưới các điều kiện thử nghiệm quy định.

13. Điện áp chịu đựng xung trạng thái khô (Dry Impulse Withstand Voltage): Là điện áp xung danh định tiêu chuẩn 1,2/50 μ s cách điện sẽ phải chịu đựng, dưới điều kiện khô mà không xảy ra sự đánh thủng cách điện.

14. Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trạng thái ướt (Wet Power Frequency Withstand Voltage): Là điện áp tần số 50Hz mà cách điện sẽ phải chịu đựng dưới điều kiện ẩm ướt trong một khoảng thời gian mà không xảy ra sự phóng điện bề mặt hay sự đánh thủng cách điện.

15. Điện áp phóng điện tần số công nghiệp trạng thái ướt (Wet Power Frequency Flashover Voltage): Là giá trị trung bình số học của các điện áp đo được gây ra phóng điện bề mặt của cách điện trong điều kiện thử nghiệm quy định.

16. Tải trọng phá hủy cơ điện (Electromechanical Failing Load): Là tải trọng cực đại mà cách điện có thể đạt được khi thử nghiệm dưới điều kiện quy định.

17. SFL (Specified minimum (Electro) Mechanical Failing Load): Tải trọng phá hủy cơ (cơ điện) nhỏ nhất danh định.

18. SML (Specified Mechanical Load): Tải trọng cơ khí danh định.

19. Cách điện đường dây trên không được chia làm 02 loại theo thiết kế của chúng, cụ thể như sau:

- Cách điện loại A (Class A): một cách điện hoặc một phần tử của cách điện mà chiều dài của đường dẫn đánh thủng ngắn nhất qua vật liệu cách điện rắn ít nhất bằng nửa khoảng cách phóng điện hồ quang. Một ví dụ của cách điện loại A là cách điện thân dài với các phụ kiện ngoài.

- Cách điện loại B (Class B): một cách điện hoặc một phần tử của cách điện mà chiều dài của đường dẫn đánh thủng ngắn nhất qua vật liệu cách điện rắn bé hơn nửa khoảng cách phóng điện hồ quang. Một ví dụ của cách điện loại B là cách điện cap and pin.

20. Routine test: thử nghiệm xuất xưởng là thử nghiệm thường xuyên được thực hiện bởi nhà sản xuất nhằm loại bỏ các cách điện bị khiếm khuyết và được thực hiện trong quá trình chế tạo. Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện đối tất cả cách điện trước khi đưa ra thị trường.

21. Type test: thử nghiệm điển hình là thử nghiệm nhằm kiểm tra các đặc tính cơ bản của một cách điện, các đặc tính này phụ thuộc chủ yếu vào thiết kế của chúng. Các thử nghiệm này thường được thực hiện trên một số lượng nhỏ các cách điện và chỉ thực hiện một lần đối với một thiết kế mới hoặc quy trình sản xuất mới và sau đó chỉ thực hiện lặp lại khi có sự thay đổi về thiết kế hoặc quy trình sản xuất.

22. Design test: thử nghiệm thiết kế là thử nghiệm nhằm đánh giá sự phù hợp của thiết kế, vật liệu chế tạo và quy trình sản xuất.

23. Sample test: thử nghiệm mẫu là thử nghiệm được thực hiện nhằm kiểm tra các đặc tính của cách điện có bị thay đổi do quá trình sản xuất và chất lượng của các vật liệu cấu thành. Các thử nghiệm mẫu được sử dụng như các thử nghiệm nghiệm thu trên một mẫu của cách điện được lấy ngẫu nhiên từ một lô hàng đã đạt các yêu cầu thử nghiệm xuất xưởng tương ứng.

24. ANSI (American National Standards Institute): Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ.

25. Quy định về tiêu chuẩn tương đương: là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế được nêu ra. Chi tiết về sự khác biệt nội dung tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích theo Quy phạm trang bị điện năm 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương) hoặc theo các tiêu chuẩn quốc tế được nêu ra ở phần IV các phụ lục tài liệu tham khảo.

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

Lưu ý:

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

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

IV. YÊU CẦU CHUNG

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

- 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

V. Cách điện đứng bằng gốm 22 kV

1. Mô tả chung:

- Cách điện đỡ là loại Line Post/Pin Post không có ty ngàm trong lòng cách điện.
- 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, nhăn.
 - Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.
 - Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:
 - + Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.
 - + Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100 + (D \times F) / 2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 20000 \text{ mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).
 - + Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.
 - + Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 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 $50 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.

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

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

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

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

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

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

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

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

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

c. Yêu cầu về thí nghiệm 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 phần 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	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 150	
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	
14	Đường kính ty sứ	mm	20	
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	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	Chào thầu
A	ĐIỀU KIỆN CHUNG			
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	

	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160	
	Lưu ý: - Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ nối		3 pha/1pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	
	Điện áp chịu đựng xung sét (BIL)	kV	≥ 125	
	Tần số	Hz	50	
B	YÊU CẦU CHUNG			
1	1. Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
	a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.		Đáp ứng	
	b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.		Đáp ứng	
	c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.		Đáp ứng	
	d. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.		Đáp ứng	
2	2. Yêu cầu khác:			

	a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.		Đáp ứng	
	b. Cách điện đường dây phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	
	c. Các chi tiết bằng thép (ty 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):			
	Đối với thử nghiệm mẫu, có 02 loại kích cỡ mẫu được sử dụng là E1 và E2. Khi số cách điện lớn hơn 10.000 cái thì chúng được chia thành các lô bằng nhau với		Đáp ứng	

	số lượng trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 cái. Kết quả thử nghiệm được đánh giá riêng cho từng lô.			
	Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:		Đáp ứng	
	Số lượng mỗi lô hàng		Kích cỡ mẫu	
			E1	E2
	$N \leq 300$		Theo thỏa thuận	Theo thỏa thuận
	$300 < N \leq 2.000$		4	3
	$2.000 < N \leq 5.000$		8	4
	$5.000 < N \leq 10.000$		12	6
	Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.		Đáp ứng	
C	Mô tả chung:			
1	a. Cách điện 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, nhăn.		Đáp ứng	
	- Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.		Đáp ứng	

	- Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:			
	+ Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.		Đáp ứng	
	+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100+(D \times F)/2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(D \times F)/20000 \text{ mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).		Đáp ứng	
	+ 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		Đáp ứng	

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

VI. Cách điện 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 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.

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

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

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

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

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

- Kiểm tra ngoại quan (visual examination).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

d. Yêu cầu về thí nghiệm 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

a. Chuỗi cách điện treo polymer 22 kV:

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 - Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm mm	Nêu cụ thể	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	≥ 130	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 100	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 190	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
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	

1.2.1.8. Thông số kỹ thuật Uclevis:**I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Uclevis kết hợp với sứ ống chỉ để đỡ dây dẫn hoặc chịu lực kéo của dây dẫn nhỏ.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

- Vật liệu chế tạo Uclevis bao gồm :
 - + Chi tiết A: Ty Uclevis dài 110mm làm bằng thép CT3 tròn $\phi 10 - 12$ mm tráng kẽm . Một đầu ty là mũ chặn, đầu kia khoan lỗ có chốt cài.
 - + Chi tiết B: Tole 3mm chân hình 3x8x30 mm tráng kẽm, được uốn thành hình chữ U có chiều dài mỗi cạnh là 100mm. Kích thước chi tiết xen hình vẽ.
- Sức chịu kéo: 1350 Kg.
- Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm : $\geq 55\mu$ m.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Thử nghiệm sức chịu kéo. (*)
- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp mạ (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp mạ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1.	Hạng mục		
2.	Nhà sản xuất		
3.	Nước sản xuất		
4.	Mã hiệu		
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5408 hoặc tương đương
7.	Vật liệu : + Chi tiết A + Chi tiết B		Thép tròn CT3 $\phi 10-12\text{mm}$ Tole 3mm chân hình 3*8*30
8.	Sức chịu kéo	Kg	≥ 1350
9.	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm:	μm	≥ 55
10.	Bản vẽ kích thước Uclevis và mẫu chào thầu		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu

(*) : là các yêu cầu cơ bản

1.2.1.9. Thông số kỹ thuật sứ ống chỉ:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Loại : Đỡ đường dây bên hông sứ, kiểu ống (spool insulator).
- Điều kiện sử dụng : lắp đặt ngoài trời.
- Vật liệu cấu thành : sứ
- Bề mặt sứ ống chỉ phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt nhăn.
- Kích thước:
 - + Chiều cao tối đa của sứ : 72mm
 - + Đường kính ngoài tối đa của sứ : 72mm
 - + Đường kính trong tối đa của sứ : 20mm
 - + Bán kính tối đa của phần đỡ dây bên hông sứ : 16mm
- Trọng lượng của sứ : 0,4kg
- Trên bề mặt sứ cách điện phải chỉ dẫn các nội dung sau:
 - + Tên sản phẩm.
 - + Tên cơ sở sản xuất.
 - + Năm sản xuất.
- Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền trong quá trình vận hành sứ ngoài trời.

2. Thông số kỹ thuật:

- Lực phá hủy cơ học quy định khi uốn: $\geq 15\text{KN}$
- Độ bền điện áp tần số 50Hz ở trạng thái khô trong một phút: $\geq 25\text{kV}$

- Độ bền điện áp tần số 50Hz ở trạng thái ướt trong một phút: $\geq 12\text{kV}$
- Chiều dài dòng rò điện: $\geq 50\text{mm}$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

IV.1. THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH :

- Kiểm tra bề mặt sứ bằng cách xem xét.
- Kiểm tra trọng lượng.
- Thử nghiệm bằng dòng tia lửa điện liên tục. (*)
- Thử tính chịu nhiệt. (*)
- Thử nghiệm lực phá hủy cơ học (*)
- Thử nghiệm điện áp duy trì tần số 50Hz ở trạng thái khô trong 1 phút. (*)
- Khoảng cách cách điện theo bề mặt sứ được đo bằng dây không co giãn và dụng cụ đo có sai số cho phép là $\pm 1\%$.

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

IV.2. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU :

- Thử nghiệm lực phá hủy cơ học

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		
2	Nước sản xuất		
3	Mã hiệu		
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 4759:1993 hoặc tương đương
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		
7	Loại sứ		Đỡ đường dây bên hông sứ, kiểu ống
8	Điều kiện sử dụng		Lắp đặt ngoài trời
9	Vật liệu cấu thành		Sứ
10	Bề mặt sứ phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt nẻ		Đáp ứng
11	Kích thước: + Chiều cao tối đa của sứ + Đường kính ngoài tối đa của sứ + Đường kính trong tối đa của sứ + Bán kính tối đa của phần đỡ dây bên hông sứ	mm mm mm mm	72 70 20 16
12	Trọng lượng của sứ	Kg	0,4

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
13	Trên bề mặt sứ cách điện phải chỉ dẫn các nội dung: + Tên sản phẩm + Tên cơ sở sản xuất + Năm sản xuất		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
14	Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền trong quá trình vận hành sứ ngoài trời		Đáp ứng
15	Lực phá hủy cơ học quy định khi uốn	KN	≥ 15
16	Độ bền điện áp tần số 50Hz ở trạng thái khô trong một phút	kV	≥ 25
17	Độ bền điện áp tần số 50Hz ở trạng thái ướt trong một phút	kV	≥ 12
18	Chiều dài dòng rò điện	mm	≥ 50

(*) : là các yêu cầu cơ bản

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

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho chống sét van trung thế một pha 18 kV lắp đặt ngoài trời, loại oxít kim loại, không khe hở.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60099-4:2006- Metal-oxide surge arresters without gaps for-a.c. Systems.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Chống sét van trung thế là loại 1 pha, vỏ bọc bằng nhựa bên ngoài, vận hành ngoài trời
- Trong trường hợp chống sét van trung thế bị hư hỏng, phần đầu nối vào dây tiếp địa sẽ bị rời ra.

2. Thông số kỹ thuật:

- Chức năng: Chống quá điện áp cho lưới điện trung thế có trung tính nối đất trực tiếp
- Điện áp định mức (Ur): 18Kv (sử dụng cho lưới điện 22kV pha – pha)
- Điện áp làm việc liên tục lớn nhất (MCOV): >13,98kV
- Tần số định mức: 50Hz
- Dòng điện xả định mức (8/20 μ s): 10KA
- Điện áp tối đa khi dòng định mức 10KA, 8/20 μ s : 59kV
- Phân loại (line discharge class): class 1, 2, 3 (tùy nhu cầu sử dụng, người mua phải xác định rõ mua loại class 1 hoặc 2 hoặc 3)
- Chế độ vận hành : Heavy duty
- Khoảng cách rò tối thiểu : 600mm
- Cách điện của vỏ bọc ngoài :
 - + Độ bền điện áp xung định mức: 125kV
 - + Độ bền điện áp tần số công nghiệp :
 - Khô: 50kV - 01 phút
 - Uớt : 50kV - 10 giây

3. Phụ kiện:

- 01 đầu nối dây pha bằng đồng tiết diện 50mm² vào thiết bị chống quá điện áp
- 01 đầu nối dây tiếp địa bằng đồng 50mm² vào thiết bị chống quá điện áp
- 01 bộ giá đỡ để lắp giá đỡ cách điện vào đà (cross-arm bracket)
- 01 nắp chụp (bird cap)

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

1.Thử nghiệm thường xuyên:

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

2.Thử nghiệm điển hình:

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

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

V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

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

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phải phát biểu
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu phải phát biểu
3.	Mã hiệu	Nhà thầu phải phát biểu
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng
5.	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
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 60099-1 hay IEC 60099-4

		hoặc tương đương
7.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phải phát biểu
8.	Tổ chức ban hành giấy chứng nhận quản lý chất lượng	Nhà thầu phải phát biểu
	A. Cấu tạo : - Thiết bị chống quá điện áp là loại một pha, vỏ bọc ngoài bằng nhựa và có thể vận hành ngoài trời. - Trong trường hợp tiết bị chống quá điện áp bị hư hỏng, phần đầu nối vào dây tiếp địa sẽ bị rút ra.	Đáp ứng Đáp ứng
	B. Thông số kỹ thuật : - Chức năng : - Điện áp định mức (Ur): + Loại 1 (sử dụng cho lưới điện 15 kV pha-pha): + Loại 2 (sử dụng cho lưới điện 22 kV pha-pha) : - Điện áp làm việc liên tục cực đại (MCOV) : + Loại 1 : + Loại 2 : - Tần số định mức : - Dòng điện xả định mức (dạng sóng 8/20 μs) : - Điện áp tối đa khi xả dòng định mức 10KA, 8/20 μs : + Loại 1 : + Loại 2 : - Chế độ vận hành : - Mức năng lượng hấp thụ tối đa - Khoảng cách rò tối thiểu : - Cách điện của vỏ bọc ngoài : + Độ bền điện áp xung : + Độ bền điện áp tần số công nghiệp : . Ở điều kiện khô trong 1 phút . Ở điều kiện ướt trong 10s	Bảo vệ chống quá điện áp cho lưới điện có trung tính nối đất trực tiếp. 12kV 18kV Nhà thầu phải chào chính xác thông số này [kV] > 9,54kV > 13,98 kV 50Hz 10KA Nhà thầu phải chào chính xác thông số này [kV] 39,2kV 58,8 kV Heavy duty Nhà thầu phải chào chính xác thông số này [kJ/kV] 25mm/kV 125kV 50kV 50kV
	C. Phụ kiện : - 01 đầu nối dây pha bằng đồng tiết diện 50mm² vào thiết bị chống quá điện áp - 01 đầu nối dây tiếp bằng địa đồng 50mm² vào thiết bị chống quá điện áp - 01 giá đỡ cách điện (insulated hanger) - 01 bộ giá đỡ để lắp giá đỡ cách điện vào đà (cross-arm bracket) - 01 nắp bịt tại vị trí đầu nối dây pha	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

1.2.1.11. Đặc tính kỹ thuật móc treo chữ U18:

1. Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm:

TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.

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

2. Các hạng mục thử nghiệm:

- Thử lực phá hủy. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp mạ. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp mạ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

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

3. Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
4	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 5408	(*)
7	- Vật liệu: - Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất Boulon + Nhà sản xuất thép CT3 + Bản sao chứng chỉ ISO 9001 của nhà máy sản xuất thép CT3 - Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu		Thép CT3 tráng kẽm nóng Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất. Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên Cung cấp trong hồ sơ dự thầu Đáp ứng	(*)
8	Bề mặt của móc treo chữ U phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
9	Cấu trúc		Móc treo có dạng chữ U với chốt	(*)
10	Đường kính chốt	mm	16	(*)

11	Khoảng cách từ trục tâm chốt đến đáy móc U	mm	≥ 50	(*)
12	Khoảng cách giữa 2 cạnh song song của móc U	mm	≥ 25	(*)
13	Lực phá hủy	KN	≥ 75	(*)
14	Độ dày trung bình tối thiểu của lớp tráng kẽm	μm	≥ 55	(*)
15	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)

1.2.1.12. Đặc tính kỹ thuật Boulon các loại:**I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho bu lông M12x40, M12x150, M16x50, M16x60, M16x250, M16x300, M16x350mm, M16x600mm

II. TIÊU CHUẨN:

TCVN 1916 – 1995 : Bu lông, Vít, Vít cấy và đai ốc - Yêu cầu kỹ thuật.

III. MÔ TẢ:**1. Cấu tạo:**

- Bề mặt của bu lông, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật

- Bu lông bao gồm:

+ Bu lông : 01 M12x40, M12x150, M16x50, M16x60, M16x250, M16x300, M16x350, M16x600mm.

+ Lông đèn : 02 lông đèn vuông $\phi 14$ cho bu lông M12x40, M12x150mm
02 lông đèn vuông $\phi 18$ cho bu lông M16x50, M16x60, M16x250, M16x300, M16x350, M16x600mm

+ Đai ốc : 01 cái M12 cho bu lông M12x40, M12x150mm
01 cái M16 cho bu lông M16x50, M16x60, M16x250, M16x300, M16x350, M16x600mm

- Kích thước:

+ Đường kính thân bu lông:

. Đối với bu lông M12x40, M12x150: $12\text{mm} \pm 0,3\text{mm}$

. Đối với bu lông M16x50, M16x60, M16x250, M16x300, M16x350, M16x600: $16\text{mm} \pm 0,4\text{mm}$

+ Chiều dài :

. Đối với bu lông M12x40: 40mm

. Đối với bu lông M12x150: 150mm

. Đối với bu lông M16x50: 50mm

. Đối với bu lông M16x60: 60mm

. Đối với bu lông M16x250: 250mm

. Đối với bu lông M16x300: 300mm

. Đối với bu lông M16x350: 350mm

. Đối với bu lông M16x600: 600mm

- Bu lông phải có chiều dài vren răng tối thiểu là 50% chiều dài bu lông.

- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: 55 μm
- Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)

2. Thông số kỹ thuật:

- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng:
 - + Đối với bu lông M12x40, M12x150: 3125kG
 - + Đối với bu lông M16x50, M16x60, M16x250, M16x300, M16x350, M16x600: 5600 kG
- Giới hạn bền đứt : $\geq 400\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 240\text{N/mm}^2$
- Độ giãn dài tương đối khi đứt : $\geq 22\%$

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

a) Thử nghiệm điển hình:

- Kiểm tra dạng ngoài của bulông và đai ốc được tiến hành không sử dụng dụng cụ phóng đại
- Kiểm tra khuyết tật bề mặt của bulông theo TCVN 4795
- Kiểm tra khuyết tật bề mặt của đai ốc theo TCVN 4796
- Kiểm tra kích thước của bulông và đai ốc
- Kiểm tra độ nhám bề mặt
- Độ nhám ren bulông
- Độ nhám ren bulông và đai ốc
- Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392 (*)
- Thử tải trọng phá hỏng của bulông (*)
- Thử tải trọng cho đai ốc (*)

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

b) Thử nghiệm nghiệm thu:

- Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHO THẦU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu		Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1916-95 hoặc tương đương	(*)
	1. <u>Cấu tạo:</u>			

5.	Bề mặt của bu lông, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.		Đáp ứng	(*)
6.	Bu lông phải bao gồm: - Bu lông -Lông đèn : + Bu lông M12x40, M12x150mm + Bu lông M16x50, M16x60, M16x250, M16x300, M16x350, M16x600mm - Đai ốc + Bu lông M12x40, M12x150mm + Bu lông M16x50, M16x60, M16x250, M16x300, M16x350, M16x600mm		01 M12x40, M12x150, M16x50, M16x60, M16x250, M16x300, M16x350mm 02 lông đèn vuông $\phi 14$ 02 lông đèn vuông $\phi 18$ 01 cái M12 01 cái M16	(*)
7.	Kích thước: + Đường kính thân bu lông: . Bu lông M12x40, M12x150 . Bu lông M16x50, M16x60, M16x250, M16x300, M16x350, M16x600mm + Chiều dài : . Đối với bu lông M12x40 . Đối với bu lông M12x150 . Đối với bu lông M16x50 . Đối với bu lông M16x60 . Đối với bu lông M16x250 . Đối với bu lông M16x300 . Đối với bu lông M16x350 . Đối với bu lông M16x600	mm mm mm	12$\pm$0,3 16$\pm$0,4; 40 150 50 60 250 300 350 600	(*)
8.	Chiều dài vren răng tối thiểu.	mm	50% chiều dài bu lông	(*)
9.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng	μm	55	(*)

10.	Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)		Đáp ứng	(*)
	<u>2. Thông số kỹ thuật:</u>			
11.	Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng: + bu lông M12x40, M12x150 + bu lông M16x50, M16x60, M16x250, M16x300, M16x350, M16x600:	kG	3125 5600	(*)
12.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 400	(*)
13.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 240	(*)
14.	Độ giãn dài tương đối khi đứt.	%	≥ 22	(*)

(*): Là yêu cầu cơ bản

1.2.1.13. Đặc tính kỹ thuật Boulon ven răng hai đầu+ đai ốc M16x300mm, M16x600mm:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho bu lông ven răng hai đầu 16x300, 16x600.

II. TIÊU CHUẨN:

TCVN 1916 – 1995: Bu lông, Vít, Vít cấy và Đai ốc - Yêu cầu kỹ thuật.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Bề mặt của bu lông, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Bu lông phải được ven răng ở 2 đầu với chiều dài ven răng mỗi đầu là 200mm.
- Bu lông bao gồm:
 - + Bu lông : 01 bu lông 16x300mm hoặc 16x600mm.
 - + Lông đèn : 04 lông đèn vuông $\phi 18$
 - + Đai ốc : 04 cái
- Kích thước:
 - + Đường kính thân bu lông: $16\text{mm} \pm 0,4\text{mm}$
 - + Chiều dài :
 - . Đối với bu lông 16x300: 300mm
 - . Đối với bu lông 16x600: 600mm
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: $55\mu\text{m}$
- Phần giữa bu lông không ven răng phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)

2. Thông số kỹ thuật:

- Sức chịu kéo tối thiểu không bị tuột răng: 5600 kG
- Giới hạn bền đứt : $\geq 400\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 240\text{N/mm}^2$
- Độ giãn dài tương đối khi đứt : $\geq 22\%$

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

a) Thử nghiệm điển hình:

- Kiểm tra dạng ngoài của bulông và đai ốc được tiến hành không sử dụng dụng cụ phóng đại

- Kiểm tra khuyết tật bề mặt của bulông theo TCVN 4795
- Kiểm tra khuyết tật bề mặt của đai ốc theo TCVN 4796
- Kiểm tra kích thước của bulông và đai ốc
- Kiểm tra độ nhám bề mặt
- Độ nhám ren bulông
- Độ nhám ren bulông và đai ốc
- Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392 (*)
- Thử tải trọng phá hỏng của bulông (*)
- Thử tải trọng cho đai ốc (*)

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

b) Thử nghiệm nghiệm thu:

- Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHO THẦU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu		Nhà thầu phải trình bày các thông số này	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1916-95 hoặc tương đương	(*)
	<u>1. Cấu tạo:</u>			
5.	Bề mặt của bu lông, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
6.	Bu lông phải được vren răng ở 2 đầu với chiều dài vren răng mỗi đầu là 200mm.		Đáp ứng	(*)
7.	Bu lông phải bao gồm: + Bu lông + Lông đèn : + Đai ốc		01 bu lông 16x300mm hoặc 01 bu lông 16x600mm 04 lông đèn vuông $\phi 18$ 04 cái	(*)
8.	Kích thước: + Đường kính thân bu lông + Chiều dài . Đối với bu lông 16x300	mm mm	16 $\pm$ 0,4 300	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHO THẦU
9.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng	µm	55	(*)
	2. Thông số kỹ thuật:			
10.	Phần giữa bu lông không ven răng phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)		Đáp ứng	(*)
11.	Sức chịu kéo tối thiểu không bị tuột răng	kG	5600	(*)
12.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 400	(*)
13.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 240	(*)
14.	Độ giãn dài tương đối khi đứt.	%	≥ 22	(*)

(*): Là yêu cầu cơ bản

1.2.1.14. Đặc tính kỹ thuật đà 2.0m, 0.8m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho, đà cân 2,0m đà lệch 2.0m, 0.8m.

I. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

II. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Kích thước : 75mm x 75mm x 8mm
- Chiều dài : 2000mm, 800mm
- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 70 µm
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

2. Đặc tính kỹ thuật :

- Giới hạn bền đứt : ≥ 380N/mm²
- Giới hạn chảy : ≥ 250N/mm²
- Độ giãn dài tương đối khi đứt : ≥ 26%

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)

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

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

IV. BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT :

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

(*) : Là các yêu cầu cơ bản

Lưu ý: cách thức khoan lỗ 2 mặt L của xà thép giống nhau để khi lắp đà bên mặt trái trụ và mặt phải trụ đều được

1.2.1.15. Đặc tính kỹ thuật thanh chống 2.1m, 0.92m, 0.72m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho thanh chống L50x50x5 - 0,72m; 2,1m và thanh chống dẹp 60x6-0,92m

II. TIÊU CHUẨN

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

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo :

- Kích thước:
 - + Đối với thanh chống 0,72m; 2,1m: 50mm x 50mm x 5mm
 - + Đối với thanh chống 0,92m: 60mm x 6mm
- Chiều dài :
 - + Loại L50x50x5: 720mm, 2100mm.
 - + Loại dẹp 60x6: 920mm
- 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. Đặc tính 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 180°. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)

+ Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

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

IV.2. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

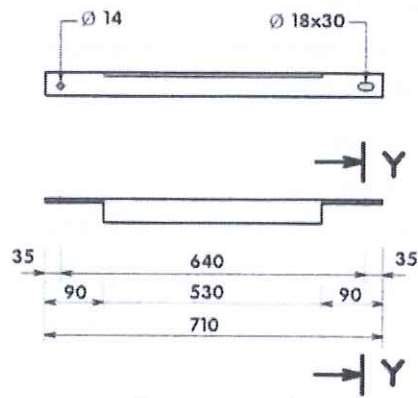
- Độ dày trung bình của lớp mạ.

- Độ bền bám dính của lớp mạ.

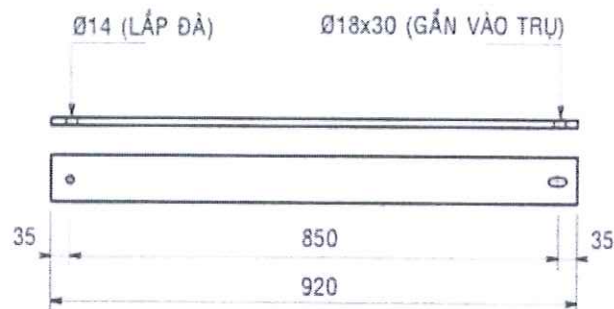
I. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1	Hạng mục			(*)
2	Nhà sản xuất			(*)
3	Nước sản xuất			(*)
4	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; 2,1m + Đối với thanh chống 0,92m	mm	50x50x5 60x6 hoặc 50x50x5	(*)
6	Chiều dài: + Loại L50x50x5 + Loại đẹp 60x6	mm	720; 2100; 920 920	(*)
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 giãn dài tương đối khi đứt.	%	≥ 26	(*)

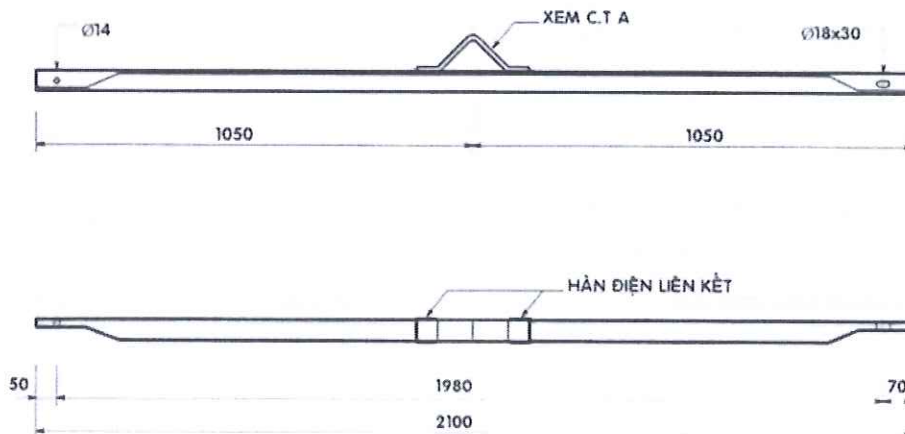
(*): Là các yêu cầu cơ bản



THANH CHÔNG - SẮT L-50x50x5



THANH CHÔNG - SẮT L-60x6 DÀI 0,92 m
(Dùng khi gắn đà đối xứng)



THANH CHÔNG - SẮT L-50x50x5 DÀI 2,1m

V. CÁC YÊU CẦU THỬ NGHIỆM

1. Thử nghiệm thường xuyên:
 - Kiểm tra hình dáng bên ngoài (trơn nhẵn, không có vết xước, khuyết tật...)
 - Đo kích thước.
2. Thử nghiệm điển hình:

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

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

1.2.1.16. Đặc tính kỹ thuật đà 2.4m:

II. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

V. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

I. MÔ TẢ:

3. Cấu tạo

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

4. Đặc tính 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 : $\geq 26\%$

II. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 180°
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :

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

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

III. BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1.	Hạng mục			(*)
2.	Nhà sản xuất			(*)
3.	Nước sản xuất			(*)
4.	Mã hiệu			(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 - 75 TCVN 1656 - 93 TCVN 5408 – 91 hoặc tương đương	(*)
6.	Kích thước	mm	75 x 75 x 8	(*)
7.	Chiều dài: + L75x75x8x 2.4m	mm	2400	(*)
8.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
9.	• Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
10.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	µm	70	(*)
11.	Trên bề mặt đà phải có ký hiệu của nhà sản xuất và năm sản xuất (nổi hay chìm)		Đáp ứng	
12.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
13.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380	(*)
14.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250	(*)
15.	Độ giãn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)

(*) : Là các yêu cầu cơ bản

1.2.1.17. Đặc tính kỹ thuật trụ BTLT:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

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

III. MÔ TẢ:

1. Phân loại:

- Mục đích sử dụng: Truyền dẫn, phân phối điện (cột nhóm I)
 - Trạng thái ứng suất: Cốt thép không ứng lực trước hoặc cốt thép ứng lực trước.
- 2. Hình dạng:** Cột điện bê tông ly tâm có dạng côn cụt rộng, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11% và 1,33% theo chiều dài cột.

3. Ký hiệu sản phẩm:

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

- Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:
 - + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước: NPC;
 - + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước: PC.
- Nhóm theo mục đích sử dụng: Cột điện bê tông nhóm I
- Kích thước cơ bản:
 - + Chiều dài cột, m: 18;
 - + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 120, 140, 160, 190, 230;
- Tải trọng và mô men uốn thiết kế (kN)
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016.

Ví dụ: "PC.I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

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]				
			120	140	160	190	230
18	14,75	3	-	-	-	9,2	10,0
						11,0	13,0
						12,0	15,0
						13,0	

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
	Đối với cột có $L > 14$ m	+ 50
		-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 ngang bê tông: Vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm.

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

4.3.1. Độ nhẵn bề mặt

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

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

Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet)		
	Lỗ rỗ		Vết lồi, lõm
	Đường kính	Chiều sâu	
Mặt ngoài cột	10	5	2
Mặt mút cột	8	3	2

4.3.2. Nứt bề mặt

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

4.3.3. Lớp phủ bảo vệ cột

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

4.4. Yêu cầu về khả năng chịu tải

4.4.1. Độ bền uốn nứt

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

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

4.4.2. Độ bền uốn gãy

Khi thử uốn gãy, tải trọng gãy tới hạn của cột điện không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế.

Chú thích: Hệ số tải trọng k lớn hơn hoặc bằng 2. Trong các trường hợp thiết kế 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.

- Quy 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. 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	Chào thầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm:	TCVN 5847- 2016	
2.	1. Phân loại: - Mục đích sử dụng: Truyền dẫn, phân phối điện (cột nhóm I) - Trạng thái ứng suất: Cốt thép không ứng lực trước hoặc cốt thép ứng lực trước.	Đáp ứng Đáp ứng	
3.	2. Hình dạng: Cột điện bê tông ly tâm có dạng côn cụt rộng, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11% và 1,33% theo chiều dài cột.	Đáp ứng	

4.	<u>3. 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: 6 ... 22; + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 120, 140, 160, 190, 230; • Tải trọng và mô men uốn thiết kế (kN) • Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016. Ví dụ: "PC.I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
5.	<u>4. Yêu cầu kỹ thuật:</u> 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																						
6.	4.2. Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế 4.2.1. Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định như sau <table><tr><th colspan="3">Kích thước</th><th colspan="5">Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn</th></tr><tr><th rowspan="2">Chiều dài cột L [m]</th><th rowspan="2">Chiều cao điểm chất tải kể từ mặt đất [m]</th><th rowspan="2">Chiều sâu chôn đất h_1 [m]</th><th colspan="5">Đường kính ngoài đầu cột [mm]</th></tr><tr><th>120</th><th>140</th><th>160</th><th>19</th><th>230</th></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]					120	140	160	19	230		
Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn																					
Chiều dài cột L [m]	Chiều cao điểm chất tải kể từ mặt đất [m]	Chiều sâu chôn đất h_1 [m]	Đường kính ngoài đầu cột [mm]																					
			120	140	160	19	230																	

	18	14,75	3	-	-	-	9,2	10,0	Đáp ứng	
							11,0		Đáp ứng	
							12,0		Đáp ứng	
							13,0	13,0	Đáp ứng	
							15,0		Đáp ứng	
									Đáp ứng	
7.	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 - Đối với cột có $L > 14$ m 2. Sai lệch đường kính ngoài, mm 3. Sai lệch chiều dày dột, mm								Mức cho phép	
									+ 25	
									-10	
									+ 50	
									-10	
									+ 4	
									-2	
									+ 7	
									-5	
8.	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	
9.	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	
10.	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 quy định như sau:								Đáp ứng	
	Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet)								
		Lỗ rỗ				Vết lõm, lõm				
		Đường kính		Chiều sâu						
	Mặt ngoài cột	10	5				2			
	Mặt mút cột	8	3				2	Đáp ứng		
								Đáp ứng		

11.	4.3.2. Nứt bề mặt Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05 mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.	Đáp ứng																			
12.	4.3.3. Lớp phủ bảo vệ cột Trên bề mặt cột điện sử dụng trong môi trường xâm thực cần có thêm lớp phủ chống thấm có độ cao tính từ đáy cột lớn hơn 0,5 m so với chiều sâu chôn đất (h_1).	Đáp ứng																			
13.	4.4. Yêu cầu về khả năng chịu tải 4.4.1. Độ bền uốn nứt Khi thử uốn nứt các cột điện không được xuất hiện vết nứt có chiều rộng lớn hơn 0,25 mm khi thử ở mức tải trọng thiết kế, và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột. Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm.	Đáp ứng																			
14.	4.4.2. Độ bền uốn gãy Khi thử uốn gãy, tải trọng gãy tới hạn của cột điện không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế. Chú thích: Hệ số tải trọng k lớn hơn hoặc bằng 2. Trong các trường hợp thiết kế chỉ định hoặc có thỏa thuận riêng, hệ số k có thể nhỏ hơn 2.	Đáp ứng																			
15.	4.4.3 Ghi nhận: 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 quy định như sau: <table><tr><td>Chỉ tiêu</td><td>Kích thước [mm]</td><td>Mức sai lệch [mm]</td></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></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	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																			
		Đáp ứng																			
		Đáp ứng																			
		Đáp ứng																			
		Đáp ứng																			

	Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột	3000	±50	Đáp ứng Đáp ứng	
16.	4.4.3.2. Nhân 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.			Đáp ứng	
				Đáp ứng	
				Đáp ứng	
				Đáp ứng	

1.2.1.18. Đặc tính kỹ thuật kẹp quai:

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. MÔ TẢ:

- Kẹp quai dùng làm mối nối trung gian rẽ nhánh giữa dây đồng và dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép .

- Kẹp quai gồm 2 phần :
 - Phần quai chữ U :
 - + Vật liệu cấu thành : Đồng có độ dẫn điện cao
 - + Tiết diện: 50mm²
 - + Chiều dài tối thiểu của phần quai bắt vào kẹp hotline: 100 mm
 - Phần kẹp nối lưỡng kim :
 - + Loại: Đúc sẵn, ép bằng kèm thủy lực
 - + Vật liệu cấu thành: Hợp kim nhôm có độ dẫn điện cao
 - + Kẹp nối lưỡng kim dùng để nối quai đồng với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép:
 - + Loại:
 - Loại 1: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 50mm² đến 70mm²
 - Loại 2: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 95mm² đến 120mm²
 - Loại 3 : Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 240mm² đến 300mm²
 - + Rãnh tiếp xúc với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép được bôi một lớp electrical jointing compound nhằm chống ăn mòn hoặc oxy hóa và đảm bảo điện trở tiếp xúc nhỏ .

+ Trên bề mặt kẹp nối 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

+ Điện trở mỗi nối với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.

+ Điện trở mỗi nối với quai đồng không vượt quá 75% điện trở của dây đồng 50mm² có chiều dài tương đương.

+ Dòng ổn định nhiệt trong 2 giây: 5,2KA

+ Nhiệt độ ổn định khi kẹp quai mang dòng điện định mức: 90°C

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
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 quản lý chất lượng		
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624, AS 1154 hoặc tương đương
8	Chức năng của kẹp quai		Mỗi nối trung gian rẽ nhánh giữa dây đồng và dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép
9	Phần quai chữ U của kẹp quai: + Vật liệu cấu thành + Tiết diện + Chiều dài tối thiểu của phần quai bắt vào kẹp hotline	mm ² mm	Đồng có độ dẫn điện cao 50 100
10	Phần kẹp nối lưỡng kim :		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	+ Loại + Vật liệu cấu thành + Kẹp nối lưỡng kim dùng để nối quai đồng với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép. - Loại 1: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 50mm² đến 70 mm² - Loại 2: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 95mm² đến 120 mm² - Loại 3: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 240mm² đến 300 mm² + Rãnh tiếp xúc với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép được bôi một lớp electrical jointing compound nhằm chống ăn mòn hoặc oxy hóa và đảm bảo điện trở tiếp xúc nhỏ.		Đúc sẵn, ép bằng kèm thủy lực Hợp kim nhôm có độ dẫn điện cao Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
11	Trên bề mặt kẹp nối 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		Đáp ứng
12	Điện trở mỗi nối với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.		Đáp ứng
13	Điện trở mỗi nối với quai đồng không vượt quá 75% điện trở của dây đồng 50mm ² có chiều dài tương đương		Đáp ứng
14	Dòng ổn định nhiệt trong 2 giây	kA	5,2
15	Nhiệt độ ổn định khi kẹp quai mang dòng điện định mức	°C	90

(*) : là các yêu cầu cơ bản

1.2.1.19. Đặc tính kỹ thuật kẹp hotline:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho kẹp hotline dùng để nối rẽ dây đồng từ kẹp quai.

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:

- Kẹp hotline gồm có 2 đầu kẹp :
 - + Đầu kẹp chính : loại bu lông vặn xiết dùng để nối với quai đồng của kẹp quai tiết diện 50mm² từ mặt đất bằng sào hotline.
 - + Đầu kẹp nối rẽ : loại bu lông mắt dùng để nối với dây đồng tiết diện 25-70mm² hoặc 95 – 120mm²
- Vật liệu cấu thành: Hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương với đồng.
- Kẹp hotline phải có một vòng để móc giữ kẹp hotline khi tháo kẹp hotline khỏi kẹp quai bằng sào hotline.
- Tất cả các phần ven răng và phần tiếp xúc với dây dẫn phải được bảo vệ bởi một lớp hợp chất chống ăn mòn hoặc oxy hóa .
- Điện trở của mỗi mối nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.
- Dòng điện liên tục cho phép 270A
- Dòng ổn định nhiệt trong 2 giây: 5,2kA
- Nhiệt độ ổn định khi kẹp hotline mang dòng điện định mức : 90⁰C
- Trên bề mặt kẹp hotline phải có các ký hiệu sau :
 - + Tên nhà sản xuất
 - + Mã hiệu của kẹp hotline
 - + Cỡ dây sử dụng [mm²]

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Đo điện trở của mỗi mối tiếp xúc. (*)
- 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
1	Hạng mục		
2	Nhà sản xuất		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
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 quản lý chất lượng		
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624, AS 1154 hoặc tương đương
8	Chức năng của kẹp hotline		Dùng để nối rẽ dây đồng từ kẹp quai
9	Kẹp hotline gồm có 2 đầu kẹp: + Đầu kẹp chính: loại bu lông vặn xiết dùng để nối với quai đồng của kẹp quai tiết diện 50mm ² từ mặt đất bằng sào hotline. + Đầu kẹp nối rẽ: loại bu lông mắt dùng để nối với dây đồng tiết diện 25-70mm ² hoặc 70 – 120mm ²		Đáp ứng Đáp ứng
10	Vật liệu cấu thành		Hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương với đồng
11	Kẹp hotline phải có một vòng để móc giữ kẹp hotline khi tháo kẹp hotline khỏi kẹp quai bằng sào hotline		Đáp ứng
12	Tất cả các phần ven răng và phần tiếp xúc với dây dẫn phải được bảo vệ bởi một lớp hợp chất chống ăn mòn hoặc oxy hóa .		Đáp ứng
13	Điện trở của mỗi mối nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.		Đáp ứng
14	Dòng điện liên tục cho phép	A	≥ 270
15	Dòng ổn định nhiệt trong 2 giây	kA	5,2
16	Nhiệt độ ổn định khi kẹp hotline mang dòng điện định mức	°C	90
17	Trên bề mặt kẹp hotline phải có các ký hiệu sau : - Tên nhà sản xuất - Mã hiệu của kẹp hotline - Cỡ dây sử dụng [mm ²]		Đáp ứng
18	Hàng mẫu cung cấp trong HSDT		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
19	Bản sao biên bản thử nghiệm điển hình đáp ứng yêu cầu ở phần V.		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu
20	Các yêu cầu thử nghiệm lô hàng trước khi nghiệm thu như yêu cầu ở phần VI		Chấp thuận trong trường hợp trúng thầu

(*) : là các yêu cầu cơ bản

(**) : là các yêu cầu không cơ bản

1.2.1.20. Đặc tính kỹ thuật giáp núu:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

1.Cấu tạo:

- Giáp núu được sử dụng để dùng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) hay cáp thép trần.
- Giáp núu được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.
- Giáp núu phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp núu là tối thiểu.
- Vật liệu cấu tạo :
 - + Giáp núu có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp núu đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.
 - + Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.
 - + Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.
- Tất cả các phần của giáp núu phải được bọc lớp bán dẫn và có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không gỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.
- Giáp núu phải có các ký hiệu chỉ :
 - + Điểm bắt đầu xoắn giáp núu quanh dây dẫn.
 - + Mã hiệu của giáp núu, cỡ dây sử dụng với giáp núu và mã màu cho dây dẫn.

2.Thông số kỹ thuật:

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

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

Độ dày lớp bọc 22kV						
- Cách điện XLPE	5,5 mm					
- Vỏ ngoài HDPE	1,2 mm					
Đường kính ngoài của dây bọc 22KV [mm]	34,9	29,9	28,2	26,8	24,6 -	23,1
	35,5	30,6	28,7	27,2	25,1	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 núu:

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 núu :

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

d. Phụ kiện :

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

V. BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3
2.	Mô tả:	
3.	Giáp núu được sử dụng để dừng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) hay cáp thép trần.	
4.	Giáp núu	được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.
5.	Giáp núu	phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp núu là tối thiểu

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
6.	Vật liệu cấu tạo :	+ Giáp núu có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp núu đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế.
		+ Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.
		+ Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.
7.	Tất cả các phần của giáp núu	phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành.
		Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55mm.
8.	Giáp núu phải có các ký hiệu chỉ :	+ Điểm bắt đầu xoắn giáp núu quanh dây dẫn.
		+ Mã hiệu của giáp núu, cỡ dây sử dụng với giáp núu và mã màu cho dây dẫn.
	<u>Đặc tính kỹ thuật :</u>	
9.	<u>Dây dẫn sử dụng với giáp núu :</u>	
	Thông số dây nhôm lõi thép bọc 22kV:	Đáp ứng phần III, mục 2.a
	- 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]	
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 núu :</u>	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
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 núu. Yếm dạng U (clevis thimble).

1.2.1.21. Đặc tính kỹ thuật 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 100.

+ 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 200, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 100.

- 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 núu là tối thiểu.

- Vật liệu cấu tạo :

+ Giáp buộc có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp buộc 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 buộc phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55 μ m.

- Giáp 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 cổ sứ đỡ (Line post insulator) : $2\frac{3}{4} \div 3\frac{3}{8}$ inches (70-86mm)

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

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

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

V. BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT :

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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Hạng mục	
2.	Nhà sản xuất	
3.	Nước sản xuất	
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	
5.	Mã hiệu	
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3
	Mô tả :	
7.	Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đỉnh hoặc cổ vật cách điện đỡ hay vật cách điện kiểu ống chỉ .	
8.	Phân loại : + Loại 1 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 10°.	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	+ 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°, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 10°. + Loại 3 : Giáp buộc dây trên cổ vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên cổ vật cách điện thích hợp với đường dây có góc đến 40° nếu vật cách điện đặt thẳng đứng và 10° nếu vật cách điện đặt nằm ngang. + Loại 4 : Giáp buộc dây trên cổ vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên cổ vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 80°, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 40°.	
9.	Giáp buộc được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn, vật cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành.	
10.	Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp nứ là tối thiểu.	
11.	Vật liệu cấu tạo : + Giáp buộc có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp buộc 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.	
12.	Tất cả các phần của giáp buộc 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	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55 μ m.	
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.	
	<u>Đặc tính kỹ thuật :</u>	
	Sứ sử dụng với giáp buộc :	
14.	Đường kính cỡ sứ đỡ (Line post insulator)	2 ^{3/4} ÷ 3 ^{3/8} inches (70-86mm)
15.	Đường kính ngoài của sứ ống chỉ	80 mm.
	<u>Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc</u>	
	- Thông số dây nhôm lõi thép : - Tiết diện dây [mm²] - 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
	<u>Giáp buộc :</u>	
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.	

1.2.1.22. Đầu cosse ép đồng 25, 50, 240, 300mm² :

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse đơn sử dụng để nối cáp đồng có tiết diện 25mm², 50mm², 95mm², 150mm², 240mm² vào bản cực thiết bị bằng đồng.

II. TIÊU CHUẨN :

- 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 bulon và một đầu nối với cáp đồng ép bằng kèm thủy lực

- 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.
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: cáp đồng, nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm
- Loại :
 - Loại 1 : Sử dụng với cáp 25mm²
 - Loại 2 : Sử dụng với cáp 50mm²
 - Loại 3 : Sử dụng với cáp 95mm²
 - Loại 4 : Sử dụng với cáp 150mm²
 - Loại 5 : Sử dụng với cáp 240mm²
 - Loại 6 : Sử dụng với cáp 300mm²
- 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 tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỉ mặt.
- Kích thước:
 - + Đường kính lỗ bắt bulông
 - Đối với loại 1 - 25mm² : 9 mm
 - Đối với loại 2 - 50mm² : 10 mm
 - Đối với loại 3 - 95mm² : 13 mm
 - Đối với loại 4 - 150mm² : 13 mm
 - Đối với loại 5 - 240mm² : 19 mm
 - Đối với loại 6 - 300mm² : 19 mm
 - + Số lỗ bắt bulông : 01
 - + Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông
 - Đối với loại 1 - 25mm² : 2,5 mm
 - Đối với loại 2 - 50mm² : 4,5 mm
 - Đối với loại 3 - 95mm² : 7 mm
 - Đối với loại 4 - 150mm² : 7 mm
 - Đối với loại 5 - 240mm² : 8 mm
 - Đối với loại 6 - 300mm² : 8 mm
 - + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng phải bằng tiết diện cáp
 - + Chiều dài tối thiểu phần nối ép với cáp đồng
 - Đối với loại 1 - 25mm² : 25 mm
 - Đối với loại 2 - 50mm² : 40 mm
 - Đối với loại 3 - 95mm² : 60 mm
 - Đối với loại 4 - 150mm² : 60 mm
 - Đối với loại 5 - 240mm² : 70 mm
 - Đối với loại 6 - 300mm² : 70 mm
 - + Bề dày tối thiểu phần ép với cáp đồng
 - Đối với loại 1 - 25mm² : 1,5 mm
 - Đối với loại 2 - 50mm² : 2,5 mm
 - Đối với loại 3 - 95mm² : 3,5 mm

- Đối với loại 4 - 150mm² : 3,5 mm
- Đối với loại 5 - 240mm² : 4 mm
- Đối với loại 6 - 300mm² : 4 mm

- Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau :

- + Tên nhà sản xuất
- + Mã hiệu của đầu cosse
- + Cỡ cáp sử dụng [mm²]
- + Các vị trí ép
- + Cỡ đai ép

2. Thông số kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây :

- Loại 1 - 25mm² : $\geq 2,6\text{kA}$
- Loại 2 - 50mm² : $\geq 5,2\text{kA}$
- Loại 3 - 95mm² : $\geq 9,9\text{kA}$
- Loại 4 - 150mm² : $\geq 15,6\text{kA}$
- Loại 5 - 240mm² : $\geq 25\text{kA}$
- Loại 6 - 240mm² : $\geq 31,2\text{kA}$

- Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM

a) Thử nghiệm điển hình:

- Thử chu kỳ nhiệt
- Thử ổn định nhiệt

b) Thử nghiệm nghiệm thu:

- Thử ổn định nhiệt

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu		Nhà thầu phải trình bày các thông số này	
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	
4.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624-81 , AS 1154.1-85 hoặc tương đương	
5.	Loại		Nổi thẳng (straight palm), một đầu nối với bản đồng siết bằng	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
			bulon và một đầu nối với cáp đồng ép bằng kèm thủy lực	
6.	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	
7.	Cáp đầu nối :		Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm	
8.	- Loại : Loại 1 Loại 2 Loại 3 Loại 4 Loại 5 Loại 6		Sử dụng với cáp 25mm ² Sử dụng với cáp 50mm ² Sử dụng với cáp 95mm ² Sử dụng với cáp 150mm ² Sử dụng với cáp 240mm ² Sử dụng với cáp 300mm ²	
9.	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	
10.	Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỉ mặt		Đáp ứng	
	Kích thước:			
11.	+ Đường kính lỗ bắt bulông • Đối với loại 1 - 25mm ² • Đối với loại 2 - 50mm ² • Đối với loại 3 - 95mm ² • Đối với loại 4 - 150mm ² • Đối với loại 5 - 240mm ² • Đối với loại 6 - 300mm ²	mm	9 10 13 13 19 19	
12.	+ Số lỗ bắt bulông		01	
13.	+ Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông • Đối với loại 1 - 25mm ² • Đối với loại 2 - 50mm ² • Đối với loại 3 - 95mm ² • Đối với loại 4 - 150mm ² • Đối với loại 5 - 240mm ² • Đối với loại 6 - 300mm ²	mm	2,5 4,5 7 7 8 8	
14.	+ Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng phải bằng tiết diện cáp		Đáp ứng	

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
15.	+ Chiều dài tối thiểu phần nối ép với cáp đồng • Đối với loại 1 - 25mm² • Đối với loại 2 - 50mm² • Đối với loại 3 - 95mm² • Đối với loại 4 - 150mm² • Đối với loại 5 - 240mm² • Đối với loại 6 - 300mm²		25 40 60 60 70 70	
16.	+ Bề dày tối thiểu phần ép với cáp đồng • Đối với loại 1 - 25mm² • Đối với loại 2 - 50mm² • Đối với loại 3 - 95mm² • Đối với loại 4 - 150mm² • Đối với loại 5 - 240mm² • Đối với loại 6 - 300mm²		1,5 2,5 3,5 3,5 4 4	
17.	Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu : + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu đầu cosse + Cỡ cáp sử dụng [mm²] + Các vị trí ép + Cỡ đai ép		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
18.	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây - Loại 1 - 25mm² - Loại 2 - 50mm² - Loại 3 - 95mm² - Loại 4 - 150mm² - Loại 5 - 240mm² - Loại 6 - 300mm²	KA	≥ 2,6 ≥ 5,2 ≥ 9,9 ≥ 15,6 ≥ 25,0 ≥ 31,2	
19.	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.		Đáp ứng	

1.2.1.23. Đặc tính 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 H dùng cho dây dẫn trên không.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)

III. MÔ TẢ:

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

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

- Điện trở mỗi nối với dây dẫn của mỗi rãnh nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương .
- Trên bề mặt kẹp nối và hộp chứa kẹp phải có các ký hiệu sau :
 - + Tên nhà sản xuất
 - + Mã hiệu của kẹp nối rẽ.
 - + Cỡ dây sử dụng [mm²]
 - + Các vị trí ép.
 - + Cỡ đai ép
- Dòng điện ổn định nhiệt:
 - + Khi sử dụng với dây nhôm lõi thép : 62 x tiết diện phần nhôm của nhánh rẽ lớn nhất
 - + Khi sử dụng với dây đồng : 104 x tiết diện dây đồng của nhánh rẽ lớn nhất
- Nhiệt độ ổn định khi kẹp nối rẽ mang dòng điện định mức : 90⁰C
- 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. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Hạng mục		

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
2.	Nhà sản xuất			
3.	Nơi sản xuất			
4.	Mã hiệu			
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”			
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 AS 1154	
7.	Kẹp nối rẽ dùng để nối rẽ : dây đồng, dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép (ACSR 50/8, 70/11, 95/16, 120/19, 185/24, 240/32).			
8.	Kiểu		Dạng chữ H , loại ép bằng kèm thủy lực.	
9.	Vật liệu cấu thành		Hợp kim nhôm đồng nhất	
10.	Bên trong 02 rãnh của kẹp nối rẽ phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hoá.			
11.	Điện trở mỗi nối với dây dẫn của mỗi rãnh nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương .			
12.	Trên bề mặt kẹp nối và hộp chứa kẹp phải có các ký hiệu sau : + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của kẹp nối rẽ + Cỡ dây sử dụng [mm ²] + Các vị trí ép. + Cỡ đai ép			
13.	Phạm vi nối của kẹp loại 1: - Rãnh A - Rãnh B		Tiết diện [mm ²] 25-50/8 25-50/8	đường kính [mm] 6,9-10 6,9-10
14.	Phạm vi nối của kẹp loại 2: - Rãnh A - Rãnh B		50/8-70/11 50/8-70/11	9,5-11,7 9,5-11,7
15.	Phạm vi nối của kẹp loại 3: - Rãnh A - Rãnh B		95/16 25-50/8	13,4-13,8 6,9-10

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	
16.	Phạm vi nối của kẹp loại 4: - Rãnh A - Rãnh B		95/16 50/8-70/11	13,4-13,8 9,5-11,7
17.	Phạm vi nối của kẹp loại 5: - Rãnh A - Rãnh B		70/11-95/16 70/11-95/16	11,2-13,8 11,2-13,8
18.	Phạm vi nối của kẹp loại 6: - Rãnh A - Rãnh B		120/19-240/32 25-50/8	14,8-22,1 6,9-10
19.	Phạm vi nối của kẹp loại 7: - Rãnh A - Rãnh B		120/19-240/32 70/11-95/16	14,8-22,1 10,6-13,8
20.	Phạm vi nối của kẹp loại 8: - Rãnh A - Rãnh B		120/19-240/32 95/16-150/19	14,8-22,1 13,4-17,2
21.	Phạm vi nối của kẹp loại 9: - Rãnh A - Rãnh B		150/19-240/32 150/19-240/32	16,5-22,1 16,5-22,1

1.2.1.24. Đặc tính kỹ thuật đầu cosse ép Cu/Al 95mm², 240mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối đầu cáp nhôm vào bản cực thiết bị bằng đồng.

II. TIÊU CHUẨN :

- 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 1: nối cho cáp 50mm²
 - + Loại 2: nối cho cáp 70mm²
 - + Loại 3: nối cho cáp 95mm²
- Bên trong rãnh đấu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa.
- Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt
- Kích thước phần nối với bản đồng :

- + Đường kính lỗ bắt bulông : 12-13mm
- + 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
- Trọng lượng tối thiểu: 80 gam
- 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. Đặc tính kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây:
 - + Loại 1 : $\geq 3,0\text{kA}$
 - + Loại 2 : $\geq 4,3\text{kA}$
 - + Loại 3 : $\geq 5,8\text{kA}$
- Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm điển hình:

- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

(*) Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm (Biên bản thử nghiệm điển hình phải đính kèm theo hồ sơ dự thầu hoặc phải cam kết cung cấp trong trường hợp trúng thầu)

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu (nếu có)	(**)
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624 – 81, AS 1154.1-85 hoặc tương đương	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
7	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.	(*)
8	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	(*)
9	Sử dụng nối cáp có đặc tính nối với cáp nhôm ABC, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm : + Loại 1: + Loại 2: + Loại 3:		Đáp ứng nối cho cáp 95mm ² nối cho cáp 150/19mm ² nối cho cáp 240/32mm ²	(*)
10	Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa		Đáp ứng	(*)
11	Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỉ mặt		Đáp ứng	(*)
12	- Kích thước phần nối với bản đồng: + Đường kính lỗ bắt bulông + Số lỗ bắt bulông + Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng - Kích thước phần nối với cáp nhôm : + Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp nhôm + Đường kính lỗ đầu cáp phải phù hợp để đầu cáp nhôm tiết diện tương ứng	mm mm mm ² mm	12-13 01 6-8 Bảng tiết diện cáp 40-70 Đáp ứng	(*)
13	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		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	+ Cỡ đai ép		Đáp ứng	
14	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây. Loại 1: Loại 2: Loại 3:	kA kA kA	$\geq 5,8$ $\geq 9,1$ $\geq 14,6$	(*)
15	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

(**) : là các yêu cầu không cơ bản

1.2.1.25. Đặc tính kỹ thuật collier d90, d150:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho collier kẹp ống @150, @90 dùng để giữ ống sắt hoặc ống nhựa PVC vào thân trụ điện.

II. MÔ TẢ:

- Vật liệu chế tạo: Sắt la 40x4 được tráng kẽm (55 μ m) chống rỉ sét.
- Collier bao gồm:
 - * Collier @150, @90 bao gồm:
 - + 2 chi tiết A và B có chiều dài và kích thước lỗ theo bản vẽ quy cách thiết kế.
 - + 2 bulông 12x100 + 02 rondell tròn Φ 24-14 2,5mm.
 - + 2 bulông 12x40 + 02 rondell tròn Φ 24-14 2,5mm.

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

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

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

IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐVT	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 - 75 TCVN 1656 - 93 TCVN 5408 – 91
2.	Vật liệu:	mm	Sắt la 40x4
3.	- Collier @114, @150 mỗi loại bao gồm:		+ 2 chi tiết A và B có chiều dài và kích thước lỗ theo bản vẽ đính kèm. + 2 bulông 12x100 + 02 rondell tròn Φ 24-14 2,5mm.

			+ 2 bulông 12x40 + 02 rondell tròn Φ 24-14 2,5mm.
4.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	55
5.	Mặt ngoài của ống phải trơn láng, không bị phồng rộp.		Đáp ứng

1.2.1.26. Đặc tính kỹ thuật bọc cách điện cực LA, Kẹp Quai.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Yêu cầu kỹ thuật này được áp dụng cho nắp bọc cách điện đầu cực sơ cấp máy biến thế, đầu cực thiết bị chống quá điện áp, chụp kẹp quai + hotline; chụp đầu cực trên, cực dưới FCO, chụp đầu cực trên, cực dưới LBFCO; bọc đầu cực biến dòng trung thế; bọc đầu cực biến áp trung thế để ngăn ngừa sự cố ngắn mạch pha – đất hay pha – pha do động vật hay vật lạ gây ra.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM

- IEC 21217: Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage > 1000V-Generral definitions, test methods anhd acceptance criteria.

III. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 21217 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương
2.	Bọc cách điện được chế tạo để bọc các đầu cực sơ cấp máy biến thế, FCO, LBFCO, thiết bị chống quá điện áp, kẹp quai và kẹp hotline nhằm ngăn ngừa sự cố do động vật hay vật lạ làm ngắn mạch pha-đất hay pha-pha.	Đáp ứng
	Cấu trúc:	
	Phân loại:	
3.	+ Loại 2: Bọc đầu cực thiết bị chống quá điện áp. Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ phần dẫn điện nối vào dây pha và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện bên ngoài của thiết bị chống quá điện áp.	Đáp ứng
	+ Loại 3: Bọc kẹp quai và kẹp hotline. Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ kẹp quai và kẹp hotline đấu nối vào phần quai của kẹp quai. Bọc cách điện cho kẹp quai phải đảm bảo việc tháo hay lắp kẹp hotline bằng sào cách điện dễ dàng	
4.	Bọc cách điện được chế tạo bằng công nghệ đúc, không cho phép lắp ráp dưới bất kỳ hình thức nào.	Đáp ứng
5.	Bọc cách điện phải có cấu trúc định vị đảm bảo không bị dịch chuyển khỏi thiết bị được bọc trong quá trình vận hành do rung động (ví dụ như cấu trúc định vị bằng nút cài, ...).	Đáp ứng
6.	Vật liệu chế tạo không bị ảnh hưởng bởi tia cực tím.	Đáp ứng
7.	Độ dày [mm]	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
8.	Khi lắp đặt bọc cách điện vào đầu cực thiết bị, không cần tháo đầu cực thiết bị ra khỏi vị trí lắp đặt.	Đáp ứng
9.	Bọc cách điện cho kẹp quai phải đảm bảo việc tháo hay lắp kẹp hotline bằng sào cách điện dễ dàng.	Đáp ứng
	Thông số kỹ thuật:	
10.	Điện áp vận hành liên tục	22(24)kV
11.	Nhiệt độ vận hành cho phép	
	+ Liên tục:	90oC
	+ Ngắn hạn trong 5s	250oC
12.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp:	
	+ Ở trạng thái khô:	50kV/1 phút
	+ Ở trạng thái ướt:	50kV/10 giây
13.	Cấp chống cháy:	HB40 và V-0

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM THIẾT KẾ

- Thử nghiệm độ bền điện áp tần số công nghiệp 50KV/1 pht1 ở trạng thái khô và 50KV/1 phút ở trạng thái ướt (*)

- Thử nghiệm độ cứng của vật liệu chế tạo bọc cách điện (hardness test) (*)
- Thử nghiệm lão hóa thời tiết (accelerated weathering test) (*)
- Thử khả năng chịu nhiệt ở 250⁰C trong 5 giây.
- Thử chống cháy (flammability test) (*)

(*) : *Hạng mục bắt buộc thử nghiệm (phải đáp ứng trong Biên bản thử nghiệm điển hình đính kèm theo hồ sơ dự thầu).*

1.2.1.27. Đặc tính kỹ thuật bảo vệ đánh dấu tuyến cáp:

Đánh dấu tuyến cáp gồm có băng cảnh báo và dấu hiệu cáp ngầm được quy định như sau:

a-Băng cảnh báo cáp ngầm:

a.1-Cấu tạo băng cảnh báo :

- Vật liệu chế tạo băng bằng nhựa
- Bề rộng băng : 150mm
- Bề dày băng : 0,5mm
- Màu nền băng : Vàng

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

a.2- 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 long 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

b -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-D(LHCM-KT ngày 27/5/2005 của Công ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh.

* Vị trí lắp đặt:

1-Vị trí đầu và cuối tuyến cáp

2- Đoạn thẳng nối giữa 2 trụ 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.

3-Đối với đoạn cáp thẳng : khoảng cách giữa 2 mốc không quá 20m

4-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.

1.2.1.28. Đặc tính kỹ thuật giá đỡ đầu cáp ngầm:

I. Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm:

- TCVN 1765-1975: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 7571 - 2006: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 6283-1997: 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.

II. Các hạng mục thử nghiệm:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 180^0
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt . (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

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

III. Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Hạng mục			(*)
2.	Nhà sản xuất			(*)
3.	Nước sản xuất			(*)
4.	Mã hiệu			(*)
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408	(*)
7.	Vật liệu		Thép CT3 tráng kẽm nóng	(*)
8.	Kích thước thép góc: - Loại 70x70x7mm dài - Loại 60x60x6mm dài	mm mm	500 200	(*)
9.	Kích thước thép dẹt: - Loại 80x8mm dài - Loại 60x6mm dài	mm mm	400 250	(*)
10.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt giá đỡ hộp đầu cáp trung thế vào trụ phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm		Đáp ứng	(*)
11.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng	(*)
12.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm của đà	μm	70	(*)
13.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)
14.	Giới hạn bền đứt	N/mm ₂	≥ 380	(*)
15.	Giới hạn chảy	N/mm ₂	≥ 250	(*)
16.	Độ giãn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26	(*)
17.	Phụ kiện:			
18.	Boulon		02 boulon M16x250mm 02 boulon M12x50mm	(*)
19.	Rondell		04 rondell vuông φ18 02 rondell vuông φ14	(*)
20.	Đai ốc		02 cái M16 02 cái M12	(*)

1.2.1.29. Đặc tính kỹ thuật băng keo cách điện trung thế (3 lớp):

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho băng bọc cách điện 24kV dùng để bọc kín các mối nối dẫn điện.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

ASTM D4388-08: Standard Specification for Nonmetallic Semi-Conducting and Electrically Insulating Rubber Tapes.

ASTM D4325-13: Standard Test Methods for Nonmetallic Semi-Conducting and Electrically Insulating Rubber Tapes

ASTM D2301-10: Standard Specification for Vinyl Chloride Plastic Pressure-Sensitive Electrical Insulating Tape

ASTM D1000-17: Standard Test Methods for Pressure-Sensitive Adhesive-Coated Tapes Used for Electrical and Electronic Applications

Hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

Băng bọc cách điện sử dụng để bọc các mối nối dẫn điện của dây bọc trên không hay tại đầu cực máy biến thế nhằm tái tạo lớp bọc cách điện 24kV. Băng bọc cách điện bao gồm 3 loại băng là:

- + Băng lấp đầy có tác dụng lấp đầy các khe hở trên bề mặt mối nối không bằng phẳng, có chức năng tái lập lớn bán dẫn của dây cáp điện 24kV.

- + Băng cách điện có tác dụng tái tạo lớp cách điện 24kV tại vị trí mối nối.

- + Băng bọc ngoài có tác dụng tái tạo lớp vỏ bọc bên ngoài của dây bọc 24kV, có khả năng vận hành ở điều kiện thời tiết ngoài trời.

Ghi chú: Có thể tích hợp chất năng băng cách điện và băng bọc ngoài thành một băng

Các băng lấp đầy, băng cách điện, băng bọc ngoài hoặc băng tích hợp chức năng băng cách điện và băng bọc ngoài được quấn thành từng cuộn. Trong đó chiều dài cách điện cần bọc băng băng là 300mm. Nhà thầu phải trình bày cụ thể các thông số sau đối với mỗi loại băng (băng lấp đầy; băng cách điện hoặc băng tích hợp chức năng băng cách điện và băng bọc ngoài; băng bọc ngoài):

Vật liệu chế tạo

Chiều dài mỗi cuộn (m)

Chiều rộng (mm)

Chiều dày (mm)

Độ dẫn dài tối đa:

- + khi thi công (%)

- + Khi đứt (%)

Bước quấn chồng mí khi thi công (%)

Số lớp băng sau khi quấn hoàn chỉnh tại một vị trí bất kỳ trên mối nối nhằm đảm bảo vận hành ở cấp điện áp $\geq 24\text{kV}$

2. Thông số kỹ thuật:

Đối với băng cách điện và băng tích hợp chức năng băng cách điện và băng bọc ngoài:

Độ dày băng: $\leq 0,76\text{mm} \pm 10\%$

Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum tensile strength): 1,7MPa
 Độ bền điện môi tối thiểu (minimum dielectric strength): 20 kV/mm
 Ozone resistant: Đáp ứng
 Nhiệt độ làm việc:
 + Hoạt động bình thường: đến 900C
 + Quá tải: đến 1300C
 + Ngắn mạch: đến 2500C
 Đối với băng bọc ngoài:
 Sử dụng băng bọc ngoài loại 1:

	Loại 1
Độ dày trung bình (mm)	0,178 ±0,025
Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum tensile strength) (N/10mm)	27
Điện áp phóng điện tối thiểu (minimum dielectric breakdown) (kV): + điều kiện chuẩn (standard conditions) + điều kiện ướt (wet conditions)	7 6,3
Chống cháy	Ngừng cháy sau ≤ 4s

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. **Đối với băng lấp đầy (thử theo ASTM D4325-13):**
 - + Đo kích thước dài, rộng và độ dày.
 - + Độ bền chịu kéo và độ giãn dài (tensile strength and elongation)
2. **Đối với băng cách điện (thử theo ASTM D4325-13):**
 - + Đo kích thước dài, rộng và độ dày.
 - + Độ bền chịu kéo và độ giãn dài (tensile strength and elongation)
 - + Thử điện áp phóng điện (dielectric strength)
 - + Thử nóng (heat exposure)
3. **Đối với băng bọc ngoài (thử theo ASTM D1000-17):**
 - + Đo kích thước dài, rộng và độ dày.
 - + Độ bền chịu kéo và độ giãn dài (tensile strength and elongation)
 - + Độ bám dính (adhesion strength to steal and backing)
 - + Thử điện áp đánh thủng (dielectric breakdown voltage)
 - + Thử chống cháy (flammability)
4. **Đối với băng tích hợp chức năng băng cách điện và băng bọc ngoài**
 - **Thử theo ASTM D4325-13:**
 1. Đo kích thước dài, rộng và độ dày.
 2. Độ bền chịu kéo và độ giãn dài (tensile strength and elongation)
 3. Thử điện áp phóng điện (dielectric strength)
 4. Thử nóng (heat exposure)
 - **Thử theo ASTM D1000-17:**
 1. Độ bám dính (adhesion strength to steal and backing)
 2. Thử chống cháy (flammability)

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1.	+ Nhà sản xuất + Bảng lắp đầy + Bảng cách điện + Bảng bọc ngoài + Nước sản xuất + Bảng lắp đầy + Bảng cách điện + Bảng bọc ngoài + Mã hiệu + Bảng lắp đầy + Bảng cách điện + Bảng bọc ngoài		
2.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	
3.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	ASTM D4388-08, ASTM D4325-13, ASTM D2301-10, ASTM D1000-17, hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương	
4.	1. Cấu trúc: Bảng bọc cách điện sử dụng để bọc các mối nối dẫn điện của dây bọc trên không hay tại đầu cực máy biến thế nhằm tái tạo lớp bọc cách điện 24kV. Bảng bọc cách điện bao gồm 3 loại bảng là: + Bảng lắp đầy có tác dụng lắp đầy các khe hở trên bề mặt mối nối không bằng phẳng, có chức năng tái lập lớn bán dẫn của dây cáp điện 24kV. + Bảng cách điện có tác dụng tái tạo lớp cách điện 24kV tại vị trí mối nối. + Bảng bọc ngoài có tác dụng tái tạo lớp vỏ bọc bên ngoài của dây bọc 24kV, có khả năng vận hành ở điều kiện thời tiết ngoài trời. Ghi chú: Có thể tích hợp chất năng bảng cách điện và bảng bọc ngoài thành một bảng	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Nhà thầu phải ghi chú rõ trường hợp này Đáp ứng	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	Các băng lắp đầy, băng cách điện, băng bọc ngoài hoặc băng tích hợp chức năng băng cách điện, băng bọc ngoài được quấn thành từng cuộn. Chiều dài cách điện cần bọc bằng băng	300mm	
	a) Đối với băng lắp đầy: + Vật liệu chế tạo + Chiều dài mỗi cuộn (m) + Chiều rộng (mm) + Chiều dày (mm) + Độ dẫn dài tối đa: + khi thi công (%) + Khi đứt (%) Bước quấn chồng mí khi thi công (%) Số lớp băng sau khi quấn hoàn chỉnh tại một vị trí bất kỳ trên mỗi nối nhằm đảm bảo vận hành ở cấp điện áp $\geq 24\text{kV}$	Nhà thầu phải trình bày đầy đủ các thông số ở cột bên	
	b) Đối với băng cách điện hoặc băng tích hợp chức năng băng cách điện và băng bọc ngoài: Vật liệu chế tạo Chiều dài mỗi cuộn (m) Chiều rộng (mm) Chiều dày (mm) Độ dẫn dài tối đa: + khi thi công (%) + Khi đứt (%) Bước quấn chồng mí khi thi công (%) Số lớp băng sau khi quấn hoàn chỉnh tại một vị trí bất kỳ trên mỗi nối nhằm đảm bảo vận hành ở cấp điện áp $\geq 24\text{kV}$	Nhà thầu phải trình bày đầy đủ các thông số ở cột bên	
	c) Đối với băng bọc ngoài: Vật liệu chế tạo Chiều dài mỗi cuộn (m) Chiều rộng (mm) Chiều dày (mm) Độ dẫn dài tối đa: + khi thi công (%) + Khi đứt (%)	Nhà thầu phải trình bày đầy đủ các thông số ở cột bên	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	Bước quán chồng mí khi thi công (%) Số lớp băng sau khi quấn hoàn chỉnh tại một vị trí bất kỳ trên mỗi nối nhằm đảm bảo vận hành ở cấp điện áp $\geq 24\text{kV}$		
5.	<u>2. Thông số kỹ thuật</u>		
	a) Đối với băng cách điện và băng tích hợp chức năng băng cách điện và băng bọc ngoài: Độ dày băng Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum tensile strength): Độ bền điện môi tối thiểu (minimum dielectric strength): Ozone resistant: Nhiệt độ làm việc: + Hoạt động bình thường: + Quá tải: + Ngắn mạch:	$\leq 0,76\text{mm} \pm 10\%$ 1,7MPa 20 kV/mm Đáp ứng đến 90°C đến 130°C đến 250°C	
	b) Đối với băng bọc ngoài: - Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum tensile strength) (N/10mm) - Độ bền chịu kéo tối thiểu (minimum tensile strength) (N/10mm) - Điện áp phóng điện tối thiểu (minimum dielectric breakdown) (kV): + điều kiện chuẩn (standard conditions) + điều kiện ướt (wet conditions) - Chống cháy	Loại 1 $0,178 \pm 0,025$ 27 7 6,3 Ngừng cháy sau $\leq 4\text{s}$	
6.	Biên bản thử nghiệm điển hình của băng cách điện và băng bọc ngoài	Cung cấp các biên bản thử nghiệm do đơn vị thử nghiệm độc lập được chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 ban hành đối với các hạng mục trình bày tại mục IV	

1.2.1.30. Đặc tính kỹ thuật Đại thép 20x0,7mm và khóa đại:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Hạng mục		Phải trình bày

2.	Nhà sản xuất		Phải trình bày
3.	Nước sản xuất		Phải trình bày
4.	Mã hiệu		Phải trình bày
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng
6.	Đai thép gồm đai và khóa đai		Đáp ứng
7.	Trình bày đầy đủ các qui định bảo hành theo yêu cầu của hồ sơ		Bắt buộc
8.	Vật liệu: bằng thép không rỉ, đảm bảo chịu được các điều kiện khắc nghiệt của môi trường, chịu được nhiệt độ, chống ăn mòn của hóa chất+ Các thông số kỹ thuật: • Kích thước chiều bằng: 20mm • Kích thước chiều dày: 0,7mm • Độ bền kéo: 854 daN/mm²		Đáp ứng

1.2.1.31. Đặc tính kỹ thuật cọc tiếp địa 2,4m:**I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Tiêu chuẩn này áp dụng cho cọc tiếp địa dài $n \times 2,4\text{m}$

II. TIÊU CHUẨN:

UL 467 : Grounding and bonding equipment

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 $n \times 2,4\text{ m}$ (n là số nguyên) bao gồm:

+ 01 cọc tiếp địa 2,4m,

+ $n-1$ cọc thép,

+ $n-1$ 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 : 14,2 mm
- 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 vên 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 vên 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 vên 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 ĐIỆN HÌNH:

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

(*) Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm (Biên bản thử nghiệm điện hình phải đính kèm theo hồ sơ dự thầu hoặc phải cam kết cung cấp trong trường hợp trúng thầu)

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu đề xuất	(*)
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu đề xuất	(*)
3.	Mã hiệu	Nhà thầu đề xuất (nếu có)	(**)
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	UL 467 hoặc tương đương	(*)
6.	Cọc tiếp địa 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc, khớp nối và kẹp tiếp địa. Cọc tiếp địa có chiều dài là $n \times 2,4$ m (n là số nguyên) bao gồm : + 01 cọc tiếp địa 2,4m, + n-1 cọc thép, + n-1 khớp nối.	Đáp ứng Đáp ứng	(*)
	Cọc thép (Earthing rod) :		(*)
7.	Cấu trúc từ trong ra ngoài	Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.	(*)
8.	Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
9.	Độ dày tối thiểu của lớp đồng	0,25mm	(*)
10.	Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa	2,4 m	(*)
11.	Đường kính tối thiểu của cọc thép	14,2 mm	(*)
12.	Lực kéo đứt (tensile strength)	75.000 psi	(*)
13.	Giới hạn chảy (yield strength)	64. 000psi	(*)
14.	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	(*)
15.	Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL	Đáp ứng	(*)
16.	Đóng gói	10 cọc/ bó	(*)
	Bulông hướng cọc (driving point) :		(*)
17.	Bulông hướng cọc được kết nối với cọc thép để hướng cọc đi sâu vào đất dưới tác động của lực đóng tác dụng lên bulông đóng cọc	Đáp ứng	(*)
18.	Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60°.	Đáp ứng	(*)
19.	Phần trên của bulông hướng cọc phải được vren răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép	Đáp ứng	(*)
	Bulông đóng cọc (driving bolt)		(*)
20.	Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.	Đáp ứng	(*)
21.	Phần dưới của bulông đóng cọc phải được vren răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép.	Đáp ứng	(*)
22.	Phần trên của bulông đóng cọc phải đảm bảo độ bền cơ cho phép đóng cọc trực tiếp bằng búa	Đáp ứng	(*)
	Khớp nối (coupling unit) :		(*)
23.	Khớp nối được vren răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.	Đáp ứng	(*)

(*) : Là các yêu cầu cơ bản

(**) : Là các yêu cầu không cơ bản

1.2.1.32. Đặc tính kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp:

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0.5mm
- Kích thước: 200 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên tuyến cáp, hướng cáp đi (đến),
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chỉ tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

1.2.1.33. Đặc tính kỹ thuật bảng chỉ danh thiết bị đóng cắt:

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0.5mm
- Kích thước: 200 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên chủng loại thiết bị đóng cắt, tên thiết bị,
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

1.2.1.34. Đặc tính kỹ thuật bảng chỉ danh tên trạm biến áp:

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0.5mm
- Kích thước: 200 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên TBA, ID trạm, số điện thoại cần thiết liên hệ khi có sự cố.
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

1.2.2. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ PHẢN HẠ ÁP:

1.2.2.1. Đặc tính kỹ thuật cáp duplex:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này áp dụng cho dây duplex sử dụng cho nhánh mắc điện.

II. TIÊU CHUẨN CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM CHO TỪNG LỖI:

- TCVN 6610-3: Cáp cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V-Cáp không có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định
- TCVN 5933 – 1995: Sợi dây đồng tròn kỹ thuật điện.

III. MÔ TẢ:

- Dây duplex bao gồm hai lõi dây được vặn xoắn với nhau. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC bền với tia tử ngoại.
- Dây quadruplex bao gồm bốn lõi dây được vặn xoắn với nhau. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC bền với tia tử ngoại.
- Phân loại:
- + Dây duplex:
 - o Loại 1: 2 x 16 mm².
 - o Loại 2: 2 x 10 mm².
 - o Loại 3: 2 x 6 mm².
- Các yêu cầu kỹ thuật và thử nghiệm đối với từng lõi dây qui định theo TCVN 6610-3, mục “cáp không có vỏ bọc một lõi có ruột dẫn cứng công dụng chung”

A. RUỘT DẪN ĐIỆN

- Vật liệu: Đồng
- Số tạo tối thiểu của ruột dẫn điện: 7
- Điện trở một chiều tối đa ở 20°C của ruột dẫn điện trong mỗi lõi được tách ra từ 2 lõi vặn xoắn và duỗi thẳng:
 - + Đối với ruột dẫn điện 6mm² : 3,08 Ω/km
 - + Đối với ruột dẫn điện 10 mm² : 1,83 Ω/km
 - + Đối với ruột dẫn điện 16 mm² : 1,15 Ω/km

- + Đối với ruột dẫn điện 25mm² : 0,727 Ω/km
- Ứng suất kéo đứt : 400 Mpa
- Độ dẫn dài tương đối tối thiểu : 1,0 %
- Sai số đường kính của tao, số lần uốn tối thiểu của tao mà không bị hư hỏng phải đáp ứng TCVN 5933

B. LỚP CÁCH ĐIỆN:

- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn.
- Vật liệu PVC bọc cách điện cho phép cáp có thể vận hành ở nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường là 70°C
- Chiều dày tối thiểu của lớp cách điện:
 - + Đối với ruột dẫn điện 6 mm²: 0,8 mm
 - + Đối với ruột dẫn điện 10 mm², 16 mm²: 1 mm
 - + Đối với ruột dẫn điện 25 mm²: 1,2 mm
- Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C:
 - + Đối với ruột dẫn điện 6 mm², 10 mm²: 0,065 MΩ.km
 - + Đối với ruột dẫn điện 16 mm², 25 mm²: 0,005 MΩ.km
- Độ bền điện áp xoay chiều trong 05 phút: 2500 V
- Mã màu:
 - + Dây duplex: Xám, đen.
 - + Dây quadruplex: Đỏ, vàng, xanh, đen (dây trung tính)

C. CÁC KÝ HIỆU CÁP

- Trên mặt ngoài của lớp cách điện PVC, cách từng khoảng 1m phải có các ký hiệu sau:
 - o Tên nhà chế tạo
 - o Năm sản xuất
 - o Cáp phải được đánh số thứ tự khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số không quá 6. Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.
 - o Ký hiệu “EVNHCMC – UV PVC – [2x6(10,16) hoặc 4x6 hoặc 3x25(16,10)+1x16(10,6)] mm²”
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

D. BÀNH CÁP:

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

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

a. Theo TCVN 5933:

1. Xác định suất kéo đứt và độ dẫn dài tương đối

2. Thử uốn

b. Theo TCVN 6610-3:

1. Thử nghiệm điện:

- Điện trở ruột dẫn (*)
- Thử nghiệm điện áp (*)
- Đo điện trở cách điện ở 70°C (*)

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

- Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu
- Đo chiều dày cách điện. (*)
- Đo đường kính ngoài (*)

3. Tính chất cơ học của cách điện:

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

4. Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao (*)

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

- Thử nghiệm uốn đối với cách điện
- Thử nghiệm va đập đối với cách điện

6. Thử nghiệm sốc nhiệt (*)

7. Thử nghiệm chịu ngọn lửa (*)

(*) Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm (Biên bản thử nghiệm điển hình phải đính kèm theo hồ sơ dự thầu hoặc phải cam kết cung cấp trong trường hợp trúng thầu).

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên	(*)
2.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên	(*)
3.	Thời hạn bảo hành kể từ phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành kèm theo	(*)
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 6610-3; TCVN 5933 hoặc tương đương	
6.	Dây duplex bao gồm hai lõi dây được vặn xoắn với nhau. Mỗi lõi dây bao gồm ruột	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
	dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC bền với tia tử ngoại. Dây quadruplex bao gồm bốn lõi dây được vặn xoắn với nhau. Mỗi lõi dây bao gồm ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC bền với tia tử ngoại.	Đáp ứng	
7.	Phân loại: - Dây duplex: + Loại 2:	2 x 10 mm ² .	(*)
8.	Các yêu cầu kỹ thuật và thử nghiệm đối với từng lõi dây qui định theo TCVN 6610-3, mục “cáp không có vỏ bọc một lõi có ruột dẫn cứng công dụng chung”	Đáp ứng	
	A. RUỘT DẪN ĐIỆN		
9.	Vật liệu	Đồng	(*)
10.	Số tạo tối thiểu của ruột dẫn điện	7	(*)
11.	Đường kính tạo [mm]: + Đối với ruột dẫn điện 10 mm ²		(*)
12.	Điện trở một chiều tối đa ở 20°C của ruột dẫn điện trong mỗi lõi được tách ra từ 2 lõi vặn xoắn và duỗi thẳng: + Đối với ruột dẫn điện 10 mm ²	1,83 Ω/km	(*)
13.	Ứng suất kéo đứt:	400 Mpa	(*)
14.	Độ giãn dài tương đối tối thiểu	1,0 %	(*)
15.	Sai số đường kính của tạo, số lần uốn tối thiểu của tạo mà không bị hư hỏng phải đáp ứng TCVN 5933	Đáp ứng	(*)
	B. LỚP CÁCH ĐIỆN:		
16.	Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn	Đáp ứng	(*)
17.	Vật liệu PVC bọc cách điện cho phép cáp có thể vận hành ở nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong sử dụng bình thường là 70°C	Đáp ứng	(*)
18.	Chiều dày tối thiểu của lớp cách điện: + Đối với ruột dẫn điện 10 mm ²	1 mm	(*)
19.	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C : + Đối với ruột dẫn điện 10 mm ² :	0,065 MΩ.km	(*)
20.	Độ bền điện áp xoay chiều trong 05 phút	2500 V	(*)
21.	Mã màu:		(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
	+ Dây duplex:	Xám, đen.	
	C. CÁC KÝ HIỆU CÁP		
22.	Trên mặt ngoài của lớp cách điện PVC, cách từng khoảng 1m phải có các ký hiệu	○ Tên nhà chế tạo ○ Năm sản xuất ○ Cáp phải được đánh số thứ tự khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số không quá 6. Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng. ○ Ký hiệu “EVNHCMC – UV PVC – [2x6(10,16) hoặc 4x6 hoặc 3x25(16,10)+1x16(10,6)] mm²”	(*)
23.	Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.	Đáp ứng	(*)
	D. BÀNH CÁP:		
24.	Kích thước không được vượt quá các giá trị sau: ○ Đường kính bành cáp: ○ Bề rộng bành cáp	max. 2,5 m max. 1,4 m	(*)
25.	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.	Đáp ứng	(*)
26.	Chiều dài cáp trong mỗi bành	1000 m	(*)
27.	Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.	Đáp ứng	(*)

(*) : Là yêu cầu cơ bản

(**) : Là yêu cầu không cơ bản

1.2.2.2. Đặc tính kỹ thuật kẹp IPC:

I. PHẠM VI ỨNG DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho nối bọc cách điện (IPC-Insulating Piercing Connector) dùng cho cáp xoắn treo hạ thế (cáp ABC-Aerial bundled cable).

II. TIÊU CHUẨN:

NF C 33-020:2013: Insulated cables and their accessories for power systems – Insulation piercing branch-connectors for overhead distributions and services with bundle assembled cores, of rated voltage 0,6/1 kV.

III. MÔ TẢ:

Nổi 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:

- Nổi bọc cách điện là loại nối kẹp xuyên qua cách điện (Insulation Piercing Type) của cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế. Độ dày lớp cách điện của cáp ABC được quy định trong bảng 1.

Tiết diện cáp (mm ²)	16	35	50	95	150
Độ dày tối đa của lớp cách điện tại một điểm bất kỳ (mm)	1,9	1,9	2,1	2,3	2,3

Bảng 1: Độ dày lớp cách điện của các loại cáp ABC

- Vật liệu cách điện và nắp bịt đầu cáp của nổi bọc cách điện phải bền với các tác dụng cơ học, thời tiết, tia cực tím và lão hoá
- Các răng kim loại phải được làm bằng đồng mạ thiếc hoặc hợp kim đồng mạ thiếc với độ dày lớp thiếc mạ từ 3-8 µm.
- Phần nổi rẽ nhánh của nổi bọc cách điện phải có nắp bịt đầu cáp. Nắp bịt đầu cáp không được rời khỏi thân của nổi bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.
- Nổi 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 nổi 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 gỉ, thép mạ...).
- Bề mặt bên trong nổi bọc cách điện phải được bôi hợp chất (compound) chống ôxi-hoá.
- Sau khi thi công lắp đặt, nổi bọc cách điện phải hoàn toàn chống thấm nước.

3. Yêu cầu kỹ thuật:

- Các loại nổi bọc cách điện và các tiết diện cáp tương ứng được mô tả trong bảng 2:

Loại nổi bọc cách điện	Trục chính (mm ²)	Nhánh rẽ (mm ²)
IPC 95 - 95	35 - 95	35 - 95

Bảng 2: Các loại nổi bọc cách điện

- Dòng điện vận hành liên tục của các nổi bọc cách điện được quy định mô tả trong bảng 3:

Loại nổi bọc cách điện	Trục chính (A)	Nhánh rẽ (A)
IPC 95 - 95	225	225

Bảng 3: Dòng điện vận hành liên tục của các loại nổi 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 nổi bọc cách điện.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm cơ khí (Mechanical Test)

- Thử nghiệm siết bu-lông và chức năng siết bứt đầu bu-lông (Shear head function's test and connector bolt tightening test)
- Thử nghiệm cơ khí đối với cáp trục chính (Test for mechanical damage to the main conductor)
- Thử nghiệm kéo đối với cáp nhánh rẽ (Branch cable pull-out test)
- Thử nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ thấp (Low temperature impact test)

2. Thử nghiệm độ bền điện môi (Dielectric voltage test)

3. Thử nghiệm lắp đặt ở nhiệt độ thấp (Low temperature assembly test)

4. Thử nghiệm lão hoá thời tiết (Climatic ageing Test)

5. Thử nghiệm ăn mòn (Corrosion test)

6. Thử nghiệm lão hoá điện (Electrical ageing test)

(*) Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm (Biên bản thử nghiệm điển hình phải đính kèm theo hồ sơ dự thầu hoặc phải cam kết cung cấp trong trường hợp trúng thầu)

V. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông số này ở cột bên	(*)
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 ở cột bên	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
		“Yêu cầu kỹ thuật chung”	
4.	Tên tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	NF C 33-020	(*)
5.	Nối bọc cách điện dùng để nối cáp xoắn treo hạ thế với cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế (cáp đồng hoặc nhôm) mà không phải lột bỏ lớp cách điện của cáp.	Đáp ứng	(*)
6.	1. <u>Điều kiện vận hành:</u> – Độ cao: – Nhiệt độ môi trường cao nhất: – Nhiệt độ môi trường trung bình trong năm: – Độ ẩm tương đối cao nhất: – Khí hậu: – Môi trường: – Bức xạ mặt trời: – Vận tốc gió lớn nhất:	40m so với mực nước biển 40°C 30°C 95% Nhiệt đới Nhiễm mặn, ô nhiễm công nghiệp 1000W/m² 30m/s	(*)
	2. <u>Cấu tạo:</u>		
7.	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]: + 95	Đáp ứng 2,1 mm	(*)
8.	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	(*)
9.	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	(*)
10.	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	(*)
11.	Nối bọc cách điện được thiết kế để đấu nối và tháo bỏ bằng bu-lông. Khi đấu nối, đầu bu-lông có cấu trúc lục giác siết bết đầu.	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU		Chào thầu
12.	Mô-men để siết bết đầu bu-lông không được lớn hơn 20Nm với tất cả các loại nối bọc cách điện. Đầu siết bết của bu-lông có đường kính 13 hoặc 17mm.	Đáp ứng		(*)
13.	Bu-lông, đai ốc và long-đen (nếu có) phải được chế tạo từ các vật liệu chống ăn mòn (thép không rỉ, thép mạ...).	Đáp ứng		(*)
9.	Bề mặt bên trong nối bọc cách điện phải được bôi hợp chất (compound) chống ôxi-hoá.	Đáp ứng		(*)
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 - 95	Trục chính (mm ²) 35 - 95	Nhánh rẽ (mm ²) 35 - 95	(*)
14.	Dòng điện vận hành liên tục: IPC 95 - 95	Trục chính (A) 225	Nhánh rẽ (A) 225	(*)
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		(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
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.

(**): là các yêu cầu không cơ bản

1.2.2.3. Đặc tính kỹ thuật băng keo cách điện hạ thế :

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho băng cách điện hạ thế dùng để bọc kín các mối nối.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng.

III. MÔ TẢ:

- Băng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, cosse, nối thẳng dây chịu sức căng và không chịu sức căng...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.
- Điều kiện làm việc: Trong nhà và ngoài trời.

1. Cấu trúc

- Băng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn;
- Vật liệu chế tạo: Có nền là PVC (Polyvinyl Chloride) và được phủ một lớp cao su có độ bán cao, nhạy áp; Không bị ảnh hưởng của tia cực tím.

2. Thông số kỹ thuật:

- Bề rộng băng quấn: $\geq 19\text{mm}$;
- Độ dày băng quấn: $\geq 0,177\text{mm}$ (7mils), độ dày của băng quấn sao cho đảm bảo chỉ cần bọc hai lớp (quấn chồng nữa) khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện $\geq 600\text{V}$ tại vị trí bọc;
- Lực kéo đứt băng cách điện: $\geq 15\text{ lbs/inch}$;
- Độ giãn dài tương đối: 250%;
- Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn: $\geq 20\text{m}$.
- Màu sắc băng cách điện: Màu đen.
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn: 2kV/ 1 phút
- Điện áp đánh thủng cách điện: $\geq 1250\text{V/mil}$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn (*)
- Điện áp đánh thủng cách điện (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	Hạng mục		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phải phát biểu	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
3	Mã hiệu		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
4	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế		Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
5	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN hoặc quốc tế có liên quan	(*)
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		Nhà thầu phải phát biểu	(*)
8	Bảng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, cosse, nối thẳng dây chịu sức căng và không chịu sức căng...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.		Đáp ứng	(*)
9	Điều kiện làm việc		Trong nhà và ngoài trời	(*)
10	Bảng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn		Đáp ứng	(*)
11	Vật liệu chế tạo		Có nền là PVC (Polyvinyl Chloride) và được phủ một lớp cao su có độ bán cao, nhạy áp; Không bị ảnh hưởng của tia cực tím.	(*)
12	Bề rộng băng quấn		$\geq 19\text{mm}$	(*)
13	Độ dày băng quấn:		$\geq 0,177\text{mm}$ (7mils) Độ dày của băng quấn sao cho đảm bảo chỉ cần bọc hai lớp (quấn chồng nữa) khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện $\geq 600\text{V}$ tại vị trí bọc	(*)
14	Lực kéo đứt băng cách điện:	lbs/inch	≥ 15	(*)
15	Độ giãn dài tương đối:	%	250	(*)
16	Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn:	m	≥ 20	(*)
17	Màu sắc băng cách điện		Màu đen	(*)
18	Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn:	kV/phút	2	(*)
19	Điện áp đánh thủng cách điện	V/mil	≥ 1250	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

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:**

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn (*)

Điện áp đánh thủng cách điện (*)

1.2.3. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA ỐNG VÀ VẬT LIỆU XÂY DỰNG:

1.2.3.1. Đặc tính kỹ thuật ống nhựa chịu lực HDPE xoắn

1.1. 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 mạch 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

1.2. 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]
100	100±4,0	130±4,0	2,2±0,4	30±1,0
150	150±4,0	188±4,0	2,8±0,4	45±1,5

1.3. 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: $\geq 75^{\circ}\text{C}$
- 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 dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau: 02 măng sông/100m ống.
 - Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn: 02 nắp bịt/100m ống.
 - 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 sử dụng làm kính mối nối măng sông: 01 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 02 măng sông/100m ống.
 - Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống: 01 nút cao su/500m ống.
 - Kích thước và chiều dài băng keo theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

1.4. Các hạng mục thử nghiệm điển hình:

- Thử nén (compressions test)
- Thử va đập (shock test)
- Thử kéo (tensile force)
- Thử chống ăn mòn hóa học (chemicals resistance test)
- Thử chống cháy (risk of fire)
- Kiểm tra cấu trúc, ký hiệu và kích thước (structure, markings and dimensions)
- Thử nghiệm độ bền điện áp (Voltage resistance test)

1.5. 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 tin này ở cột bên
	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng IOS Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên
	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành kèm theo
	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng “Yêu cầu kỹ thuật chung”
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	KSC 8455:2005:Corrugated hard polyethylene pipe
	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.
14.	- 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
15.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn vào.	Đáp ứng
16.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, ...	Đáp ứng
17.	Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn	Đáp ứng
18.	Dây mồi để kéo cáp luồn ống:	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU			
	- 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			
19.	Đường kính danh nghĩa của ống:	Đường kính trong d [mm]	Đường kính ngoài D [mm]	Độ dày thành ống [mm]	Bước ren [mm]
	100	100±4,0	130±4,0	2,2±0,4	30±1,0
	150	150±4,0	188±4,0	2,8±0,4	45±1,5
20.	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			
21.	Độ bền kéo [N/cm ²]	> 2000			
22.	Độ bền điện tối thiểu [kV/phút]	10/1			
23.	Độ bền đối với hóa chất ăn mòn: - Dung dịch NaCl 10% - Dung dịch H₂SO₄ 30% - Dung dịch HNO₃ 40% - Dung dịch NaOH 40% - Dung dịch Ethyl Alcohol 95%	Biến đổi khối lượng [g/m ²] trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 1,0 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 4			
24.	Khả năng chống cháy	Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1			
25.	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu:	≥ 75 ^o C			
26.	Chiều dài ống xoắn	Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp			
27.	Măng sông loại Măng sông loại dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau:	02 măng sông/100m ống.			
28.	Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn:	02 nắp bịt/100m ống.			

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
29.	Băng keo sử dụng làm kính mỗi nối măng sông:	01 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 02 măng sông/100m ống.
30.	Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống: 01 nút cao su/500m ống.	01 nút cao su/500m ống.

1.2.3.2. Đặc tính kỹ thuật ống nhựa chịu lực HDPE phẳng:**I. PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống nhựa thẳng HDPE, chịu lực, dùng để bọc cáp hoặc đặt ngầm trong đất.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- DIN 8074: High-density polyethylene (PE-HD) pipes-Dimensions
- DIN 8075: High-density polyethylene (PE-HD) pipes-General quality requirements testing

III. MÔ TẢ:**1. Cấu tạo**

- Vật liệu : Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
- Màu của ống nhựa: Màu cam. 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 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 cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..
- Chiều dài ống: Tùy theo nhu cầu sử dụng có thể yêu cầu chiều dài ống thích hợp.

2. Thông số kỹ thuật:

- Kích thước ống:

Đường kính danh nghĩa của ống	Đường kính ngoài trung bình [mm]		Độ dày thành ống [mm]	
	Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
63	63	63,6	3,6	4,2
90	90	90,9	5,1	5,9

110	90	90,9	6,3	7,2
125	125	126,2	7,1	8,1
160	160	161,5	9,1	10,3
180	180	181,7	12,2	14,5

- 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%

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra bề mặt
- Kiểm tra kích thước
- Thử độ bền cơ (áp suất nước tác dụng từ trong ra ngoài) (*)
- Thử sự hồi nhiệt (heat reversion) (*)

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

V. BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
	Hạng mục	Nhà thầu phát biểu	(*)
1.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu	Nhà thầu phát biểu	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	Nhà thầu phát biểu	(*)
5.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành	(*)
6.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	DIN 8074; DIN 8075	(*)
	Cấu tạo		
1.	Vật liệu	Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				Chào thầu
2.	Màu của ống nhựa:	a. Màu cam. Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mắc điện có màu xám. b. Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.				(*)
3.	Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO 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				(*)
4.	Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên	10 mm 15 mm				(*)
5.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.	Đáp ứng				(*)
6.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lỗi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...	Đáp ứng				(*)
7.	Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..	Đáp ứng				(*)
8.	Chiều dài ống	Tùy theo nhu cầu sử dụng có thể yêu cầu chiều dài ống thích hợp.				
9.	Kích thước ống:					(*)
	Đường kính danh nghĩa của ống (nominal size) theo AS 1477.1:	Đường kính ngoài trung bình [mm]		Độ dày thành ống [mm]		
		Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa	
	63	63	63,6	3,6	4,2	
	75	75	75,7	4,3	5,0	
	90	90	90,9	5,1	5,9	
	110	90	90,9	6,3	7,2	
	125	125	126,2	7,1	8,1	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				Chào thầu
	160	160	161,5	9,1	10,3	
	180	180	181,7	12,2	14,5	
10.	Áp suất làm việc (permissible working pressure)	6 MPa				(*)
11.	Thử nghiệm độ bền cơ: + Thời gian thử: + Ứng suất nước tác dụng từ trong ra ngoài: + Nhiệt độ thử:	170 giờ 4 N/mm ² 80°C				(*)
12.	Sự hồi nhiệt của ống	≤ 3%				(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử độ bền cơ (áp suất nước tác dụng từ trong ra ngoài) (*)
- Thử sự hồi nhiệt (heat reversion) (*)

1.2.3.3. Đặc tính kỹ thuật ống nhựa chịu lực PVC phẳng:

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: 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 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.

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
10	17,0	17,3	1,4	1,7
15	21,2	21,5	1,4	1,7
20	26,6	26,9	1,4	1,7
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
125	140,0	140,4	5,5	6,3
150	160,0	160,5	6,3	7,1
175	200,0	200,5	7,1	8,0
200	225,0	225,6	7,9	8,9
225	250,0	250,7	8,8	9,9
250	280,0	280,8	9,9	11,1

- 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
10	25 ± 3	16,7	16,9	17,4	17,6
15	38 ± 3	20,9	21,1	21,6	21,8
20	38 ± 3	26,2	26,5	27,0	27,3
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
125	127 ± 3	139,4	139,7	140,7	141,0
150	127 ± 3	159,4	159,7	160,8	161,1
175	152 ± 5	199,4	199,7	200,8	201,1
200	152 ± 5	224,3	224,7	225,9	226,3
225	178 ± 5	249,2	249,6	251,1	251,5

250	203 ± 5	279,1	279,6	281,3	281,8
-----	---------	-------	-------	-------	-------

- 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÷2,1m của ống có đường kính danh nghĩa:	Trọng lượng búa [kg]	Số lần va đập
10	0,50	1
15	0,75	1
20	1,00	1
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
125	3,25	8
150	3,50	8
175	3,75	10
200	5,00	12
225	5,75	14
250	6,25	16

- Sự hồi nhiệt của ống: $\leq 5\%$
- Độ bền đối H₂SO₄ và Acetone: Theo BS 3505
- Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu: $\geq 75^\circ\text{C}$

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)
- Bảng tóm tắt thông số kỹ thuật:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	
2.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng IOS Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	

3.	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng				
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng “Yêu cầu kỹ thuật chung”			
5.	Tiêu chuẩn SX và thử nghiệm	AS 1477.1, AS 1462, BS 3505			
6.	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.			
7.	Màu của ống nhựa	- Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mạch 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.			
8.	- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và 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			
	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			
9.	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
	10	17,0	17,3	1,4	1,7

	15	21,2	21,5	1,4	1,7	
	20	26,6	26,9	1,4	1,7	
	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	
	125	140,0	140,4	5,5	6,3	
	150	160,0	160,5	6,3	7,1	
	175	200,0	200,5	7,1	8,0	
	200	225,0	225,6	7,9	8,9	
	225	250,0	250,7	8,8	9,9	
	250	280,0	280,8	9,9	11,1	
10.	Kích thước socket của ống có đường kính danh nghĩa:	Chiều dài socket [mm]	Đường kính trong trung bình phần chân [mm]		Đường kính trong trung bình phần miệng [mm]	
			Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
	10	25 ± 3	16,7	16,9	17,4	17,6
	15	38 ± 3	20,9	21,1	21,6	21,8
	20	38 ± 3	26,2	26,5	27,0	27,3
	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
	125	127 ± 3	139,4	139,7	140,7	141,0
	150	127 ± 3	159,4	159,7	160,8	161,1
	175	152 ± 5	199,4	199,7	200,8	201,1
	200	152 ± 5	224,3	224,7	225,9	226,3
	225	178 ± 5	249,2	249,6	251,1	251,5
	250	203 ± 5	279,1	279,6	281,3	281,8
11.	Độ bền cơ	Chịu nén ngang (flattening properties) sao cho khoảng cách giữa hai tấm nén bằng				

		40±2% đường kính ngoài tối thiểu mà không bị nứt hoặc vỡ.	
12.	Độ bền va đập ở 20°C từ độ cao 2÷2,1m của ống có đường kính danh nghĩa:	Trọng lượng búa [kg]	Số lần va đập
	10	0,50	1
	15	0,75	1
	20	1,00	1
	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
	125	3,25	8
	150	3,50	8
	175	3,75	10
	200	5,00	12
	225	5,75	14
	250	6,25	16
13.	Sự hồi nhiệt của ống	≤ 5%	
14.	Độ bền đối H ₂ SO ₄ và Acetone	Theo BS 3505	
15.	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu [°C]	≥ 75	

1.2.3.4. Đặc tính kỹ thuật vải địa kỹ thuật:

- Vải địa kỹ thuật lấm 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 khâu	Vải khâu
< 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 dăm hoặc đá sỏi.

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

1.2.3.5. Đặc tính kỹ thuật băng cảnh báo cáp ngầm:

- Cấu tạo băng cảnh báo:

- + Vật liệu chế tạo băng bằng nhựa
- + Bề rộng băng : 150mm
- + Bề dày băng : 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 CẤP 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

1.2.3.6. Đặc tính kỹ thuật mốc 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 “CẤP ĐIỆN LỰC”, đường viền, mũi tên và các chữ đều màu xanh tím và chìm 1mm. phần rỗng bên trong của mốc báo hiệu 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 bẻ góc: qui định như sau:
 - + 02 mốc nằm tại 2 tiếp điểm là vị trí đường cáp thẳng tiếp tuyến với đường tròn có cung là cung uốn cong của đường cáp.
 - + 01 mốc nằm tại 2 điểm giữa của cung uốn cong của đường cáp.

+ Nếu tại vị trí bề góc tuyến cáp còn đi thẳng thì đặt thêm 01 mốc.

1.2.3.7. Đặc tính kỹ thuật Đá 1x2:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7572:2006 TCVN 7570:2006
2	Độ ẩm	%	$\leq 0,2$
3	Khối lượng thể tích xốp + Không lèn chặt + Lèn chặt	Kg/m ³	1450 1580
4	Khối lượng thể tích: + Ở trạng thái khô + Ở trạng thái bão hòa nước – khô bề mặt	g/cm ³	2,82 2,84
5	Độ hút nước	%	$\geq 0,7$
6	Khối lượng riêng	g/cm ³	2,88
7	Độ mài mòn trong tang quay	%	12,7
8	Độ nén đập trong xi lanh ở trạng thái bão hòa nước	%	7,9
9	Hàm lượng bụi, bùn, sét bần	%	0,6
10	Hàm lượng hạt thoi dẹt	%	11,1
11	Hàm lượng hạt mềm yếu và phong hóa	%	0
12	Hàm lượng anhydric sunfuric	%	0,034

1.2.3.8. Đặc tính kỹ thuật Đá 0x4

Đá 0x4 sử dụng tái lập mặt đường cỡ hạt danh định lớn nhất từ 25mm – 37,5mm đáp ứng quy định 22TCN334-06 của Bộ GTVT

Thành phần hạt của cấp phối đá dăm (0x4)		
Kích cỡ mắt sàng vuông (mm)	Tỷ lệ lọt sàng % theo khối lượng của cấp phối	
	D _{max} =37,5mm	D _{max} =25mm
50	100	-
37,5	95 - 100	100
25	-	79 – 90
19	58 - 78	67 – 83
9,5	39 - 59	49 – 64
4,75	24 - 39	34 – 54
2,36	15 - 30	25 – 40
0,425	19-Jul	12 – 24
0,075	12-Feb	2 – 12

Các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu của vật liệu CPDD:			
STT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đạt	Phương pháp thí nghiệm
1	Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	≤40	22 TCN 318-04
2	Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96 giờ,%	Không quy định	22 TCN 332-05
3	Giới hạn chảy (W _L), %	≤35	AASHTO T89-02 ^(*)
4	Chỉ số dẻo (I _p), %	≤6	AASHTO T90-02 ^(*)
5	Chỉ số PP = Chỉ số dẻo I _p x % lượng lọt qua sàng 0,075 mm	≤60	
6	Hàm lượng hạt thoi dẹt, %	≤15	TCVN 1772-87 ^(**)
7	Độ chặt đầm nén (K _{yc}), %	≥ 98	22TCN 333-05 (phương pháp II-D)
<u>Ghi chú:</u>			
(*)		Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425mm.	
(**)		Hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài; Thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4.75mm và chiếm trên 5% khối lượng mẫu; Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt.	

1.2.3.9. Đặc tính kỹ thuật kỹ thuật Cát xây tô:

I. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho cát nghiền được sản xuất bằng cách nghiền các loại đá tự nhiên có cấu trúc đặc chắc đến các cỡ hạt đạt yêu cầu dùng để chế tạo bê tông và vữa.

II. Yêu cầu kỹ thuật

- Theo giá trị mô đun độ lớn, cát nghiền được phân ra hai nhóm chính:
 - Cát thô khi mô đun độ lớn trong khoảng từ lớn hơn 2,0 đến 3,3.
 - Cát mịn khi mô đun độ lớn trong khoảng từ 0,7 đến 2,0.
- Thành phần hạt của cát nghiền, biểu thị qua lượng sót tích lũy trên sàng, nằm trong phạm vi quy định trong Bảng 1.

Bảng 1 - Thành phần hạt của cát nghiền

Kích thước lỗ sàng	Lượng sót tích lũy trên sàng, % theo khối lượng	
	Cát thô	Cát mịn

2,5 mm	Từ 0 đến 25	0
1,25 mm	Từ 15 đến 50	Từ 0 đến 15
630 μ m	Từ 35 đến 70	Từ 5 đến 35
315 μ m	Từ 65 đến 90	Từ 10 đến 65
140 μ m	Từ 80 đến 95	Từ 65 đến 85
CHÚ THÍCH: - Lượng sót riêng trên mỗi sàng không được lớn hơn 45 %. - Đối với các kết cấu bê tông chịu mài mòn và chịu va đập, hàm lượng hạt lọt qua sàng có kích thước lỗ sàng 140 μ m không được lớn hơn 15 %.		

- Cát thô được sử dụng chế tạo bê tông và vữa. Cát mịn chỉ được sử dụng chế tạo vữa.
- Hàm lượng hạt trên sàng có kích thước lỗ sàng 5 mm đối với cát nghiền dùng chế tạo vữa, phần trăm theo khối lượng, không lớn hơn 5 %.
- Hàm lượng hạt lọt qua sàng có kích thước lỗ sàng 75 μ m, phần trăm theo khối lượng, không lớn hơn:
 - Đối với cát thô: 16 %
 - Đối với cát mịn: 25 %

CHÚ THÍCH: Đối với các kết cấu bê tông chịu mài mòn và chịu va đập, hàm lượng hạt qua sàng có kích thước lỗ sàng 75 μ m không được lớn hơn 9 %.

- Tùy thuộc vào yêu cầu cụ thể, có thể sử dụng cát nghiền có hàm lượng hạt lọt qua sàng có kích thước lỗ sàng 140 μ m và 75 μ m khác với các quy định trên nếu kết quả thí nghiệm cho thấy không ảnh hưởng đến chất lượng bê tông và vữa.

- Hàm lượng hạt sét không lớn hơn 2 %.
- Hàm lượng clorua trong cát nghiền, tính theo ion Cl^- tan trong axit, quy định trong Bảng 3.9. Cát nghiền được sử dụng khi khả năng phản ứng kiềm - silic của cát kiểm tra theo phương pháp hóa (TCVN 7572-14:2006) nằm trong vùng cốt liệu vô hại. Khi kết quả kiểm tra khả năng phản ứng kiềm - silic của cát nghiền nằm trong vùng có khả năng gây hại thì phải thí nghiệm kiểm tra bổ sung theo phương pháp thanh vữa (TCVN 7572-14:2006) để đảm bảo chắc chắn vô hại.

Cát nghiền được coi là không có khả năng xảy ra phản ứng kiềm - silic nếu biến dạng (ϵ) ở tuổi 6 tháng xác định theo phương pháp thanh vữa nhỏ hơn 0,1 %.

Bảng 2 - Hàm lượng ion Cl^- trong cát nghiền

Loại bê tông và vữa	Hàm lượng ion Cl^- tan trong axit, % theo khối lượng, không lớn hơn
Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông cốt thép ứng lực trước	0,01
Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông, bê tông cốt thép và vữa thông thường	0,05
CHÚ THÍCH: Cát nghiền có hàm lượng ion Cl^- lớn hơn giá trị quy định ở Bảng 2 có thể được sử dụng nếu tổng hàm lượng ion Cl^- trong 1 m ³ bê tông từ tất cả các nguồn vật liệu chế tạo không vượt quá 0,6 kg.	

III. Phương pháp thử

- Lấy mẫu thử theo TCVN 7572-1:2006.

- Xác định thành phần hạt theo TCVN 7572-2:2006.

- Xác định hàm lượng sét theo TCVN 344:1986.

CHÚ Ý: Khi tiến hành lấy 100 mL nước đục ở độ sâu 100 mm và 100 mL nước cất phải định lượng bằng pipét 100 mL để đảm bảo độ chính xác.

- Xác định khả năng phản ứng kiềm - silic trong cát nghiền bằng phương pháp hóa học theo TCVN 7572-14:2006.

- Xác định khả năng phản ứng kiềm - silic trong cát nghiền bằng phương pháp thanh vữa theo TCVN 7572-14:2006.

- Xác định hàm lượng ion Cl⁻ theo TCVN 7572-15:2006.

- Xác định hàm lượng hạt nhỏ hơn 75µm

- Nguyên tắc

Hàm lượng hạt nhỏ hơn 75 µm, xác định bằng phương pháp sàng ướt qua sàng có kích thước lỗ sàng 75 µm, là khối lượng mẫu mất đi sau khi sàng ướt, tính bằng phần trăm khối lượng mẫu ban đầu.

- Thiết bị, dụng cụ

- **Cân kỹ thuật**, độ chính xác 0,1 g.

- **Bộ sàng hai cái**, sàng dưới có kích thước lỗ 75 µm, sàng trên có kích thước lỗ 1,25 mm.

- **Thùng đựng mẫu** có kích thước đủ để chứa mẫu và nước, cho phép khi khuấy không làm mất mẫu và nước.

- **Khay đựng** mẫu bằng kim loại.

- **Tủ sấy** có bộ phận điều chỉnh và ổn định nhiệt độ ở $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

- Cách tiến hành

- Mẫu thử được lấy theo TCVN 7572-1:2006. Sấy khô mẫu đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Để nguội mẫu đến nhiệt độ phòng thí nghiệm. Sàng loại bỏ cỡ hạt lớn hơn 5 mm. Cân lấy khoảng 300 g mẫu, chính xác đến 0,1 g được khối lượng m_1 .

- Cho mẫu thử vào thùng đựng mẫu và đổ nước đủ để phủ kín mẫu. Khuấy mạnh vừa đủ để phân tách hoàn toàn các hạt mịn nhỏ hơn 75 µm khỏi các hạt thô, làm cho các hạt mịn ở dạng lơ lửng. Ngay sau đó gạn đổ nước rửa có chứa các hạt lơ lửng và các chất rắn đã hòa tan vào bộ sàng, sàng có kích thước lỗ 1,25 mm nằm ở trên và sàng có kích thước lỗ 75 µm nằm ở dưới. Đổ cẩn thận để tránh làm mất các hạt thô trong mẫu thử.

- Đổ thêm nước vào trong thùng, khuấy mẫu và gạn đổ nước như trước. Lặp lại quá trình này cho đến khi nước rửa trong thì dừng.

- Đổ tất cả mẫu đã rửa sạch và các hạt còn lại trên các sàng vào khay sạch. Sấy khô mẫu đã rửa đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$, cân mẫu chính xác đến 0,1 g được khối lượng m_2 .

- Biểu thị kết quả

Hàm lượng hạt nhỏ hơn 75 µm (M), tính bằng phần trăm (%), chính xác đến 0,1 g, theo công thức:

$$M = \frac{(m_1 - m_2) \times 100}{m_1}$$

Trong đó:

m_1 : khối lượng mẫu sấy khô trước khi rửa, tính bằng g

m_2 : khối lượng mẫu sấy khô sau khi rửa, tính bằng g

Kết quả thử hàm lượng hạt nhỏ hơn 75 μm tính bằng trung bình cộng của hai lần thử song song. Nếu kết quả giữa hai lần thử chênh lệch nhau quá 1 %, cần tiến hành thử lần thứ ba và kết quả trung bình được lấy từ hai giá trị gần nhau.

IV. Vận chuyển và bảo quản

- Mỗi lô cát nghiền phải có giấy chứng nhận chất lượng kèm theo, trong đó ghi rõ:

- Tên cơ sở cung cấp, địa chỉ, điện thoại, fax;
- Loại đá gốc tự nhiên dùng sản xuất cát nghiền;
- Số lô và khối lượng;
- Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu, tính chất của cát nghiền.

- Cát nghiền được vận chuyển bằng xà lan, tàu hỏa, ô tô hoặc bằng các phương tiện khác mà không làm biến đổi các tính chất cơ, lý và hóa học của cát nghiền.

- Cát nghiền có thể được bảo quản ở kho có mái che hoặc sân bãi nơi khô ráo.

- Khi vận chuyển và bảo quản cát nghiền phải để riêng từng loại, tránh để lẫn tạp chất.

1.2.3.10. Đặc tính kỹ thuật Cát san lấp (dùng để tái lập mương cáp):

a. Cát lấp mương cáp

– Mục đích: Dùng để san lấp mương cáp, mặt bằng, nền đường giúp ổn định nền đường làm cho nền móng công trình vững hơn, chống lún, ma sát tốt hơn, cũng như thoát nước tốt hơn

– Mô tả:

+ Màu sắc: cát có màu xám.

+ Kích thước: cát hạt mịn

+ Tính đồng nhất: kích thước hạt không đồng đều, có thể lẫn sỏi hạt lớn.

b. Biện pháp thi công:

- Thực hiện theo Quyết định số 30/2018/QĐ-UBND ngày 04/09/2018 của Ủy Ban Nhân Dân Tp. Hồ Chí Minh về sửa đổi, bổ sung một số điều tại quyết định số 09/2014/QĐ – UBND ngày 20/04/2014 ban hành Quy định về thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn Tp. Hồ Chí Minh và văn bản số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018 của Sở Giao Thông Vận Tải về việc hướng dẫn Thực hiện một số nội dung của Quy định về thi công xây dựng công trình thiết yếu trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ trên địa bàn Tp. Hồ Chí Minh;

- Căn cứ Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam số TCXDVN104: 2007 "Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế" ban hành kèm Quyết định số 22/2007/QĐ-BXD ngày 30 tháng 5 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;

- Đối với công tác thi công đắp nền cát chỉ được tiến hành sau khi hoàn thành công tác đào bóc đất không thích hợp và bố trí ống, gối cáp theo yêu cầu thiết kế.

- Lấp cát: Đầm nén lớp cát lót, lấp đặt ống và cấu kiện khác, lấp cát, có tưới nước từng lớp 20cm theo thiết kế và dùng máy đầm cóc đầm chặt đạt hệ số $K \geq 0,98$ (theo TCXDVN-104/2007 về đường đô thị, yêu cầu thiết kế và hướng dẫn số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018).

Lưu ý:

- Việc đầm nén nền chỉ tiến hành khi độ ẩm của vật liệu nằm trong phạm vi cho phép so

với độ ẩm tối ưu. Nếu vật liệu đắp khô quá thì tưới nước thêm và đầm chặt.

Ngoài ra cây cối, gốc cây, cỏ hoặc các vật liệu không thích hợp khác không được để lại trong cát lấp.

1.2.3.11. Đặc tính kỹ thuật Xi măng PC40

Sản phẩm Xi măng Pooclang hỗn hợp PCB40 đạt tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6260:1997

Đặc tính ưu việt của Xi măng PC 40

- Tăng thêm độ dẻo của vữa bê tông
- Tăng cường tính chống thấm, chống xâm thực đối với môi trường
- Tăng độ bền vững theo thời gian
- Phù hợp với khí hậu nhiệt đới của Việt
- Độ mịn cao
- Có màu xanh xám – đen
- Tốc độ phát triển cường độ ban đầu nhanh
- Thời gian ninh kết: - Bắt đầu khoảng 120 – 170 phút
- Kết thúc sau 3 – 4 giờ
- Rất phù hợp cho các công trình cần tháo dỡ cấp pha nhanh.

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

- Biện pháp thi công: do đơn vị thi công cung cấp sau khi ký hợp đồng xây lắp.
- Kiểm tra tại hiện trường:
 - a) Kiểm tra biện pháp thi công, biện pháp an toàn lao động cho công trình và an toàn cho các công trình lân cận do doanh nghiệp xây dựng lập;
 - b) Kiểm tra vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng tại hiện trường thông qua chứng chỉ chất lượng của nơi sản xuất và kết quả thí nghiệm, kiểm nghiệm chất lượng của cơ quan chức năng hợp chuẩn thực hiện. Không cho phép đưa vào công trường các vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng không phù hợp với tiêu chuẩn, chất lượng và quy cách đã nêu trong hồ sơ thiết kế, hợp đồng;
 - c) Kiểm tra sự phù hợp về thiết bị thi công và nhân lực của doanh nghiệp xây dựng được chọn với hồ sơ dự thầu;
 - d) Kiểm tra và ghi chép các diễn biến xảy ra hàng ngày trên công trường vào sổ nhật ký công trình;
 - e) Kiểm tra và giám sát thường xuyên, liên tục có hệ thống quá trình nhà thầu thi công xây dựng công trình, triển khai các công việc tại hiện trường để đôn đốc, nhắc nhở đơn vị thi công thực hiện theo đúng thiết kế được duyệt và các yêu cầu của hợp đồng xây lắp;
 - f) Phát hiện sai sót, bất hợp lý về thiết kế để điều chỉnh hoặc yêu cầu nhà thầu thiết kế điều chỉnh;
 - g) Tiến hành kiểm tra đối với chất lượng bên ngoài, bên trong của sản phẩm và kích thước hình học của cấu kiện dựa theo quy phạm tiêu chuẩn;
 - h) Kiểm tra về chất lượng, khối lượng, tiến độ xây dựng các công việc, từng bộ phận, giai đoạn xây lắp, từng hạng mục công trình và công trình để thực hiện nghiệm thu theo quy định;
 - i) Khi kiểm tra chất lượng nếu có nghi ngờ về tài liệu chất lượng thì cán bộ giám sát yêu cầu đơn vị thi công làm rõ thêm.

- j) Khi nghỉ ngơi các kết quả kiểm tra chất lượng vật liệu, thiết bị lắp đặt vào công trình do nhà thầu thi công xây dựng cung cấp thì giám sát tự thực hiện kiểm tra trực tiếp vật tư, vật liệu và thiết bị lắp đặt vào công trình xây dựng;
- k) Tổ chức kiểm định sản phẩm xây dựng khi cần thiết và phải thực hiện theo quy định của các tiêu chuẩn kỹ thuật tương ứng;
- l) Từ chối nghiệm thu các sản phẩm của công tác thi công xây lắp, các giai đoạn xây lắp, chạy thử thiết bị không đảm bảo chất lượng. Lý do từ chối phải thể hiện bằng văn bản;
- m) Phối hợp với các bên liên quan giải quyết những vướng mắc, phát sinh trong thi công;
- n) Kiểm tra và xác nhận bản vẽ hoàn công từng công việc, từng bộ phận, từng giai đoạn, từng hạng mục công trình và công trình đưa vào sử dụng;
- o) Tập hợp, kiểm tra tài liệu nghiệm thu công việc xây dựng, bộ phận công trình, giai đoạn thi công xây dựng, nghiệm thu thiết bị, nghiệm thu hoàn thành từng hạng mục công trình xây dựng và hoàn thành công trình xây dựng.
- p) Thời điểm bắt buộc phải kiểm tra chất lượng:
 - i. Trước khi khởi công;
 - ii. Khi nghiệm thu chuyển giao nối tiếp công việc;
 - iii. Khi nghiệm thu các bộ phận công trình khuất lắp;
 - iv. Trước khi thi công trở lại những công việc mà trước đó đã bị đình chỉ hoặc bị ngừng thi công.
- q) Sau khi công việc hoặc bộ phận công trình đã được giám sát kiểm tra, xác nhận đạt yêu cầu chất lượng mới kí biên bản nghiệm thu.
- Phương pháp kiểm tra chất lượng:
 - a) Việc kiểm tra được tiến hành theo ca, kíp làm việc hoặc theo toàn bộ công việc, bằng ba phương thức: bằng mắt, đo thực tế và bằng lấy mẫu thí nghiệm.
 - b) Thực hiện kiểm tra bằng các phương pháp: xem, sờ, gõ, soi.
 - + *Kiểm tra bằng cách xem:* Căn cứ vào tiêu chuẩn, quy phạm kỹ thuật kiểm tra bằng mắt ở bên ngoài.
 - + *Kiểm tra bằng cách sờ:* Kiểm tra bằng cảm giác của tay chủ yếu dùng kiểm tra hạng mục trang trí.
 - + *Kiểm tra bằng cách gõ:* Dùng công cụ kiểm tra tính chất âm thanh, qua âm thanh xác định được độ đặc chắc của kết cấu, chi tiết.
 - + *Kiểm tra bằng cách soi:* Kiểm tra đối với các bộ phận của công trình khó nhìn thấy hoặc bị tối. Có thể dùng kính phản xạ hoặc đèn chiếu.
 - + *Kiểm tra bằng cách đo đạc thực tế:* Dùng dụng cụ để đo đếm, thông qua số liệu đo thực tế đối chiếu với sai số cho phép tại các quy phạm thi công và tiêu chuẩn chất lượng quy định để xem xét, đánh giá.
 - + *Kiểm tra bằng cách lấy mẫu thí nghiệm:* Tiến hành các công tác lấy mẫu thí nghiệm theo tiêu chuẩn kỹ thuật để có số liệu đánh giá chất lượng. Quy cách và số lượng mẫu cần kiểm tra: theo quy định nhà nước và theo yêu cầu của đơn vị thực hiện thí nghiệm.
- Xử lý tình huống khi công việc không đảm bảo chất lượng:

Đơn vị giám sát nếu phát hiện thấy công trình, công việc thi công không đảm bảo chất lượng thì trước tiên phải thông báo cho đơn vị thi công tạm ngừng việc thi công, yêu cầu đơn vị

thi công báo cáo cụ thể về tình trạng sai sót về chất lượng và mức độ nghiêm trọng, sau đó phải báo cáo đơn vị quản lý công trình, đơn vị thiết kế cùng tìm nguyên nhân và bàn biện pháp xử lý, khắc phục để đảm bảo chất lượng công trình. Sau khi xử lý đạt yêu cầu kỹ thuật và được đơn vị giám sát chất lượng kiểm tra, xác nhận đã xử lý xong mới được thi công tiếp.

Trường hợp xét thấy công việc thi công không đảm bảo chất lượng, tổng tiến độ của dự án bị kéo dài thì tư vấn giám sát báo cáo chủ đầu tư để quyết định việc xử lý theo hợp đồng đã ký kết.

Theo quy định của hợp đồng, nhà thầu phải chịu một phần trách nhiệm kinh tế, đồng thời xử lý phạt tiền, cảnh cáo, kỷ luật, cho đến tước bỏ chứng chỉ kỹ sư giám sát đối với đương sự trong trường hợp công việc thi công không đảm bảo chất lượng.

A. Yêu cầu thí nghiệm để kiểm tra vật tư, vật liệu, thiết bị theo các Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị nêu ở trên làm cơ sở nghiệm thu đưa vào thi công xây dựng công trình:

Các Công ty Điện lực (bên mua) và nhà thầu (bên bán) sẽ thương thảo để chọn đơn vị thử nghiệm độc lập, hợp pháp để kiểm tra, thử nghiệm, đánh giá và cấp chứng thư chất lượng cho toàn bộ lô hàng để làm cơ sở nghiệm thu hợp đồng giữa bên mua và bên bán.

Việc thử nghiệm sẽ được thực hiện trên mẫu được chọn ngẫu nhiên từ lô hàng với sự chứng kiến của bên mua, bên bán và đơn vị thử nghiệm. Bên mua sẽ tiến hành nghiệm thu lô hàng sau khi có chứng thư công nhận lô hàng đạt chất lượng do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp. Số lượng mẫu: do đơn vị thử nghiệm độc lập đề xuất hoặc theo thỏa thuận giữa bên bán và bên mua.

Những mẫu thử nghiệm không còn giá trị sử dụng sau quá trình thử nghiệm sẽ không được tính vào số lượng giao hàng. Số lượng mẫu thử cho từng đợt giao hàng, phương pháp thử nghiệm và đánh giá chất lượng lô hàng sẽ do đơn vị thử nghiệm quyết định.

Toàn bộ chi phí liên quan đến công tác thử nghiệm nghiệm thu do bên bán chịu.

Xử lý tình huống khi thí nghiệm không đảm bảo chất lượng: bên bán chịu trách nhiệm thu hồi toàn bộ lô hàng và cấp lại lô hàng khác, trường hợp trễ thời hạn cung cấp hàng sẽ xử phạt theo quy định hợp đồng.

B. Yêu cầu về công tác hoàn thiện và bảo dưỡng:

- Yêu cầu nhà thầu thi công sửa chữa, hoàn thiện các sai sót, các khiếm khuyết còn tồn tại (nếu có). Nêu rõ thời gian nhà thầu phải hoàn thành.

- Yêu cầu nhà thầu kiểm tra, bảo dưỡng theo quy định của nhà nước hoặc thỏa thuận trong hợp đồng đã ký kết.

- Sau thời gian bảo hành công trình, chủ quản lý sử dụng công trình hoặc người được ủy quyền bảo trì tổ chức thực hiện việc kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa công trình theo quy định bảo trì công trình xây dựng trong Tổng công ty Điện lực Tp.HCM ban hành kèm theo Quyết định 3179/QĐ-EVNHCMM ngày 15/5/2013 và quy định tại Nghị định 114/2010/NĐ-CP ngày 06/12/2010.

C. Trình tự kiểm tra, nghiệm thu:

- Tuân thủ quy định về giám sát chất lượng các công trình xây dựng ban hành kèm theo Quyết định số 8926/QĐ-EVNHCMM ngày 16/11/2012

- Tuân thủ quy định về nghiệm thu công trình xây dựng ban hành kèm theo Quyết định số 8925/QĐ-EVNHCMM ngày 16/11/2012

- Tuân thủ Nghị định 15/2013/NĐ-CP ngày 06/02/2013 của Chính phủ về quản lý chất lượng công trình xây dựng.

- Trình tự kiểm tra, nghiệm thu:

- Đối với thi công xây dựng:
 - + Kiểm tra đối tượng nghiệm thu tại hiện trường: công việc xây dựng;
 - + Kiểm tra các kết quả thử nghiệm, đo lường mà nhà thầu thi công xây dựng phải thực hiện để xác định chất lượng và khối lượng của VTTB, cấu kiện xây dựng;
 - + Đánh giá sự phù hợp của công việc xây dựng so với thiết kế, tiêu chuẩn xây dựng và tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật;
 - + Nghiệm thu cho phép thực hiện công việc tiếp theo. Kết quả nghiệm thu phân xây dựng được lập thành biên bản theo mẫu quy định ban hành kèm quyết định 8925/QĐ-EVNHCMC ngày 16/11/2012.
- Đối với công tác lắp đặt tĩnh thiết bị tại công trường
 - + Kiểm tra các bản vẽ BCNCKT ;
 - + Kiểm tra các tài liệu hướng dẫn lắp đặt và vận hành, lý lịch VTTB
 - + Kiểm tra biên bản nghiệm thu hệ thống phòng chữa cháy (nếu có);
 - + Kiểm tra biên bản thay đổi thiết kế và VTTB (nếu có);
 - + Kiểm tra sổ nhật ký công trình;
 - + Kiểm tra các biên bản nghiệm thu công việc xây dựng có liên quan đến việc lắp đặt và bao che VTTB;
 - + Đối với các VTTB đã sử dụng rồi, khi lắp đặt lại phải có lý lịch thiết bị từ cơ sở cũ kèm theo;
 - + Sau khi đã nghiên cứu hồ sơ nghiệm thu và thực địa nếu thấy thiết bị lắp đặt đúng thiết kế và phù hợp với yêu cầu kỹ thuật quy định trong tài liệu hướng dẫn lắp đặt và các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành thì lập và ký biên bản nghiệm thu lắp đặt tĩnh lập theo **mẫu quy định ban hành kèm theo Quyết định 8925/QĐ-EVNHCMC ngày 16/11/2012**, cho phép tiến hành chạy thử không tải.
 - + Nếu phát hiện thấy 1 số khiếm khuyết thì các bên tham gia nghiệm thu yêu cầu nhà thầu lắp máy tiến hành sửa chữa, hoàn chỉnh và hẹn ngày nghiệm thu lại. Nếu những khiếm khuyết đó không ảnh hưởng tới việc chạy thử máy thì vẫn có thể lập và ký biên bản nghiệm thu tĩnh cùng tập phụ lục những khiếm khuyết và định thời hạn hoàn thành. Phía nhận thầu lắp máy phải nghiêm chỉnh thực hiện công việc khắc phục các khiếm khuyết trên đúng thời hạn.

11. Danh mục hồ sơ, tài liệu nghiệm thu thi công xây dựng:

Trước khi nghiệm thu bộ phận công trình xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng; nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng để đưa vào sử dụng, chủ đầu tư, đơn vị giám sát và đơn vị thi công công trình phải lập biên bản kiểm tra hồ sơ nghiệm thu và danh mục hồ sơ, tài liệu sau:

A. Hồ sơ pháp lý

Quyết định phê duyệt dự án đầu tư xây dựng công trình, từng dự án thành phần hoặc tiểu dự án của cấp có thẩm quyền .

Văn bản chấp thuận của các cơ quan quản lý chuyên ngành có thẩm quyền về việc cho phép sử dụng công trình kỹ thuật bên ngoài hàng rào:

- a) Sử dụng nguồn nước;
- b) Thoát nước, đầu nối vào hệ thống nước thải chung (nếu có);
- c) An toàn giao thông (nếu có).

Hợp đồng xây dựng (ghi số, ngày, tháng của hợp đồng) giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu tư vấn thực hiện khảo sát xây dựng, thiết kế, nhà thầu thi công xây dựng chính, giám sát thi công xây dựng, kiểm định chất lượng (nếu có), kiểm tra và chứng nhận sự phù hợp và cũng như hợp đồng giữa nhà thầu chính (tư vấn, thi công xây dựng) và các nhà thầu phụ (tư vấn, nhà thầu thi công xây dựng).

Các tài liệu chứng minh điều kiện năng lực của các nhà thầu tư vấn, nhà thầu thi công xây dựng.

Kết quả thẩm định thiết kế cơ sở của cấp có thẩm quyền phê duyệt kèm theo phân thiết kế cơ sở theo quy định; (nếu có)

Kết quả thẩm định và phê duyệt thiết kế kỹ thuật, BCNCKT của chủ đầu tư kèm theo hồ sơ thiết kế theo quy định;

Biên bản kiểm tra sự tuân thủ quy định quản lý chất lượng công trình xây dựng của chủ đầu tư trước khi nghiệm thu giai đoạn xây dựng, nghiệm thu hoàn thành công trình để đưa vào sử dụng.

B. Tổng hợp tài liệu quản lý chất lượng:

- Bản vẽ hoàn công các hạng mục và toàn bộ công trình về lưới điện trung hạ thế, kết cấu, lắp đặt thiết bị, hệ thống kỹ thuật công trình, hoàn thiện... (có danh mục bản vẽ kèm theo).

- Các chứng chỉ kỹ thuật xuất xưởng xác nhận chất lượng vật liệu sử dụng trong công trình để thi công các phần: san nền, gia cố nền, cọc, đài cọc, kết cấu ngầm và kết cấu thân, cơ điện và hoàn thiện ...

- Các phiếu kiểm tra xác nhận chất lượng vật liệu sử dụng trong công trình để thi công các phần: san nền, gia cố nền, cọc, đài cọc, kết cấu ngầm và kết cấu thân, cơ điện và hoàn thiện ... do một tổ chức chuyên môn hoặc một tổ chức khoa học có tư cách pháp nhân, năng lực và sử dụng phòng thí nghiệm hợp chuẩn thực hiện.

- Các chứng chỉ kỹ thuật xuất xưởng xác nhận chất lượng VTTB sử dụng trong công trình.

- Thông báo kết quả kiểm tra chất lượng vật tư, thiết bị nhập khẩu sử dụng trong hạng mục công trình này của các tổ chức tư vấn có tư cách pháp nhân được nhà nước quy định. (nếu có)

- Các tài liệu, biên bản nghiệm thu chất lượng các công tác xây dựng, lắp đặt thiết bị (có danh mục biên bản nghiệm thu công tác xây dựng kèm theo).

- Các biên bản nghiệm thu thiết bị chạy thử đơn động và liên động không tải, nghiệm thu thiết bị chạy thử liên động có tải, báo cáo kết quả kiểm tra, thí nghiệm, hiệu chỉnh, vận hành thử thiết bị (không tải và có tải).

- Biên bản kiểm định môi trường, môi sinh (đối với các công trình thuộc dự án phải lập báo cáo đánh giá tác động môi trường).

- Báo cáo kết quả các thí nghiệm hiện trường (gia cố nền, sức chịu tải của cọc móng; chất lượng bê tông cọc, lưu lượng giếng, điện trở của hệ thống chống sét cho công trình và cho thiết bị, kết cấu chịu lực, thử tải bể chứa, thử tải ống cấp nước-chất lỏng ...).

- Báo cáo kết quả kiểm tra chất lượng đường hàn của các mối nối: cọc , kết cấu kim loại, đường ống áp lực (dẫn hơi, chất lỏng), bể chứa bằng kim loại...

- Các tài liệu đo đạc, quan trắc lún và biến dạng các hạng mục công trình, toàn bộ công trình và các công trình lân cận trong phạm vi lún ảnh hưởng trong quá trình xây dựng (độ lún, độ nghiêng, chuyển vị ngang, góc xoay...)

- Nhật ký thi công xây dựng công trình.

- Lý lịch VTTB lắp đặt trong công trình; hướng dẫn hoặc quy trình vận hành khai thác công trình; quy trình bảo hành và bảo trì thiết bị và công trình.

- Văn bản (biên bản) nghiệm thu, chấp thuận hệ thống kỹ thuật, công nghệ đủ điều kiện sử dụng của các cơ quan Nhà nước có thẩm quyền về:

- a) Chất lượng sản phẩm nước sinh hoạt;
- b) Sử dụng các chất chống thấm thi công các hạng mục công trình cấp nước;
- c) Phòng cháy chữa cháy, nổ;
- d) Chống sét;
- e) Bảo vệ môi trường;
- f) An toàn lao động, an toàn vận hành;
- g) Thực hiện giấy phép xây dựng (đối với trường hợp phải có giấy phép xây dựng);
- h) Chỉ giới đất xây dựng;
- i) Đấu nối với công trình kỹ thuật hạ tầng (cấp điện, cấp nước, thoát nước, giao thông...);
- j) An toàn giao thông (nếu có);
- k) Thông tin liên lạc (nếu có).

- Chứng chỉ sự phù hợp từng công việc (thiết kế, thi công xây dựng) của các hạng mục công trình, toàn bộ công trình do các tổ chức tư vấn kiểm định độc lập cấp cấp trước khi chủ đầu tư tổ chức nghiệm thu hoàn thành các hạng mục công trình và toàn bộ công trình .

- Bảng kê các thay đổi so với thiết kế (kỹ thuật, bản vẽ thi công) đã được phê duyệt.

- Hồ sơ giải quyết sự cố công trình (nếu có)

- Báo cáo của tổ chức tư vấn kiểm định đối với những bộ phận, hạng mục công trình hoặc công trình có dấu hiệu không đảm bảo chất lượng trước khi chủ đầu tư nghiệm thu (nếu có).

- Biên bản nghiệm thu giai đoạn xây dựng.

- Biên bản nghiệm thu hạng mục công trình, nghiệm thu hoàn thành công trình để đưa vào sử dụng

D. Yêu cầu về đo đạc và xác định khối lượng nghiệm thu, thanh quyết toán:

Nhà thầu thi công có trách nhiệm lập bảng kê khối lượng VTTB đã thi công lắp đặt, lập hồ sơ hoàn công theo quy định.

Đơn vị tư vấn giám sát chịu trách nhiệm xác nhận tiến độ, khối lượng, chất lượng thi công xây lắp trong nhật ký thi công và lập báo cáo giám sát xác nhận tiến độ, khối lượng, chất lượng thi công từng bộ phận, giai đoạn xây lắp, từng hạng mục công trình và công trình do đơn vị thi công đã thực hiện, để chủ đầu tư tổ chức kiểm tra và nghiệm thu theo quy định.

Chủ đầu tư chịu trách nhiệm tổ chức kiểm tra, nghiệm thu hoàn thành công trình để đưa vào sử dụng. Trong đó, xác nhận khối lượng nghiệm thu, thanh quyết toán cho nhà thầu theo biên bản xác nhận khối lượng xây lắp hoàn thành, biên bản xác nhận khối lượng nhân công – máy thi công đã thực hiện, biên bản hoàn nhập vật tư thiết bị mới không sử dụng (đối với vật tư thiết bị A cấp), biên bản thu hồi,....

E. Các yêu cầu khác có liên quan: không có.

A. Công tác lập và phê duyệt chỉ dẫn kỹ thuật

1. Chủ đầu tư tổ chức lập và phê duyệt chỉ dẫn kỹ thuật cùng với thiết kế kỹ thuật hoặc thiết kế khác triển khai sau thiết kế cơ sở.
2. Trong quá trình thi công xây dựng công trình, trường hợp cần thiết các nhà thầu tham gia hoạt động xây dựng công trình có thể trình chủ đầu tư phê duyệt bổ sung các nội dung chi tiết của chỉ dẫn kỹ thuật làm cơ sở thi công, nghiệm thu.
3. Bắt buộc thực hiện lập chỉ dẫn kỹ thuật đối với công trình cấp đặc biệt, cấp I, cấp II. Đối với các công trình còn lại, chỉ dẫn kỹ thuật có thể được lập riêng hoặc quy định trong thuyết minh thiết kế xây dựng công trình và trong quy trình giám sát và kiểm soát chất lượng công trình xây dựng.